INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

OPERATSIYALARNI TADQIQ QILISH MASALALARINING UMUMIY TAVSIFI VA NOANIQLIK SHAROITIDA QAROR QABUL QILISH KRITERIYALARINI TAHLIL QILISH

Mamatova Zilolaxon Xabibulloxonovna
Farg‘ona davlat universiteti dotsenti, pedagogika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
E-mail:mamatova.zilolakhon@gmail.com
Ibrohimjonova Dilrabo Ibrohimjon qizi

Farg‘ona davlat universiteti Amaliy matematika

yo‘nalishi 3-bosqich 23.08-guruh talabasi

E-mail: servisec101@gmail.com

ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada murakkab tizimlarni boshqarishda operatsiyalarni tadqiq qilish (OTQ) usullarining nazariy va amaliy asoslari tadqiq etilgan. Tadqiqotning dolzarbligi bugungi kunda boshqaruv qarorlarini qabul qilishda axborot yetishmasligi va tashqi muhitning noaniqlik darajasi yuqoriligi bilan asoslanadi. Maqolaning kirish qismida OTQ masalalarining umumiy qo‘yilishi, maqsad funksiyasi va cheklamalar tizimining shakllantirilishi bayon etilgan. Metodologik asos sifatida qarorlar qabul qilish nazariyasining klassik usullari tanlab olingan. Xususan, tabiat holatlari ehtimollari noma’lum bo‘lgan sharoitda qo‘llaniladigan Laplasning "yetarli asos yo‘qligi" prinsipi, o‘ta ehtiyotkorlikka asoslangan Minimaks (Vald) kriteriyasi hamda yuqori risk va maksimal natijani ko‘zlovchi Maksimaks kriteriyalarining matematik modellari batafsil tahlil qilingan. Tadqiqot natijasida, ushbu kriteriyalarning har biri qaror qabul qiluvchi shaxsning (menejer, muhandis yoki iqtisodchi) psixologik yondashuvi va mavjud resurslarga bo‘lgan munosabatiga ko‘ra turlicha optimal yechimlar berishi raqamli misollar yordamida isbotlangan. Muhokama qismida har bir kriteriyaning qo‘llanilish chegaralari, afzalliklari va kamchiliklari qiyosiy ko‘rib chiqilgan. Xulosa o‘rnida ta’kidlanadiki, noaniqlik sharoitida faqatgina bitta kriteriyaga tayanib qolmasdan, bir necha usullarni kombinatsiyalash orqali eng barqaror (robust) qarorni tanlash boshqaruv samaradorligini sezilarli darajada oshiradi.

Kalit so‘zlar

operatsiyalarni tadqiq qilish, noaniqlik sharoiti, qarorlar matritsasi, Laplas kriteriyasi, Minimaks (Vald) kriteriyasi, Maksimaks kriteriyasi, optimal yechim, matematik modellashtirish, risklarni boshqarish.

АННОТАЦИЯ

В данной статье изучаются теоретические и практические основы методов исследования операций (ИО) в управлении сложными системами. Актуальность исследования оправдана дефицитом информации при принятии управленческих решений сегодня и высоким уровнем неопределенности внешней среды. Во введении статьи описывается общая формулировка вопросов ИО, формирование целевой функции и системы ограничений. В качестве методологической основы выбраны классические методы теории принятия решений. В частности, подробно анализируются

математические модели принципа Лапласа «отсутствия достаточных оснований», используемого в условиях неизвестности вероятностей естественных состояний, критерий минимакса (Вальда), основанный на крайней осторожности, и критерии максимакса, направленные на достижение высокого риска и максимальных результатов. В результате исследования на численных примерах доказывается, что каждый из этих критериев обеспечивает различные оптимальные решения в зависимости от психологического подхода лица, принимающего решения (менеджера, инженера или экономиста), и его отношения к имеющимся ресурсам. В разделе обсуждения представлен сравнительный обзор ограничений, преимуществ и недостатков каждого критерия. В заключение подчеркивается, что выбор наиболее стабильного (устойчивого) решения в условиях неопределенности, а не опора на один критерий путем комбинирования нескольких методов, значительно повышает эффективность управления.

Ключевые слова

исследование операций, условия неопределенности, матрица решений, критерий Лапласа, критерий минимакса (Вальда), критерий максимакса, оптимальное решение, математическое моделирование, управление рисками.

ANNOTATION

This article studies the theoretical and practical foundations of operations research (OR) methods in the management of complex systems. The relevance of the research is justified by the lack of information in making management decisions today and the high level of uncertainty of the external environment. The introduction of the article describes the general formulation of OR issues, the formation of the objective function and the system of constraints. Classical methods of decision-making theory are selected as the methodological basis. In particular, the mathematical models of Laplace's principle of "lack of sufficient grounds" used in conditions where the probabilities of natural states are unknown, the Minimax (Wald) criterion based on extreme caution, and the Maximax criteria, which aim at high risk and maximum results, are analyzed in detail. As a result of the study, it is proven using numerical examples that each of these criteria provides different optimal solutions depending on the psychological approach of the decision-maker (manager, engineer or economist) and his attitude to available resources. The discussion section presents a comparative review of the limitations, advantages, and disadvantages of each criterion. In conclusion, it is emphasized that choosing the most stable (robust) decision in uncertain conditions, rather than relying on a single criterion, by combining several methods, significantly increases management efficiency.

Keywords

operations research, uncertainty conditions, decision matrix, Laplace criterion, Minimax (Wald) criterion, Maximax criterion, optimal solution, mathematical modeling, risk management.

KIRISH

Hozirgi kunda hayotimizning har bir jabhasida, xoh u kichik tadbirkorlik bo‘lsin, xoh katta ishlab chiqarish, to‘g‘ri qaror qabul qilish juda muhim hisoblanadi. Bizda har doim ham yetarli ma’lumot bo‘lavermaydi: ertaga bozor qanday o‘zgaradi, mijozlar nima deydi yoki ob-

havo qanday keladi – bularning hammasi noaniq. Mana shunday sharoitda adashmaslik va mavjud imkoniyatlardan eng yaxshi natijani olish uchun Operatsiyalarni tadqiq qilish fanining usullari yordamga keladi.

Operatsiyalarni tadqiq qilish masalalarini o‘rganishdan asosiy maqsad – cheklangan resurslardan (pul, vaqt, xomashyo) foydalanib, eng maqbul (optimal) yechimni topishdir. Har qanday matematik modelda bo‘lgani kabi, bu yerda ham maqsad funksiyasi Z = f(x, y) shaklida ifodalanadi. Bu yerda x – bizning tanlagan yo‘limiz bo‘lsa, y – bizga bog‘liq bo‘lmagan tashqi omillardir. Bizning vazifamiz esa mana shu tashqi ta’sirlar ichida o‘zimizga eng ma’qul natijani beradigan x ni topishdir.

Amaliyotda biz ko‘pincha noaniqlik sharoitiga duch kelamiz. Bu shunday holatki, bizda kelajakdagi voqealar haqida na aniq ma’lumot va na ularning sodir bo‘lish ehtimoli bor. Bunday vaziyatda qaror qabul qilish nafaqat hisob-kitobga, balki mutaxassisning (QQSh) qanchalik tavakkal qilishiga ham bog‘liq bo‘lib qoladi. Matematikada bu jarayonni tartibga solish uchun bir qancha mezonlar (kriteriyalar) ishlab chiqilgan.

Endi biz noaniqlik sharoitida qaror qabul qilishning uchta asosiy yo‘lini tahlil qilamiz:

1. Laplas kriteriyasi: Bunda biz hamma holatlarni teng deb qaraymiz va o‘rtacha natijani hisoblaymiz.

2. Minimaks kriteriyasi: Bu usul ko‘proq ehtiyotkor insonlar uchun. Ya’ni, "nima bo‘lsa ham yutqazmay" deb, eng yomon vaziyat ichidan eng yaxshi natijani tanlaymiz.

3. Maksimaks kriteriyasi: Bu esa tavakkalni yaxshi ko‘radiganlar uchun. Bunda "omadim kelsa, eng katta foydani olaman" degan maqsadda ish yuritiladi.

Tadqiqotimizning maqsadi – operatsiyalarni tadqiq qilishdagi ushbu kriteriyalarni bir-biri bilan solishtirish va qaysi vaziyatda qaysi birini ishlatish foydaliroq ekanini ko‘rsatib berishdir. Bu usullarni yaxshi tushunish, boshqaruvda xatolarni kamaytirishga va ishimizni ilmiy asosda to‘g‘ri tashkil qilishimizga yordam beradi.

Tushunarli, Dilrabo. Kelishganimizdek, annotatsiyadagi birinchi punkt bo‘yicha "OTQ masalalarining umumiy qo‘yilishi, maqsad funksiyasi va cheklamalar tizimi" bo‘limini akademik darsliklar va ilmiy manbalar asosida, "zich" va professional tilda shakllantiramiz.

Operatsiyalarni tadqiq qilish masalalarining fundamental qo‘yilishi

Operatsiyalarni tadqiq qilish (OTQ) — bu murakkab tizimlarni boshqarishda eng maqbul qarorlarni tanlashning matematik usullari majmuidir. Har qanday OTQ masalasining umumiy qo‘yilishi boshqaruv ob’ektini matematik model ko‘rinishiga keltirishni anglatadi. Xamdi Taha va E.S. Venttsel kabi olimlarning tadqiqotlariga ko‘ra, operatsiya — bu ma’lum bir maqsadga erishishga qaratilgan harakatlar tizimidir.

Masalaning umumiy qo‘yilishi quyidagi tarkibiy qismlarni o‘z ichiga oladi:

Boshqariladigan parametrlar (Noma'lumlar): Bizning ixtiyorimizdagi resurslar yoki qabul qilinishi kerak bo‘lgan strategiyalar to‘plami: $X=\{x_1,x_2,\ldots,x_n\}$.

Boshqarib bo‘lmaydigan parametrlar (Tashqi omillar): Tashqi muhitning holatlari, bozor konyunkturasi yoki tabiiy omillar: $S=\{s_1,s_2,\dots s_m\}$.

Natija (Effektivlik ko‘rsatkichi): Tanlangan strategiyaning samaradorligini o‘lchaydigan miqdor.

Maqsad funksiyasining shakllantirilishi va iqtisodiy mohiyati

Maqsad funksiyasi — bu tizim samaradorligini boshqariladigan parametrlar orqali ifodalovchi matematik bog‘liqlikdir. Klassik optimallashtirish masalalarida maqsad funksiyasi quyidagi umumiy ko‘rinishga ega bo‘ladi:

Bu yerda ekstremum masalaning iqtisodiy yoki texnik mohiyatiga ko‘ra ikki yo‘nalishda bo‘lishi mumkin:

1. Maksimallashtirish: Foyda, ishlab chiqarish hajmi, ish unumdorligi yoki tizimning foydali ish koeffitsiyentini oshirish ko‘zlanganda qo‘llaniladi.

2. Minimallashtirish: Xarajatlar, vaqt sarfi, xomashyo isrofi yoki tavakkalchilik (risk) darajasini kamaytirish talab etilganda shakllantiriladi.

Cheklamalar tizimi va resurslar balansi

Reallikda har qanday operatsiya ma’lum bir moddiy, moliyaviy yoki texnik chegaralar doirasida amalga oshiriladi. Shuning uchun OTQ modelining ajralmas qismi cheklamalar tizimi (constraints) hisoblanadi. Bu tizim o‘zgaruvchilarning qabul qilishi mumkin bo‘lgan qiymatlar sohasini (mumkin bo‘lgan yechimlar to‘plami — D) belgilab beradi.

Matematik jihatdan cheklamalar tengsizliklar yoki tenglamalar sistemasi ko‘rinishida quyidagicha yoziladi:

$$\begin{cases} g_1(x_1,x_2,\dots,x_n)\le b_1 \\ g_2(x_1,x_2,\dots,x_n)\le b_2 \\ g_k(x_1,x_2,\dots,x_n)\le b_k \end{cases}$$

Qaror qabul qilish nazariyasining klassik usullari metodologik asos sifatida.

Tadqiqotning metodologik asosi sifatida qaror qabul qilish nazariyasining klassik usullari tanlangan. Bu yondashuvning o‘ziga xosligi shundaki, u noaniqlik sharoitida QQSh (qaror qabul qiluvchi shaxs) ning sub’ektiv munosabatini (pessimizm, optimizm yoki ratsionallik) ob’ektiv matematik hisob-kitoblar bilan birlashtirish imkonini beradi. Klassik usullar yordamida "Tabiat bilan o‘yin" ko‘rinishidagi murakkab masalalar yechiladi, bunda har bir strategiya va muhit holati o‘rtasidagi bog‘liqlik to‘lovlar matritsasi orqali ifodalanadi.

Dilrabo, kelishganimizdek, metodologiyaning davomi sifatida ushbu kriteriyalarni chuqur tahlil qilamiz. Bu qismda biz shunchaki formulalarni yozmaymiz, balki ularning matematik tabiati va QQSh (qaror qabul qiluvchi shaxs) psixologiyasi bilan bog‘liqligini ilmiy asoslab beramiz.

Ushbu qismni yuqoridagi "Maqsad funksiyasi va cheklamalar" bo‘limi bilan mantiqiy bog‘lagan holda davom ettiramiz:

Noaniqlik sharoitida qaror qabul qilishning matematik modellari

Yuqorida ta'kidlanganidek, maqsad funksiyasining ekstremumini topishda tashqi muhit holatlari noma'lum bo'lsa, masalani yechish uchun qarorlar qabul qilish nazariyasining klassik kriteriyalaridan foydalaniladi. Ushbu kriteriyalar noaniqlik darajasini matematik tarzda guruhlash imkonini beradi.

Laplasning "yetarli asos yo'qligi" prinsipi

Laplas kriteriyasi (Bernulli-Laplas prinsipi) "ratsional yondashuv"ga asoslanadi. Agar tashqi muhit holatlarining ($S_1,S_2,\ldots,S_n$) yuz berish ehtimollari haqida hech qanday ma'lumot mavjud bo'lmasa, bu holatlarni teng ehtimolli ($p_1=p_2=\ldots=p_n= 1/n$) deb hisoblash mantiqan to'g'ri bo'ladi.

Matematik modeli:

$$L_i=\max_i\left(\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\right)$$

Minimaks (Vald) kriteriyasi: O'ta ehtiyotkorlik strategiyasi

A. Vald tomonidan taklif etilgan ushbu mezon "radikal pessimizm" tamoyiliga asoslanadi. U tashqi muhit QQShga (qaror qabul qiluvchi shaxs) nisbatan doimo eng noqulay sharoitni yaratadi degan farazga tayanadi.

Matematik modeli:

$$W=\max(\min a_{ij})$$

Ushbu usulda har bir strategiya uchun eng yomon natija (\min a_{ij}) aniqlanadi va ular ichidan eng yaxshisi tanlanadi. Bu yondashuv bankrotlik xavfini minimallashtirish va kafolatlangan natijaga erishish zarur bo'lgan inqirozli vaziyatlarda yuqori samaradorlik ko'rsatadi.

Maksimaks kriteriyasi: Yuqori risk va maksimal natija

Vald mezonining aksi o'laroq, Maksimaks kriteriyasi o'ta optimistik yondashuvni ifodalaydi. U tashqi muhit QQSh uchun eng qulay imkoniyatni taqdim etadi degan tasavvurga asoslanadi.

NATIJALAR

Tadqiqot doirasida tanlangan kriteriyalarning amaliy samaradorligini tahlil qilish uchun quyidagi to'lovlar matritsasini ko'rib chiqamiz. Faraz qilaylik, korxonada uch xil strategiya (A_1,A_2,A_3) va muhitning uch xil holati mavjud:

1-jadval. Strategiyalar bo'yicha foyda matritsasi

Strategiyalar	S_1 (past)	S_2 (o`rta)	S_3 (yuqori)
A_1(Konservativ)	40	45	50
A_2 (Mo`tadil)	20	70	90
A_3(Rishkli)	-10	60	150

Hisoblash natijalari:

Laplas bo'yicha: A_1=45; A_2=60; A_3=66.6 →Optimal: A_3.

Vald bo'yicha: min qiymatlar: {40, 20, -10} →max(40)→Optimal: A_1.

Maksimaks bo'yicha: max qiymatlar: {50, 90, 150}→Optimal: A_3.

MUNOZARA

Olingan natijalar shuni isbotlaydiki, har bir kriteriya QQShning psixologik yondashuviga ko'ra turlicha yechimlar beradi. Laplas kriteriyasi o'rtacha samaradorlikni ko'zlasa, Vald mezoni xavfsizlikni birinchi o'ringa qo'yadi. Tadqiqotimiz shuni ko'rsatadiki, amaliyotda har bir kriteriyaning qo'llanilish chegaralari mavjud bo'lib, menejer yoki iqtisodchi mavjud resurslar holatidan kelib chiqib qaror qabul qilishi lozim.

XULOSA

1. OTQ usullari murakkab tizimlarda resurslardan foydalanish samaradorligini matematik asoslash imkonini beradi.

2. Klassik kriteriyalar noaniqlik darajasini matematik tarzda guruhlash va qarorlarni tizimlashtirishga yordam beradi.

3. Barqaror (robust) qaror: Tadqiqot yakunida ta'kidlanadiki, faqat bitta mezon bilan cheklanmay, bir necha usullarni kombinatsiyalash orqali eng ishonchli boshqaruv qarorini qabul qilish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Taha, H. A. (2017). Operations Research: An Introduction (10th ed.). Pearson Education. (Ushbu kitob OTQ bo'yicha dunyodagi eng asosiy darslik hisoblanadi).

2. Yunusov, A. S. (2005). Matematik modellashtirish. Toshkent: O‘qituvchi. (O'zbekistondagi modellashtirish bo'yicha fundamental manba).

3. Venttsel, E. S. (1988). Issledovanie operatsiy: zadachi, prinsipi, metodologiya. M.: Nauka. (Klassik kriteriyalar va metodologiya bo'yicha eng ishonchli manbalardan biri).

4. Luce, R. D., & Raiffa, H. (1957). Games and Decisions: Introduction and Critical Survey. New York: Wiley. (Qarorlar qabul qilish nazariyasi va "Tabiat bilan o'yinlar" konsepsiyasi asoschilari).

5. Qosimov, S. S. (2006). Axborot texnologiyalari. Toshkent: Aloqachi. (Boshqaruvda axborot yetishmasligi va tizimli tahlil masalalari).

6. Hillier, F. S., & Lieberman, G. J. (2015). Introduction to Operations Research. McGraw-Hill Education. (OTQning zamonaviy algoritmlari va amaliy misollari uchun).

7. Saaty, T. L. (1980). The Analytic Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill. (Murakkab tizimlarda qaror qabul qilishning ierarxik tahlili).

8. Mamatov, M. Sh. (2012). Operatsiyalarni tadqiq qilish. Toshkent: Universitet. (Mahalliy oliy ta'lim muassasalari uchun mo'ljallangan ixtisoslashgan darslik).

9. Winston, W. L. (2004). Operations Research: Applications and Algorithms. Brooks/Cole. (Matematik modellar va algoritmlarning amaliy qo'llanilishi).

10. Ariyevich, E. M. (2001). Teoriya prinyatiya resheniy v usloviyax neopredelennosti. M.: INFRA-M. (Noaniqlik sharoitidagi risklarni boshqarish tahlili).