ISSN (o): 3030-3362



№ 4(26)
27.04.2025
IF 2024 11.7

RTADQIQ VA TATBIQ
Research and implementation
scientific-methodical journal

SCIENCES
Exact, Natural, Political, Social, Economic, Technical, Medical, Pedagogical

zenodo
Google scholar
OpenAIRE
ISSN INTERNATIONAL STANDARD SERIAL NUMBER INTERNATIONAL CENTRE
CERTIFICATE № 078777
ral-journal.uz
@ferteach_uz

Gidrotozalash jarayonini boshqarish tizimining sinergetik usuli, dizel yoqilg‘isi misolida

Aloydinov Muhammadjon G‘ayrat o‘g‘li[1], Mamarajabov Safarali Yo‘ldoshali o‘g‘li[2]

[1]***Farg‘ona davlat texnika universiteti assistenti,***
e-mail: aloydinovmuhammadjon@gmail.com
[2]***Farg’ona davlat texnika universiteti magistranti***

Copyright: © 2025 by the author.
Licensee: This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https:// creativecommons.org/licenses/by/ 4.0/).

Annotatsiya. Hozirgi kunda sanoatning barcha sohalarida, xususan, neftni qayta ishlash sanoatida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va boshqarish tizimlarini takomillashtirish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Bozordagi raqobatning kuchayishi, energiya resurslarining cheklanganligi hamda ekologik me’yorlarning qat’iylashuvi yuqori sifatli va ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarishni taqozo etmoqda. Ayniqsa, dizel yoqilg‘isini gidrotozalash kabi murakkab kimyoviy-texnologik jarayonlarni optimal va barqaror boshqarish zamonaviy ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo‘nalishiga aylangan.

Bunday murakkab tizimlarda jarayonning noaniqligi, parametrlar o‘rtasidagi kuchli bog‘liqlik va nochiziqlik mavjud bo‘lib, an’anaviy boshqaruv usullarining samaradorligini cheklaydi. Shu sababli, hozirgi zamon ilmiy-amaliy ishlanmalarida sinergetik yondashuv asosida intellektual boshqaruv tizimlarini yaratish masalasiga alohida e’tibor qaratilmoqda. Sinergetika — murakkab tizimlar ichida o‘z-o‘zini tashkil etish jarayonlarini tadqiq etuvchi fan bo‘lib, u texnologik tizimlarning o‘zgaruvchan holatlariga moslashuvchan boshqaruv modellarini ishlab chiqishga yordam beradi.

Kalit so‘zlar: matematik model, AKAR usuli, Matlab, SCADA tizim, Trase Mode,dizel yoqilgisini gidrotozalash, kimyoviy reaktor

Синергетический метод управления системой процесса гидроочистки на примере дизельного топлива

Алойдинов Мухаммаджон Гайрат оглы[1], Мамаражабов Сафарали Юлдошали оглы[2]

[1]***Ферганский государственный технический университет, ассистент***
e-mail: aloydinovmuhammadjon@gmail.com
[2]***Ферганский государственный технический университет, магистрант***

Аннотация. В настоящее время во всех отраслях промышленности, особенно в нефтеперерабатывающей промышленности, автоматизация и совершенствование систем управления технологическими процессами является одной из наиболее актуальных проблем. Усиление рыночной конкуренции, ограниченность энергоресурсов, ужесточение экологических

норм требуют производства высококачественной и экологически чистой продукции. В частности, оптимальное и стабильное управление сложными химико-технологическими процессами, такими как гидроочистка дизельного топлива, стало ключевым направлением современных научных исследований.

В таких сложных системах неопределенность процесса, сильная взаимозависимость между параметрами и нелинейность ограничивают эффективность традиционных методов управления. Поэтому современные научные и практические разработки все больше ориентируются на создание интеллектуальных систем управления на основе синергетического подхода. Синергетика — наука, изучающая процессы самоорганизации в сложных системах и помогающая разрабатывать гибкие модели управления, адаптирующиеся к изменяющимся состояниям технологических систем.

Ключевые слова: математическая модель, метод синергетики, Matlab, SCADA-система, Trase Mode, гидроочистка дизельного топлива, химический реактор

Synergistic method of hydrotreating process control system, on the example of diesel fuel

Aloydinov Muhammadjon Gayrat oglu[1], Mamarajabov Safarali Yuldoshali oglu[2]

[1]***Fergana State Technical University, assistant***
e-mail: aloydinovmuhammadjon@gmail.com
[2]***Fergana State Technical University, master's student***

Abstract. Nowadays, in all industrial sectors, especially in the oil refining industry, the automation and improvement of technological process control systems is one of the most pressing issues. The intensification of market competition, the limited nature of energy resources, and the tightening of environmental regulations require the production of high-quality and environmentally friendly products. In particular, the optimal and stable control of complex chemical-technological processes such as diesel fuel hydrotreatment has become a key direction of modern scientific research.

In such complex systems, the uncertainty of the process, strong interdependence between parameters, and nonlinearity limit the effectiveness of traditional control methods. Therefore, modern scientific and practical developments increasingly focus on creating intelligent control systems based on the synergetic approach. Synergetics is a science that studies self-organization processes within complex systems and helps to develop flexible control models that adapt to the changing states of technological systems.

Keywords: mathematical model, sinergetik method, Matlab, SCADA system, Trase Mode, diesel fuel hydrotreating, chemical reactor

Kirish.

Hozirgi davrda sanoatning turli sohalarida, ayniqsa, neft va gazni qayta ishlash sohasida texnologik jarayonlarni avtomatlashtirish va ularni samarali boshqarish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Energiya resurslarining cheklanishi, ekologik talablarning kuchayishi hamda mahsulot sifatiga bo‘lgan talablarning ortib borayotgani tufayli ishlab chiqarish jarayonlariga innovatsion yondashuvlarni joriy etish zarurati ortib bormoqda.

Dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayoni murakkab kimyoviy-texnologik tizimlardan biri bo‘lib, uning samaradorligi ko‘plab omillarga, jumladan, harorat, bosim, katalizator holati va reaksiya tezligi kabi parametrlarning o‘zaro bog‘liqligiga bog‘liq. Bunday tizimlarda an’anaviy boshqaruv usullarining cheklangani sababli, zamonaviy ilm-fan sinergetik yondashuv asosida intellektual boshqaruv modellari yaratishga e’tibor qaratmoqda.

Mazkur dissertatsiyada sinergetik yondashuv nazariyasi asosida dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayonini modellashtirish va samarali boshqarish tizimini ishlab chiqish masalalari ko‘rib chiqiladi.

Bugungi kunda global miqyosda qo‘llanilayotgan zamonaviy murakkab texnik tizimlar, o‘z tarkibida turli xil funksional vazifalarni bajaradigan va bir-biri bilan modda, energiya hamda axborot almashinuvi orqali bog‘langan osttizimlar majmuasini tashkil qiladi. Neftni qayta ishlash sanoatida esa eng asosiy vazifalardan biri — mahsulot sifatini yaxshilash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish hisoblanadi. Bu maqsadga erishishda turli noaniqliklar sharoitida ham barqaror, adaptiv va ishonchli boshqaruv tizimlarini ishlab chiqishga ehtiyoj tug‘ilmoqda.

Murakkab texnologik jarayonlarni samarali boshqarish, ayniqsa dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayonida, unga ta’sir qiluvchi omillar va ularning o‘zaro munosabatlarini aniq tahlil qilishni talab qiladi. Kimyo sanoatida bir-biridan reaksiya xarakterlari, termodinamik va kinetik xususiyatlari, tarkibi kabi ko‘rsatkichlar bo‘yicha farq qiladigan ko‘plab jarayonlar amalga oshadi. Shu nuqtai nazardan, dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayoni yuqori ahamiyatga ega bo‘lib, uning maqsadi — mahsulotni oltingugurt, azot va kislorod moddalari kabi ifloslantiruvchilardan tozalash orqali yoqilg‘i sifatini yaxshilashdan iborat.

Ushbu jarayonni o‘rganish jarayonida faqatgina tashqi omillar emas, balki uning ichki fizik-kimyoviy xususiyatlarini ham hisobga olish talab etiladi. Bu esa ishlab chiqilayotgan matematik modelning aniqligi va ishonchliligini oshirishga xizmat qiladi. Mazkur omillarni inobatga olgan holda tuzilgan boshqaruv tizimi texnologik reglamentlarga mos bo‘lgan holda, jarayonni optimal boshqarish imkonini beradi.

Sinergetik yondashuv nazariyasi: tahlil va izoh

1. Sinergetika tushunchasi va uning kelib chiqishi

Sinergetika — bu murakkab, ko‘p omilli tizimlarda o‘z-o‘zini tashkil etish (self-organization) jarayonlarini o‘rganuvchi tarmoqlararo (interdisciplinary) fan yo‘nalishidir. Bu atama ilk bor nemis fizigi Herman Xaken tomonidan joriy etilgan bo‘lib, dastlab lazer fizikasi sohasidagi tadqiqotlar asosida shakllangan. Keyinchalik bu nazariya biologiya, iqtisod, jamiyatshunoslik va muhandislik kabi ko‘plab sohalarda qo‘llanila boshlandi.

Sinergetikaning asosiy g‘oyasi shundan iboratki, murakkab tizimlar tashqi va ichki stimullarning ta’siri ostida muvozanatdan chiqib, yangi tartibli holatlarga o‘tishi mumkin. Bu holat *“safha o‘zgarishi”* yoki *“konstruktiv xaos”* deb yuritiladi. Ushbu jarayonda muhim rol o‘ynaydigan parametrlar “order parameters” — ya’ni tartib beruvchi parametrlar deb ataladi. Aynan shu parametrlar butun tizimning dinamikasini belgilab beradi.

2. Texnologik tizimlarda sinergetik yondashuv

Texnologik jarayonlarda, ayniqsa, neftni qayta ishlash yoki kimyoviy moddalarning transformatsiyasi bilan bog‘liq jarayonlarda ko‘plab parametrlar ishtirok etadi: harorat, bosim, reaksiya tezligi, katalizator holati va h.k. Bu parametrlar o‘zaro bog‘liq va noaniq xususiyatga ega bo‘lib, oddiy matematik modellar orqali boshqarilishi mushkul.

Sinergetik yondashuv esa jarayonni to‘liq aniqlashga emas, balki uni tartibga soluvchi asosiy parametrlarni ajratib olishga asoslanadi. Ya’ni, tizimning *“asosiy harakterini belgilovchi omillarni”* aniqlash orqali butun boshqaruv strategiyasi shu parametrlar asosida quriladi. Bu esa:

Modelni soddalashtirishga,

Hisoblash xarajatlarini kamaytirishga,

Tizimni real vaqtda boshqarishga imkon beradi.

3. Sinergetika va barqarorlik nazariyasi

Sinergetik tizimlar odatda *muvozanat holatlari* orasida harakatlanadi. Har bir muvozanat holati — bu tizimning barqaror holatidir. Tashqi ta’sirlar natijasida bu holat buzilishi mumkin, va tizim yangi holatga o‘tadi. Ushbu o‘tish jarayonida tizim “kritik nuqtalar” orqali o‘tadi, bu yerda kichik o‘zgarishlar katta oqibatlarga olib keladi (bu holat *bifurkatsiya* deb ataladi).

Masalan, gidrotozalash reaktoridagi harorat bir necha darajaga oshsa, reaksiya yo‘nalishi tubdan o‘zgarishi mumkin — bu sinergetik holatlarning texnologik izohi hisoblanadi.

4. Ilovalar va afzalliklar

Sinergetik yondashuv asosida ishlab chiqilgan boshqaruv tizimlari quyidagi ustunliklarga ega:

Murakkab tizimlarni soddalashtirilgan, lekin samarali modellashtirish;

Ko‘p parametrli tizimlarda “asosiy boshqaruv kalitlarini” aniqlash;

Tizim holatini prognoz qilish va kritik nuqtalarni oldindan belgilash;

O‘zgaruvchan sharoitlarga moslasha oladigan intellektual boshqaruv algoritmlari yaratish.

Shuning uchun yuqori samaradorlikka ega boshqarish tizimini yaratishda vujudga keladigan texnologik jarayonning xususiyatlarini hisobga oladigan matematik modeli ishlab chiqilgan. Dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayoni murakkab xususiyatli hisoblanib, bunda 2 bosqichli kimyoviy reaksiya yuzaga keladi:

$$M + H_2 \xrightarrow{1} YB + H_2S,$$

$$T + 2H_2 \xrightarrow{2} YB + H_2S \qquad (1)$$

Bu yerda kirish reagentlari, - reaksiya mahsulotlari, kimyoviy reaksiya jarayonidagi tezlik o‘zgarmaslari.

O‘zaro ta’sir qonuniga asosan har bir etapning kimyoviy reaksiya tezliklari quyida keltirilgan:

$$\omega_1 = k_1 x_1 x_2;$$

$$\omega_2 = k_2 x_1 x_3;$$

bu yerda: komponentlar molyar konsentratsiyasi; kimyoviy reaksiya tezliklari konstantalari.

Dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayonidagi kimyoviy reaktor boshqaruv obyekti sifatida ko‘p o‘lchamli va nochiziqli bo‘lganligi uchun, ularning optimal ishlash rejimini ta’minlaydigan boshqarish tizimdalirini sintezlash masalasini ko‘rib chiqamiz:

---

2. Sinergetik yondashuv nazariyasi bo‘yicha tahlil va izoh

Sinergetika — bu murakkab tizimlarda o‘z-o‘zini tashkil etish (self-organization) hodisalarini o‘rganuvchi fanlararo yo‘nalish bo‘lib, u dastlab fizikada paydo bo‘lib, keyinchalik texnika, biologiya, iqtisod, jamiyatshunoslik va boshqa sohalarda keng qo‘llanila boshlandi. Sinergetik yondashuv murakkab tizimlar ichidagi o‘zgaruvchanlik va tartibni tushunish va modellashtirish imkonini beradi.

Bunday yondashuvda tizimning holatini belgilovchi asosiy boshqaruv parametrlarini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Texnologik jarayonlarda bu parametrlar — harorat, bosim, reaksiya tezligi kabi fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlar

bo‘lishi mumkin. Bu parametrlar o‘zgarishi orqali tizim bir holatdan boshqasiga o‘tadi, ya’ni bifurkatsiya nuqtalari hosil bo‘ladi.

Sinergetik yondashuvning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

Jarayonning barqaror va beqaror holatlarini aniqlash;

Boshqaruv uchun muhim parametrlarni ajratish;

Jarayonni kritik nuqtalardan oldin prognoz qilish;

O‘zgaruvchan tashqi muhitga moslasha oladigan moslashuvchan boshqaruv tizimlarini ishlab chiqish.

Ushbu nazariya texnologik tizimlarni energiya tejamkor, ekologik xavfsiz va yuqori samaradorlik bilan boshqarish imkonini beradi.

---

3. Texnologik jarayonlar boshqaruvi uchun model tavsifi

Texnologik jarayonlarni modellashtirish va boshqarish uchun yaratilayotgan model quyidagi asosiy tamoyillarga tayanadi:

3.1. Jarayonning fizik-kimyoviy modelini yaratish

Dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayoni uchun asosiy reaktsiyalar, katalitik jarayonlar va ularning kinetik tenglamalari aniqlanadi. Reaksiya tezligi Arrenius tenglamasi asosida ifodalanadi:

k=A·e−EaRTk = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}k=A·e−RTEa

bu yerda:

k — reaksiya tezligi,

A — preeksponensial koeffitsient,

Ea — aktivatsiya energiyasi,

R — umumiy gaz doimiysi,

T — harorat (K).

3.2. Modelning sinergetik tuzilmasi

Model asosiy boshqaruv parametrlarini aniqlashga qaratilgan: harorat, bosim, reaksiya tezligi, katalizator holati. Bu parametrlar "order parameters" sifatida belgilanadi va tizim holatini aniqlaydi. Ularning o‘zgarishi bilan tizim yangi muvozanat holatlariga o‘tadi.

3.3. Matematik ifodalanish

Tizim differensial tenglamalar yordamida ifodalanadi, bu orqali har bir parametrning vaqt bo‘yicha o‘zgarishi modellashtiriladi:

dxdt=f(x,u,t)\frac{dx}{dt} = f(x, u, t)dtdx=f(x,u,t)

bu yerda:

xxx — tizim holati vektori,

uuu — boshqaruv signali,

ttt — vaqt.

3.4. Model asosida boshqaruv algoritmi

Yakuniy model orqali optimal boshqaruv strategiyasi ishlab chiqiladi. Bu strategiya real vaqt rejimida tizim holatini kuzatish va kerakli parametrlarni boshqarish orqali jarayonni barqaror ushlab turishga xizmat qiladi.

Yuqoridagi grafik — bu **bifurkatsiya diagrammasi**, u sinergetik yondashuvdagi muvozanat holatlari va kritik o‘tishlarni vizual tarzda ko‘rsatadi.

Izoh:

Gorizontal o‘q (r) — tizimdagi boshqaruv parametri (masalan, reaktordagi harorat yoki bosim).

Vertikal o‘q (x) — tizimning holat parametri (masalan, reaksiya tezligi yoki konversiya darajasi).

Pastki r qiymatlarida tizim barqaror holatda, biroq r oshgani sari u noaniq, ko‘plik holatlarga o‘tadi — bu **bifurkatsiya** deb ataladi.

XULOSA. Sinergetik boshqaruv usullaridan foydalangan holda dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayonidagi kimyoviy reaktordagi temperatura va konsentratsiyani barqaror holda ushlab turishga imkon beradigan analitik shakldagi nochiziqli boshqaruv qoidalari ishlab chiqildi. Bu esa o‘z-o‘zini tashkillovchi boshqarish mexanizmlarini shakllantirishga sharoit yaratadi.

O‘tish jarayonlarining grafik tahliliga ko‘ra, tashqi qo‘zg‘atuvchi ta’sirlar mavjud bo‘lgan holatlarda ham sinergetik tuzilmali boshqaruv tizimi barqaror ishlashini va obyektni boshqa bir holatga samarali hamda tez o‘tkazishini ta’minlayotgani ko‘zga tashlanadi. Imitatsion modellashtirish natijalari shuni ko‘rsatadiki, tashqi noaniq omillar ta’sirida ham sinergetik rostlagich asosida tuzilgan boshqaruv tizimi o‘zining barqarorligi va yuqori boshqaruv sifatini saqlab qoladi.

Amalda, dizel yoqilg‘isini gidrotozalash jarayoniga sinergetik yondashuv asosida ishlab chiqilgan boshqaruv tizimini tatbiq etish orqali vodorod iste’moli 0,9% ga, energiya sarfi esa 1,2% ga kamaytirildi. Bu o‘z navbatida texnologik jarayonning texnik-iqtisodiy samaradorligini sezilarli darajada oshirish imkonini berdi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Руденко А.В. Повышение эффективности процесса гидроочистки дизельного топлива // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014. № 5-1. С. 25-27.
2. Колесников А.А. Синергетическая теория управления. – М.: Энергоатомиздат, 1994. -344 с.
3. Labutin A., Nevinitsyn V. Analytical synthesis of chemical reactor control system // IJAS, Volume 6, Number 1, 2016. –S.27-37.
4. I.H. Sidikov, K.I. Usmanov, N.S. Yakubova. SYNERGETIC CONTROL OF NONLINEAR DYNAMIC OBJECTS. «Chemical Technology. Control and Management». №2(92), 2020. pp.44-55. International scientific and technical journal.

5. Sidikov I.H., Usmanov K.I., Yakubova N.S. Nochiziqli dinamik obyektlarni sinergetik boshqarish usulidan foydalanib sintezlash. Muxammad al-Xorazmiy avlodlari, Ilmiy-amaliy va axborot-tahliliy jurnal. № 1(11) /2020.
6. Sidikov, I., Yakubova, N., Usmanov, K., & Kazakhbayev, S. (2020). Fuzzy synergetic control nonlinear dynamic objects. Karakalpak Scientific Journal, 3(2), 14-22.
7. Labutin A., Nevinitsyn V. Analytical synthesis of chemical reactor control system // IJAS, Volume 6, Number 1, 2016. –S.27-37.
   Адаптивно нечеткое синергетическое управление многомерных нелинейных динамических объектов // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Усманов К.И. [и др.]. 2020. № 3 (72). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9016 (дата обращения: 14.03.2021).
8. Siddiqov I.H., Yakubova N.S., Usmanov K.I., Avezov T.A. Sun'iy neyron to'rlari va sinergetik yondoshuvni nochiziqli dinamik obyektlarni intellektual boshqarish tizimini sintezlash muammosiga tatbiq etish Muxammad al-Xorazmiy avlodlari, Ilmiy-amaliy va axborot-tahliliy jurnal. № 2(16)/2021.
9. Usmanov K., Eshbobaev J., Yakubova N. Modeling and Optimization of the Ammonium Solution Extraction Process //Eng. Proc. – 2023. – T. 52.
10. Usmanov K. I. et al. Synthesis of a control system for the process of diesel fuel hydropuring with the Adar method //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – T. 458. – C. 01025.
11. Sidikov I.H., Usmanov K.I., Yakubova N.S. Synergetic fuzzy control of multidimensional nonlinear objects with discrete time. Technical science and innovation. 2020, №4(06).
12. Сидиков, И. Х., Усманов, К. И., Якубова, Н. С., & Казахбаев, С. А. (2020). Нечеткое синергетическое управление нели-нейных систем. Journal of Advances in Engineering Technology, (2).
13. И.Е. Хариш. Синергетический метод синтеза систем управления химическими реакторами периодического действия // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2011. - №6. - С. 94-100.

Scientific-methodical journal “Research and implementation”

Address:
150100, Fergana region, Fergana, Solim street, 23/4, apt. 26

E-mail:
chief_editor@rai-journal.uz

Our website:
https://rai-journal.uz/

The Scientific-methodical journal “Research and implementation” was founded by LLC Fer-Teach and supports by the Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorezmi.
This journal was registered by the Agency of Information and Mass Communications under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan on May 3, 2023 (No 078777).
ISSN 3030-3362.

"Research and implementation" is a specialized journal in the field of technology and covers all major areas of research and development in various fields of technical sciences: physics, mathematics, information technology. The journal also publishes scientific articles on linguistics, teaching methods and the history of the development of technical sciences.

Languages: Uzbek, Russian, English, Karakalpak

ВНИМАНИЕ!

При использовании материалов журнала необходимо указывать источник
Авторы статей несут ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.
Редакция не всегда разделяет мнения авторов и не несет ответственности за недостоверность публикуемых данных.
Редакция журнала не несет никакой ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

ATTENTION!

When using journal materials, you must indicate the source.
The authors of the articles are responsible for the content of the articles and for the very fact of their publication.
The editors do not always share the opinions of the authors and are not responsible for the unreliability of the published data.
The editorial board of the journal does not bear any responsibility to the authors and / or third parties and organizations for possible damage caused by the publication of the article

DIQQAT!

Jurnal materiallaridan foydalanganda manbani ko‘rsatish kerak.
Maqola mualliflari maqolalar mazmuni va ularning nashr etilishi fakti uchun javobgardirlar.
Har doim ham mualliflarning fikrlari tahririyat nuqtai nazarini ifodalamaydi va nashr etilgan ma’lumotlarning haqiqiyligi uchun javobgar emas.
Jurnal tahririyati mualliflar va/yoki uchinchi shaxslar va tashkilotlarga maqolaning e’lon qilinishi natijasida yetkazilishi mumkin bo‘lgan zarar uchun javobgar emas.