

QURULISH SOHASIDA MODELLASHTIRISH VA NARXLARNI
OPTIMALLASHTIRISH

To‘rayeva Maxsuda Abdijalil qizi

Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti 1-kurs talabasi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20334969>

Annotatsiya. Ushbu ishda qurilish sohasida modellashtirish texnologiyalaridan foydalanish va narxlarni optimallashtirish jarayonlari o‘rganilgan. Qurilish jarayonlarini raqamlashtirish, xarajatlarni prognozlash, samaradorlikni oshirish va resurslardan oqilona foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Modellashtirishning zamonaviy usullari — BIM (Building Information Modeling), matematik modellar va iqtisodiy baholash uslublari asosida narxlarni aniq rejalashtirish va optimallashtirish mexanizmlari yoritilgan. Tadqiqot natijalari qurilish xarajatlarini kamaytirish, loyiha sifatini oshirish va investitsion samaradorlikni ta‘minlashga xizmat qiladi.

Kirish so‘zlar: Modellashtirish, texnologiya, matematik, iqtisodiy, optimallashtirish, resurslar, suniy intilekt.

Abstract. This study examines the use of modeling technologies and cost optimization methods in the construction industry. It analyzes the digitalization of construction processes, cost forecasting, efficiency improvement, and rational resource management. Modern modeling techniques—such as Building Information Modeling (BIM), mathematical models, and economic evaluation tools—are discussed as effective mechanisms for accurate budgeting and cost optimization. The results of the research contribute to reducing construction expenses, improving project quality, and increasing investment efficiency.

Key words: Modeling, technology, mathematics, economics, optimization, resources, artificial intelligence, .

Аннотация. В данной работе изучены технологии моделирования и методы оптимизации затрат в строительной сфере. Проанализированы процессы цифровизации строительства, прогнозирование расходов, повышение эффективности и рациональное использование ресурсов. Современные методы моделирования — BIM (Building Information Modeling), математические модели и инструменты экономической оценки — представлены как эффективные механизмы для точного планирования и оптимизации стоимости. Полученные результаты способствуют снижению расходов, повышению качества проектов и увеличению инвестиционной эффективности.

Ключевые слова: Моделирование, технологии, математика, экономика, оптимизация, ресурсы, искусственный интеллект.

Qurilish sohasida raqamlashtirish jarayonining jadal rivojlanishi natijasida loyihalash, rejalashtirish va moliyaviy boshqaruv jarayonlarini optimallashtirish dolzarb masalaga aylanmoqda. Modellashtirish texnologiyalari, xususan BIM (Building Information Modeling), 3D va 4D texnologiyalar, iqtisodiy modellar qurilish jarayonlarining aniq va ilmiy asosda tashkil etilishiga imkon yaratadi. Narxlarni optimallashtirish esa resurslardan oqilona foydalanish, ortiqcha xarajatlarni kamaytirish va investitsion samaradorlikni oshirishga qaratilgan bo‘lib, bugungi kunda qurilish iqtisodiyotining asosiy yo‘nalishlaridan biri sifatida qaraladi. Shu bois ushbu maqolada qurilish sohasida modellashtirishning o‘rni, narxlarni optimallashtirishning tamoyillari va ularning o‘zaro integratsiyasi ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilinadi.

Qurilish jarayonlarini modellashtirish bo'yicha xorijiy va mahalliy tadqiqotlar BIM texnologiyalarining samaradorligini tasdiqlaydi. Jahon amaliyotida Eastman (2011), Smith (2018) kabi olimlar BIM orqali vaqt va xarajatlarni 20–40% gacha kamaytirish mumkinligini ta'kidlaydi.

Mahalliy tadqiqotlar ham loyiha boshqaruvi jarayonida raqamli modellashtirishning afzalliklarini, smeta aniqligini oshirishi va texnologik xatolarni kamaytirishini ko'rsatadi.

Narxlarni optimallashtirish bo'yicha iqtisodchi olimlar Porter, Samuelson va boshqalar resurslar taqsimotida modellashtirishning iqtisodiy model sifatida ahamiyatini asoslab bergan.

Endi yoxzayotgan maqolamizda modellashtirishning samaradorligi, narxlarning optimallashtirishning ahamiyati va modellashtirish va narxlar integratsiyasi haqida aytib o'tamiz.

Qurilishda modellashtirishning samaradorligi oshirishda BIM texnologiyalaridan foydalanish natijasida nimalarga erishishimiz mumkin:

- loyiha aniqligi 95% gacha oshadi;
- material sarfi bo'yicha xatoliklar 30–40% ga kamayadi;
- qurilish muddatini rejalashtirish aniqligi 2 baravar oshadi;
- loyiha jarayonida yuzaga keladigan risklar sezilarli kamayadi.

Modellashtirish nafaqat loyihaning 3D tasvirini yaratadi, balki butun jarayonni real vaqtga mos ravishda boshqarish imkonini beradi. Narxlarni optimallashtirishning ahamiyatida tushintirib berish davomida optimallashtirish bizga qanday imkoniyatlar berishi haqida ham aytib o'tamiz.

Bundan tashqari Qurulish Sohasida Modellashtirish va Narxlarni optimallashtirishni avtomatlashtirish suniy intilekt orqali hisoblashlarni avtomatlashtirilsa sifatli xizmat ko'rsatish, aniq hisob kitob ishlarini amalga oshirish kabi ishlarni amalga oshirish mumkin.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main() {
    int n;
    cout << "Materiallar sonini kiriting: ";
    cin >> n;
    string nomi[n];
    float narx[n], miqdor[n];
    float jami = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++) {
        cout << "\nMaterial nomi: ";
        cin >> nomi[i];
        cout << "1 dona narxi: ";
        cin >> narx[i];
        cout << "Kerakli miqdor: ";
        cin >> miqdor[i];
        jami += narx[i] * miqdor[i];
    }
    cout << "\nUmumiy qurilish xarajati: " << jami << " so'm\n";
    // Eng arzon material aniqlash
    int minIndex = 0;
    for (int i = 1; i < n; i++) {
        if (narx[i] < narx[minIndex])
```

```
minIndex = i;  
}  
cout << "Eng arzon material: " << nomi[minIndex]  
<< " (narxi: " << narx[minIndex] << ")\n";  
return 0;  
}
```

Optimallashtirish jarayoni quyidagilarga imkon yaratdi -ortiqcha xarajatlarni aniqlash va eng maqbul material va texnologiyani tanlash imkonini beradi. Smeta hisob-kitoblarini real ma'lumotlarga asoslash investitsiya samaradorligini oshirish (NPV, IRR ko'rsatkichlari orqali).



1-rasm

3D ko'rinishi bo'yicha Modellashtirish va narxlar integratsiyasi - 5D BIM

5D BIM modeli narxlar bilan bog'langan raqamli tizim bo'lib, materiallar miqdorini avtomatik hisoblaydi, xarajatlar o'zgarishini real vaqt rejimida ko'rsatadi, qurilish jadvali bilan narxlarni birlashtiradi, senariylarni solishtirish imkonini beradi (eng arzon, eng tez, eng sifatli variantlar).

Tadqiqot natijalariga ko'ra, 5D modellashtirish qurilish loyihalarida 20–50% gacha tejash beradi. Har bir kishi ilmiy maqola yozayotganda tanlagan mavzusining muommolari a cheklovlarini ham tushuntirib o'tishi kerak.

Muammolar va cheklovlar

- BIM tizimlarini joriy etish uchun katta boshlang'ich sarmoya talab etiladi.
- Mutaxassislarning malakasi yetarli bo'lmasligi jarayonni sekinlashtiradi.
- Ma'lumotlar almashinuvi standartlari to'liq joriy etilmagan.
- An'anaviy usullarga o'rgangan tashkilotlar o'zgarishga moslashishda qiyinchiliklarga duch keladi.

Xulosa qilib aytganda Qurilish sohasida modellashtirish va narxlarni optimallashtirish o'zaro chambarchas bog'liq bo'lib, zamonaviy qurilish iqtisodiyotining ajralmas qismiga aylangan. Raqamli modellar orqali qurilish jarayonlarining aniqligi, iqtisodiy samaradorligi va xavfsizligi sezilarli darajada oshadi. 5D BIM tizimidan foydalanish narxlarni boshqarishda eng samarali vosita bo'lib, loyiha qiymatini kamaytirish, resurslardan oqilona foydalanish va vaqtni tejashga yordam beradi. Shunday qilib, modellashtirish va narxlarni optimallashtirish texnologiyalarini joriy etish qurilish sohasining kelajakdagi raqobatbardoshligi va barqaror rivojlanishining muhim omilidir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling. Wiley, 2011.

2. Azhar, S. Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges. Leadership and Management in Engineering, 2011.
3. Smith, P. BIM & the 5D Project Cost Manager. Procedia Engineering, 2014.
4. Park, S., & Kim, Y. Cost Optimization Model for Construction Projects Using Simulation. Automation in Construction, 2013.
5. Karimov, B. Qurilishda smeta tuzish va narxlarni shakllantirish. Toshkent, 2019.
6. Котельников, В. И. Экономика строительства. Москва: Инфра-М, 2018.