

## TENGLASHTIRISH USULLARI

**Xo‘jakeldiyev Komil Nosirovich**

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

[xujakeldiyevkomil@gmail.com](mailto:xujakeldiyevkomil@gmail.com)

**Mirzayev Jonibek Oltiyevich**

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti o‘qituvchi

[qmii-jonibek.mirzayev@mail.ru](mailto:qmii-jonibek.mirzayev@mail.ru)

**Ibragimov O‘tkir Nurmamat o‘g‘li**

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

[Utkir.ibragimov.92@mail.ru](mailto:Utkir.ibragimov.92@mail.ru)

## ANNOTATSIYA

Ushbu maqolada geodezik o‘lchashlarda bog‘lanmaslik xatolarini yo‘qotish usullari haqida so‘z yuritilgan. Geodezik o‘lchashlarni tenglashtirish usullarini tanlash va bu davrida xatolarni iloji boricha optimal tarqatish yo‘llari ko‘rilgan.

**Kalit so‘zlar:** bog‘lanmaslik, xato, tenglashtirish, korelatiya, parametrik, burchak, balandlik.

## АННОТАЦИЯ

В данной статье речь шла о способах устранения погрешности привязки при геодезических измерениях. Выбор методов выравнивания геодезических измерений и построение путей максимально оптимального распределения погрешностей в данном периоде.

**Ключевые слова:** несвязанность, погрешность, выравнивание, корреляция, параметрическая, угол, высота.

## ABSTRACT

This article is about the methods for eliminating non-linking errors in Geodetic measurements. The choice of methods of Equalization of Geodetic measurements and ways of distributing errors as optimally as possible during this period was seen.

**Keywords:** non-binding, error, equalization, correlation, parametric, angle, height.

O‘lchovlar bevosita yoki bilvosita bo‘lishi mumkin. Belgilangan qiymat o‘lchov birligi bilan to‘g‘ridan - to‘g‘ri taqqoslash natijasida olinganda bunday o‘lchovlar

bevosita deyiladi. Masalan, yer o'lchagich lenta, lenta o'lchovi bilan chiziqqlar uzunligini o'lchash. Bilvosita o'lchovlar - bu aniqlanishi kerak bo'lgan miqdor boshqa bevosita o'lchangan miqdorlarning funktsiyasi sifatida olinadi. [1] Bu o'lchashlarga tashqi muhit, asbob, o'lchov usuli va inson omili tasirida o'z – o'zidan xatolar vujudga keladi. Buning natijasida bu xatolarni to'g'irlash (tenglashtirish) kerak bo'ladi.

Geodezik o'lchovlarni tenglashtirish — yer yuzasidagi nuqtalarning geodezik koordinatalarining eng kerakli ehtimolliiy qiymatini olish va o'lchash natijalarining to'g'riligini baholash uchun bajariladigan matematik amallar majmuasidir.

Tuzatish haddan tashqari o'lchangan qiymatlarda xatolar mavjudligi sababli tafovutlarni bartaraf etish va noma'lumlarning eng mumkin bo'lgan qiymatlarini yoki ularning eng ehtimolga (haqiqatga) yaqin qiymatlarini aniqlash uchun amalga oshiriladi. Tenglashtirish jarayonida o'lchangan qiymatlarga (burchaklar, yo'nalishlar, chiziq uzunligi yoki balandliklar) tuzatishlarni aniqlanadi.

Geodezik o'lchovlarni tenglashtirish qat'iy va soddalashtirilgan (qat'iy bo'lmagan) bo'lishi mumkin. Qat'iy tuzatish holatida tuzatishlar odatda eng kichik kvadratlar usuli yordamida aniqlanadi, shunda barcha tuzatishlar kvadratlarining yig'indisi eng kichik bo'ladi. Aniqlangan tuzatishlar va bunday tuzatishlar eng ehtimolliiy (optimal) qiymatlarga ega bo'lishi kerak. O'lchangan qiymatlarni sozlash uchun eng kichik kvadratlar usulini qo'llash, agar ularning xatolari tasodifiy xarakterga ega bo'lsa, juda mos qonuniyatdir.

Shunday qilib, tekis uchburchakning eng oddiy misolida burchaklar yig'indisi qat'iy ravishda  $180^\circ$  ga teng bo'lishi kerak. O'lchov xatolari tufayli o'lchangan burchaklar odatda bu shartni qondirmaydi va tegishli tuzatishlar qo'shib tuzatilishi kerak. O'lchangan burchaklar yig'indisini  $180^\circ$  ga keltiradigan barcha cheksiz tuzatishlar to'plamidan faqat bitta tuzatish tizimi ularning kvadratlari yig'indisi minimal bo'lgan xususiyatga ega; bunday tizim eng ehtimolli hisoblanadi.

Geodeziya tarmoqlarini, ayniqsa yirik tarmoqlarni qat'iy tartibga tenglashtirish bir qator texnik va tashkiliy qiyinchiliklarga ega. Shuning uchun amalda ko'pincha soddalashtirilgan (qat'iy bo'lmagan) tenglashtirish qo'llaniladi, unda barcha geometrik shartlar qondiriladi va miqdorlarning eng mumkin bo'lgan qiymatlari va aniqlik bahosi taxminan olinadi.

Geodeziya amaliyotida qat'iy va soddalashtirilgan tenglashtirish bilan, asosan, ikkita tenglashtirish usuli keng qo'llaniladi: shartli o'lchovlar usuli va o'rtacha o'lchovlar usuli. Birinchi usulda tuzatishlar to'g'ridan-to'g'ri o'lchangan qiymatlarga, ikkinchisida ularning funktsiyalariga (qoida tariqasida, koordinatalarga) tuzatishlar kiritiladi.

Har qanday tenglashtirish usuli quyidagi asosiy jarayonlardan iborat: dastlabki hisob-kitoblar, shartli tenglamalar, normal tenglamalarni tuzish, normal tenglamalarni yechish, o'lchangan va tenglashtirilgan qiymatlarning aniqligini baholash. Ko'p sonli normal tenglamalar bilan tenglashtirish hisob-kitoblarining eng ko'p vaqt talab qiladigan qismi ularning yechimidir, shuning uchun u odatda kompyuterda amalga oshiriladi. Tenglamalar noma'lumlarni ketma-ket yo'q qilish (Gauss sxemasi) yoki iteratsiya (yaqinlashmalar) yo'li bilan yechilishi mumkin. Ba'zan normal tenglamalar tuzilmaydi, bu holda noma'lumlar to'g'ridan-to'g'ri shartli tenglamalar yechimidan aniqlanadi. Ba'zi hollarda, past aniqlikdagi geodezik o'lchovlar materiallarini qayta ishlashda natijalarni tenglashtirish grafik tarzda amalga oshiriladi.

Geodeziya amaliyotida turli xil tenglashtirish usullari qo'llaniladi: parametrik, korrelyatsion, kombinatsiyalangan, takroriy, bog'liq o'zgaruvchilar bilan parametrik usul, qo'shimcha parametrlar bilan korrelyatsiya usuli, ketma-ket yaqinlashish usuli va boshqa bir qancha tenglashtirish usullari.

Eng kichik kvadratlar usuli tasodifiy xatolarni o'z ichiga olgan o'lchov natijalaridan noma'lum miqdorlarni baholash uchun xato nazariyasi usullaridan biridir. Eng kichik kvadratlar usulini C.F.Gauss va A.Legendre taklif qilgan. Dastlab bu usuldan astronomik va geodezik kuzatishlar natijalarini qayta ishlash uchun foydalanilgan. Qat'iy matematik asoslash va eng kichik kvadratlar usulining mazmunli qo'llanilishi chegaralarini aniqlash A.A.Markov va A.N.Kolmogorov tomonidan berilgan. Hozirgi vaqtda bu usul matematik statistikaning eng muhim bo'limlaridan biri bo'lib, fan va texnikaning turli sohalarida statistik xulosalar qilish uchun keng qo'llaniladi.

Eng kichik kvadratlar usuli berilgan funktsiyani boshqa (oddiyroq) funksiyalar bilan yaqinlashtirish uchun ham qo'llaniladi va ko'pincha geodezik o'lchovlarni qayta ishlashda foydalidir.

Eng kichik kvadratlar usuli ikkita asosiy usulni o'z ichiga oladi: korrelyatsiya va parametrik, ular qat'iy tenglashtirish bilan bir xil natijalarni beradi. Usulni tanlash odatda hisob-kitoblar hajmiga bog'liq bo'lib, bu asosan birgalikda hal qilingan tenglamalar soni bilan belgilanadi, ya'ni, tarmoq konfiguratsiyasi. Korrelyatsiya qilingan usul erkin tarmoqlar va boshlang'ich nuqtalari kam va aniqlanganlar soni ko'p bo'lgan tarmoqlar uchun maqbulroqdir, chunki tenglamalar soni ortiqcha o'lchovlar soniga teng. Parametrik usul, aksincha, ko'p sonli boshlang'ich va oz sonli aniqlangan tarmoqlar uchun foydalidir, chunki tenglamalar soni kerakli o'lchovlar soniga teng bo'ladi.

Korrelyatsiya usulining g'oyasi o'lchangan qiymatlarga korrelyatsiya deb ataladigan yordamchi noaniq omillar orqali tuzatishlarni topishdir. Korrelyatsion usul

bilan tuzatishning mohiyati shundan iboratki, Teylor qatorida kengaytirilgan tenglama funksiyasining minimalini topish muammosi Lagranj usuli bilan ma'lum korrelyatsiyalar bilan hal qilinadi, buning natijasida korrelyatsion tuzatish tenglamalari (tuzatish vektorlari) olinadi. Tuzatish tenglamalarini o'zgartirish orqali normal korrelyatsion tenglamalar olinadi, ular orqali tuzatishning eng muhim bo'lgan qiymatlari topiladi.

Parametrik usul o'lchov qiymatlari uchun emas, balki ba'zi taxminiy qiymatlar (parametrlar) uchun tuzatishlarni hisoblashni nazarda tutadi, ya'ni, geodezik tarmoqlarda nuqtalarning koordinatalari yoki balandligi bo'lgan tenglamaning yakuniy natijalariga va o'lchangan tarmoq elementlarining eng mumkin bo'lgan qiymatini chetlab o'tib, parametrlarning eng mumkin bo'lgan qiymatlarini to'g'ridan-to'g'ri olish.

### ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Mirzayev J. "Xatolar nazariyasi haqida umumiy ma'lumot" ORIENS jurnal 2022 yil 1-son 1175-1177 betlar.
2. Jo'rayev D. "Geodeziya II" Toshkent 2006
3. Jo'rayev D. Jo'rayeva H. "Geodezik o'lchashlarni matematik ishlash nazariyasi" 1-2- qism Toshkent. 2014
4. Muborakov X. Geodeziya. Cho'lpon nomidagi nashriyot- matbaa ijodiy uyi, 2007-y.
5. Qo'ziboyev T.K. Geodeziya T., O'qituvchi 1975 y