

Մ.Գ. ԲԱԿՈՒՆՑ

ՌԵԼԻԵՖԱՅԻՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐԻ ԿԱՌՈՒՑՄԱՆ ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ԱԼԳՈՐԻԹՄԻ
ՄՇԱԿՈՒՄԸ

Ծրագիրը մշակելիս նպատակահարմար է դիտարկել ռելիեֆային հեռանկարի կառուցման համար անհրաժեշտ այն պարամետրերը, որոնք գործնականում ավելի հաճախ են կիրառվում: Այս իմաստով ծրագրի մշակման համար ընտրում ենք ռելիեֆային հեռանկարի կառուցման երկրաչափական ալգորիթմի երկու տարբերակներ, որոնք իրարից տարբերվում են նախապես առաջադրվող պարամետրերի բնույթով:

Առանցքային բառեր. պրոյեկտիվ արտապատկերում, ձևափոխություն, անիսկական կետեր, կոմպոզիցիա, կերպար, հարթություն, ճառագայթ, կրկնակի տարրեր:

Ներածություն: Այսօր դժվար է պատկերացնել նախագծման և արտադրության մի բնագավառ, որտեղ չօգտագործվեն համակարգչային գրաֆիկայի ձեռքբերումներն ու ժամանակակից հնարավորությունները, որոնք թույլ են տալիս անցնելու նախագծման համակարգերի, արտադրության տեխնոլոգիական նախապատրաստման և բուն արտադրության համատեղման նոր, հեռանկարային մեթոդաբանությանը՝ պարամետրերի և տվյալների միասնական բազայի հիման վրա, որի կենտրոնում նախագծվող և արտադրվող առարկայի երկրաչափական մոդելն է:

Եռաչափ գրաֆիկական մոդելավորման համակարգչային տեխնոլոգիան թույլ է տալիս ավտոմատացնել նաև մարդու գործունեությունն այնպիսի բնագավառում, որտեղ անհրաժեշտ է լինում ստեղծել եռաչափ իրականության ոչ թե հարթ գրաֆիկական մոդելը, այլ ռելիեֆային (ծավալային) կերպարը: Այդպիսի կերպարներից է ռելիեֆային հեռանկարը: Դա իրական բնօրինակի այնպիսի ծավալային կերպար է, որը տեղավորվում է տարածության այս կամ այն նեղ շերտում և նախօրոք ընտրված կետում գտնվող դիտորդի մեջ թողնում է նույն տպավորությունը, ինչ բնօրինակը:

Հարթության վրա տարածական եռաչափ օբյեկտների և դրանց երկրաչափական հատկությունների ճշգրիտ արտապատկերման տեսական հիմունքները մշակվում են գծագրական երկրաչափության տարբեր բաժիններում: Այդ բաժիններից մեկը կոչվում է հեռանկար, ըստ որի ուսումնասիրվում են եռաչափ օբյեկտների այնպիսի հարթ պատկերների (մոդելների) կառուցման երկրաչափական

օրինաչափությունները, որոնք ստացվում են կենտրոնական պրոյեկտման մեթոդով: Այս մեթոդով կառուցված պատկերներն անվանում են հեռանկար: Առարկայի հեռանկարը որոշակի մոտավորությամբ համապատասխանում է այն պատկերին, ինչը տեսնում է մարդու աչքը, այսինքն հեռանկարը ճիշտ է արտացոլում պատկերվող օբյեկտի չափերի և ձևի փոփոխությունները՝ կախված դիտողի նկատմամբ նրա գրաված դիրքից և հեռավորությունից: Սա բացատրվում է նրանով, որ մարդու տեսողության ապարատը երկրաչափական իմաստով աշխատում է այնպես, ինչպես կենտրոնական պրոյեկտման մեթոդը:

Հեռանկարային պատկերների կառուցման մեթոդների մասին ուսմունքը հիմնվում է օպտիկայի, տեսողական օրգանների անատոմիայի, ֆիզիոլոգիայի, ինչպես նաև երկրաչափության բնագավառներում ստացված գիտական օրինաչափությունների և տեղեկությունների վրա: Օրինակ, օպտիկան և տեսողական օրգանների անատոմիան ու ֆիզիոլոգիան մարդու տեսողական ընկալման գործընթացը մեկնաբանում են որպես լույսի ճառագայթի ազդեցություն աչքի ցանցաթաղանթի վրա:

Ալգորիթմի նկարագրությունը: Դիտարկենք ռելիեֆային հեռանկարի կառուցման երկրաչափական ալգորիթմի երկու տարբերակ:

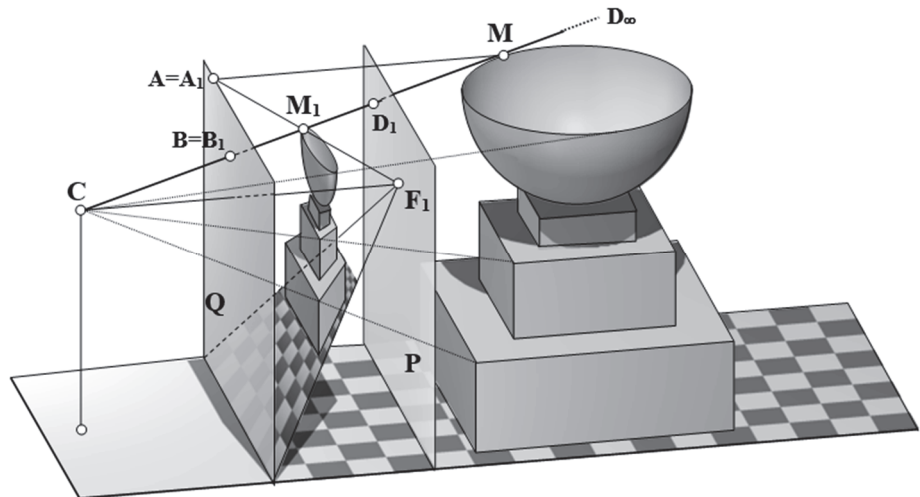
Տարբերակ I: Այս տարբերակի դեպքում առաջադրված են համարվում կերպարների տարածությունը սահմանափակող P և Q հարթությունները, ինչպես նաև՝ C դիտակետը: Այս տարբերակն ավելի հարմար է կիրառել բնապատկերների և ամբողջական դրվագների ռելիեֆային հեռանկարի կառուցման ժամանակ, երբ անհրաժեշտ է ստանալ նաև հիմնական օբյեկտները շրջապատող ողջ միջավայրի կերպարը:

Ողջ միջավայրի (օբյեկտային տարածության) պատկերման դեպքում դիտակետին մոտ դասավորված Q հարթությունը կլինի ռելիեֆի առջևի պլանի հարթությունը, ուստի այդ հարթության կետերը համապատասխանում են իրենք իրենց, այսինքն Q -ն կլինի արտապատկերման կրկնակի հարթությունը: Իսկ P հարթությունը կլինի ռելիեֆի հետին պլանի (ֆոն) հարթությունը, կամ, ինչպես ասում են՝ հորիզոնի կերպարը, ուստի այդ հարթության կետերը պետք է հանդիսանան օբյեկտային տարածության անսահման հեռու (անիսկական) P_{∞} հարթության կետերի (անիսկական կետերի) կերպարները:

Օբյեկտային տարածության մեջ դասավորված ցանկացած օբյեկտը, օբյեկտներով կազմված կոմպոզիցիան, ինչպես նաև դրանց շրջապատող միջավայրը երկրաչափական տեսանկյունից դիտվում են իբրև կետերի բազմություններ: Ուստի ծրագրի մշակման համար մեզ բավական է կիրառել տարածության մեկ ընթացիկ (փոփոխական պարամետրերով որոշվող) կետի ռելիեֆային հեռանկարի կառուցման ալգորիթմը:

Ալգորիթմի էությունը հետևյալն է: Կամայական կետը դիտարկում ենք որպես երկու այնպիսի ճառագայթների հատման կետ, որոնցից մեկը դասավորվում է դիտակետով անցնող ուղղի վրա, իսկ մյուսն ուղղահայաց է P և Q հարթություններին: Ակնհայտ է, որ այս ճառագայթների կերպարների հատման կետն էլ կլինի դիտարկվող կետի կերպարը:

Ալգորիթմը պարզաբանենք նկ.1 - ում բերված օրինակով, որտեղ կառուցված է օբյեկտի M կետի M_1 կերպարը: Կառուցման համար M կետով տարված են երկու ճառագայթներ՝ BD_∞ , որը դասավորված է C դիտակետով անցնող ուղղի վրա, նաև՝ AM , որն ուղղահայաց է կերպարների տարածությունը սահմանափակող P և Q հարթություններին: Այս ճառագայթների B_1D_1 և A_1F_1 կերպարների (հատվածների) հատման կետն էլ ակնհայտորեն կլինի M կետի որոնելի M_1 կերպարը:



Նկ.1. Օբյեկտի կետի կերպարի կառուցումը

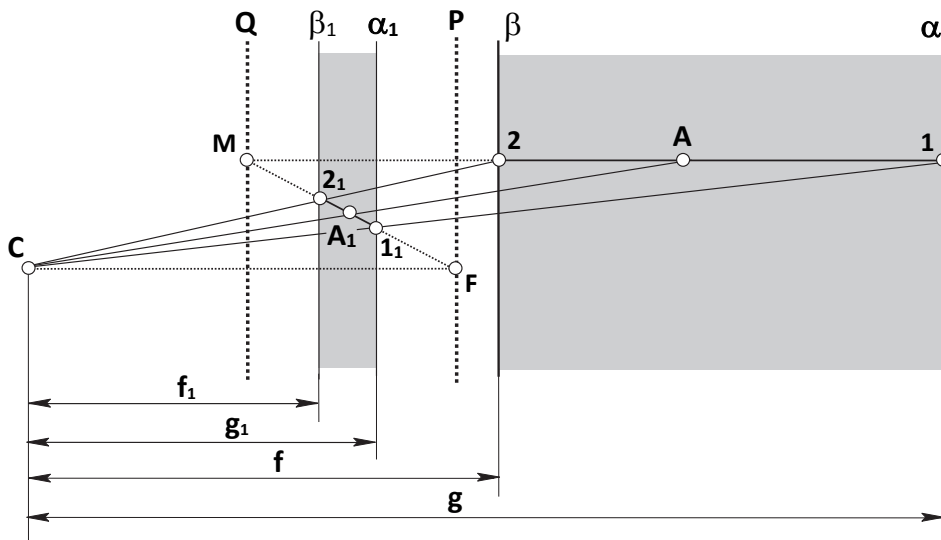
Ալգորիթմում, բացի դիտակետով անցնող ուղիղներից, օգտագործվում է նաև ռելիեֆային հեռանկարի սահմանային հարթությանն ուղղահայաց ճառագայթների բազմությունը: Ճառագայթների կերպարները ռելիեֆային հեռանկարի գլխավոր F_1 կետում հավաքվող հատվածներն են [1-3]:

Տարբերակ II: Այս տարբերակի դեպքում առաջադրվում են օբյեկտային տարածության կամայական երկու զուգահեռ հարթությունները և դրանց կերպարները (նույնպես զուգահեռ հարթություններ), ինչպես նաև՝ C դիտակետը: Այս տարբերակն ավելի հարմար է կիրառել բարելիեֆների և գորելիեֆների կառուցման ժամանակ, երբ անհրաժեշտ է լինում նախապես ընտրել բնօրինակ-օբյեկտի այն մասը (երկու հարթություններով սահմանափակված), որը ռելիեֆային

հեռանկարի կառուցման արդյունքում պետք է պատկերվի որպես կերպար, որի սահմանները (երկու զուգահեռ հարթությունները) նույնպես առաջադրվում են նախապես:

Առաջադրման այս տարբերակի դեպքում տարածության տրված մասում դասավորված կամայական կետի ռելիեֆային հեռանկարը կառուցվում է հետևյալ ալգորիթմով.

Տրված են օբյեկտային տարածության α և β հարթությունները, որոնց միջև ընկած տարածությունը ենթակա է արտապատկերման: Տրված են նաև α_1 և β_1 հարթությունները, որոնց միջև պետք է դասավորվի կառուցվող ռելիեֆային հեռանկարը: Նկ. 2 - ում պատկերված է այս բոլոր տարրերի տեսքը վերևից (հորիզոնական պրոյեկցիան): Որպես ելակետային տվյալներ են հանդիսանում վերոհիշյալ հարթությունների հեռավորությունները C դիտակետից (g, g_1, f, f_1):



Նկ. 2. Կետի ռելիեֆային հեռանկարի կառուցումը

Տրված α և β հարթությունների միջև դասավորված կամայական A կետի ռելիեֆային հեռանկարը կարելի է կառուցել հետևյալ ալգորիթմով (նկ. 2):

A կետով տանենք տրված հարթություններին ուղղահայաց 12 հատվածը: Այդ հատվածի ծայրակետերի կերպարները, ըստ լուծվող խնդրի պայմանների, պետք է դասավորվեն α_1 և β_1 հարթությունների մեջ: Մյուս կողմից՝ այդ կերպարները իրենց համապատասխան բնօրինակների հետ միասին պետք է դասավորվեն C դիտակետով անցնող ճառագայթների վրա: Հետևաբար, 1_1 կերպարը կորոշվի իբրև C_1 ճառագայթի և α_1 հարթության հատման կետ: Նման ձևով՝ 2_1 կերպարը կորոշվի իբրև C_2 ճառագայթի և β_1 հարթության հատման կետ:

Ակնհայտ է, որ որոնելի A_1 կերպարը, այսինքն A կետի ռելիեֆային հեռանկարը պետք է փնտրել 1_12_1 հատվածի վրա: Բայց քանի որ A և A_1 կետերը նույնպես պետք է դասավորվեն դիտակետով անցնող ճառագայթի վրա, ուստի A_1 կերպարը կորրոշվի որպես 1_12_1 հատվածի և CA ճառագայթի հատման կետ:

Դիտարկված այս ալգորիթից հեշտությամբ կարելի է անցնել նախորդ ալգորիթին: Դրա համար բավական է, օգտագործելով ստացված կերպարները, ստանալ կերպարների տարածությունը սահմանափակող Q և P հարթությունների դիրքը:

Քանի որ ունենք 12 հատվածը և նրա 1_12_1 կերպարը, որոնք դասավորված են միևնույն հարթության մեջ, ապա պարզ է, որ նրանց հատման M կետը կլինի արտապատկերման կրկնակի կետերից մեկը, ուստի և կպատկանի կրկնակի (անշարժ) կետերի Q հարթությանը: Ուրեմն Q հարթությունը կանցնի M կետով և կլինի զուգահեռ տրված հարթություններին: Մյուս կողմից, քանի որ 12 հատվածը ուղղահայաց է Q հարթությանը, ապա նրա 1_12_1 կերպարի հավաքման կետը, ինչպես արդեն գիտենք, ռելիեֆային հեռանկարի գլխավոր կետն է:

Այսպիսով, C դիտակետով անցնող գլխավոր ճառագայթի (ուղղահայաց Q հարթությանը) և 1_12_1 ուղղի հատման կետը կլինի տվյալ ռելիեֆային հեռանկարի գլխավոր F կետը: Իսկ այդ գլխավոր կետով անցնող և Q հարթությանը զուգահեռ հարթությունն էլ կլինի ռելիեֆային հեռանկարի սահմանային P հարթությունը [4-6]:

Եզրակացություն: Այսպիսով, կարելի է կամայական կետ դիտարկել որպես երկու այնպիսի ճառագայթների հատման կետ, որոնցից մեկը դասավորվում է դիտակետով անցնող ուղղի վրա, իսկ մյուսն ուղղահայաց է երկու իրար զուգահեռ հարթություններին: Այս դեպքում ճառագայթների կերպարների հատման կետն էլ կհանդիսանա դիտարկվող կետի կերպարը:

Ծրագիրը մշակելիս կարելի է ալգորիթի մի տարբերակից անցում կատարել մյուսին՝ կոորդինատների պարզ ձևափոխության միջոցով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Согомонян К.А.** Линейно-конструктивные методы формообразования (геометрическое моделирование). – Ереван: Айастан, 1990. – 214 с.
2. **Глаголев Н.А.** Проективная геометрия. – М.: Высшая школа, 1963. – 268с.
3. **Джапаридзе И.С.** Конструктивные отображения проективных преобразований пространства. – Тбилиси: Изд-во ГПИ, 1964. – 327 с.
4. **Берже М.** Геометрия: Пер. с франц. – М.: Мир, 1984. – Т. 1. - 560 с.
5. **Берже М.** Геометрия: Пер. с франц. – М.: Мир, 1984. – Т. 2. - 368 с.

6. Дубровин Б.А., Новиков С.П., Фоменко А.Т. Современная геометрия: Методы и приложения. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 760 с.

Հայաստանի ազգային պոլիտեխնիկական համալսարան: Նյութը ներկայացվել է խմբագրություն 22.06.2022:

М.Г. БАКУНЦ

РАЗРАБОТКА ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ РЕЛЬЕФНОЙ ПЕРСПЕКТИВЫ

При разработке программы целесообразно учитывать параметры, необходимые для построения рельефной перспективы, которые часто используются на практике. С этой целью выбраны два варианта геометрического алгоритма построения рельефной перспективы, отличающиеся друг от друга характером заданных параметров.

Ключевые слова: проективное изображение, преобразование, несобственные точки, композиция, образ, плоскость, луч, двойные элементы.

M.G. BAKUNTS

DEVELOPING A GEOMETRIC ALGORITHM FOR CONSTRUCTING A RELIEF PROSPECT

When developing a program, it is advisable to consider the parameters required to construct a relief perspective, which are often used in practice. In this sense, two variants of the geometric algorithm for the construction of the relief perspective are chosen, which differ from each other in the nature of the pre-set parameters.

Keywords: projective reflection, transformation, pointless points, composition, image, plane, ray, point of view, double elements.