

SEBITIŇ ULAG ULGAMYNÝŇ ÝEKE-TÄK MAGLUMAT GIŇIŞLIGI*

Aleksandr Amanow,
Türkmenistanyň Bilim ministrliği, fizika-matematika ylmylarynyň kandidaty

Ylýas Ymamgulyýew,
*Türkmenistanyň Ylymlar akademiýasynyň
Halkara ylmy-tehnologiýa parkynyň alymylyk derejesine dalaşgäri*

Röwşen Hydyrow,
*Türkmenistanyň Inžener-tehniki we ulag kommunikasiýalary institutynyň
Ylym bölüminiň başlygy*

Gysgaça beýan

Maglumat tehnologiýasy ykdysadyýetiň beýleki ugurlarynda bolşy ýaly, ulag pudagynda hem dolandyrmak üçin esasy gurallaryň biri hasaplanýar. Ulag ulgamynda giňden peýdalanylýan tehnologiýalaryň arasynda geomaglumat tehnologiýalary iň meşhurdyr. Geomaglumat tehnologiýalary dürli görnüşli ulag merkezlerine bir maglumat ulgamyna birleşdirmäge mümkinçilik berýär. Makalada ýeke-täk maglumat giňişligini döretmegiň usuly beýan edilýär. Bu işäp düzmeler üçin häzirki wagtda has meşhur QGIS programma üpjünçiligi we Python programmirleme dili ulanyldy. Bu ýeke-täk maglumat ulgamy sebitdäki üstaşyr nokatlar barada zerur maglumatlary özünde jemleýär we ulag prosesiniň amatly guralmagyny üpjün eder. Beýan edilen usullar diňe bir üstaşyr ulgamlaryň ýeke-täk maglumat giňişligi üçin däl, eýsem ulag ulgamynyň beýleki ugurlary üçin hem ulanylyp bilner.

Esasy sözler: ýeke-täk maglumat giňişligi, üstaşyr ulgamlar, ulag ulgamy, maglumat ulgamy, ulag prosesi, geomaglumat ulgamy.

Türkmenistan Watanymyzda döwrüň talabyna laýyk gelýän köpsanly ulag düzümini döretmek hormatly Prezidentimiz Serdar Berdimuhamedowyň durmuşa geçirýän ägirt uly özgertmeler syýasatynyň ileri tutulýan ugurlarynyň biri bolup durýar. Munuň özi täze gözyetimlere tarap okgunly barýan Türkmenistan döwletiniň üstünlikli ösmeginiň möhüm şertidir. Şunuň bilen baglylykda, Milli Liderimiziň başlangyjy bilen häzir hereket edýän awtomobil ýollarynyň durkuny täzelemek we täze ýollary çekmek baradaky giň möçberli taslamalar yzygiderli durmuşa geçirilýär (Berdimuhamedow, 2018).

Demirgazyk-Günorta ugur boýunça Gazagystan-Türkmenistan-Eýran demir ýolunyň türkmen böleginiň gurluşygy tamamlandy. Bu taslama ykdysady taýdan we beýleki babatlarda ägirt uly ähmiýete eýe bolup, täze ýoluň döwrüň talabyna laýyk gelýän häzirki zaman ulag düzümini döretmegiň möhüm bölegine öwürüler hem-de Merkezi Aziýa ýurtlarynyň we goňşy sebitleriň arasynda ykdysady we söwda hyzmatdaşlygyny hil taýdan täze derejä çykarmaga mümkinçilik döreder. Beýleki bir giň möçberli taslama Türkmenistan-Owganystan-Täjigistan demir ýolunyň gurluşygy bilen baglanyşyklydyr. Onuň amala aşyrylmagy sebitde deňze çykalgasy bolmadyk döwletleri iri halkara bazarlaryna çykarmaga mümkinçilik berer. Bu taslamanyň durmuşa geçirilmegi Merkezi Aziýa sebitiniň deňze çykalgasy bolmadyk ýurtlarynyň bilelikdäki tagallalary bilen özlerniň çäkleri arkaly sebitara gatnawlary üçin amatly üstaşyr şertleriň döredilmegini üpjün eder (Berdimuhamedow, 2018; Milli maksatnama, 2022).

* Hydyrow R. e-mail: hyd.row@yandex.ru

Ýurdumyzyň ulag üstaşyr ulgamlary döwrebap häzirki zaman enjamlar toplумы, ýük gatnadylmagynyň howpsuzlygyny hem-de netijeliligini üpjün edýän, daşky gurşawy goraýan zerur enjamlar bilen üpjün edilýär. Bu enjamlary dolandyrmak üçin häzirki zaman kämil dolandyryş maglumat ulgamlaryny işläp düzmek meselelerini çözmek zerur bolup durýar (Annagurbanowa, Hydyrow, 2023; Pirnyýazow, Mämiýewa, Atabaýewa 2018).

Soňa görä-de, ykdysadyýetiň ähli pudaklaryna döwrebap innowasion maglumat tehnologiýalarynyň ornaşdyrylmagynyň netijesinde, häzirki wagtda ulag pudagynyň dolandyryş ulgamynyň netijeliligi (Maïorov, 2016; Тягунов, 2021) sanly tehnologiýalaryň ornaşdyrylyşyna baglydyr. Bu barada A.A. Maïorow (Maïorov, 2015), W.Ý. Twetkow (Цветков, 1999), I.N. Rozenberg (Розенберг, Цветков, 2021) we W.A. Buçkin ýaly meşhur hünärmenleriň bellemegine görä, ulag toplумы uly göwrümlü maglumat we giňişlik maglumatlarynyň hem-de sanly ulgamyň ulanylyşy bilen häsiýetlendirilýär (Бучкин, 2020). Ulag pudagyndaky sanly maglumat dolandyryş ulgamy netijeli geçiriş guraly hasaplanýar. Geogiňişligi we geomaglumat üpjünçiligini döretmek dolandyryş bilen birlikde ulag pudagynyň hökmany düzüjisidir (Цветков, Щенников, 2018).

Geografik maglumat ulgamlary (GMU) häzirki zaman giňişlikdäki maglumatlaryň modelleriniň köpüsini goldaýar, ýagny ol wektor topologik (örtmeleri) hem-de topologik däl (şeýp-faýllary), rastr modelleri we tertipsiz triangulýasion torlary, şeýle hem has täze maglumatlaryň geobinýadynyň obýekte gönükdirilen modelini (maglumatlar binýadynyň standart relýasion tehnologiýalaryna esaslanýan) öz içine alýar.

GMU-nyň programma üpjünçiligi üçin amatly taraplaryny göz önünde tutup QGIS programmasy saýlanyldy. QGIS açyk kodly iş ýeri üçin geografik maglumat ulgamydyr. Windows, Mac, Linux (we ýakyn wagtda Android) ulgamlarynda geosferik maglumatlary döretmäge, düzetmäge, göz önüne getirmäge, derňemäge we neşir etmäge mümkinçilik berýär.

QGIS-iň işleýiş amatlylygy modullary dolandyrmak menýusyna ýüklenen gurnalan giňeltmeleriň sany bilen kesgitlenýär. Geokodirlemekden geometriýany ýönekeýleşdirmek, web serwisleriň kartasy hem-de 3D landşaft modelleri ýaly meseleleri birleşdirmek we çözmek üçin modullary göçürüp alyp bolýar.

Geomodel işlenip düzüleninde, emeli hemradan ýa-da ýokardan alnan şekil başlangyç maglumat hökmünde peýdalanylýar. Wektor çemeleşmesine görä, ýerdäki hakyky obýektler bilen deňeşdirilýän ähli grafiki elementler üç görnüşde bolýar: nokat, çyzykly we köpburçly.

Çyzykly obýektler R^3 koordinat giňişliginde bir ölçegli görnüşde (çyzyk segmentleriniň toplумы görnüşinde) aňladylyr:

$$l = (x_1, y_1, z_1, \dots, x_j, y_j, z_j, \dots, x_{J_l}, y_{J_l}, z_{J_l}) \in R^3, \quad l \in N_l, \quad (1)$$

bu ýerde: $x_1, y_1, z_1; x_j, y_j, z_j; x_{J_l}, y_{J_l}, z_{J_l}$ – degişlilikde l obýektiň ugrunyň koordinatlary, koordinatlaryň başlangyjy we ugurlaryň üýtgame nokady; N_l – obýektleriň sany.

Sebitleýin geçiriş ulgamlary üçin çyzykly desgalaryň modeline suw üpjünçiligi, turbageçirijiler, birleşdiriji desgalar, degişli sebitdäki ýollar we ýörite hyzmat ýollary we ş.m. degişli bolup biler.

Poligonal obýektler – köpburçlугy approksimirleýän we xOy koordinat tekizliginde görkezilen meýdany emele getirýän obýektlerdir. Mysal üçin, senagat we ýaşaýyş jaýlary parallelepiped ýa-da silindr görnüşinde alynýar:

$$O_p = xp_p yp_p zp_p; \quad O_s = 4\pi x r_s^2 zp_s; \quad p, s \in [1, \dots, N], \quad (2)$$

bu ýerde: $xp_p, yp_p, zp_p, xd_s, zp_s$ – degişlilikde her okdaky obýektleriň ölçegleri; N – obýektleriň sany.

Bu obýektler üçin birleşdirilen köpburçluk bolan ýagdaýynda meýdanyň araçäk bahasy aşakdaky ýaly ýazylyp bilner:

$$l_g = (x_{g1}, y_{g1}, z_{g1}, \dots, x_{gj}, y_{gj}, z_{gj}, \dots, x_{gJ}, y_{gJ}, z_{gJ}) \in R^3, \quad (3)$$

bu ýerde: $x_{g1}, y_{g1}, z_{g1}; x_{gj}, y_{gj}, z_{gj}; x_{gJ}, y_{gJ}, z_{gJ}$ – g bilen kesgitlenilýän we sebitiň belli bir meýdanyny baglanyşdyrýan birleşdirilen köpburçlugaň depeleri.

Modelde dürli ululykdaky obýektler (nokat, çyzyk we köpburçluk) ýerleşdirilende şu aşakdaky çäklendirmeler göz önünde tutulmalydyr:

1. Obýektler $\forall i, c \in [1, ..., N]$,

$$\left(|x_{oi} - x_{oc}| - \frac{xp_i + xp_c}{2} \geq l'_{ic} \right) \vee \left(|y_{oi} - y_{oc}| - \frac{yp_i + yp_c}{2} \geq l'_{ic} \right). \quad (4)$$

2. Gurluşlar we obýektler

$$\left(|x_{oi} - x_{cj}| - \frac{xp_i + lk_j}{2} \geq l''_{ij} \right) \vee \left(|y_{oi} - y_{cj}| - \frac{yp_i + jk_j}{2} \geq l''_{ij} \right). \quad (5)$$

Bu ýerde: x_{cj}, y_{cj}, hc_j – aýratyn ýa-da topar geçirijilere degişli c_j nokadynyň koordinatlary.

3. Gurluşlaryň aralygy

$$\left(|x_{cj} - x_{ch}| - \frac{lk_j + lk_h}{2} \geq l'''_{jh} \right) \vee \left(|y_{cj} - y_{ch}| - \frac{lk_j + lk_h}{2} \geq l'''_{jh} \right) \vee \left(|hc_j - hc_h| - \frac{hk_j + hk_h}{2} \geq l'''_{jh} \right). \quad (6)$$

Bu ýerde: x_{cj}, y_{cj}, hc_j – belli bir ýagdaýda aýratyn ýa-da topar geçirijilere laýyk gelyän c_j nokadynyň koordinatlary; lk_j, lk_h – degişlilikde geçirijileriň j we h kanal giňligi; $l'_{ic}, l''_{ij}, l'''_{jh}$ – obýektleriň toparlarynyň arasyndaky sanitar-tehniki boşluklar.

Häzirki wagtda maglumat logistikasy arkaly ulag-logistika bazarynyň ösüşi seredilýän meseläni çözmek üçin esasy şertleriň biridir.

Geomaglumat ulgamy saýlananda, ilki başda berlen mesele we ulgam talaplary bilen ugrukdyrylmaly. Sebäbi her ulgam aýratynlyklaryna garamazdan, käbir meseleleri çözmekde has amatlydyr. Şol sebäpden hem QGIS programmasy sebit üçin ulag ulgamynyň GMU-ny döretmek maksadyny aňsatlyk bilen ýerine ýetirýär (Hydyrow, 2022).

Işlenip taýýarlanan programma üpjünçiligi işe goýberilenden soň (1-nji surat) degişli kartalar gatlagy saýlamak arkaly QGIS programmada ýerine ýetirilen *.shp giňeltmede (wektor) şekillendirilen (çyzylan) karta açylýar.



1-nji surat. QGIS GMU-da döredilen geoulgamyň görnüşi

Programma üpjünçiliginde deňişli demir ýa-da awtoulag ýollarynyň uzaklyklary hem-de deňişli üstaşyr ulgamlar barada maglumat görkezilýär. Işlenip taýýarlanylýan sanly tehnologiýanyň *.csv giňeltmedäki faýllary tiz wagtda *.HTM giňeltmä öwürmek mümkinçiligi bardyr. Bu aýratynlyk hakyky wagtdaky ýükler baradaky maglumaty *.csv giňeltmede düzedilen maglumaty tiz ýagdaýda web sahypada ýerleşdirmekdir. Bu programmanyň esasy ýüklenilmeli düzüjileri we buýruklary şu aşakdaky ýalydyr:

```
from customtkinter import *
from tkinter import *
import customtkinter
import tkinter as tk
import tkinter.ttk as ttk
import json
import re
import pandas as pd
def web1():
    for item in kaka:
        a = pd.read_csv('cc/'+item+'.csv')
        a.to_html('htm/'+item+'.HTM')
def web2():
    a = pd.read_csv('cc/'+my_list.get()+'.csv')
    a.to_html('htm/'+my_list.get()+'.HTM')
def web3():
    a = pd.read_csv(my_entry.get()+'.csv')
    a.to_html(my_entry1.get())
def web4():
    b = pd.read_excel(my_entry.get()+'.xlsx')
    b.to_html(my_entry1.get())
```

Işlenip düzülen ýeke-täk maglumat ulgamy sebitdäki üstaşyr nokatlar barada zerur maglumatlary öz içinde jemlemek bilen we ulag prosesiniň netijeli guralyşynda oňyn netijeleri berer. Bu işde ýeke-täk maglumat giňişligini döretmegiň usulyny hödürleýär. Hususan-da, meşhur QGIS programma üpjünçiligi we Python programmirleme dili ulanyldy.

Sanly maglumat dolandyryş ulgamlaryny ulag merkezlerinde peýdalanmak eýýäm belli, ýöne olaryň oň bar bolan ýa-da oň döredilen ykdysady görkezijili, anyk düzgünler boýunça gurnalan maglumatlar bazasy bilen goşulyşmagy täzelik bolmak bilen, «on-line» ýagdaýynda çözgüt kabul etmäge mümkinçilik berer (Hydyrow, Akmämmadowa, Ýazmyradowa, 2022).

EDEBIÝAT

1. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Ösüşiň täze belentliklerine tarap. Saýlanan eserler. Tom 1-11. – Aşgabat: TDNG, 2018.
2. *Gurbanguly Berdimuhamedow*. Türkmenistan – Beýik Ýüpek ýolunyň ýüregi. I-II kitap. – Aşgabat: TDNG, 2018.
3. «Berkarar döwletiň täze eýýamynyň Galkynyşy: Türkmenistany 2022–2052-nji ýyllarda durmuş-ykdysady taýdan ösdürmegiň Milli maksatnamasy». – Aşgabat: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2022.

4. *Annagurbanowa B., Hydyrow R.* Üstaşyr ulgamlarda toparlaýyn hyzmat amallarynyň guramaçylygyny düzgünleşdirmegiň model çemeleşmeleri // Berkarar döwletiň täze eýýamynyň Galkynyşy döwrüniň ylmy gadamlary – A.: Ylym, 2023. 47-53 s.
5. *Maiorov A.A.* Information interaction applied Geoinformatics // Educational Resources and Technology. – 2016. Vol. 1. P.7-16.
6. *Pirnyýazow B., Mämiýewa O., Atabaýewa M.* Üstaşyr geçiriji ulgamyň amal görkezijilerini kesgitlemek // Türkmenistanda ylym we tehnika. 2018. № 5. 54-58 s.
7. *Бучкин В.А.* Геоинформационное пространство в транспортной сфере // Наука и технологии железных дорог. 2020. № 2. С. 70-75.
8. *Майоров А.А.* Виртуальные модели при изучении логистики // Славянский форум. -2015. - 1(7) - С.169-176.
9. *Розенберг И.Н., Цветков В.Я.* Многоцелевое управление на железнодорожном транспорте// Наука и технологии железных дорог. 2021. № 1. С. 3-10.
10. *Тягунов А.М.* Цифровая трансформация в сфере транспорта // Наука и технологии железных дорог. 2021. № 2. С. 13-21.
11. *Хыдыров Р.Б.* Оценка внедрения геоинформационных систем в организационно-управленческих вопросах транзитных систем // Техника и технология транспорта. 2022. № 3 (26). С. 7. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N26-07OTY322.pdf>.
12. *Хыдыров Р.Б., Акмаммедова Ш., Язмурадова О.Г.* Пропускная способность международных транспортных узлов региона как система массового обслуживания // Техника и технология транспорта. 2022. № 4 (27). С. 23. URL: <http://transport-kgasu.ru/files/N27-23OYP422.pdf>.
13. *Цветков В.Я.* Геоинформационное моделирование // Информационные технологии. – 1999. – №3. – С.23- 27.
14. *Цветков В.Я., Щенников А.Н.* Информационные технологии в управлении: монография. – М.: МИРЭА – Российский технологический университет, 2018. – 123 с.