

Multikriterial Sosial Kredit Mexanizmlərinin Kibersuverenliyin Qiymətləndirilməsində Tətbiqi Məsələləri

İradə Ələkbərova
İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
airada.09@gmail.com

Xülasə— Tədqiqat sosial kreditləşmənin kibersuverenliklə inteqrasiyasının potensial üstünlüklərini araşdırır və bu inteqrasiyanın yarada biləcəyi riskləri müəyyənləşdirir. Tədqiqatda əsas məqsəd, kibersuverenliyini gücləndirmək məqsədi ilə sosial kredit sistemini tətbiq edən dövlətin əldə edəcəyi perspektivləri və riskləri müəyyən etməkdir. Tədqiqatın əsas yeniliyi kibersuverenliyin qiymətləndirilməsi üçün multikriterial sosial kredit modelinin təklif edilməsidir. Bu model vasitəsilə verilənlərin suverenliyi, texnoloji asılılıq və hüquqi uyğunluq faktorlarının ümumi kiberdayanıqlılığa təsiri analiz olunur.

Açar sözlər— sosial kredit sistemi; kibersuverenlik; rəqəmsal demoqrafiya; insan resursları.

I. GİRİŞ

Cəmiyyətin sürətli rəqəmsallaşması və İnternetdə müxtəlif şəxsi məlumatların eksponensial artması kontekstində demoqrafik göstəricilər, rəqəmsal iz, kredit tarixi və digər kriterilərdən istifadə etməklə insanların tanınması, izlənməsi və davranışlarına görə qiymətləndirilməsi kimi məsələlər adi hal almışdır.

İnformasiya texnologiyalarının inkişafı, böyük verilənlərin (big data) emalı, süni intellekt (Sİ) və rəqəmsal identifikasiya məsələləri dövlətlərə və təşkilatlara vətəndaşlar haqqında nəhəng məlumat bazaları yaratmaq və onlardan müxtəlif məqsədlər üçün istifadə etmək imkanı verir. Bu kontekstdə sosial kredit anlayışı meydana çıxır. Sosial kredit (və ya fərdin sosial kreditinin qiymətləndirilməsi) dedikdə insanların davranış və etibarlılıq səviyyəsinin rəqəmsal sistemlər vasitəsilə qiymətləndirilməsi və bu nəticənin sosial-iqtisadi qərarlara təsir etməsi nəzərdə tutulur [1, 2].

Rəqəmsal dövlətinin idarə olunması prosesində cəmiyyəti düzgün qiymətləndirmək, sosial prosesləri öyrənmək və proqnozlaşdırmaq dövlət təşkilatları tərəfindən yerinə yetirilməli olan ən vacib məsələlərdəndir [3]. Sosial kredit sistemi, fərdlərin, müəssisələrin və dövlət qurumlarının davranışlarını izləyən, qiymətləndirən və bu davranışlara əsasən onlara "reyting" bəli verən və bu ballara görə onların müxtəlif resurslara, imkanlara və sosial nemətlərə çıxışına təsir göstərən bilən qiymətləndirmə formasıdır. Bu ballar maliyyə vəziyyətindən tutmuş sosial davranışlara (məsələn, qayda pozuntuları, xeyriyyəçilik və s.) qədər geniş spektri əhatə edir.

Bu gün əksər inkişaf etmiş ölkələrdə rəqəmsal və qeyri-rəqəmsal məlumatların intellektual analizi əsasında

subyektlərin (insanlar və ayrı-ayrı sosial qruplar) davranışlarının qiymətləndirilməsi üçün xüsusi informasiya sistemlərindən istifadə edilməkdədir (Çində SKS, ABŞ və əksər Avropa ölkələrində FICO, Almaniyada Schufa və s.). Bu sistemlər əsasən maliyyə risklərini azaltmaq, insanların ödəniş qabiliyyətini müəyyənləşdirmək və qərarların qəbulu üçün geniş istifadə olunur. Sosial kredit sistemləri təkcə iqtisadi deyil, həm də cəmiyyəti idarə etmək üçün bir vasitədir. İnsanların buna yanaşması onların dövlətə olan inamından və cəmiyyətdəki mövqeyindən birbaşa asılıdır [4]. Rəqəmsal transformasiya kontekstində bu sistemlərdə məlumatların toplanması və emalının yüksək səviyyədə avtomatlaşdırılması, süni intellekt (AI) alqoritmlərindən geniş istifadə potensialı ilə xarakterizə olunur [5].

“Rəqəmsal dövlət, rəqəmsal iqtisadiyyat və rəqəmsal cəmiyyət prinsipləri əsasında hazırlanmış” “Azərbaycan Respublikasında Rəqəmsal İnkişaf Konsepsiyası”-nında (17.01.2025) əsas məqsəd rəqəmsal texnologiyaların, əsasən də süni intellektin tətbiqi ilə “dövlətin və cəmiyyətin inkişafında mühüm irəliləyişlərə nail olmağa və rəqəmsal cəmiyyətin informasiya təhlükəsizliyinin təmin olunmasına” yönəlmişdir [6]. Konsepsiyada bildirilir ki, “süni intellekt tətbiqləri qərarların qəbul edilməsi prosesini tezləşdirir və dəqiqləşdirir”, “süni intellekt əsaslı sistemlər idarəetmə proseslərini daha da optimallaşdırmağa imkan vermişdir”.

Məqalədə kibersuverenliyin SKS-nin qurulmasındakı rolu təhlil edilir və beynəlxalq təcrübə kontekstində Azərbaycan üçün potensiallar və çağırışlar müzakirə olunur.

II. ƏLAQƏLİ İŞLƏR

“Sosial kredit” termini ilk dəfə ingilis mühəndisi Klifford Duqlas (Douglas, Clifford Hugh) tərəfindən 1924-cü ildə istifadə olunmuşdur [7]. K. Duqlas sosial kredit konsepsiyasına iqtisadi tərəfdən baxır və iddia edir ki, kapitalist cəmiyyətdə istehsal və istehlak arasındakı uçurum yalnız sosial kredit vasitəsilə aradan qaldırıla bilər. Burada əsas ideya şirkətlərin məhsuldarlığına uyğun olaraq işçilərin zəhmətini düzgün qiymətləndirməklə onların alıcılıq qabiliyyətini artırmaq idi. Duqlas nəzəriyyəsinə görə ailə üzvləri, əməkdaşlar, qonşular, tələbə yoldaşları və s. qruplar tərəfindən insanın pis, yaxşı, mehriban, acıdil, xəsis və s. kimi xarakterik xüsusiyyətləri müəyyən olunmalı və bu xüsusiyyətlərə görə də qiymətləndirilmə aparılmalı idi. Belə qiymətləndirmə cəmiyyətdə bu insan haqqında ümumi fikrin formalaşmasının əsasını təşkil edirdi.

Bu gün “sosial kredit” termini müxtəlif kontekstlərdə işlədilir ki, bu da onu birmənalı şərh etməyi çətinləşdirir. Ümumi baxımda sosial kredit, ölkədə sosial sabitliyin qorunması, iqtisadi inkişafın stimullaşdırılması üçün fərdin sosial davranışının qiymətləndirildiyi və istənilən mexanizmlərə aid edilə bilər. Bununla belə, daha geniş müzakirə olunan mənada sosial kredit həyatın müxtəlif sahələrində davranışlarına görə fərdlərə sosial reyting təyin etmək üçün böyük məlumat və alqoritmlərdən istifadə edən rəqəmsal sistemdir [8]. Sosial kredit sistemi ilk olaraq Çin Xalq Respublikası tərəfindən geniş miqyasda tətbiq edilmiş və elmi ədəbiyyatda daha çox Çin nümunəsi üzərindən müzakirə edilməkdədir [8,9]. Pivneva və başqaları [10] sosial qiymətləndirmənin potensialından effektiv şəkildə istifadə etmək və əlaqəli riskləri minimuma endirmək üçün müəyyən sosial və təşkilati kontekstlərə uyğunlaşdırılmış etik və hüquqi cəhətdən əsaslı tətbiq modelləri təklif edirlər.

Sosial kreditləşmənin üstünlüklərini qeyd edən digər tədqiqatda [11] müəlliflər bildirirlər ki, SKS formal hüquqi boşluqları sosial nəzarət və reputasiya xərcləri ilə kompensasiya edərək, şirkətləri rəmzi hesabathılıqdan real ekoloji məsuliyyətə keçid etməyə sövq edir.

Araşdırmalar göstərdi ki, aparılan tədqiqatların heç birində kibersuverenliyin SKS-nin işindəki rolu araşdırılmır. Bizim məqaləmiz, SKS-nin funksionallığının kibersuverenliyin komponentləri (verilənlər suverenliyi, texnoloji suverenlik və s.) tərəfindən necə dəstəkləndiyini təhlil edərək bu boşluğu doldurur. SKS-nin effektiv işləməsi üçün böyük verilənlərin (Big Data) toplanması, emalı və təhlükəsiz saxlanması tələb olunur. Bu proses isə kibersuverenliyin əsas prinsiplərinə söykənir.

III. MULTİKİTERİAL SOSIAL KREDİT MEXANİZMLƏRİ

Araşdırma göstərdi ki, SKS-nin işində əsas 5 kriteri nəzərə alınır:

1. *Kredit tarixi.* Fərdin ödənişləri vaxtında edib-etmədiyi haqqında məlumat.
2. *Yerinə yetirmə imkanı.* Fərdin üzərinə düşən öhdəliklərin yerinə yetirib-yetirmədiyi haqqında məlumat.
3. *Fərdi xüsusiyyətlər.* Ailə vəziyyəti və dostları haqqında şəxsi məlumatlar və s.
4. *Davranış və maraqları.* Alınan və istifadə olunan məhsula görə qruplaşdırma. Əgər fərd tez-tez videooyunlar alır və ya günün çox saatını virtual məkanda keçirirsə, hesab olunur ki, bu cəmiyyət üçün əhəmiyyətsiz vətəndaşdır. Əgər o, hər gün uşaq bezi alırsa, məsuliyyətli valideyindir.
5. *Sosial münasibətlər.* Fərdin kimlərlə dostluq etməsi, sosial kapitalı onun emosional xarakterini və insanları düzgün qiymətləndirə bilməsi xüsusiyyətlərini əks etdirir.

Kibersuverenlik və SKS-nin rəqəmsal dövlət idarəçiliyinə inteqrasiyası, həm geniş imkanlar, həm də ciddi problemlər yaradan mürəkkəb bir proseslər. Bu inteqrasiya dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyi, şəffaflığı və fərdlərin həyatına təsiri

baxımından müxtəlif dəyişikliklərə səbəb ola bilər. Bu dəyişikliklərə həm yeni imkanlar və potensial faydalar, həm də risklər daxildir. Cədvəl 1-də kibersuverenliyin əsas komponentləri, məqsədləri və onların SKS mexanizmləri ilə müqayisəsi verilmişdir.

CƏDVƏL 1. KİBERSUVERENLİYİN ƏSAS KOMPLEMENTLƏRİ VƏ SKS.

Kibersuverenlik Komponenti	Kibersuverenlik	SKS
Verilənlərin Suverenliyi	Verilənlərin harada saxlanmasından asılı olmayaraq, dövlətin ona aid bütün verilənlər üzərində tam nəzarətini təmin etmək.	Vətəndaşlara aid bütün fərdi məlumatların xarici asılılıq olmadan, təhlükəsiz və şəffaf şəkildə toplanmasını və saxlanılmasını təmin edir.
Texnoloji Suverenlik	Strateji əhəmiyyət daşıyan texnologiyalara nəzarət etmək, milli proqram məhsullarından istifadə və xarici asılılığı minimuma endirmək.	Sosial müşahidə üçün zəruri olan süni intellekt, üz tanıma, intellektual videomüşahidə və Big Data analizi kimi texnologiyaları xarici müdaxilədən qoruyur, müstəqil şəkildə inkişaf etdirir və idarə edir.
Hüquqi Tənzimləmə Suverenliyi	Kiberməkanda rəqəmsal fəaliyyətləri tənzimləyən qanunlar qəbul etmək və vətəndaş hüquqlarını qorumaq.	Məlumatların toplanması, saxlanması və istifadəsinin qanuni əsasını yaradır, nəzarət alətlərinin qanuni çərçivədə fəaliyyət göstərməsini təmin edir.
İnsan Resursları Suverenliyi	Kibertəhlükəsizliyi təmin etmək üçün yüksək ixtisaslı mütəxəssislərə malik olmaq. Bunun üçün kibertəhlükəsizlik üzrə milli universitet məzunlarının sayını artırmaq.	SKS-nin idarə edilməsi və kibercinayətkarlardan qorunması üçün zəruri olan yüksək ixtisaslı mütəxəssis bazasının formalaşdırılması, insan resurslarının sosial kredit balına uyğun paylanması.

Kibersuverenliyin müşahidə və nəzarət sistemlərini dəstəkləməsi dövlətlərə öz daxili idarəetmə mexanizmlərini rəqəmsal olaraq gücləndirməyə, nəticədə isə sosial kredit konsepsiyasını inkişaf etdirməyə imkan verir.

IV. MULTİKİTERİAL SOSIAL KREDİT MODELİ

Kibersuverenlik indeksi (CSI) kibersuverenliyin müxtəlif komponentləri nəzərə alınmaqla MLR (Multiple Linear Regression) modeli ilə müəyyən edilir:

$$CSI = \beta_0 + \beta_1 \times CS_{data} + \beta_2 \times CS_{tech} + \beta_3 \times CS_{low} + \varepsilon \quad (1)$$

burada, CS_{data} – verilənlərin ölkə daxili serverlərdə saxlanması və emalı, CS_{tech} – dövlətin öz daxili tələbatı üçün istifadəsi nəzərdə tutulan texnologiyalar (serverlər, alqoritmlər), CS_{low} – dövlətin nəzarətini tənzimləyən qanunlardır. ε – xəta həddi (modelə daxil edilməyən digər faktorlar).

β_0 – sabit hədd (digər faktorlar sıfır olduqda baza suverenlik səviyyəsi). $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – hər bir faktorun ümumi suverenliyə təsir çəkisini göstərən reqressiya əmsallarıdır (çəki əmsalları). Bu əmsallar hər bir CSI-nin SKS-nə olan təsirinin gücünü və istiqamətini göstərir. Məsələn, bu əmsallar nə qədər yüksək olsa, verilənlərin suverenliyi fərdin sosial kreditinə bir o qədər güclü müsbət təsir göstərəcək. Bütün çəkilərin cəmi 1-ə bərabərdir: $\sum \beta = 1$.

Multikriterial sosial kredit mexanizmlərinin kibersuverenliyin qiymətləndirilməsində tətbiqi aşağıdakı tənliklə ifadə olunur:

$$CSI = \beta_0 + \beta_1 \times f(SKS_{data}) + \beta_2 \times f(SKS_{tech}) + \beta_3 \times f(SKS_{low}) + \varepsilon \quad (2)$$

Burada hər bir komponent multikriterial xüsusiyyət daşıyır:

$f(SKS_{data})$ – verilənlərin suverenliyi funksiyasıdır. İnsanların öz fərdi məlumatlarını milli platformalarda nə dərəcədə aktiv və düzgün paylaşdıqlarını ölçür. Əgər fərd xarici bulud xidmətləri əvəzinə daxili (suveren) servislərdən istifadə edirsə, onun sosial kredit balı artır.

$f(SKS_{tech})$ – texnoloji suverenlik funksiyasıdır. Dövlət tərəfindən təqdim olunan yerli texnoloji həllərin (məsələn, rəqəmsal imza, yerli messenclər) istifadə dərəcəsidir. İnsanların bu texnologiyalara adaptasiyası texnoloji suverenliyin effektivliyini təmin edir.

$f(SKS_{low})$ – hüquqi suverenlik funksiyasıdır. Bu, insanların kiber-məkanda qanunlara (məsələn, məlumat toxunulmazlığı) riayət etmə dərəcəsidir.

Reqressiya əmsallarının optimallaşdırılmasında Qradiyent Eniş (Gradient Descent, GD) alqoritmindən istifadə olunmuşdur. GD proqnozlaşdırılan kibersuverenlik səviyyəsi ilə real vəziyyət arasındakı fərq (xətanı) minimuma endirir.

CSI optimallaşdırma simulyasiyası Python proqramından və sintetik verilənlər bazasından istifadə olunmaqla Colab.Google sistemində aparılmışdır.

4.1. Kibersuverenlik indeksinin adaptiv qiymətləndirilməsi alqoritm (CSI-MLR-GD)

Giriş (Input): Subyektlərin rəqəmsal davranış kriteriləri: $X_1 = f(SKS_{data}), X_2 = f(SKS_{tech}), X_3 = f(SKS_{low})$.

Çıxış (Output): Kibersuverenlik indeksini (CSI) müəyyən edən optimallaşdırılmış əmsallar (β).

Addım 1 (İlkin emal və təyinat). Verilənlər Min-Max normallaşdırma metodu ilə tənzimlənir. Giriş matrisinə intersept sütunu (bias) əlavə edilir, β əmsallarına təsadüfi qiymətlər verilir və öyrənmə sürəti ($\alpha=0.001$) təyin edilir.

Addım 2 (Proqnoz). Cari əmsallar əsasında indeks (CSI) hesablanır:

$$h_{\beta}(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 \quad (3)$$

Addım 3 (Xətanın hesablanması). Proqnoz ilə real dəyərlər arasındakı fərq orta kvadratik xəta (Mean Squared Error, MSE) ilə hesablanır:

$$J(\beta) = \frac{1}{2m} \sum_{i=1}^m (h_{\beta}(x^i) - y^i)^2 \quad (4)$$

Məqsəd xəta dəyərini ($J(\beta)$) mümkün qədər sıfıra yaxınlaşdırmaqdır. m – bazadakı subyektlərin ümumi sayıdır. $h_{\beta}(x_i)$ – modelin i -ci nümunə üçün verdiyi proqnoz qiymətidir. y_i – i -ci nümunənin real qiymətidir. ($h_{\beta}(x_i) - y_i$) – proqnoz xətasıdır (rezidual).

Addım 4 (Qradiyent yenilənməsi). Modelin öyrədilməsi prosesində alqoritmin hər addımında xətanı minimuma endirmək və β çəki əmsallarını stabilləşdirmək üçün GD alqoritmindən istifadə edilmişdir:

$$\beta_j := \beta_j - \alpha \frac{\partial}{\partial \beta_j} J(\beta) \quad (5)$$

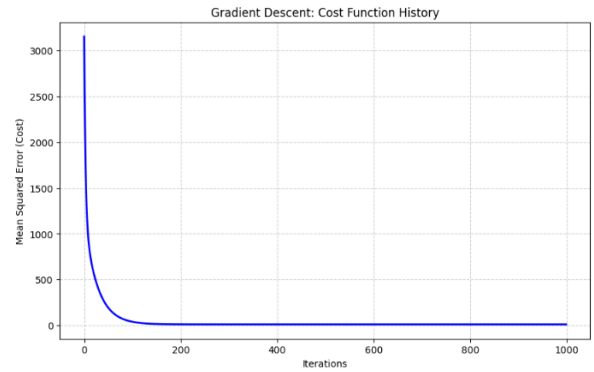
burada, ∂ – maşın öyrənməsində xüsusi törəmə operatorudur. α – öyrənmə sürətidir (Learning rate).

Addım 5 (İterasiya). Proses xəta minimuma enənədək ($i=1..1000$) təkrar olunur və optimal β əmsalları müəyyən edilir.

Hər iterasiyada alqoritm qradiyenti (səhvə ən kəskin artım istiqaməti) hesablayır və xətanı minimuma endirmək üçün çəkiləri əks istiqamətdə yeniləyir.

Optimizasiyada skript xüsusiyyətləri birləşdirir, 1000 iterasiya üçün qradiyent enməsinə işlədir və GD alqoritm tələfindən tapılan son çəkiləri çap edir. Məqsəd, alqoritm tam təsadüfilikdən başlayaraq orijinal əmsalları (1, 0.25, 0.33, 0.46) nə dərəcədə bərpa edə biləcəyini görməkdir.

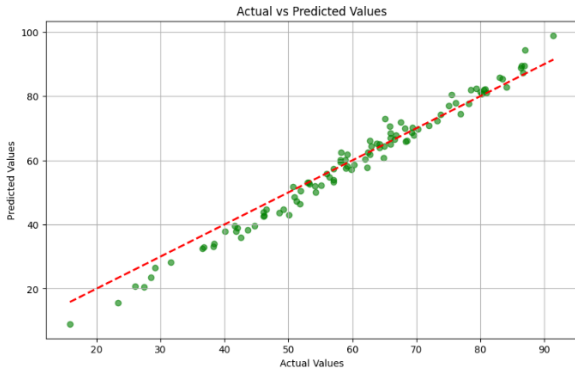
Şəkil 1-də qrafikin əvvəlində MSE-in sürətlə aşağı düşdüyünü görürük. Bu o deməkdir ki, model başlanğıcda təsadüfi seçilmiş səhv əmsalları sürətlə düzəldir. Müəyyən addımdan sonra xətt sabitləşir. Bu, modelin artıq optimal əmsalları tapdığını və daha çox təkrara ehtiyac qalmadığını, yəni Sİ modelinin verilənləri uğurla öyrətdiyini göstərir.



Şəkil 1. GD alqoritminin işləmə prinsipi

Aparılmış simulyasiya nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Qradiyent Eniş alqoritm 1000 iterasiya daxilində MSE göstəricisini ilkin vəziyyətlə müqayisədə 92% azaltmağa nail olmuşdur. Sİ vasitəsilə təyin olunan reqressiya əmsalları göstərir ki, kibersuverenlik indeksinə ən yüksək təsir (0.40 çəki ilə) hüquqi və etik uyğunluq (SKS_{low}) faktoruna məxsusdur. Bu da subyektlərin sosial kreditinin dövlətin kiberdayanıqlılığını üçün həlledici olduğunu riyazi olaraq təsdiq edir.

Şəkil 2-də "Həqiqi və proqnozlaşdırılan" (Actual vs Predicted) qrafiki modelin proqnozlarının həqiqi dəyərlərlə yüksək dərəcədə uyğunlaşdığını təsdiqləyir.



Şəkil 2. Həqiqi və proqnozlaşdırılan qiymətlərin səpələnmə qrafiki.

Yüksək CSI qiyməti o deməkdir ki, dövlət öz vətəndaşları haqqında toplanan məlumatları yerli yurisdiksiyada saxlayır və milli texnologiyalardan istifadə edir. Bu yanaşmada SKS birbaşa kibersuverenliyin özünü deyil, kibersuverenliyin prinsiplərinə (məlumat və texnologiya müstəqilliyi) nə dərəcədə əməl olunduğunu göstərən bir metrik dəst (göstəricilər toplusu) rolunu oynayır. Yəni, bir dövlət öz vətəndaşını nə qədər "öz" resursları ilə izləyirsə, kibersuverenlik indeksi o qədər yüksək olacaqdır.

V. RİSKLƏR VƏ POTENSİAL FAYDALAR

Müxtəlif informasiya mənbələrindən əldə edilən məlumatların analizi əsasında insanların davranışları, maraqları və etimadlarına görə qiymətləndirilməsi müxtəlif təhlükələrə və yol açma bilər. Bu təhlükələrə aiddir:

- Kətləvi müşahidə riski. SKS-nin geniş tətbiqi hökumətlərin vətəndaşlar üzərində kətləvi rəqəmsal müşahidə aparmasına gətirib çıxara bilər. Bu, fərdlərin şəxsi həyatının toxunulmazlığını ciddi təhdid edir.
- Rəqəmsal ayrı-seçkilik riski. Alqoritmik qərəzlilik səbəbindən sosial kredit balları müəyyən sosial qruplara qarşı ayrı-seçkiliyə səbəb ola bilər.
- Vətəndaş davranışının idarə olunması riski. SKS dövlət təşkilatlarına vətəndaşların davranışlarını geniş şəkildə tənzimləmək və "qara siyahıya" düşənləri cəzalandırmaq üçün imkanlar verə bilər.
- Şəffaflıq problemləri. Sosial kreditin hansı metod və alqoritmlərdən istifadə olunmaqla hesablandığına dair şəffaflığın olmaması vətəndaşların bu qərarlara etiraz etmək və ya onları düzəltmək imkanlarını məhdudlaşdırma bilər. Belə bir vəziyyət, rəqəmsal dövlətin idarəçiliyində boşluqların yaranmasına səbəb ola bilər.
- Milli informasiya təhlükəsizliyi problemləri. Fərdi məlumatın mərkəzləşdirilmiş şəkildə toplanması, onları kibercümlərə, sızmalara və sui-istifadə hallarına qarşı həssas edir.
- Sistem xətalari riski. SKS-də texniki xətalər və ya sistemin manipulyasiyası verilənlərin analizində yanlış

nəticələrin alınmasına səbəb ola bilər ki, bu da fərdlərin düzgün qiymətləndirilməsini şübhə altına ala bilər.

Sosial kreditləşmənin imkanları və potensial faydalarına aşağıdakılar daxildir:

- İdarəetmənin keyfiyyəti. SKS-dən əldə olunan davranış məlumatları hər bir dövlətə öz cəmiyyətindəki ehtiyacları, riskləri və trendləri daha dəqiq proqnozlaşdırmağa imkan verə bilər. Müsbət davranışa təşviq. Yüksək sosial kredit balı olan vətəndaşlara daha yaxşı xidmətlər, endirimlər və ya imkanlar təklif edilə bilər.
- Cinayətkarlığın azaldılması və təhlükəsizliyin təmini. Qabaqcıl analitik vasitələr və sosial kredit məlumatları sayəsində potensial cinayət risklərini proqnozlaşdırmaq və cəmiyyətin təhlükəsizliyini artırmaq mümkündür.
- Maliyyə xidmətlərinin genişlənməsi. Sosial kreditləşmə ənənəvi kredit tarixi olmayan fərdlər üçün sosial şəbəkə və digər rəqəmsal fəaliyyət məlumatlarına əsaslanan maliyyə xidmətlərinə (məsələn, bank kreditləri, müxtəlif ödəmələr, sosial yardımlar və s.) çıxışı təmin edə bilər.
- İqtisadi inkişaf. Vətəndaşların sosial kredit balı haqqında məlumatlar dövlətə iqtisadi proqnozları daha dəqiq aparmağa və iqtisadi inkişaf strategiyalarını optimallaşdırmağa kömək edə bilər.

Kibersuverenlik və SKS-nin inteqrasiyası rəqəmsal dövlət infrastrukturuna yeni bir baxış tələb edir. Bu məsələ, sadəcə texniki həlləri tətbiq etməklə həll olunmur və geniş strateji yanaşma tələb edir. İlk növbədə təqəmsal dövlətlər SKS də daxil olmaqla, bütün əsas dövlət xidmətlərini və məlumat sistemlərini dövlət reyestri platformada birləşdirməlidir. Bu platforma yüksək səviyyəli kibertəhlükəsizlik standartlarına cavab verməli və bütün məlumatların milli sərhədlər daxilində saxlanmasını təmin etməlidir.

VI. AZƏRBAYCANDA SOSIAL KREDİT SİSTEMİNİN TƏTBİQİ PERSPEKTİVLƏRİ

Azərbaycanda SKS-nin tətbiqi, sadəcə bir texnoloji innovasiya olmaqdan daha çox, ölkənin gələcək inkişaf trayektoriyasına və idarəetmə modelinə fundamental təsir göstərəcək strateji bir addımdır. Bu sistem, cəmiyyətin daha effektiv idarə olunması, milli kibersuverenliyin və kibertəhlükəsizliyin gücləndirilməsi, habelə vətəndaş məmnunluğunun artırılmasına xidmət etmək potensialına malikdir. Rəqəmsal transformasiya dövründə dövlət idarəçiliyinin səmərəliliyinin artırılması, şəffaflığın təmin edilməsi və korrupsiyanın azaldılması kimi məqsədlər prioritetdir. SKS, bu hədəflərə çatmaq üçün potensial mexanizmlər təklif edir:

- Effektiv idarəetmə. Böyük verilənlər və süni intellektin imkanlarından istifadə edərək, fərdlərin və təşkilatların fəaliyyətlərini analiz etməklə sosial davranışları proqnozlaşdırmaq və idarəetmə qərarlarının keyfiyyətini artırmaq mümkündür. Bu, dövlət xidmətlərinin optimallaşdırılmasına və bürokratiyanın azaldılmasına kömək edə bilər.

- Kibersuverenlik və kibertəhlükəsizlik məsələlərinin effektiv həlli. SKS-nin milli infrastrukturda qurulması, ölkənin rəqəmsal məkan üzərində nəzarətini gücləndirərək kibersuverenliyi təmin edə bilər.
- Vətəndaş məmnunluğunun təmini. SKS vətəndaşların dövlət xidmətlərinə və idarəetməyə olan etibarını artırır. Məsələn, vergi intizamının artırılması və ya sosial norma pozuntularının azaldılması ictimai faydaya çevrilə bilər.

Azərbaycanın demografik xüsusiyyətləri – gənc əhalinin nisbətən yüksək payı, artan şəhərsalma və işğaldan azad olunmuş Qarabağda bərpa işləri SKS-nin tətbiqi üçün geniş imkanlar yaradır. Gənc və texnologiyaya yaxın əhali rəqəmsal sistemlərə daha sürətli adaptasiya olur. Vətəndaşların İnternetdə aktivliyi, 4-cü sənaye inqilabının ölkədə genişlənməsi, “Asan xidmət” və “Asan sima” kimi xidmətlər rəqəmsal izlərin (digital footprint) sayını artırır ki, bu da SKS üçün daha çox məlumatın toplanması imkanı yaradır. Azərbaycan kimi rəqəmsal inkişafa önəm verən dövlətlərdə, SKS-ə bənzər sistemlərin potensial tətbiqi, sosial inkişafın ölçülməsində və idarə olunmasında əsas alətlərdən birinə çevrilə, cəmiyyətlərin daha şəffaf, etibarlı və məsuliyyətli bir gələcəyə doğru irəliləməsinə kömək edə bilər.

NƏTİCƏ

Tədqiqat zamanı müəyyən edilmişdir ki, kibersuverenlik yalnız texnoloji infrastrukturdan asılı deyil; subyektlərin rəqəmsal davranışları (sosial kredit balları) suverenliyin dayanıqlılığında həlledici parametrdir. Təklif olunan CSI modeli sosial kredit göstəricilərini riyazi dəyişən kimi qəbul edərək kiberməkanın idarə olunmasında yeni yanaşma təqdim edir. GD algoritminin tətbiqi ilə aparılan simulyasiya nəticəsində orta kvadratik xəta (MSE) 92% azaldılmışdır. Bu, təklif olunan multikriterial modelin kibersuverenlik səviyyəsini yüksək dəqiqliklə proqnozlaşdırma bildiyini sübut edir. Reqrəssiya əmsallarının analizi göstərir ki, hüquqi və etik uyğunluq faktoru ($\beta_3 = 0.40$) kibersuverenlik indeksinə ən yüksək təsir göstərən meyardır. Bu, dövlətin kibərdayanıqlılığının təmin olunmasında vətəndaşların sosial məsuliyyətinin və hüquqi çərçivəyə uyğunluğunun texnoloji vasitələrdən daha üstün əhəmiyyət kəsb etdiyini riyazi olaraq təsdiqləyir.

Tədqiqat nəticələri "Azərbaycan Respublikasında Rəqəmsal İnkişaf Konsepsiyası"nın hədəfləri ilə üst-üstə düşür və süni intellekt əsaslı qərar-qəbulu sistemlərinin qurulması üçün elmi baza rolunu oynaya bilər. Modelin tətbiqi, dövlətə rəqəmsal resursları daha səmərəli bölüşdürməyə və potensial kiberrisikləri subyektlərin davranış profilləri əsasında qabaqcadan müəyyən etməyə imkan verir.

MİNNƏTDARLIQ

Bu ideyanın müəllifi akademik Rasim Əliquliyevə minnətdarlığımı bildirirəm.

ƏDƏBİYYAT

- [1] Do, T. T. T., Huynh, Q. T., Kim, K., & Nguyen, V. Q. (2025). A Survey on Video Big Data Analytics: Architecture, Technologies, and Open Research Challenges. *Applied Sciences*, 15(14), 1–40. <https://doi.org/10.3390/app1514089>
- [2] Ferreira, F. A., Esperança, J. P., Xavier, M. A., Costa, R. L., & Pérez-Gladish, B. (2019). A socio-technical approach to the evaluation of social credit applications. *Journal of the Operational Research Society*, 70(10), 1801–1816.
- [3] Luna-Reyes, L. F., Andersen, D. F., Black, L. J., & Pardo, T. A. (2021). Sensemaking and social processes in digital government projects. *Government Information Quarterly*, 38(2), 101570.
- [4] Liu, C. (2022). Who supports expanding surveillance? Exploring public opinion of Chinese social credit systems. *International Sociology*, 37(3), 391–412.
- [5] Hair, C. M., Howell, S. T., Johnson, M. J., & Matsumoto, S. (2025). Modernizing access to credit for younger entrepreneurs: From fico to cash flow (No. w33367). *National Bureau of Economic Research*.
- [6] On approval of the "Digital Development Concept in the Republic of Azerbaijan", <https://e-qanun.az/framework/58765>
- [7] Douglas, C. H. (1924). *Social credit*. Twayne Publishers. 236 p. <https://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.217824/page/n11/mode/2up>
- [8] Gu, Y., Zheng, B., Li, Z., & Li, Y. (2025). The Institutional Mediation of Algorithmic Power: China's Social Credit System in Comparative Perspective. *Chinese Political Science Review*, 1–29. <https://link.springer.com/article/10.1007/s41111-025-00324-z>
- [9] Kostka, G., and Antoine, L. (2020). Fostering model citizenship: Behavioral responses to China's emerging social credit systems. *Policy & Internet*, 12(3), 256–289.
- [10] Pivneva, S., and Nikitenko, D. (2025). Social Scoring as an Innovative Tool for Managing Organizational Systems in the Context of Digitalization. *International Journal of Open Information Technologies*, 13(5), 87–98.
- [11] Wang, M., Zhang, Y., and Gong, X. (2025). The Impacts of Social Credit Environment Improvement on Corporate ESG Greenwashing: Evidence from China. *International Review of Economics & Finance*, 104409.

Issues of Applying Multi-Criteria Social Credit Mechanisms in Assessing Cyber Sovereignty

Irada Alakbarova

Institute of Information Technology, Baku, Azerbaijan

Abstract– The study explores the potential benefits of integrating social credit with cybersovereignty and identifies the risks that this integration may pose. The main objective of the study is to identify the prospects and risks that a state implementing a social credit system will gain to strengthen its cybersovereignty. The main innovation of the study is the proposal of a multicriteria social credit model for assessing cybersovereignty. Through this model, the impact of data sovereignty, technological dependence, and legal compliance factors on overall cyber-resilience is analyzed.

Keywords– social credit system; cyber sovereignty; digital demography; human resources.