Ələvsət Əliyev
i.e.d., dos.
Məleykə Paşayeva
Leyla Əkbərova
AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu
E-mail: alovsat_qaraca@mail.ru;
ibishova96@mail.ru;akberovaleyla@rambler.ru
UOT:330:002.6;338:004; JEL: C69; E69.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasında və inkişafında yaşıllaşdırılma problemləri və onların həlli istiqamətləri

Xülasə

Rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasında və inkişafında yaşıllaşdırılma problemlərinin həlli istiqamətlərinin nəzəri-metodoloji əsaslarının müəyyənləşdirilməsi və müvafiq texnologiyaların işlənilməsi qlobal problemlərdəndir. Məqalənin məqsədi olaraq müasir dövrdə iqtisadiyyatın yaşıllaşdırılmasında rəqəmsal texnoloji innovasiyaların tətbiqinin aktuallığı əsaslandırılmışdır. Yüksək texnologiyaların rəqəmsal iqtisadiyyatın yaşıllaşdırılması problemlərinin həllində tətbiqi həmin sektorun da sürətli inkişaf etdirilməsini zəruri edir. Metoroloji əsas olaraq göstərilmişdir ki, ənənəvi enerji mənbələrindən yaşıl enerjiyə keçidin əsas hədəf olduğu əsaslandırılmışdır. Big Data, süni intellekt, əşyaların interneti və digər rəqəmsal texnologiyaların yaşıl iqtisadiyyatın ümumi dəyər zəncirində yeni gəlir imkanlarının yaradılması məsələləri qeyd olunmuşdur. Məqaəlnin tətbiqi əsası kimi qeyd edilmişdir ki, ölkədə və onun regionlarında təbii resurslardan dayanıqlı və davamlı istifadə səviyyəsinin, eləcə də yaşıllığın payının artırılmasının vacibliyi zəruridir. İntellektual sistemlərin yaradılması, yaşıl texnologiyaların tətbiqi və perspektiv istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi əsas məqsədlərdən olduğu izah olunmuşdur. Yaşıl enerjinin intellektuallaşdırılması, yeni nəsil enerji mənbələrinin idarə olunması və s. istiqamətlərdə tədqiqatların aparılmasının vacibliyi göstərilmişdir. İqtisadiyyatın yaşıl rəqəmsallaşdırılması və ya yaşıl rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi xüsusiyyətləri şərh olunmuşdur. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın ÜDM-ə təsir aspektləri müəyyənləşdirilmişdir. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasının texniki və texnoloji problemləri tədqiq olunmuşdur. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafında 4.0 sənaye platformasının tətbiqləri izah olunmuşdur. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın ölçülməsində istifadə olunan əsas kompozit indikatorlar sistemi təklif olunmuşdur. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üsullarının təkmilləşdirilməsi istiqamətləri müəyyənləşdirilmişdir. İnnovasiya, bilik, rəqəmsal və texnoloji əsaslı yaşıl iqtisadiyyat sahələri təklif olunmuşdur. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişafının müxtəlif səviyyələrdə qiymətləndirilməsinin kompüter modelinin arxitektur-texnoloji strukturu təklif olunmuşdur. Yaşil rəqəmsallaşma səviyyələrini qiymətləndirmək üçün ilkin göstəricilər təklif olunmuşdur. Ağıllı şəhər idarəetmə modelinin strukturu, yaşıl ağıllı şəhərin struktur elementləri sxematik olaraq təqdim olunmuşdur. "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd" layihələrində "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi xüsusiyyətləri izah olunmuşdur. Dünyada İKT sənayesinin özünün yaşıl texnologiyalar əsasında yenilənməsinə və istehsalına xüsusi diqqət verilmişdir. Elmi-texniki sferalarda yaşıl İKT, yaşıl kompüter, İKT sahəsində yaşıl innovasiya, yaşıl kompüter şəbəkələri, yaşıl məlumat mərkəzləri, yaşıl e-cihazlar, yaşıl biotibb, idarəertmədə yaşıl İKT, yaşıl metrika, səhiyyə və yaşıl İKT, qlobal yaşıl İKT yenilənməsi kimi mütərəqqi innovativ texnologiyaların tətbiqi xüsusiyyətləri tədqiq olunmuşdur. 4.0 sənaye platforması komponentlərinin və digər innovativ texnologiyaların rəqəmsal iqtisadiyyatın yaşıllaşdırılmasında perspektiv tətbiqi istiqamətləri üzrə tövsiyələr verilmişdir.

Açar sözlər: *yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyat, rəqəmsal transformasiya, rəqəmsal texnoloji innovasiyalar, yaşıl rəqəmsal texnologiya, "ağıllı" şəhər və kənd, intellektual sistemlər, yaşıl artım, yaşıl enerji, kompozit indikatorlar sistemi, 4.0 sənaye platforması.*

Problemin qoyuluşu

Müasir dövrdə iqtisadiyyat rəqəmsal texnoloji innovasiyaların tətbiqi əsasında sürətlə inkişaf edir. Süni intellekt və robotlaşdırma, bio, nano, informasiya-kommunikasiya, kosmik və

s. kimi yüksək texnologiyalar əsasında yeni rəqəmsal iqtisadi sektorların formalaşması iqtisadiyyatın daha sürətli inkişafına nail olmağın əsas yollarından hesab olunur. Yüksək texnologiyaların bütün sahələrdə səmərəli tətbiqi dünyada paralel olaraq Əşyaların İnterneti (IoT), 5G, robotlaşma, superkompüterlər, süni intellekt və s. kimi yüksək texnologiyalar sektorunun da sürətli inkişaf etdirilməsini zəruri edir. BMT-nin 2030-Dayanıqlı İnkişaf Məqsədlərindən [1] olan "Sənaye, innovasiya və infrastruktur"un inkişaf prinsiplərinin, o cümlədən təmiz su və sanitariya (hər kəs üçün su və sanitariyanın davamlı idarəetməsini və mövcudluğunu təmin etmək), sərfəli və təmiz enerji (hər kəs üçün əlverişli, etibarlı, dayanıqlı və müasir enerjiyə çıxışı təmin etmək), dayanıqlı şəhərlər və icmalar (şəhərləri və digər insan yaşayış məskənlərini inklüziv, təhlükəsiz, möhkəm və dayanıqlı etmək), iqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizə (iqlim dəyişikliyi və onun təsirlərinə qarşı mübarizə aparmaq üçün təcili addımlar atmaq), hər kəs üçün əlverişli, etibarlı, dayanıqlı və müasir enerjiyə çıxışı təmin etmək, ekosistemlərin dayanıqlı istifadəsini müdafiə, bərpa və təbliğ etmək kimi məsələlərin, eləcə də elmtutumlu yüksək texnologiya məhsullarının istehsal sahələrinin 4.0 Sənaye platformasının çağırışlarına [2] müvafiq olaraq formalaşdırılması dünya iqtisadiyyatının inkişafında əsas istiqamətlərdən birinə çevrilmişdir. Ənənəvi enerji mənbələrindən "yaşıl enerji"yə keçid kimi müasir dövrün əsas probleminə Azərbaycanda xüsusi önəm verilir. Ölkədə dinamiki şəkildə həyata keçirilən uğurlu enerji siyasətinə, transmilli şirkətlərlə birlikdə reallaşdırılan irimiqyaslı layihələrə beynəlxalq aləmdə diqqət yüksəlmişdir. "Yaşıl enerji", ekoloji baxımdan əlverişli olan "yaşıl" texnologiyaların tətbiqinin genişləndirilməsi müasir Azərbaycanın enerji siyasətinin mühüm hissəsinə çevrilməkdədir (https://ict.az/az). Buna görə də Sənaye 4.0 platformasının komponentlərinin və süni intellekt texnologiyalarının tərkib elementlərinin iqtisadiyyatın rəqəmsallaşdırılmasında tətbiq olunması və reallaşması müasir dövrdə əhəmiyyətli və aktual məsələlərdən hesab olunur. Bu səbəbdən də ölkənin rəqəmsal iqtisadiyyatının formalaşdırılması, yaşıllaşdırılmasının 4.0 Sənaye platformasında idarə olunması problemlərinin effektiv tədqiqi dövrün əsas və aktual məsələlərindəndir. 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyasında rəqəmsal tranformasiyalar üzrə qarşıdakı müddətlərdə qlobal meyllər, çağırışlar və imkanlar göstərilmişdir [3].Təmiz ətraf mühit və "yaşıl artım ölkəsi" üzrə strateji çərçivədə qeyd olunur ki, **i**nsan kapitalının davamlı inkişafı və yeni keyfiyyətə transformasiyası mühiti daha da təkmilləşəcək, milli iqtisadiyyatda innovasiyaların sürətlə mənimsənilməsi üçün zəruri ekosistem formalaşacaq, ölkənin yaşıl enerji məkanına çevrilməsi və ətraf mühitin sağlamlaşması prosesləri sürətlənəcəkdir. İqlim dəyişikliyi ilə mübarizə, təbii resursların səmərəli istifadəsi və biomüxtəlifliyin qorunması dayanıqlı iqtisadiyyatın əsas prinsiplərindən biridir. Dayanıqlı İnkişaf Məqsədləri, İqlim dəyişmələri üzrə Paris Sazişi üzrə çağırışların və ölkənin inkişaf prioritetlərinin reallaşdırılması bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadənin artırılmasını və ekoloji təmiz, enerji səmərəli texnologiyalardan istifadəni tələb edir [3]. İşğaldan azad edilmiş ərazilərə yüksək texnoloji tutumlu investisiyaların cəlbi nəticəsində ixracyönümlü dəyər zəncirinin qurulması və dayanıqlı iş yerlərinin yaradılması labüddür. Regionda dövri iqtisadiyyata əsaslanan "ağıllı" biznes modelləri yaradılacaqdır. Ekoloji təmiz və iqtisadi cəhətdən səmərəli bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə genişləndirilməklə "yaşıl enerji zonası" konsepsiyası tətbiq ediləcəkdir. Nəticədə, ümumi məhsul buraxılışında, ixracda və məşğulluqda işğaldan azad edilmiş ərazilərin payı davamlı olaraq artacaqdır.

Təbii resurslardan dayanıqlı və davamlı istifadə təmin olunacaqdır. Ətraf mühitə ekoloji sənayeləşmə təşviq edilmək məqsədiylə tullantıların səmərəli idarə olunması sistemi inkişaf etdiriləcəkdir. Hidrometeoroloji müşahidə və ətraf mühitin monitorinqi sistemi müasirləşdiriləcəkdir. Bioloji müxtəlifliyin qorunması, su bioresurslarının artırılması və akvakulturanın inkişafı təmin olunacaq, meşə ilə örtülü ərazilərin və yaşıllıqların mühafizəsi

gücləndiriləcəkdir. Nəticədə, ölkə üzrə ümumi ərazidə yaşıllığın payı artaraq 12,3%-ə çatdırılacaqdır. İstifadəyə yararsız torpaq sahələrinin payı 25%-dən 15%-ədək azalacaqdır. Əhalinin içməli su ilə təminatı 70%-dən 85%-ə, suvarma suyu ilə təminatı 80%-dən 90%-ə çatacaqdır. Tullantıların təkrar emalı prosesinin əhatə dairəsi 20% (regionlarda 10%) təşkil edəcəkdir [3]. Energetika sektorunda tənzimləmə mühiti təkmilləşdiriləcək və liberal bazar prinsipləri tətbiq olunacaqdır. Bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə artırılacaqdır. Enerji səmərəliliyi təmin ediləcəkdir. İqlim dəyişikliyinə qarşı mübarizə məqsədilə ekoloji təmiz nəqliyyat vasitələrindən və digər yaşıl texnologiyalardan istifadə genişləndiriləcəkdir. Nəticədə, energetika sahəsində dövlətin maliyyə yükü azaldılacaq və subsidiyaların mərhələli şəkildə aradan qaldırılması reallaşdırılacaqdır. Elektrik enerjisi istehsalının qoyuluş gücündə bərpa olunan enerji mənbələrinin payı (2030-cu ilədək 30% hədəfinə uyğun olaraq) 2026-cı ilədək 24%-ə çatdırılacaqdır [3]. Azərbaycanın işğaldan azad olunmuş ərazilərində ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd" layihələrinin yerinə yetirilməsi, ağıllı istehsal/xidmət işlərinin görülməsi, onların inkişaf infrastrukturunun perspektivlərinin formalaşdırılması əhəmiyyətli məsələlərdəndir. Postkonflikt ərazilərdə "ağıllı" şəhərlər və kəndlər, intellektual sistemlərin yaradılması, iqtisadiyyatın səmərəliliyinin yülsəldilməsi üçün "ağıllı şəhər", "ağıllı kənd" layihələrində innovativ, o cümlədən "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi və perspektiv istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi ölkə qarşısında duran əsas məqsədlərdəndir.

Azərbaycanın əsas ərazilərində, o cümlədən işğaldan azad edilmiş ərazilərində yaşıl texnologiyaların tətbiqi üçün enerji səmərəliliyi ilə bağlı monitorinq işləri aparılır. Bu kimi işlər yaşıl texnologiyaların tətbiqi istiqamətində həyata keçirilən işlərə elmi dəstək verildiyinin göstəricisidir. Bu sahədə elmi təşkilatların qarşısına qoyulan çoxlu vəzifələr vardır. Müvafiq sferada uğurlu dövlət siyasətinin həyata keçirilməsində elmi müəssisə və təşkilatların fəal iştirakı təmin edilməlidir. Onların ölkənin "yaşıl enerji" potensialının qiymətləndirilməsinə dair təklif və tövsiyələrindən istifadə olunmalıdır. Mövcud elmi-intellektual potensial müvafiq istiqamətlərdə səfərbər edilməlidir (https://ict.az). Son illərdə "yaşıl enerji"nin intellektuallaşdırılması, "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi, yeni nəsil enerji mənbələrinin idarə olunması və s. istiqamətlərdə Elm və Təhsil Nazirliyinin (AMEA)-nın İnformasiya Texnologiyaları İnstitutunda da tədqiqatlar aparır və müvafiq sahədə dövlət siyasətinə elmi dəstək verilir. Yeni, dayanıqlı enerji mənbələrinə üstünlük verilməsi çox vacib məsələdir. Elmi təşkilatların alim və mütəxəssisləri müvafiq sahənin inkişafına mühüm töhfələr verə bilərlər (https://ict.az). Ona görə də rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasında və inkişafında yaşıllaşdırılma problemləri və onların həlli istiqamətlərinin işlənilməsi, həmçinin iqtisadiyyatın rəqəmsallaşdırılmasında müvafiq infrastrukturun formalaşması və idarə olunması problemlərinin müəyyənləşdirilməsi ölkə qarşısında duran əsas məqsədlərdən hesab olunur.

İqtisadiyyatın yaşıllaşdırılması və yaşıl rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi xüsusiyyətləri

İqtisadiyyatın və cəmiyyətin yaşıl rəqəmsal transformasiyası son illərdə ölkə qarşısında duran prioritet məsələlərdən birinə çevrilmişdir. İKT infrastrukturunun əsasını təşkil edən İnternet şəbəkəsinin inkişafı, "Hökumət buludu" (G-Cloud), "Böyükhəcmli verilənlər" (Big Data), "Ağıllı şəhər" (Smart City), "Ağıllı kənd" (Smart Village) və s. kimi perspektivli rəqəmsal layihələrin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulur [4]. Azərbaycanın regionda yaşıl rəqəmsal mərkəzə çevrilməsi istiqamətində ardıcıl islahatlar aparılır. İşğaldan azad edilmiş ərazilərdəki yaşayış məntəqələrinin də IV Sənaye inqilabının əsas trendlərindən olan "ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd" konsepsiyaları əsasında bərpa olunacağını Ölkə Prezidenti çıxışlarında bəyan etmişdir. Ölkənin IV Sənaye inqilabı üzrə regional mərkəzə çevrilməsi üçün 2021-ci il aprelin 19-da "Ağıllı şəhər" (Smart City) və "ağıllı kənd" (Smart Village) konsepsiyasının hazırlanması haqqında rəsmi sənədin [5] imzalanması onun bariz nümunəsidir. Azərbaycanın şəhər və kəndlərində müvafiq sahə üzrə göstərilən xidmətlərin keyfiyyətinin, təhlükəsizliyinin,

səmərəliliyinin artırılması, onların göstərilməsində informasiya texnologiyalarının tətbiqi, habelə həmin xidmətlər üzrə mövcud resursların effektiv istifadəsi və idarə olunmasının təmin edilməsi şəhər və kənd yerlərində dayanıqlı inkişafın əsas prioritetlərindəndir. Müasir telekommunikasiya, sensor, "Böyükhəcmli məlumatlar" (Big Data) və digər rəqəmsal və süni intellekt texnologiyalarının, həmçinin innovasiya və biliklərin istifadə edilməsi sosial-iqtisadi münasibətləri daha məhsuldar və səmərəli edir, iqtisadiyyatın ümumi dəyər zəncirində yeni gəlir imkanları yaradır. Qeyd edilən texnologiyaların bir-birilə inteqrasiya olunmuş formada istifadəsi ilə rəqəmsal məlumatların formalaşdırılması, yığılması, saxlanılması, işlənilməsi və analitik təhlillər əsasında qərarvermə və idarəetmənin keyfiyyətinin yüksəldilməsi səmərəli, eləcə də keyfiyyətli xidmətlərin göstərilməsi üçün geniş imkanlar açır. Bu imkanlar şəhər və kəndlərdə göstərilən xidmətlərin növbəti inkişaf mərhələsində funksional, genişmiqyaslı "Ağıllı şəhər" və "Ağıllı kənd" xidmətlərinə keçid üçün zəmin yaradır [5]. "Ağıllı kənd" ideyası dünyada kənd yerlərində həyatın asanlaşdırılması, kəndlərin yaşayış üçün daha yararlı hala gətirilməsi yolu ilə urbanizasiyanın-şəhərləşmənin qarşısının alınması məqsədilə irəli sürülmüş layihədir. Burada əsasən kəndlərdə xidmətlərin asanlaşdırılmasına yönəldilmiş bütün işlərin şəbəkə üzərindən həyata keçirilməsi planlaşdırılır. Digər bir məqsəd kənddə kiçik və orta sahibkarlığın inkişafı üçün real şərait yaratmaqdır. İnsanlara kənddə pul qazanmaq imkanını formalaşdırmaqdır. Dövlət xidmətlərinin asanlaşdırılması, internetlə təqdim olunması kənd sakinlərini yaşadıqları əraziyə bağlayan amillərdən birinə çevrilməkdədir. Bu ideyanın özəlliyi sakinlərin kiçik sahibkarlar kimi fəaliyyət göstərməsidir. Bunların əsasında "ağıllı kənd"də ağıllı infrastruktur və xidmətlər, ağıllı təsərrüfat və biznes, ağıllı dövlət idarəçiliyinin vəhdəti təmin edilir**.**

Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın ÜDM-ə təsir aspektləri

Hazırda dünya dövlətlərinin ÜDM-nin təxminən 22%-i rəqəmsal iqtisadiyyat sayəsində formalaşaraq inkişaf edir [6-9]. Bəzi iqtisadi şirkətlərin hesablamalarına görə, iş yerlərinin avtomatlaşması hesabına dünya ÜDM-i 2030-cu ilə qədər 9 trilyon dollar arta bilər. 2030-cu ilə qədər dünya işçi qüvvəsinin təqribən 14 faizi öz peşəsini dəyişmək məcburiyyətində qalacaq. 2035-ci ildə dünya rəqəmsal iqtisadiyyatının proqnozlaşdırılan həcmi 16 trln. dollar təşkil edəcəkdir. 2025-ci ildə Çində ÜDM artımının 22 %-nə qədəri İnternet texnologiyası hesabına təmin ediləcəkdir. 2025-ci ildə ABŞ-da yaşıl rəqəmsal texnologiyalar hesabına yaradılan dəyərin gözlənilən artımı 1,6-2,2 trln. dollar ətrafında olacaqdır. 2018-ci ildə rəqəmsal texnologiyalardan istifadə etməklə göstərilən xidmətlərin ixracının həcmi 2,9 trln. dollar olmuşdur. Bu da dünya üzrə xidmət ixracının 50 %- ni təşkil edir. 2025-ci ilə qədər İnternet dünya iqtisadiyyatına ildə 4-11 trln. dollar gəlir gətirə bilər. 2025-ci ildə yaşıl rəqəmsallaşma ÜDM-in artımının 19-34 %-ni təmin edə bilər. 2036-cı ildə iş proseslərinin 50%-ə qədəri avtomatlaşdırılacaqdır. Bu kimi pozitiv xarakterli proqnozların gözlənilən sosial-iqtisadi təsirlərinin nəticələrini öncədən postkonflikt ərazilərin bərpası konsepsiyasında nəzərə alınmalıdır. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasının texniki və texnoloji problemləri də öz aktuallığı ilə çıxış edir. Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın texnoloji əsaslarının əsas istiqamətlərinə 3D çap texnologiyaları, nanotexnologiyaları, Big Data, bulud hesablama, smart sistemləri, kvant, yeni nəsil super kompüterlərin yaradılması, süni intellekt və qlobal rəqəmsal infrastruktur elementləri olan sənaye sistemlərinin yaradılması, "ağıllı fabriklər", "ağıllı şəhərlər"-in yaradılması, rəqəmsal valyuta, kriptovalyutalar, Əşyaların İnterneti aid etmək olar [2, 10].

İKT əsasında formalaşan yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatı sektorlarının inkişaf səmərəliliyinin yüksəldilməsində müvafiq beynəlxalq təşkilatların tövsiyələrini, 4.0 Sənaye inqilabının çağrışlarını nəzərə almaqla uğurlu nəticələr qazanmaq mümkündür. Müvafiq sahələrdə elmi nəşrlərin müəyyən qədər olmasına baxmayaraq, hələ də bu sahədə araşdırmalar davam etdirilir.

4.0 Sənaye platforması çərçivəsində bəzi texnoloji innovasiyaların tətbiqi və əhəmiyyəti daha çoxdur. Blokçeyn texnologiyalarının inkişafı, yeni şəbəkə kriptovalyutalarının meydana gəlməsi beynəlxalq pul-maliyyə münasibətlərində bir çox sosial-iqtisadi dəyişmələrə səbəb olur. 3D çapı yeni istehsal, satış, marketinq, reklam texnologiyaları yaradır. Sənaye inqilabı nəticəsində enerjinin toplanması, saxlanması sahəsində və yeni alternativ enerji mənbələrinin meydana gəlməsi hesabına insan-təbiət münasibətlərində yeni tənzimlənmə mexanizmlərinə ciddi ehtiyac yaranacaqdır. Müxtəlif sahələrdə 4.0 Sənaye inqilabına [2] əsaslanan implant texnologiyaları, yeni görmə interfeysi, daşınan İnternet (geyim interneti), Əşyaların İnterneti, "ağıllı" ev, "rəqəmsal" insan, cib superkompüteri, "ağıllı" şəhər, Big Data texnologiyaları, pilotsuz avtomobillər, süni intellekt, robototexnika, kriptovalyuta texnologiyaları, istehsalatda, təhsildə, tibbi sferada və kütləvi tələbat malları sahəsində 3D nəşri kimi əsas İnternet və informasiya texnologiyalarının tətbiqi genişləndirilməlidir. Tədqiqatlar göstərir ki, 4.0 Sənaye inqilabının gətirəcəyi yeniliklər müasir dövrdə yeni inqilabların yaranması, ona keçid üçün perspektiv imkanlar yaradır. Belə ki, 4.0 Sənaye inqilabında mövcud olan innovativ texnologiyaların struktur elementlərinin bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqədə olması, fəaliyyət göstərməsi və yaxın gələcəkdə həmin elementlər arasında əlaqələrin daha da təkmilləşdirilməsi, yeni texnologiyaların davamlı inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır.

Rəqəmsal iqtisadiyyatın yaşıl iqtisadiyyata təsiri

Rəqəmsal iqtisadiyyatın yaşıl iqtisadiyyata təsirinin mahiyyəti ondadır ki, müəssisələrdə istehsal baxımından ənənəvi sənayenin inkişafı enerji və ətraf mühitdən çox asılıdır [11-14]. Belə inkişaf modelinin davamlı ola bilməsi çətindir. Rəqəmsal iqtisadiyyatın yaratdığı yeni sənaye istehsalında isə məlumatlardan əsas istehsal faktoru kimi istifadə edilir. Bu isə adi sənaye üçün lazım olan maddi resursların və enerjinin miqdarını kəskin şəkildə azaldır. Eyni zamanda, İnternet platformasından səmərəli istifadə təkliflə tələb arasında daha rahat əlaqə yaratmağa imkan verir və tələb və təklif arasındakı ziddiyyəti həll edir. Müəssisə xərclərinə qənaət edilir və yaşıl iqtisadiyyatın davamlı inkişafı gücləndirilir. İnsanların həyatının təminində, e-ticarət və sürətli çatdırılma sənayesinin inkişafı insanlara ehtiyac duyduqlarını rahat şəkildə almağa imkan verir və səyahətetmə təzyiqini azaldır. Səyahət zamanı insanlar sərfəli, rahat və sürətli paylaşılan nəqliyyat vasitəsi seçməyə daha çox meyllidirlər. Bu da karbon emissiyalarını azaltmaq və ətraf mühitin keyfiyyətini yaxşılaşdırmaqla yanaşı, həm də yaşıl iqtisadiyyatın daha da inkişafına təkan verir. Rəqəmsal iqtisadiyyat həm istehsalda, həm də gündəlik həyatda müxtəlif aspektlərdən yaşıl iqtisadiyyatın böyüməsini dəstəkləyə bilər [11]. Rəqəmsal iqtisadiyyat ənənəvi sənayelərə ağıllı platformalar qurmağa kömək edə bilər. O, tədarük/tələb balanssızlığını aradan qaldırmaq üçün ağıllı sistemləri təchizat zəncirlərinə birləşdirə bilər. Həmçinin sənaye zəncirlərinin dəyərini genişləndirməyə və sənayenin təkmilləşdirilməsini təşviq etməyə davam edə bilər. Köhnə texnologiya tədricən aradan qaldırıla və dəyişdirilə bilər. Eyni zamanda sənaye strukturunu təkmilləşdirmək və yaşıl iqtisadiyyatın böyüməsini təşviq etmək lazımdır. Bunun üçün yeni sənayelərin formalaşmasının təşviqində yeni texnologiyadan istifadə edilməlidir.

Rəqəmsal iqtisadi inkişafın qiymətləndirilməsi üçün kompleks indekslər sisteminin struktur tərkibinə aşağıdakıları daxil etmək olar. Birinci səviyyə göstəriciləri- Rəqəmsal İqtisadiyyat Kompozit İndeksi. İkinci səviyyəli göstəricilərinə aid etmək olar: Rəqəmsal infrastruktur, İnternet inkişafı, rəqəmsal sənayenin inkişafı, rəqəmsal tranzaksiyanın - əməliyyatların inkişafı. Qiymətləndirmə göstəricilərinə daxildir: Mobil telefon baza stansiyalarının sayı, optik kabel xəttinin uzunluğu, mobil internetə çıxış trafiki, internetə genişzolaqlı giriş istifadəçiləri, elektron məlumat istehsalı sənayesinin miqyası, proqram təminatı və informasiya texnologiyaları xidmətlərindən əldə edilən gəlir, ümumi telekommunikasiya xidmətləri, kompüter xidməti və proqram təminatı sənayesində işçilərin

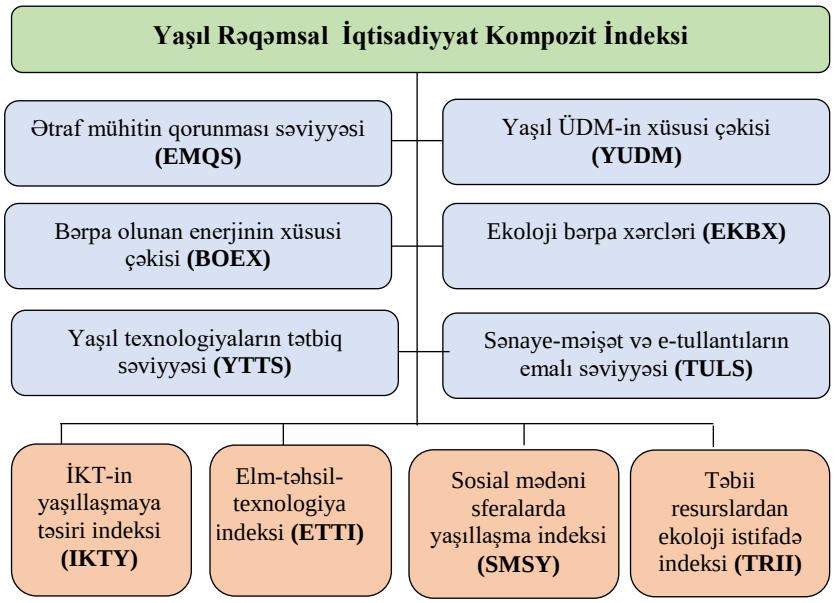
sayı, müəssisələrdə elektron ticarət əməliyyatlarının nisbəti, elektron ticarət satışı, onlayn pərakəndə satış [11].

Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşması və inkişaf səviyyəsinin qiymətləndirilməsi

BMT-nin müvafiq strukturları bu sahədə mövcud yanaşmaları əsas götürərək, yaşil iqtisadiyyatın formalaşması və inkişaf səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üçün iqtisadi, sosial və ekoloji göstəricilər qruplarını əsas kimi təklif edirlər. Yekun qiymətləndirmə üçün Qlobal Yaşıl İqtisadiyyat İndeksi (QYİİ) (Global Green Economy Index-2020. və yaxud Yaşıl İqtisadiyyat Bençmark İndeksi (YİBİ) istifadə olunur. QYİİ-nin hesablanması üçün baza göstəricilərinə aşağıdakıların aid edilməsi tövsiyə olunur: səmərəli enerji texnologiyaları, ətraf mühitin keyfiyyət göstəriciləri, turizm potensialı, investisiya ayırmaları YİBİ-nin hesablanması üçün baza göstəriciləri bu cür təklif olunur: enerji səmərəliliyi, təmiz yanacaq, bərpa olunan enerji mənbələri, təbii resurslar, su, çirklənmənin azaldılması və s. Yuxarıda qeyd olunan indekslər mövcud vəziyyəti tam əks etdirə bilmədiyindən Milli Yaşıl İqtisadiyyat İndeksi (MYİİ) təklif olunur. MYİİ-nin hesablanması üçün baza göstəriciləri bələ təklif olunur: ekoloji keyfiyyət, bərpa olunan enerji, torpaqların qorunması, yaşıl turizm, yaşıl ÜDM, ətraf mühitin mühafizəsi xərcləri, istixanaların qaz tullantıları, innovasiya indeksi və s. Burada milli yaşıl iqtisadiyyatın inkişaf səviyyəsini əks etdirən əsas göstəricilərlə xarakterizə olunan ekoloji keyfiyyət indeksinin tərkibinə aşağıdakılar daxildir: havanın keyfiyyəti, su, torpaq, bioloji müxtəliflik, ətraf mühitin qorunması sərmayələri, ətraf mühitə vurulan ziyan. Təklif olunan variantların sintezi əsasında həm ölkənin milli səviyyəsi, həm də regional aspektdə bizim tərəfimizdən Yaşıl Rəqəmsal İqtisadiyyat İndeksi (YRİİ) və onun formalaşmasına təsir edən subindekslər isə aşağıdakı kimi təklif olunur **[**15]:

Şəkil 1.

Yaşıl Rəqəmsal İqtisadiyyat Kompozit İndeksi



Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın ölçülməsində istifadə olunan əsas indikatorlar sistemi. Yaşıl Rəqəmsal iqtisadiyyatın ölçmə sistemində *kompozit indikatorlardan* da geniş istifadə edilir [16]. Rəqəmsal innovativ texnologiyaların tətbiqi ilə "Yaşıl" iqtisadiyyatın formalaşması və inkişaf səviyyəsinin qiymətləndirilməsi indekslərin 1-ci şəkildəki kimi göstərmək olar: Beləliklə, qeyd etmək olar ki:

$$RYII = F\left(EMQS, YUDM, BOEX, EKBX, YTTS, TULS, IKTY, ETTI, SMSY, TRII\right)$$

Burada F RYİİ-nin subindekslərdən asılılığının analitik ifadəsidir. Azərbaycanın milli yaşıl iqtisadi inkişafının təhlili, ilk növbədə, onu göstərir ki, ölkədə bərpa olunan enerji mənbələri, torpaqların mühafizəsi, ekoloji keyfiyyət və yaşıl turizm nisbətən aşağı səviyyədədir. Bu tədqiqatlar gələcəkdə yaşıl iqtisadiyyatın sektorları arasında mövcud olan problemlərin həllini yaxşılaşdırmağa xidmət edə bilər. Yaşıl iqtisadiyyatın formalaşması üzrə mövcud olan müasir problemlərin həlli multidissiplinar yanaşma tələb edir. Ona görə də hesab olunur ki, yaşıl iqtisadiyyatın elmi-nəzəri, ekoloji, iqtisadi, texnoloji, sosial, hüquqi, infrastruktur, tibbi, kimyəvi, bioloji, menecment və innovasiya problemləri üzrə ayrı-ayrılıqda kompleks tədqiqatlar aparılmalıdır. Fərdi göstəriciləri bir ölçüdə birləşdirməklə kompozit indikatorlar yaradılır. Kompozit indikatorlar tez-tez çox ölçülü və bir çox hallarda ayrı-ayrı indikatorlarla əhatə oluna bilməyən mücərrəd anlayışların ölçülməsi üçün istifadə edilir. Kompozit indikatorlar iqtisadiyyatın, cəmiyyətin inkişaf səviyyəsinin təhlili, qiymətləndirilməsi və müqayisəsi üçün faydalı instrumentariyadır. Kompozit indekslərin qurulması çox da rahat deyil və bəzi diqqət tələb edən mərhələləri birləşdirir. Onlara aşağıdakıları aid etmək olar: Nəzəri əsas, verilənlərin seçilməsi, çoxfaktorlu analiz, normallaşdırma (indekslər müqayisə edilə bilməsinin mümkünlüyünə görə normallaşdırılmalıdır), çatışmayan verilənlərin şərti hesablanması, çəki və cəmləmə, aqreqasiya. Real verilənlərə qayıdış, etibarlılıq və həssaslığın yoxlanılması, digər dəyişənlərə istinadlar, əyani təsvir. Kompozit indekslər şəffaf olmalıdır. Onların bir çox müsbət və mənfi tərəflərini müşahidə etmək olar. Rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf səviyyəsinin qiymətləndirilməsi göstəricilərinə İKT sahəsində tədqiqat və inkişafa çəkilən xərcın səviyyəsi, İKT məhsul-xidmət istehsalının həcmi, İKT sektoru üzrə təşkilatlarının əsas fəaliyyət səviyyəsi, İKT üzrə mütəxəssislərin sayı, İKT sahəsində ixtira üzrə patent müraciətlərinin sayı, əhalinin İnternetə çıxış faizi, rəqəmsal texnologiyaların maliyyələşməsinə çəkilən xərclər, İKT sektorunda fəaliyyət göstərən təşkilatlara qoyulan investisiyaların növləri üzrə strukturu, İKT sektorunda texnoloji innovasiyalara çəkilən xərclərin strukturu, sahibkarlıq sektoru təşkilatlarının rəqəmsallaşdırılması səviyyəsi, sahibkarlıq sektoru təşkilatlarında İnternetdən istifadə istiqamətlərinin səviyyəsi və s. göstərmək olar.

Yaşıl rəqəmsal iqtisadiyyatın inkişaf səviyyələrinin qiymətləndirilməsi üsullarının təkmilləşdirilməsi istiqamətləri

Rəqəmsal yaşıl iqtisadiyyat sektorlarının səviyyəsinin qiymətləndirilməsinə regional və sahəvi yanaşmanın tədqiqi üçün onun alt sahələri müəyyənləşdirilməlidir. İnnovasiya, bilik, rəqəmsal və texnoloji əsaslı yaşıl iqtisadiyyat sahələrinə aşağıdakı alt sahələri daxil etmək olar: İKT iqtisadiyyatı, Bioiqtisadiyyat, Kosmik iqtisadiyyat, Nanoiqtisadiyyat, Təhsil iqtisadiyyatı, Dil iqtisadiyyatı, Tibb iqtisadiyyatı, Elm iqtisadiyyatı, İncəsənət-art iqtisadiyyatı, Kreativ iqtisadiyyat, İdman iqtisadiyyatı, Mədəniyyət iqtisadiyyatı, Alternativ energetika iqtisadiyyatı, Ekoloji iqtisadiyyat, Teoloji iqtisadiyyat, Patent iqtisadiyyatı, Diaspor iqtisadiyyatı və başqaları [16]. İnformasiya və biliklər iqtisadiyyatının İKT ilə bağlı sahəvi təsnifatı aşağıdakı kimi də formalaşdırıla bilər: İnternet; Proqram mühəndisliyi və avtomatlaşdırma texnologiyaları; Rəqəmsal kontentlər; İT-servis, Telekommunikasiya; Kompütinq və elektron sənaye; Kreativ kontent və rəqəmsal media; Elektronika sahəsi; Hərbi elektron sənaye; Aerokosmik və aviasiya sənayesi; İdarəetmə servisləri; Bio, nano və yüksək texnologiyalar; Optik sənaye; Nəqliyyatda elektronika; Enerji sektorunda idarəetmə sistemləri; Elmi-tədqiqat, təcrübə-konstruktor işləri; Elmi texnoloji tutumlu xidmət sahələri; Təhsil; Media sektoru və s. Kənd təsərrüfatı, sənaye, metallurgiya, nəqliyyat, tikinti, neft-qaz, energetika, təbii ehtiyatlar və s. ənənəvi sahələrə aid olsalar da, rəqəmsal innovativ iqtisadiyyatın təkmilləşdirilmiş və genişləndirilmiş sahəvi təsnifatına onları da daxil etmək olar. Yaşil rəqəmsallaşma səviyyələrini qiymətləndirmək üçün təklif olunan ilkin göstəricilər [17-20]: İnternetə qoşulmaq üçün mobil cihazdan istifadə edən

ailələrin (cib telefonu və ya smartfon, e-kitab oxuyucusu və s.) bütün ailələrdə payı, bütün fərdlərdən internetə qoşulmaq üçün mobil cihazdan istifadə edən əhalinin sayı, bütün fərdlər arasında internet üzərindən mal və ya xidmət sifariş edən əhalinin nisbəti, dövlət və bələdiyyə xidmətlərindən istifadə edən fərdlərdən, İnternet üzərindən dövlət və bələdiyyə elektron xidmətlərindən istifadə edən əhalinin payı, bütün müəssisələr arasında internetdən istifadə edən ekoloji müəssisələrin nisbəti, bütün müəssisələr arasında bulud xidmətlərindən istifadə edən ekoloji müəssisələrin nisbəti, bütün müəssisələrin mübadilə formatları ilə daxili və xarici ekoloji informasiya sistemləri arasında elektron məlumat mübadiləsindən istifadə edən müəssisələrin payı. Rəqəmsal yaşıl iqtisadiyyatın inkişaf səviyyələrinin qiymətləndirilməsinin təkmilləşdirilməsi üçün kompüter modelinin arxitektur-texnoloji strukturu belə təklif olunmuşdur.

Yaşıl iqtisadi inkişaf və "Ağıllı şəhər" konsepsiyası. Smart şəhər və ya ağıllı şəhər əhalinin, vətəndaşlarının həyat keyfiyyətini yaxşılaşdırmağa qadir olan sağlam, təhlükəsiz, stimullaşdırıcı və dinamik bir mühitdə mədəni, iqtisadi və sosial inkişaf üçün davamlı imkan təklif edən şəhər hesab olunur [21]. Ağıllı şəhər idarəetmə modelinin strukturunu 3-cü şəkildəki kimi vermək olar. Ağıllı şəhər əsasən aşağıdakılara şərait yaradan, onların reallaşmasını həyata keçirən müasir struktura malik yeni yaşıl texnologiyalarla təchiz olunmuş bir şəhərdir: iqtisadi rəqabət (ağıllı iqtisadiyyat), yenilik, təşəbbüskarlıq, iqtisadi imic, məhsuldarlıq, biznes bazarının çevikliyi, beynəlxalq inteqrasiya, transformasiya qabiliyyəti; ağıllı vətəndaşların, insanların təhsili və sosial qarşılıqlı əlaqəsi, ixtisas səviyyəsi, uzunmüddətli təlim, sosial və etnik çoxluq, elastiklik, yaradıcılıq, ictimai həyatda iştirak; idarəetmə xidmətləri (ağıllı idarəetmə), qərar qəbuletmə proseslərində iştirak, ictimai və sosial xidmətlər, şəffaf hökumət fəaliyyəti; ictimai-siyasi, sosial-iqtisadi inkişafı strategiyaları və perspektivləri; İKT və müasir və davamlı nəqliyyat sistemləri (ağıllı hərəkətlilik), yerli əlçatanlıq, beynəlxalq əlçatanlıq, İT infrastrukturlarının mövcudluğu, davamlı, yenilikçi və təhlükəsiz nəqliyyat sistemləri; ətraf mühitin yüksək keyfiyyəti (ağıllı mühit), təbii şəraitin cəlbediciliyi, çirklənmə, ətraf mühitin qorunması, resursların davamlı idarə olunması; həyat, mədəniyyət, sağlamlıq və təhlükəsizlik keyfiyyəti (ağıllı həyat), sosial quruluşlar, sağlamlıq şərtləri, fərdi təhlükəsizlik, mənzillərin keyfiyyəti, təhsil strukturları, turist cəlbediciliyi, sosial birlik. Ağıllı şəhərin inkişafına kömək edən seqmentlər bunlardır: ağıllı şəbəkələr, administrasiyalarla məlumat mübadiləsi apara bilən və enerji axınlarını tənzimləyən ağıllı şəbəkələr; son nəsil ictimai işıqlandırma, trafiki və şəhərdəki çirklənmə səviyyələrini izləyən LED lampalar, ağıllı hərəkətlilik, hibrid və elektrikli nəqliyyat vasitələri, ağıllı park, velosiped və avtomobil paylaşımı; iqlim dəyişikliyi ilə əlaqəli meteoroloji hadisələrin öhdəsindən gəlmək üçün şəhərdəki dayanıqlıqla əlaqəli texnologiyalar, ağıllı sistemlər; şəhər məlumatları ilə əlaqəli, ölçülən faktlara, rəqəmlərə və baxışlara çevrilən bütün məlumatlardan ibarət olan cihazlar [21]. "Ağıllı" şəhər və "yaşıl" şəhər konsepsiyalarının ümumi elementlərinə, yaşıl şəhər sektorlarına bərpa olunan enerji, yaşıl binalar, davamlı nəqliyyat, su idarəetməsi, tullantıların idarə olunması, torpaq idarəetməsi daxil etmək olar [22]. Yaşıl şəhər konsepsiyasının tətbiqi və reallaşdırılması postkonflikt ərazilərdəki şəhərləri yaşıl şəhərlərə çevirmək kimi əsas məqsədlərdən ibarətdir. Həmin məqsədlərə təmiz hava (atmosfer tullantılarının maksimum azalması; eko nəqliyyatın istifadəsi); şəhər tullantılarının minimuma endirilməsi (tamamilə məişət və sənaye tullantılarının atılması üçün bir sistemin yaradılması); enerjinin rasional istifadəsi (enerji qənaəti və alternativ enerji mənbələrindən istifadə); şəhər meşələri (mənzil sıxlığı çərçivəsində yaşıllıqların yaradılması) və s. daxildir.

Ağıllı şəhər elementlərinə aşağıdakıları daxil etmək olar [11]: maliyyələşdirmə və investisiyalar, tərəfdaşlıqlar, xüsusi təşkilatlar, elektron idarəetmə, dövlət xidmətləri, qərar qəbul etmə, strateji plan, təşəbbüslər-layihələr, şəhər dizaynı, innovasiya bölgələri, yaşayış laboratoriyaları, hərəkətlilik, rahatlıq və imkanlar, ağıllı vətəndaşlar, sosial və mədəni çoxluq,

qanunun aliliyi, torpaqdan istifadə, iqtisadi fəaliyyət, insan kapitalı və sahibkarlıq, tədqiqat, təhsil və texnologiya, iş birliyi məkanları, qlobal biznes şəbəkələri, beynəlmiləlləşmə. Yaşıl ağıllı şəhərin struktur elementlərini 4-cü şəkildəki kimi təqdim etmək olar [23]. Yaşıl şəhərin formalaşması mərhələsinin davamlı şəhər, eko şəhər, yaşıl şəhər, ağıllı yaşıl şəhər kimi əsas elementləri vardır. "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd" layihələrində "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi. "Ağıllı şəhər"in əsasını 4.0 Sənaye platformasının Əşyaların İnterneti, bulud texnologiyaları, süni intellekt, robot, böyük verilənlər və s. elementləri olan müasir texnologiyalar təşkil edir. Ölkəinin işğaldan azad edilmiş ərazilərində "yaşıl enerji" zonasının yaradılması ilə bağlı tədbirlər görülür. Müvafiq sahədəki işlərə geniş şərait və imkanlar yaradılır. İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə "yaşıl enerji" zonasının yaradılması ilə əlaqədar müvafiq konsepsiyanın və baş planın hazırlanması üçün müəyyən işlər yerinə yetirilmişdir. Hazırda dünyanın əksər ölkələrində iqtisadi artım ətraf mühitin deqradasiyası, çirklənmə səviyyəsinin artması, təbii resursların tükənməsi, biosferin pozulması və iqlim dəyişikliyi kimi mənfi təzahürlərlə müşahidə olunur. Sənaye, məişət və elektron tullantıların idarə edilməsi sisteminin işlənməsi və həyata keçirilməsi istənilən ölkə qarşısında duran ən mühüm və aktual məsələlərdən hesab edilir. Dünya miqyasında təkcə elektron tullantıların istehsal həcminin 2020-ci ilə qədər yüz milyonlarla tonu keçdiyi və illik artımın 4-5% arasında olduğu müşahidə olunmuşdur. Sənaye və elektron tullantıların idarə edilməsi – tullantıların yığılması (toplanması), nəqli, yerləşdirilməsi, ilkin və təkrar emalı, utilizasiyası əməliyyatlarından ibarət kompleks fəaliyyətdir. Sənaye və elektron tullantıların davamlı idarə olunması ölkənin sosial-iqtisadi siyasət istiqamətinin tərkib komponentidir. Bakıda məişət tullantıları ilə bağlı idarəetmənin təkmilləşdirilməsi, eləcə də ölkədə bərk məişət tullantılarının idarə edilməsinin təkmilləşdirilməsi sirkulyar iqtisadiyyatın inkişafında, tullantısız texnologiyaların inkişafında mühüm mərhələ olmuşdur. Gələcək üçün təbii ehtiyatların istifadəsini azaltmaq və təkrar emal vasitəsilə tullantıların geri qaytarılmasını təmin etmək əsas məqsəddir. Hazırda fəaliyyətdə olan iqtisadi modeldə dünya əhalisinin getdikcə artması nəticəsində insanların aclıq, susuzluq kimi problemlərlə qarşılaşacağı futuristlər və iqtisadçılar tərəfindən tez-tez təkrarlanır. Dövri (sirkulyar) iqtisadiyyat resurslardan maksimum istifadə etməyə çalışaraq tullantını azaltmağı hədəfləyir, onun məqsədi istehlak yox, təkrar emalı inkişaf etdirməkdən ibarətdir.

Bir çox şəhər təkrar emal fəaliyyətinə böyük əhəmiyyət verir və istehlakdan yaranan tullantılar üçün yeni sahələr yaradır. Enerji istehlakının yaratdığı hava və ətraf mühitin çirklənməsi üçün tədbirlər görərək, onların təsirini mümkün qədər azaldır. Dünya əhalisi artdıqca, şəhərləşmə artacaq və bu, daha çox enerji istehlakı gətirəcəkdir. Dövri iqtisadiyyatda ənənəvi olaraq dövri çatdırılma, ikincili istifadə, xidmət müddətinin uzadılması, paylaşma prinsipi, xidmət istiqaməti kimi beş vacib inkişaf sahəsi ayrılır. Bəşəriyyət müasir dövrdə üzləşdiyi ekoloji, sosial və iqtisadi problemlərin həlli üçün yeni yanaşmalardan istifadə etməkdədir. Ona görə də hesab etmək olar ki, "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd"lərdə "yaşıl" əmək fəaliyyəti, "yaşıl" iqtisadiyyat, "yaşıl" istehsal, "yaşıl" təfəkkür və "yaşıl" həyat tərzi gələcək həyatımızın əsas komponentlərindən birinə çevrilməlidir. "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd"lərdə yaşıl iqtisadiyyatın formalaşması və inkişafı konsepsiyası resursyönümlü iqtisadiyyat, ətraf mühitin iqtisadiyyatı, yaşıl texnologiyalar kimi bir çox istiqamətləri özündə birləşdirir. Yaşıl iqtisadiyyat konsepsiyasına əks olan "qəhvəyi iqtisadiyyat" isə resurslardan daha çox istifadəyə, aşağı enerji səmərəliliyinə, dayanıqlı olmayan enerji mənbələrindən asılılığa və yüksək dərəcədə iqlim riskinə əsaslanır. Müşahidələr göstərir ki, yaşıl iqtisadiyyatın səmərəli formalaşma və inkişaf istiqamətlərinin müəyyənləşdirilməsi müasir informasiya texnologiyalarının tətbiqi əsasında həyata keçirilə bilər. İnformasiya cəmiyyəti quruculuğunda, "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd"lərdə "yaşıllaşdırma" istiqamətində bir çox qabaqlayıcı tədbirlərin həyata keçirilməsi labüddür. Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Ətraf Mühit Proqramı

(United Nations Environment Programme. https://www.unep.org/) tərəfindən də yaşıl iqtisadiyyata keçidin səmərəli normativ-hüquqi əsaslarının yaradılması; iqtisadiyyatın sektorlarının yaşıllaşdırılmasını stimullaşdıran sahələrdə dövlət investisiyalarının və xərclərinin prioritetliyi; təbii kapitalı tükəndirən sahələrdə xərclərin azaldılması; yaşıl investisiyaların və innovasiyaların stimullaşdırılması üçün vergilərin və digər bazar mexanizmlərinin tətbiqi; təlim və təhsilin yüksəlməsinə investisiya qoyulması; beynəlxalq əməkdaşlığın gücləndirilməsi kimi keçid siyasəti və şərtləriylə bağlı tövsiyələr hazırlanmışdır. Bu şərtlər "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd"lərdə yaşıl iqtisadiyyata keçid zamanı dövlətin rolunun gücləndirilməsinin və dövlət siyasətinin təkmilləşdirilməsinin zəruriliyini bir daha təsdiq edir.

Azərbaycanın "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd"lər istiqamətindəki fəaliyyəti ilk növbədə İKT strategiyasından irəli gəlirdi. Hazırda davamlı və insan potensialına əsaslanan inkişaf istiqamətində yeni tendensiyalar və yeni çağırışlar əmələ gəlmişdir. Bunlar "yaşıl iqtisadiyat", "yaşıl həyat tərzi", "yaşıl istehlak", yaxud "yaşıl davranış" kimi səciyyələndirilə bilər. "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd"lərdə yaşıl iqtisadiyat və yaşıl istehsal dedikdə, ilk növbədə, təbiətin qanunlarını nəzərə alan, ətraf mühitə heç bir mənfi təsir göstərməyən və təbii ehtiyatlardan səmərəli və yüksək qənaətlə istifadə edən insanın sənaye və kənd təsərrüfatındakı fəaliyyəti nəzərdə tutulur. Hazırda dünyanın inkişaf tendensiyalarına müvafiq olaraq sənaye iqtisadiyyatı daha çox yaşıl texnologiyalar əsasında inkişaf etdirilir. Müasir dünyada İKT sənayesinin özünün yaşıl texnologiyalar əsasında yenilənməsinə və istehsalına ciddi önəm verilir [15, 20, 24-26]. "Ağıllı şəhər" və "ağıllı kənd" layihələrində müvafiq elmi tədqiqatlar aparılılır, layihələr icra olunur, yaşıl texnologiyalar işlənilir. Yaşıl İKT, Yaşıl kompüter, İKT sahəsində yaşıl innovasiya, Dayanıqlı kompüter və kommunikasiyalar, Dayanıqlı inkişaf üçün İKT, Dayanıqlı İKT layihələndirilməsi, Yaşıl kompüter şəbəkələri, "Smart Şəhərlər" və yaşıl İKT sistemleri, Yaşıl Məlumat Mərkəzləri, Yaşıl e-cihazlar, Yaşıl biotibb, İdarəertmədə yaşıl İKT, Yaşıl metrika, Səhiyyə və yaşıl İKT, Qlobal Yaşıl İKT yenilənməsi, Yaşıl İKT İncəsənət kimi elmi-texniki sferalarda mütərəqqi innovativ texnologiyalar işlənilməkdə və tətbiq olunmaqdadır. Zəfərlə başa çatan İkinci Qarabağ müharibəsindən sonra işğaldan azad edilmiş torpaqlarımızın yenidən bərpası, onun iqtisadiyyatının müxtəlif sahələrinin müasir texnologiyalar əsasında inkişafı üçün bir çox işlərə start verilib. Vurğulamaq lazımdır ki, həmin istiqamətlərdən biri də bərpa olunan torpaqlarda iqtisadiyyatın "yaşıllaşdırılması" onun inkişafı üçün yaşıl texnologiyaların tətbiqi ümumən Qarabağ regionunun, həmçinin ölkə iqtisadiyyatının inkişafına böyük töfhələr verməklə yanaşı, Azərbaycanın dünyanın inkişaf etmiş ölkələrinin sırasında nüfuzlu yer tutmasına şərait yaradacaqdır.

Nəticə

Yüksək innovativ texnologiyaların rəqəmsal iqtisadiyyatın yaşıllaşdırılması problemlərinin həllində tətbiqi, eləcə də ənənəvi enerji mənbələrindən yaşıl enerjiyə keçid müasir dövrün əsas hədəflərindəndir. 4.0 Sənaye platforması komponentlərinin tətbiqi ilə iqtisadiyyatın texnoloji innovasiyalar əsasında modernizasiyası, onun süni intellekt və robotlaşdırma, big data kimi yüksək texnologiyaya əsaslanan sektorlarının inkişaf etdirilməsi ölkə iqtisadiyyatının daha sürətli inkişafına nail olmağın əsas yollarından hesab olunur. Respublikada 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyasında rəqəmsal tranformasiyalar üzrə qarşıdakı illərdə qlobal meyillərin, çağırışların həyata keçirilməsi gözlənilən məsələlərdəndir. Yaşıl iqtisadiyyatın ümumi dəyər zəncirində yeni gəlir imkanlarının yaradılması, təbii resurslardan dayanıqlı və davamlı istifadə, ümumi ərazidə yaşıllığın payının artırılması çox mühümdür. "Yaşıl enerji"nin intellektuallaşdırılması, "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi, yeni nəsil enerji mənbələrinin idarə olunmasında tədqiqatların aparılması vacib məsələlərdəndir. Bu səbəbdən ölkə və Qarabağ-Zəngəzur regionunda, iqtisadiyyatın rəqəmsallaşdırılmasının təkmilləşdirilməsi əhəmiyyətli məsələlərdən hesab

olunur. Postkonflikt ərazilərdə formalaşmaqda olan “ağıllı şəhər” və “ağıllı kənd” layihələrində "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi də çox vacibdir. BMT-nin 2030-Dayanıqlı İnkişaf Məqsədlərində də irəli sürülmüş dünya dövlətlərinin ekologiyanın, ətraf mühitin çirklənməsinin qarşısının alınması baxılan məsələnin hazırkı dövr üçün həllini zəruri edir. Rəqəmsal yaşıl iqtisadiyyatın inkişafının müxtəlif səviyyələrdə qiymətləndirilməsinin kompüter modelinin arxitektur-texnoloji strukturunun və onun ölçülməsində istifadə olunan əsas *kompozit* indikatorlar sisteminin işlənilməsi, rəqəmsal yaşıl iqtisadiyyatın inkişaf səviyyələrinin qiymətləndirilməsi üsullarının təkmilləşdirilməsi qoyulan məsələnin həllinə çatmağa kömək edəcəkdir. Ölkədə, onun regionlarında “ağıllı şəhər” və “ağıllı kənd” layihələrində "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi ümumilikdə ölkə iqtisadiyyatının səmərəli inkişafına kömək etməyə şərait yaradacaqdır. “Ağıllı şəhər” konsepsiyasının xüsusiyyətlərinin, onu təşkil edəcək struktur elementlərin müəyyənləşdirilməsi “ağıllı şəhər”, “ağıllı kənd” layihələrində "yaşıl" və regional iqtisadiyyatın effektiv strukturunun formalaşmasını sürətləndirir. Aparılan araşdırmalar göstərir ki, iqtisadiyyatın rəqəmsallaşdırılması və İKT infrastrukturunda yaşıllaşdırma modellərinin təkmilləşdirilməsi vacibdir. Bu səbəbdən də yaşıllaşdırılma problemlərinin həlli istiqamətlərinin inkişafı və ya təkmilləşdirilməsi prosesləri dinamiki xarakterdə olmalıdır. Rəqəmsal iqtisadiyyatın formalaşmasında və inkişafında 4.0 Sənaye platforması və "yaşıl" texnologiyaların tətbiqi ölkə iqtisadiyyatının beynəlxalq miqyasda ekoloji nüfuzunun artmasına və onun dayanıqlı, davamlı inkişafında mühüm nəticələrin əldə olunmasına imkan yarada bilər.

Ədəbiyyat

1. The Sustainable Development Goals Report. 2020. United Nations. https://unstats.un.org/sdgs/report/2020/
2. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution. Limited, 2017, 192 p.
3. “Azərbaycan Respublikasının 2022–2026-cı illərdə sosial-iqtisadi inkişaf Strategiyası”nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. Bakı şəhəri, 22 iyul 2022. https://president.az/az/articles/view/56723.
4. Rəqəmsal transformasiya şəraitində idarəetmənin təkmilləşdirilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı. Bakı, 27 aprel 2021. https://president.az/articles/51299.
5. “Ağıllı şəhər” (Smart City) və “Ağıllı kənd” (Smart Village) konsepsiyasının hazırlanması haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. Bakı, 19 aprel 2021. https://president.az/articles/51179.
6. Digital Economy Report-2021. United Nations publication issued by the United Nations Conference on Trade and Development. 238 p.
7. Батов Г.Х. Методологические аспекты формирования цифровой экономики. Цифровая экономика, 2020, №4(12), стр.11-16.
8. Gaziz S., Oteshova A., Prodanova N, Savina N., Bokov D.O.. Digital economy and its role in the process of economic development. Journal of Security and Sustainability, 2020, issues 9(4), pp.1225-1235.
9. Макаров В.В., Слуцкий М.Г., Александров М.А. Цифровая трансформация экономики и технологические инновации на предприятии. Проблемы современной экономики, 2021, №2(78), стр.35-38.
10. Теняков И.М., Абдуллаева Ж.А. Специфика инновационного экономического роста в условиях четвертой промышленной революции и цифровизации. Проблемы современной экономики, 2021, №2(78), стр.24-27.
11. Zhi Zhang, Wei Kang Fu, Li Ma. The impact of digital economy on green development in China. Front. Environ. Sci., 2022, pp.1-13. doi: 10.3389/fenvs.2022.991278.
12. Zharov A.N., Isaev K.V. Green economy as the main way of development of society. Вестник Российского Университета Дружбы Народов, 2021, Т.29, №2, с.209–216.

13. Towards a green, digital and resilient economy: Our European Growth Model. Communication From The Commission To The European Parliament, The European Council, The Council, The European Economic And Social Committee And The Committee Of The Regions. Brussels, 2.3.2022. COM(2022) 83 final, p.16.
14. Новожило Ю.В. Влияние концепции интегрированной отчетности на развитие экологического учета в условиях цифровизации и экологизации экономики. Вестник Самарского Государственного Экономического Университета, 2020, №10(192), стр.71-81.
15. Əliquliyev R.M., Əliyev Ə.Q. Yaşıl iqtisadiyyatın formalaşmasında İKT-nin rolu, problemləri və perspektivləri. İnformasiya Cəmiyyəti Problemləri jurnalı, 2017, №2, səh.64-73.
16. Aliyev A.G. Development system of hierarchical indicators for analyzing and measuring the level of growth of information and knowledge economy. Management Dynamics in the Knowledge Economy, 2021, vol 9, NO 1, issue 31, pp.65-80.
17. Sidorov A., Senchenko P. Regional digital economy: assessment of development levels. Mathematics, 2020, 8(12), 2143.
18. Сарыгулов А.И. Рапгоф В.Б. О некоторых подходах к оценке цифровой экономики. Проблемы современной экономики, 2020, №2(74), стр.46-50.
19. Кох Л.В., Кох Ю.В. Анализ существующих подходов к измерению цифровой экономики. Научно-технические ведомости СПбГПУ. Эконом. Науки, 2019, Том 12, №4, стр.78-89.
20. Aliyev A.G. Applied problems and directions of decision of green technolodies in sustainable development of information economics. European Journal of Sustainable Development, 2019, 8,1, pp.264-280.
21. Casini M. Green technology for Smart Cities. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, volume 83, 2nd International Conference on Green Energy Technology (ICGET) 18–20 July 2017, Rome, Italy, 012014.
22. Mingaleva Z., Vukovic N., Volkova I., Salimova T. Waste management in green and smart cities: A case study of Russia. Sustainability, 2020, №12, 94, pp.1-17.
23. Łaźniewska E., Janicka I., Górecki T. Green smart city as a new paradigm of local development. Problems of Sustainable Development, 2021, №2, pp.125-136.
24. Imanov G. Models for Estimation of the quality of National Strategy of sustainable development. LAP Lambert Academic Publishing, Germany, 2016, 115 p.
25. Xiao, Y. F., and Jiang, Y. Research on the influence of digital economy on industrial green production efficiency. J. Mod. Manag. Sci., 2021, 8, pp.100–109.
26. Wu, J., Xiao, H. B., and Chen, B. Research on the impact of digital economy on green total factor productivity. J. Finance Econ, 2022, 1, pp.55–63.

Аловсат Алиев
Малейка Пашаева
Лейла Акбарова

Проблемы озеленения (экологизации) при становлении и развитии цифровой экономики и направления их решения

Аннотация

Определение теоретико-методологических основ решения проблем экологизации в условиях становления и развития цифровой экономики и развития соответствующих технологий являются глобальными проблемами. Применение высоких технологий в решении задач экологизации цифровой экономики требует быстрого развития этого сектора. Было указано, что главной целью является переход от традиционных источников энергии к зеленой энергетике. Отмечены вопросы создания новых возможностей получения дохода Big Data, искусственного интеллекта, Интернета Вещей и других цифровых технологий в общей цепочке стоимости зеленой экономики. Показана важность стабильного и устойчивого использования природных ресурсов в стране и ее регионах, а также важность увеличения доли озеленения. Уточнено, что среди основных целей - создание интеллектуальных систем, применение зеленых технологий и определение перспективных направлений. Показана важность проведения

исследований в направлениях интеллектуализации зеленой энергетики, управления источниками энергии нового поколения и др. Объяснена зеленая цифровизация экономики или особенности применения зеленых цифровых технологий. Определены аспекты влияния зеленой цифровой экономики на ВВП. Изучены технические и технологические проблемы формирования зеленой цифровой экономики. Было объяснено применение платформы «Индустрия 4.0» в «зеленом» развитии цифровой экономики. Предложена система базовых составных показателей, используемых для измерения зеленой цифровой экономики. Определены направления совершенствования методов оценки уровней развития зеленой цифровой экономики. Были предложены области инноваций, знаний, цифровых технологий и зеленой экономики, основанные на технологиях. Предложена архитектурно-технологическая структура компьютерной модели оценки развития зеленой цифровой экономики на разных уровнях. Предложены предварительные показатели для оценки уровней «зеленой» цифровизации. Схематично представлена структура модели управления умным городом, структурные элементы зеленого умного города. Разъяснены особенности применения «зеленых» технологий в проектах «Умный город» и «Умная деревня». В мире особое внимание уделялось обновлению и производству самой отрасли ИКТ на основе зеленых технологий. Были исследованы особенности применения передовых инновационных технологий, таких как зеленые ИКТ в научно-технической сфере, зеленые вычисления, зеленые инновации в ИКТ, зеленые компьютерные сети, зеленые центры обработки данных, зеленые электронные устройства, зеленая биомедицина, зеленые ИКТ в управлении, зеленые метрики, здравоохранение и зеленые ИКТ, глобальное обновление зеленых ИКТ и т.п. 4.0 Даны рекомендации по направлениям перспективного применения компонентов промышленных платформ и других инновационных технологий в экологизации цифровой экономики.

Ключевые слова: *зеленая цифровая экономика, цифровая трансформация, цифровые технологические инновации, зеленые цифровые технологии, «умный» город и село, интеллектуальные системы, зеленый рост, зеленая энергетика, система композитных показателей, 4.0 Промышленная платформа.*

Alovsat Aliyev
Maleyka Pashayeva
Leyla .Akbarova

Greening problems in the formation and development of the digital economy and directions for their solution

Abstract

Determining the theoretical and methodological foundations for solving the problems of greening in the context of the formation and development of the digital economy and the development of relevant technologies are global problems. In the article, the relevance of the application of digital technological innovations in the greening of the economy in modern times is justified. The application of high technologies in solving the problems of greening the digital economy necessitates the rapid development of that sector. It was pointed out that the transition from traditional energy sources to green energy is the main goal. The issues of creating new revenue opportunities of Big Data, artificial intelligence, the Internet of Things, and other technologies in the overall value chain of the green economy are noted. The importance of sustainable and resilient use of natural resources in the country and its regions, as well as the importance of increasing the share of greening, has been shown. It was explained that the creation of intelligent systems, the application of green technologies, and the determination of prospective directions are among the main goals. The importance of conducting research in the directions intellectualization of green energy, management of new generation energy sources, etc. has been shown. Green digitization of the economy or the features of the application of green digital technologies have been explained. Aspects of the impact of the green digital economy on GDP are defined. The technical and technological problems of the formation of the green digital economy have been studied. The applications of the 4.0 Industry platform in the green development of the digital economy were explained. A system of basic composite indicators used in measuring the green digital economy has been proposed. The directions for improving the methods of evaluating the development levels of the green digital economy have been determined. Innovation, knowledge, and digital and

technology-based green economy areas have been proposed. The architectural-technological structure of the computer model for evaluating the development of the green digital economy at different levels was proposed. Preliminary indicators have been proposed to assess the levels of green digitization. The structure of the smart city management model and the structural elements of the green smart city are schematically presented. The features of the application of "green" technologies in the "Smart City" and "Smart Village" projects were explained. In the world, special attention was paid to the renewal and production of the ICT industry itself on the basis of green technologies. Features of the application of advanced innovative technologies such as green ICT in scientific and technical spheres, green computing, green innovation in ICT, green computer networks, green data centers, green e-devices, green biomedicine, green ICT in management, green metrics, health and green ICT, global green ICT renewal, etc are investigated. Recommendations on the directions of prospective application of 4.0 Industrial platform components and other innovative technologies in the greening of the digital economy are provided.

Key words: *green digital economy, digital transformation, digital technological innovation, green digital technology, "smart" city and village, intelligent systems, green growth, green energy, composite indicators system, 4.0 Industry platform.*

Elmi redaktor: i.e.d. dos. Y.Məmmədov
Daxil olub: 12.09.2022.
Çapa qəbul olunub: 19.09.2022.