

AZƏRBAYCANIN ENERJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ: YENİ YANAŞMA

Elçin Ramiz oğlu Mustafayev
fizika-riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru, dosent
Azərbaycan Texniki Universiteti
elchin.mustafayev.80@mail.ru

Xülasə

Məqalədə enerji təhlükəsizliyinin geniş mənada tərifinə əsaslanaraq, Azərbaycan üçün hesablanması aparılmışdır. Məlumatlar altı qrupa ayrılmış və hər bir qrup indikatorlar üçün kompozit indeks hesablanmışdır. Daha sonra qruplar üzrə kompozit indeks əsasında enerji təhlükəsizliyi kompozit indeksi hesablanmışdır. Müəllif indikatorlar üzrə məlumatlar üçün Dünya Bankının rəsmi statistik bazasından istifadə etmişdir. İstifadə edilən indikatorlar normallaşdırılmış, stimulyatorlar pozitiv, qeyri-stimulyatorlar neqativ işarə ilə kompozit indeksə daxil edilmişlər. Əsas nəticə ondan ibarətdir ki, son 30 ildə Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyi səviyyəsi pozitivdir və ilbəl artan dinamikaya malikdir.

Açar sözlər: *enerji təhlükəsizliyi, karbon dioksid, enerji tükənməsi, təbii ehtiyatlar, hasilat sənayesi, resusrlara giriş*

Giriş

Müasir sivilizasiya üçün, həmçinin iqtisadiyyat üçün enerjinin nə qədər vacib olduğunu sübut etməyə ehtiyac yoxdur. Digər tərəfdən, hər bir ölkənin milli təhlükəsizliyinin əsasında da enerji təhlükəsizliyi dayanır. Xüsusilə, son onilliklərdə Yaxın Şərqdə, 2022-ci ilin fevralından isə Rusiya-Ukrayna arasında baş verən hərbi münaqişələr enerjinin geoiqtisadi və geosiyasi əhəmiyyətini də xeyli gücləndirib. Karbohidrogen ehtiyatlarının sürətlə azalması, enerjiyə olan tələbinin artması hər bir ölkə üçün enerji təhlükəsizliyinin təmin edilməsini getdikcə çətinləşdirir. Texnologiyanın inkişafı səmərəliliyi artırdığından enerjiyə olan tələbi müəyyən qədər azaltsa da qlobal miqyasda rifah halının artmasına meyil, tələbi yenidən yüksəldir.

Ədəbiyyata baxış

İqtisadi ədəbiyyatda müxtəlif ölkələrin təmsalında enerji təhlükəsizliyi səviyyəsi və onun komponentlərinin inkişafına həsr edilən çoxlu sayda tədqiqatlara rast gəlinir. “Enerji təhlükəsizliyi” anlayışı ilk baxışda aydın və birmənalı görsənsə də akademik iqtisadi ədəbiyyatda ölkədən ölkəyə, tədqiqatdan tədqiqata dəyişir. Akademik tədqiqatlar daha çox onun müxtəlif aspektləri, komponentləri və müxtəlif ölçüləri üzrə aparılır. Enerji təhlükəsizliyi üzrə ən geniş tətbiq edilən tərif Yergin (2006) [1] tərəfindən təklif edilən tərifdir. O, qeyd edir ki, inkişaf etmiş ölkələr üçün enerji təhlükəsizliyi uyğun qiymətə zəruri miqdarda enerjinin təklifinin təmin edilməsidir. Avropa Komissiyası (2000)) [2] da “enerji təhlükəsizliyinə” mahiyyətə oxşar tərif verir. Bu tərifə görə bazarda enerji məhsullarının bütün istehlakçılar üçün mümkün qiymətə davamlı olaraq fiziki əlçatanlığı enerji təhlükəsizliyi kimi qəbul edilir. Cherp və Jewell (2010)) [3] enerji təhlükəsizliyi ilə bağlı birmənalı qəbul edilən tərifin olmadığını nəzərə çatdıraraq, bu sahədə tədqiqatların məhz ona hansı mənanın verilməsi ilə bağlamalı olduğunu qeyd edir. Odur ki, onlar öz tədqiqatlar üçün “enerji təhlükəsizliyi” deyəndə hər hansı abstrakt “enerjinin” deyil, konkret sistemin, xüsusilə həyati vacib sistemin qorunduğunu diqqətə çatdırırlar. Qorunması vacib olan sistemin sərhədləri dəqiqləşməlidir.

Qeyd edək ki, “enerji təhlükəsizliyi” anlayışını daha geniş mənada ifadə etməyəcə meyilli olan tədqiqatçılar da var. Məsələn, Sovacool və Mukherjee (2011)) [4] belə hesab edirlər ki, “enerji təhlükəsizliyi” anlayışı onun aspektləri, komponentləri, ölçüsü, dəyəri və sair nöqtəyi-nəzərdən başa

düşülməlidir. Tədqiqatda “enerji təhlükəsizliyinin” beş ölçüsü bir-birindən fərqləndirilib: Birincisi, enerjinin əlçatanlığı (availability), yəni ölkədə kifayət qədər enerji ehtiyatının olması qəbul edilir. Bu həm də enerji nöqtəyi-nəzərindən müstəqil olmaq deməkdir. İkincisi, enerjinin əldə edilməsinin mümkünlüyü (Affordability). Bu, enerji ilə təchizatın aşağı qiymətlərlə yerinə yetirilməsi, ədalətli qiymət əsasında enerjinin əldə edilməsinin mümkünlüyü, həmçinin proqnozlaşdırıla bilən qiymətlərin olması deməkdir. Üçüncüsü, texniki inkişaf və səmərəlilik ölçüsüdür. Bu, enerji təminatında kəsilmələr olduğu halda ona adaptasiya və cavab vermə bacarığının olmasıdır. Dördüncüsü, ekoloji və sosial dayanıqlılıq ölçüsüdür. Bu ölçü Meşələrin qırılması və torpaq degradasiyasının minimuma endirilməsi, kəmiyyətə və uyğun keyfiyyətə malik kifayət qədər suyun olması, ətraf mühitin və daxili çirkənlənmənin minimuma endirilməsi, İqlimlə bağlı karbon emissiyalarının azaldılması və iqlim dəyişmələrinə uyğunlaşmağı nəzərdə tutur. Beşincisi, tənzimləmə və idarəetmə ölçüsüdür. Bu ölçü sabit, şəffaf və geniş təmsilçiliyə əsaslanan enerji siyasətinin qurulmasını, rəqabətli bazarın mövcudluğunu, yanacaqın və enerji texnologiyasının ticarətinin təşviqini, enerji məsələləri və təhsillə bağlı sosial və icma əsaslı biliklərin genişlənməsini nəzərdə tutur. Beləliklə, Sovacool və Mukherjee (2011) “enerji təhlükəsizliyi” anlayışına geniş məna verir və bu, təkcə enerji təklifi ilə bağlı deyil.

Metodologiya

Enerji təhlükəsizliyinə həsr edilən tədqiqatların müqayisəli təhlili deməyə əsas verir ki, hər bir tədqiqatda enerji təhlükəsizliyinin indikatorları olaraq müxtəlif göstəricilər matrisindən istifadə edilir. Biz öz tədqiqatımızda *Stavytskiy və digərlərinin (2021)* [5] tətbiq etdikləri metodologiyadan istifadə edəcəyik. Onların istifadə etdikləri metodologiyada altı indikatorlar qrupundan istifadə edilib. Hər bir indikator qrupu da bir neçə alt-indikatorlardan ibarətdir.

Birinci qrupda təbii resursların istehlakını xarakterizə edən indikatorlar cəmləşib. Buraya: a) karbohidrogen yanacağının istehlak həcmi (cəmi istehlakda payı-%)- I_{11t} ; b) bərpa olunan enerji istehlakının cəmi istehlak həcmində payı (%)- I_{12t} ; c) elektrik enerjisi istehlak həcmi (adambaşına Kvat.saat) - I_{13t} ; d) cəmi enerji istehlakı (neft ekvivalenti ilə-kq); e) hər 1000\$-lıq ÜDM həcmi üçün enerji sərfi (neft ekvivalenti ilə-kq)- I_{14t} ; f) enerji idxalı (cəmi enerji istehlakında payı-%)- I_{15t} ; g) yanacaq idxalı (cəmi mal idxalında payı-%)- I_{16t} daxildir. Bu göstəricilər arasında birinci, yəni a bəndindəki və iki soununcu, yəni, f və g bəndindəki indikatorlar enerji təhlükəsizliyini azaldan göstəricilərdir, yəni destimulyator hesab oluna bilər.

İkinci qrup indikatorlar resursların tükənməsi qrupuna daxildirlər. Bu qrupda 4 indikator toplanıb və hər biri enerji təhlükəsizliyi üçün destimulyator rolunu oynayır. Bunlar a) tənzimlənən qənaət-enerjinin tükənməsi (ÜMG-də payı-%)- I_{21t} . Enerjinin tükənməsi göstəricisi enerji ehtiyatlarının ondan istifadə müddətinə olan nisbətidir. Bu nisbət nə qədər yüksək olarsa, onda enerji təhlükəsizliyi üçün bir o qədər pisdır; b) tənzimlənən qənaət-mineral ehtiyatların tükənməsi (ÜMG-də payı-%)- I_{22t} . Bu göstərici enerjiden başqa digər mineral ehtiyatlara aiddir və əvvəlki göstərici kimi yüksək olduqca enerji təhlükəsizliyinə mənfi təsir edir; c) tənzimlənən qənaət - meşə ehtiyatların tükənməsi (ÜMG-də payı-%)- I_{23t} . Bu göstərici meşələrin qırılmasının təbii artımı nə dərəcədə üstələməsini xarakterizə edir; d) tənzimlənən qənaət-təbii ehtiyatların tükənməsi (ÜMG-də payı-%)- I_{24t} . Bu indikator meşələrin tükənməsi, mineral ehtiyatların tükənməsi və enerjinin tükənməsi göstəricilərinin cəmini xarakterizə edir.

Üçüncü qrup indikatorlar resursların səmərəliliyi qrupudur. Bu qrupa dörd indikator daxildir: a) ilkin enerjinin enerji intensivliyi səviyyəsi (Mj/GDP PPP)- I_{31t} . Bu indikator bir vahid ÜDM həcmində istehsalı üçün nə qədər enerjinin sərf edildiyini ifadə edir. Bu göstəricinin çox olması enerji təhlükəsizliyini azaldır, yəni bu göstərici destimulyatorudur; b) bir vahid enerjinin sərfi ilə istehsal edilən ÜDM həcmi (GDP PPP/(kg neft ekvivalenti))- I_{32t} . Bu göstərici enerji sərfinin səmərəliliyini ifadə edir. Bir vahid enerji sərfi ilə daha çox ÜDM istehsal edilməsi enerji təhlükəsizliyini artırır, yəni bu göstərici stimulyatorudur; c) elektrik enerjisinin nəqli və paylanması zamanı enerji itkisi (cəmi enerjinin həcmində payı-%)- I_{33t} . Bu göstəricinin yüksək olması ölkənin texnoloji cəhətdən zəif olmasını ifadə edir, yəni destimulyatorudur; d) yanacaq ixracı (cəmi mal ixracında payı-%)- I_{34t} . Bu göstəricinin çox olması ölkədə enerji bolluğunu ifadə edir və stimulyatorudur.

Dördüncü qrup indikatorlar “yeni enerji mənbələrinin cəlb edilməsi” qrupudur və bu qrupda beş indikator birləşir: a) bərpa olunan enerji istehlakı (cəmi enerji istehlakında payı-%)- I_{41t} . Ölkədə belə istehlak həcmi yüksəkdirsə, bu ölkədə texnoloji inkişafın yüksək olması haqqında fikir demək olar, yəni bu indikator stimulyatordur; b) alternativ və nüvə enerjisi istehlakı həcmi (cəmi enerji istehlakında payı-%)- I_{42t} . Bu göstəricini stimulyator hesab etmək olmaz. Ona görə ki, nüvə enerjisindən istifadə texnoloji inkişafı xarakterizə etməklə yanaşı, həm də ətraf mühitə ciddi təhlükənin də yaradılması deməkdir; c) tullantıların yanmasından əldə edilən bərpa olunan enerjinin cəmi enerji istehlakında payı (%)- I_{43t} . Bu göstərici stimulyatordur; d) su elektrik stansiyaları istisna olmaqla, bərpa olunan enerji mənbələrindən əldə edilən elektrik enerjisinin cəmi BOEM-dən əldə edilən elektrik enerjisi istehsalında payı (%)- I_{44t} . Bu göstərici stimulyatordur; e) BOEM-dən əldə edilən elektrik enerjisinin cəmi elektrik enerjisində payı (%)- I_{45t} . Bu indikator da stimulyatordur.

Beşinci qrup indikatorlar hasilat sənayesi zamanı yaranan tullantıları ifadə edən göstəricilər qrupudur. Bu qrupda beş indikator yer alıb: a) bərk tullantıların emissiyalarının ÜMG-də payı (%)- I_{51t} . Bu göstərici destimulyatordur. Çünki istənilən tullantı insan həyatına əlavə təhlükə yaradır; b) Bir vahid ÜDM həcminə uyğun karbon emissiyasının həcmi (kq)- I_{52t} . Bu göstərici də destimulyatordur; c) adambaşına karbon emissiyasının həcmi (adambaşına metrik ton)- I_{53t} . Bu göstəricinin də çox olması enerji təhlükəsizliyini azaldır və destimulyatordur; d) Tənzimlənmiş xalis qənaət, o cümlədən dərk tullantı emissiyası ÜMG-də payı (%)- I_{54t} . Bu göstərici xalis milli yığımla təhsilə çəkilən xərclərin cəmindən enerjinin tükənməsinin, faydalı qazıntıların tükənməsinin, meşələrin tükənməsinin, karbon emissiyasının zərərinin və istixana qazlarının zərərinin çıxılması ilə hesablanır. Bu göstərici yüksək olduqca ölkədə enerji təhlükəsizliyi də yüksək hesab edilir, yəni stimulyatordur; e) karbon emissiyasının zərərinin ÜMG-də payı (%)- I_{55t} . Bu göstəricinin çox olması enerji təhlükəsizliyinə təhdid yaradır və destimulyatordur.

Altıncı qrup indikatorlar resurslara giriş qrupudur. Bu qrupda üç indikator yer alıb: a) elektrik enerjisi ilə təmin edilən əhalinin cəmi əhalinin sayında payı (%)- I_{61t} . Bu göstərici stimulyatordur; b) kənd regionlarında elektrik enerjisi ilə təmin edilən əhalinin belə regionlarda yaşayan əhali sayında payı (%)- I_{62t} . Bu göstərici də stimulyatordur; c) şəhərlərdə elektrik enerjisi ilə təmin edilən əhalinin cəmi şəhər əhalisi sayında payı (%)- I_{63t} . Bu göstərici də stimulyatordur.

Beləliklə, *Stavytskyy və digərlərinin (2021)* enerji təhlükəsizliyi üçün 28 indikatoru 6 qrupda toplayaraq, onları stimulyator və qeyri-stimulyator kimi fərqləndirirlər. Tədqiqatın alqoritminə əsasən bu indikatorlar üzrə məlumatların əldə edilməsi, onlar üzrə orta qiymətlərin və enerji təhlükəsizliyi indeksinin hesablanması nəzərdə tutulur. Tədqiqatda enerji təhlükəsizliyinin hesablanması üçün aşağıdakı düstur təklif edilir:

$$I_{ts} = f * \prod_{j=1}^u \frac{g_{jts}}{g_{jtw}} \quad (1)$$

Burada j indeks yuxarıda qeyd etdiyimiz qrupun nömrəsini, t zamanı, s isə hansı ölkənin tədqiq edildiyini bildirir; g_{jts} – s ölkəsinə aid olan j qrupundakı indikatorun t zamanındakı qiyməti; g_{jtw} – tədqiqata daxil edilmiş ölkələrə aid j qrupundakı indikatorların t zamanındakı qiymətlərinin ortası; u – qrupların sayı; f – qiymətlərin normallaşdırılması üçün funksiyadır. Adətən, bu funksiyanı elementlərin sayı qədər dərəcədə kökaltı funksiya kimi qəbul edirlər. Biz öz tədqiqatımızda aşağıdakı səbəblərə görə (1) eyniliyindən deyil, (2) eyniliyindən istifadə edəcəyik:

$$ES_{it} = \frac{\sum_{j=1}^u [\sum_{m=1}^n NI_{ijmt}]/n}{u} \quad (2)$$

Burada ES_{it} – i -ci ölkənin t zamanındakı enerji təhlükəsizliyi səviyyəsi, NI_{ijmt} – i -ci ölkəyə aid j -ci qrupdakı, m -ci indikatorun t zamanındakı normallaşdırılmış qiyməti, n – j -ci qrupdakı indikatorların sayı, u – qrupların sayıdır. Bizim istifadə edəcəyimiz metodologiyaya uyğun olaraq, $u=6$ olur. Nəzərə almaq lazımdır ki, burada NI_{ijmt} – indikatorların $[-1;+1]$ arasında normallaşdırılmış qiymətidir. Belə normallaşdırma:

$$NI_{ijmt} = \frac{I_{ijmt}(cari) - I_{ijmt}(min)}{I_{ijmt}(max) - I_{ijmt}(min)} \quad (3)$$

düsturu əsasında aparılacaq. Hər bir qrupda elə indikatorlar var ki, onlar üçün max və min müəyyən etmək asandır. Məsələn, faizlə ifadə edilən bütün indikatorlar üçün $min=0$, $max=100$ götürmək olar. Lakin bəzi indikatorlar üçün belə minimum və maksimum qiymətlərin müəyyən edilməsi xeyli çətindir və mübahisə doğurur. Məsələn, elektrik enerjisi istehlak həcmi üçün minimum və maksimumun müəyyən edilməsi üçün digər ölkələrlə müqayisəli qiyməti götürmək lazımdır. Burada elə qiymət götürülməlidir ki, alınan nəticələrdən dinamikanın müəyyən edilməsi üçün istifadə etmək mümkün olsun.

Belə hesab edirik ki, (1) eyniliyinə nisbətən (2) eyniliyinin üstünlüyü ayrıca götürülən ölkə üzrə enerji təhlükəsizliyinin hesablanması mümkün olardı. Digər tərəfdən, (2) eyniliyi ilə hesablamalar zamanı ES_{it} -nin həmişə $[-1; 1]$ arasında olması və digər ölkələrdəki qiymətlərdən asılı olmaması onun dinamikasının qurulmasına imkan verir. Lakin bu eyniliyin çatışmayan cəhəti hər hansı indikator üzrə məlumatların əldə edilməsinin mümkün olmadığı hallarda alınan nəticənin digər ölkələr üzrə alınan nəticələr ilə müqayisəsinin təhrif oluna bilməsi ilə bağlıdır. (2) eyniliyi üzrə hesablanan enerji təhlükəsizliyi indeksi də $[-1; 1]$ arasında dəyişir. “-1” enerji təhlükəsizliyinin olmaması, “1” isə enerji təhlükəsizliyinin tam təmin edilməsi deməkdir. Şübhəsiz ki, hər iki kənar qütbün mövcudluğu reallıqda çətindir. Sadəcə bu qiymətlərə müəyyən qədər yaxınlaşmaq enerji təhlükəsizliyinin təmin edilməsi haqqında müqayisəli fikir yürütməyə imkan verir.

Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyi üzrə əsas göstəricilərin dinamikası

İlk baxışda karbohidrogen ehtiyatları ilə zənginlik ölkənin enerji təhlükəsizliyinin yüksək səviyyədə təmin edilməsi haqqında iddia etməyə əsas verir. Lakin müasir dövrdə enerji təhlükəsizliyi təkcə karbohidrogen ehtiyatları ilə zənginliklə ölçülməməlidir. Bu ehtiyatların getdikcə tükənməsi uzun müddətli dövr üçün enerji təhlükəsizliyinə təminat vermir. Odur ki, biz yuxarıda qeyd etdiyimiz göstəricilərin əsasında Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyinin nə dərəcədə təmin edilməsini qiymətləndirməyə çalışacağıq.

Enerji idxalı ilə bağlı Dünya Bankının məlumatlarında idxal olmadığı və ölkə enerji ixrac etdiyi halda göstəricilər “-” işarə ilə verilib. Biz hesablamalar zamanı bu göstərici üzrə minimum həddi, yəni idxalın olmadığı həddi “0” qəbul edirik. Ona görə də Azərbaycanın 1994-cü ildən sonrakı göstəricilərini “0” kimi qəbul edirik.

Birinci qrup göstəricilər üzrə, yəni təbii resursların istehlakını xarakterizə edən indikatorlar üzrə dinamikaya əsasən Azərbaycanın karbohidrogen ehtiyatları zəngin olduğundan bu göstəricilərdən birincisi, yəni karbohidrogen yanacağının istehlak həcmi (cəmi istehlakda payı-%) həttə maksimuma yaxındır. Lakin ikinci göstərici, yəni bərpa olunan enerji istehlakının cəmi istehlak həcmində payı (%) olduqca kiçikdir və həttə minimuma yaxındır. Azərbaycanda adambaşına elektrik enerjisi istehlak həcmi də o qədər yüksək deyil. Bu göstəricilər qrupu üzrə Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyi son 25 ildə azalan dinamikaya malikdir.

$$NI_{jt} = \sum_{m=1}^n NI_{jmt} / n$$

İkinci qrup indikatorlar üzrə hesablanan kompozit indeks resursların tükənməsini xarakterizə edir. Kompozit indeksə daxil olan alt indekslərin son 25 illik dinamikasına əsasən bu indeks üzrə də Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyi orta göstəricidən (yəni “0” göstəricisindən) aşağıdır. Ölkənin mineral ehtiyatlarının, meşə ehtiyatlarının, təbii ehtiyatların tükənmə trendi ölkənin enerji təhlükəsizliyinə ciddi təhdid yaradır. İlk enerjiyə enerji intensivliyi səviyyəsi (Mj/GDP 2017 PPP)- üçün max qiymət “30” götürülə bilər. Bir vahid enerjinin sərfi ilə istehsal edilən ÜDM həcmi (GDP PPP/(kg neft ekvivalenti))- üçün max qiymət olaraq “40” götürəcəyik.

Elektrik enerjisinin nəqli və paylanması zamanı enerji itkisi (cəmi enerjinin həcmində payı-%)- üçün maksimum qiymət olaraq, “90” götürəcəyik. Təəssüf ki, bəzi ölkələrdə, məsələn, Togo-da 2012-ci ildə elektrik enerjisinin ötürülməsi və paylanması zamanı itkilər həttə 80 %-i ötür.

Baxmayaraq ki, enerjin nəqli və paylanması zamanı itkilərin qarşısını tamamilə almaq mümkün deyil, biz nəzəri olaraq, minimum itki faizi olaraq “0” qəbul edəcəyik.

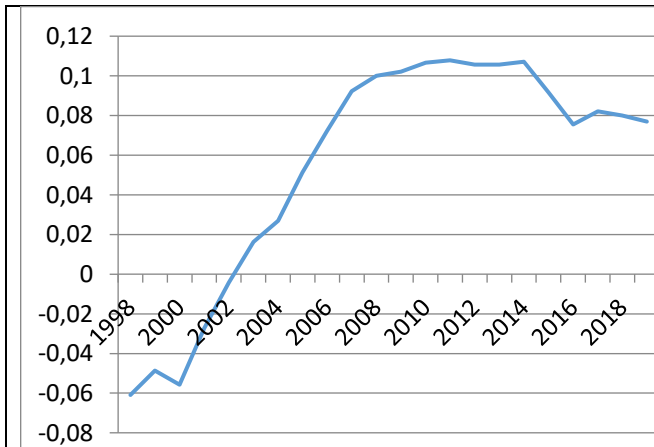
Üçüncü qrup indikatorlar üzrə, yəni resursların səmərəliliyini xarakterizə edən indikatorlar üzrə dinamika əsasən bu kompozit indeksə daxil olan alt-indekslər üzrə Azərbaycanın göstəriciləri orta göstəricidən yüksəkdir. Buna baxmayaraq, resurslardan daha səmərəli istifadə imkanları hələ yüksəkdir. Son illər bu qrupa daxil olan alt-indekslər üzrə inkişaf hiss edilir və dinamika müsbətdir.

Bərpa olunan enerji istehlakı (cəmi enerji istehlakında payı-%) - göstəricisi üzrə maksimum hədd kimi 100 % götürəcəyik. Əlbəttə hazırda bu səviyyədə bərpa olunan enerji sektoru olan ölkə yoxdur. Lakin bu bir istəkdir və texnoloji inkişaf bərpa olunan enerji mənbələrindən istifadə həcmi də artacaq. Minimum səviyyə olaraq isə “0” qəbul edilir.

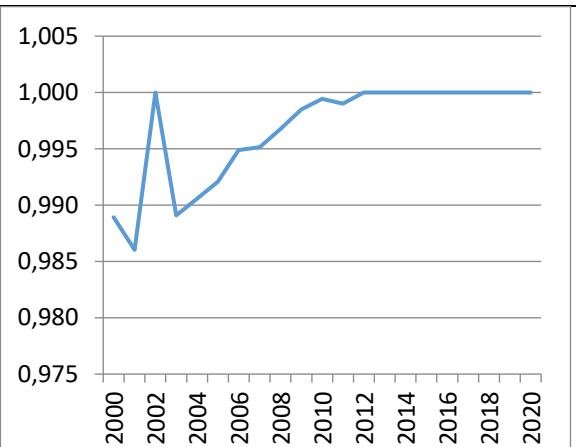
Adambaşına karbon emissiyasının həcmi (adambaşına metrik ton) - qeyri-stimulyatorudur və bu göstərici üçün maksimum qiyməti “60”, minimum qiyməti isə “0” götürəcəyik.

Tənzimlənmiş xalis qənaət, o cümlədən bərk tullantı emissiyası ÜMG-də payı (%) stimulyator rolunu oynayır və bu göstəricinin maksimum qiyməti üçün “60”, minimum üçün də “-60” götürəcəyik. Karbon emissiyasının zərərinin ÜMG-də payı (%) - qeyri-stimulyatorudur və bu göstəricinin maksimumu üçün “60” minimumu üçün “0” götürəcəyik.

Beşinci qrup indikatorlar üzrə, yəni hasilat sənayesi zamanı yaranan tullantıları xarakterizə edən indikatorlar üzrə normallaşdırılan qiymətlərin dinamikasına əsasən bu göstərici üzrə Azərbaycanın son 10 ildə dinamikası pozitivdir. Son 20 ildə kompozit göstərici sürətlə artıb. Lakin 2014-cü ildən sonra bir qədər azalma baş verib (qrafik 1). Əldə edilən nəticələrin sürətlə yaxşılaşmasına baxmayaraq, ölkəmizin göstəriciləri hələ də inkişaf etmiş ölkələrdən xeyli geri qalır.



Qrafik 1. Hasilat sənayesi zamanı yaranan tullantıları ifadə edən göstəricilər qrupunun kompozit indeksinin dinamikası



Qrafik 2. Resurslara giriş qrupunun kompozit indeksinin dinamikası

Altıncı qrup indikatorlar üzrə, yəni resurslara girişi xarakterizə edən indikatorlar üzrə nəticələr 2-ci cədvəldə verilmişdir. Bu göstəricilərin hər biri stimulyator kimi qəbul edilib. Hər bir göstərici birbaşa əhalinin rifahı ilə bağlıdır. Bu göstəricilər üçün maksimum qiymət olaraq “100”, minimum qiymət olaraq, “0” qəbul edilib.

Nəticə

Azərbaycanın enerji təhlükəsizliyinin hesablanması üçün istifadə edilən altı indikatorlar qrupu üzrə göstəricilərdən ikisi üzrə, yəni “təbii resursların istehlakını xarakterizə edən indikatorlar” və “resursların tükənməsini xarakterizə edən indikatorlar” üzrə hesablanan kompozit indikatorlar neqativ, digər dörd indikatorlar qrupu üzrə kompozit indekslər isə pozitivdir. Bu altı indikatorlar qrupu üzrə hesablanan “enerji təhlükəsizliyi” kompozit indeksi isə pozitivdir və son 30 ildə davamlı olaraq artır.

İstifadə edilmiş ədəbiyyat

1. Daniel Yergin (2006). Ensuring Energy Security. *Foreign Affairs*, 85(2), 69–82. doi:10.2307/20031912
2. European Commission, 2000 : Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply. Green Paper, Communication from the Commission to the European parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, European Commission, Brussels .
3. Cherp, A., & Jewell, J. (2010). Measuring energy security: From universal indicators to contextualized framework. In B. Sovacool (Ed.), *The Routledge Handbook of Energy Security* (pp. 330-355). Routledge. URL: <http://www.lub.lu.se/cgi-bin/ipchk/http://lund.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=668216>
4. Benjamin K. Sovacool, Ishani Mukherjee, 2011. Conceptualizing and measuring energy security: A synthesized approach. *Energy* 36 (2011) 5343-5355
5. Stavitskiy, A.; Kharlamova, G.; Komendant, O.; Andrzejczak, J.; Nakonieczny, J. Methodology for Calculating the Energy Security Index of the State: Taking into Account Modern Megatrends. *Energies* 2021, 14, 3621. URL: <https://doi.org/10.3390/en14123621>

E.Mustafayev

*doctor of philosophy in physics and mathematics
Azerbaijan Technical University*

Energy security assessment of Azerbaijan: a new approach

Abstract

In the article, , it was calculated energy security for Azerbaijan, based on the definition of energy security in a broad sense. The data were divided into six groups and a composite index was calculated for each group of indicators. Then, the energy security composite index was calculated based on the composite index for groups. The author used the official statistical database of the World Bank for data on indicators. The used indicators are normalized, stimulators are included in the composite index as a positive, and non-stimulators as a negative indicators. The main result is that the level of energy security of Azerbaijan has been positive and has been increasing year by year in the last 30 years.

Keywords: *energy security, carbon dioxide, energy depletion, natural resources, extractive industry, access to resources*

Э.Р.Мустафаев

*доктор философии по физике-математике
Азербайджанский технический университет*

Оценка энергетической безопасности Азербайджана: новый подход

Резюме

В статье рассчитана энергетическая безопасность Азербайджана, исходя из определения энергетической безопасности в широком смысле. Данные были разделены на шесть групп, и для каждой группы показателей был рассчитан сводный индекс. Затем на основе сводного индекса для групп был рассчитан композитный индекс энергетической безопасности. Для получения данных по показателям автор использовал официальную статистическую базу данных Всемирного Банка. Используемые показатели нормированы, стимуляторы включены в составной индекс как положительные, а нестимуляторы как отрицательные. Основной результат заключается в том, что уровень энергетической

безопасности Азербайджана был положительным и повышался из года в год в течение последних 30 лет.

Ключевые слова: *энергетическая безопасность, углекислый газ, истощение энергоресурсов, природные ресурсы, добывающая промышленность, доступ к ресурсам*

Elmi redaktor: i.e.d., dos. M.Gülalhyev

Çapa təqdim edən redaktor: i.f.d., dos. N.Qədimli

Daxil olub: 31.08.2022

Çapa qəbul edilib: 14.09.2022