

UOT: 556.18.01

## GLOBAL İQLİM DƏYİŞMƏLƏRİNƏ ADAPTASIYA VƏ ONLARIN TƏSİRİNİN YUMŞALDILMASI ÜSULLARI

t.e.d. **S.T. Həsənov** (sabir48tx@mail/ru),

g-m.e.f.d. **Ç.C. Gülməmmədov** (gcin56@mail/ru),

t.e.f.d. **V.N.Abbasov**

“AzHvəM” EİB

*Məqalə redaksiya heyətinin 14.02-2020-ci il tarixli iclasında (protokol №02) a.e.f.d., dos. M.F. Qurbanovun təqdimatı əsasında müzakirə olunaraq, onun “Elmi əsərlər toplusu”na daxil edilməsi qərara alınmışdır.*

**Xülasə.** Məqalə dünyada, o cümlədən Azərbaycanda müşahidə edilən qlobal iqlim dəyişmələrinin mənfi təsirini yumşaltmaq və onlara adaptasiya olunmaq üçün müvafiq qabaqlayıcı tədbirlərin hazırlanmasına həsr edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, qlobal istiləşmənin qarşısını almaq üçün yüksək albedo qabiliyyətinə malik yeni bitki sortları və ağac növləri yaradılmalı, alternativ enerji mənbələrindən istifadə edilməli, atmosfərə atılan istilikyaradan karbon qazının miqdarı azaldılmalı, hibrid avtomobillərin kütləvi istehsalına başlanmalı, meşə yanğınlarının qarşısı alınmalı, insanın bədən hərəkəti hesabına evlərin qızdırılması üçün cihazlar yaradılmalı, buzlaqlar üzərində güzgülər quraşdırılmalı, binaların damlarına şüa əks etdirən ağ materiallar hazırlanmalı, dünya dövlətləri qlobal istiləşməyə qarşı birgə səy göstərməli, kənd təsərrüfatında gübrələrdən izafi istifadənin qarşısı alınmalı, təbii resurslardan səmərəli və qənaətlə istifadə olunmalı, elmi-tədqiqat işlərinə lazımı miqdarda vəsait ayrılmalı, elm və texnikanın yeni sahələri, o cümlədən ekologiya inkişaf etdirilməli və digər tədbirlər təxirə salınmadan həyata keçirilməlidir. Quraqlığın təsirini yumşaltmaq üçün əsas tədbirlərə su anbarlarının yaradılması, yağış sularının toplanılması (sututara), mütərəqqi suvarma texnika və texnologiyalarından istifadə olunması, quraqlığa davamlı bitkilərin yaradılması və tətbiq olunması, qeyri-ənənəvi sularından, o cümlədən kollektor-drenaj şəbəkəsinin sularından, təmizlənmiş çirkab sularından, dəniz suyundan, sənaye və fermaların tullantı sularından, yerin daha dərin qatlarında yerləşən yeraltı sularından suvarmada və su təchizatında istifadə edilməsidir.

**Açar sözlər:** qlobal iqlim dəyişmələri, adaptasiya, tədbir, istiləşmə, temperatura, yağıntı, qeyri-ənənəvi sular, sututarlar, səmərəli istifadə, qənaət, təsir, yumşaltma, aradan qaldırma.

**Giriş.** Keçən əsrin 60-cı illərindən başlayaraq dünyada təbii proseslərin, əsasən iqlim ünsürlərinin formalaşma qanunauyğunluqlarının dəyişməsi kəskin müşahidə olunur. Dünya hidrometriya xidməti mərkəzlərinin məlumatlarına görə havanın orta illik temperaturu  $0,74^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 0,18^{\circ}\text{C}$ ) artmış, atmosfer yağıntılarının regionlar və yüksəkliklər üzrə orta çoxillik miqdar kəskin dəyişmişdir. Yer kürəsinin bir regionunda yağıntıların orta çoxillik normadan dəfələrlə çox düşməsi, digər regionda isə azalması, quraqlığın yaranması, bəzi çayların quruması, daimi buzlaqların tədricən əriməsi kimi hadisələr müşahidə edilməkdədir. Eyni zamanda təbii fəlakətlərin də, məsələn, zəlzələlərin, vulkan püskürmələrinin, tornadaların, sunamilərin, meşə yanğınlarının, qasırgaların, subasma və daşqınların, şiddətli küləklərin və sairin sayı artmışdır. Planetar, regional və lokal miqyaslarda baş verən təbii hadisələr qlobal iqlim dəyişmələrinin və kainatda yaranan

anomaliyaların nəticəsidir. İqlim dəyişmələri üzrə Ümumdünya Şurasının verdiyi məlumatlara görə, əgər dünyada orta illik temperatur 1,5-2,5<sup>0</sup>C artarsa, onda bitki və heyvan aləminin 30 %-i yer üzündən silinə bilər [1, 2].

İqlim amillərinin, əsasən temperaturun və yağıntıların təsiri altında yerüstü və yeraltı su ehtiyatları formalaşır. Temperaturun artması buxarlanmanın artmasına, daimi buzlaqların əriməsinə, suvarma normasının artmasına, təbii bitki örtüyünün məhv olmasına və digər fəsadlara gətirib çıxarır. Yağıntıların artıb-azalmasının temperatur faktoru ilə birbaşa əlaqəli olması haqqında konkret fikir söyləmək çətindir.

Yer səthinə düşən atmosfer yağıntılarının azalması yeraltı və yerüstü su mənbələrində suyun azalmasına, quraqlığın yaranmasına səbəb olan əsas faktordur. Yağıntıların artması isə əksinə, yeraltı və yerüstü su ehtiyatlarının çoxalmasına, quraqlığın aradan qaldırılmasına gətirib çıxarır.

İqlim dəyişmələri üzrə materialların təhlili göstərir ki, hələlik birmənalı olaraq temperatur və yağıntılar üzrə anomaliyalar daha intensiv xarakter almışdır. Planetdə qlobal istiləşmə prosesi, zəif templə də olsa, inkişaf edir. Lakin atmosfer yağıntılarının azalmasını təsdiq edən faktlar, daimi buzlaqlara düşən yağıntılar istisna olmaqla, kifayət etmir. Məsələn, Yer kürəsinin bir regionunda yağıntıların artması, digər regionda isə əksinə, azalması müşahidə olunur. Bu proses eyni zamanda lokal miqyasda da qeydə alınmışdır.

Azərbaycanda yağıntıların düşmə xarakteri də olduqca qəribədir. Azərbaycan Hidrometeorologiya Elmi-Tədqiqat İnstitutunun məlumatlarına görə 1961-1990-cı illərlə müqayisədə 1991-2015-ci illərdə orta çoxillik yağıntıların miqdarı respublika üzrə 11 mm artmışdır. Lakin bu yağıntılar yüksəkliklər üzrə müxtəlif, eyni zamanda da qeyri-bərabər paylanmışdır. Dəniz səviyyəsindən 200 m-dən yuxarıda yerləşən ərazilərdə yağıntıların miqdarı 9-35 mm, 500 m-dən yüksək olan zonalarda isə yağıntıların miqdarı 5-77 mm artmışdır. Lakin 200-500 m yüksəklikləri əhatə edən ərazilərdə yağıntıların orta çoxillik miqdarı 71 mm azalmışdır [3,4,5].

Təbii proseslərin gedişi göstərir ki, iqlim dəyişmələri həm zaman kəsiyində, həm də ərazilər üzrə anomal xarakter daşıyır. Planetar miqyasda orta çoxillik temperaturun artması, orta çoxillik yağıntıların zona və regionlar üzrə qeyri-bərabər paylanmasına gətirib çıxarır [2,4]. Bir zonada (ərazidə) yağıntılar artır, digər zonalarda isə əksinə azalır. Qeyd edilən qeyri-müəyyənlik, daha doğrusu anomaliyalar və qlobal iqlim dəyişmələri ətraf mühitə, insanlara, kənd təsərrüfatına, o cümlədən su təsərrüfatına mənfi təsir göstərir. Ona görə də qlobal iqlim dəyişmələrinin mənfi təsirini yumşaltmaq və onlara tədricən adaptasiya olunmaq üçün müvafiq tədbirlərin hazırlanması günün ən aktual məsələlərindən biridir.

**Tədqiqatın məqsədi** qlobal iqlim dəyişmələrinə adaptasiya olunmaq və onların mənfi təsirini yumşaltmaq üçün qabaqlayıcı tədbirlərin hazırlanmasından ibarətdir.

**Tədqiqat obyektı** dəyişən iqlim amilləridir.

**Tədqiqatın metodikası.** Qarşıya qoyulan məqsədə nail olmaq üçün dünya alimlərinin irəli sürdüyü ideyalar öyrənilmiş və əldə etdiyi materiallar toplanılmış, təhlil edilib sistemləşdirilmişdir. Eyni zamanda, qlobal iqlim dəyişmələrinə adaptasiya məqsədilə apardığımız tədqiqatların nəticələrindən istifadə olunmuşdur.

**Təhlil və müzakirələr.** Əgər insanlar həyat tərzini dəyişsə, onda qlobal iqlim dəyişmələrini qismən səngidə və nəzarəti altına ala bilər. Yox, əgər insanlar təbiətə amansız müdaxilələrini davam etdirərsə, o zaman bəşəriyyət fəlakət və katoklizmlərdən yaxa qurtara bilməyəcək.

Artıq dünya alimləri qlobal iqlim dəyişmələri proseslərini ram etmək və onları aradan qaldırmaq barədə bir sıra ideya və üsullar üzərində işləməyə başlamışdır. Bu üsullardan biri yeni bitki sortlarının və ağac cinslərinin yaradılmasıdır. Bitki və ağacların yarpaqları yüksək albedo qabiliyyətinə malik olacaq.

Üsullardan digəri günəş şüalarının əks etdirilməsi üçün binaların damının ağ materialdan hazırlanılması və ya onların ağ rənglənməsi, yer ətrafı orbitdə buzlaqlar üzərində güzgülərin quraşdırılmasıdır.

Üsullardan biri də ənənəvi enerji növlərinin qeyri-ənənəvi və ya alternativ enerji növləri ilə əvəz edilməsidir. Bu məqsədlə günəş batareyalarının istehsalı, qabarma (ocean və dəniz sahillərində) elektrik stansiyalarının yaradılması, külək, istilik və digər ekoloji təmiz enerji mənbələrindən geniş istifadə edilməsi nəzərdə tutulur.

Daha orjinal üsullardan biri insan bədəninin hərəkəti hesabına mənzilin qızdırılmasıdır. Digər orjinal üsul günəş işığından istifadə etməklə yollarda donmanın aradan qaldırılmasıdır.

Qlobal iqlim dəyişmələrinin yaratdığı təhlükələri aradan qaldırmaq üçün alimlər yeni-yeni, daha mütərəqqi və orjinal üsullar üzərində baş sındırır, gündən-günə yeni möcüzələr yaradır. Alimlərin qənaətinə görə mövcud təbii resurslardan və ehtiyatlardan daha qənaətlə və səmərəli istifadəyə ciddi fikir verilməlidir.

Atmosferə atılan karbon qazının miqdarını azaltmaq üçün yüksək faydalı iş əmsalına malik mühərriklərin yaradılması, elektrik və digər zərərsiz enerji hesabına işləyən hibrid avtomobillərin kütləvi istehsalına başlanılması qlobal iqlim dəyişmələrinə qarşı mübarizə tədbirlərindən biridir.

Gələcəkdə elektrik enerjisi istehsalı zamanı istilik yaradan qazların atmosfərdən tutulması və basdırılması kimi üsullardan istifadə planlaşdırılır. Həmçinin, karbon qazının okeanın dərin qatlarına vurulması nəzərdə tutulur. Bu zaman karbon qazı okeanın dərin qatlarında həll olaraq zərərsiz vəziyyətə düşəcək. Karbon qazının tutulması və zərərsizləşdirilməsi üzrə əvvəllər istifadə olunan üsulların bəziləri artan tələbatın öhdəsindən gələ bilmir. Məsələn, əvvəllər karbon qazını havadan tutmaq üçün ən əlverişli üsul ancaq ağacların əkilməsi hesab edilirdi. Lakin sonradan məlum olmuşdur ki, əkilən ağaclar yenidən məhv edilir və yandırılır. Nəticədə meşə yanğınları hesabına atmosfərə külli miqdarda karbon qazı atılır. Eyni zamanda sənaye müəssisələri, avtomobillər və digər təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində atmosfərə atılan istilik qazlarının miqdarı kəskin artdığından yaşıllıqlar bu qazların tam udulmasını təmin edə bilmir. Odur ki, qlobal iqlim dəyişmələrinin qarşısını almaq üçün ən səmərəli üsullardan biri ölkələr tərəfindən atmosfərə atılan istilik qazlarının azaldılmasıdır.

Hal-hazırda qarşıya qoyulan məsələnin öhdəsindən gəlmək məqsədilə dünya ölkələri üçün məcburi sayılan normativ qanunvericiliyin işlənilməsi və ölkələr tərəfindən onların

qəbul edilməsidir.

1992-ci ildə dünyanın əksər ölkələri tərəfindən “İqlim dəyişmələri haqqında” BMT-nin Çərçivə Konvensiyası və 1999-cu ildə Kiota protokolu qəbul edildi. Lakin Kiota protokolu hələ də bir sıra dövlətlər tərəfindən ratifikasiya olunmamışdır.

Nə qədər ki, insanların beynində şəxsi maraqlar və varlanma ideyaları durur, bir o qədər də global iqlim dəyişmələrinin həllində ciddi irəliləyişi və tərəqqini əldə etmək mümkün olmayacaq.

Ekologiya üzrə Qeyri Hökumət Təşkilatlarına və alimlərin söylərinə baxmayaraq iqlim dəyişməsi üzrə beynəlxalq danışıqların iştirakçısı olan ölkələr öz öhdəliklərini yerinə yetirmək üçün lazımı tədbirlər görmürlər. Məsələn, bəzi dövlətlər öz büdcələrində karbon qazının miqdarının azaldılması üçün lazımı vəsaitlərin ayrılmasından boyun qaçırır və ya maliyəlləşməyə əməl etmirlər [6].

Son məlumatlara görə Çin atmosfərə buraxılan istilik qazlarının miqdarına görə bütün dövlətləri ötüb keçmişdir. Çində atmosfərə buraxılan istilik qazlarının miqdarı bütün dünya dövlətlərinin havaya buraxdığı istilik qazlarının 20,8 %-ni ABŞ-da 19,9, Rusiyada 5,5, Hindistanda 4,3, Almaniyada 2,8, Kanadada 2,0, Böyük Britaniyada 1,8, Cənubi Koreyada 1,7, İranda isə 1,6 %-ni təşkil edir [1].

2009-cu ildə BMT-nin 15-ci konfransında (Kopenhagen şəhərində) 2020-ci ilə qədər istilik qazlarının miqdarının azaldılması və bu məqsədlə dövlətlər tərəfindən bu ekoloji proqramın maliyyələşdirilməsinə hər il 100 milyard dollar vəsaitin ayrılması haqqında təklif hazırlanır. Lakin inkişaf etmiş və inkişaf edən ölkələr arasındakı fikir ayrılığı bu hüquqi sənədin qəbul edilməsinə imkan vermir.

2016-cı ilin aprel ayında dünyanın böyük dövlətləri Paris şəhərində toplaşaraq iqlim dəyişmələrinə qarşı birgə mübarizə aparmaq və tədbirlər hazırlanmaq barədə razılığa gəlir. Lakin ABŞ 2017-ci ildə İtalya (Siciliya) 7-lərin və Almaniyada (Hamburq) G20-lərin Sammitlərində “İqlim üzrə Paris” razılaşmasını imzalamaqdan imtina edir.

Global iqlim dəyişmələrinin qarşısının alınma yollarından biri də kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı zamanı onun ətraf mühitə vurduğu ziyanı minimuma endirmək və təbii resurslardan dayanıqlı və səmərəli istifadə olunmasıdır [7]. Burada əkin yerlərinin qorunması, izafi gübrələmədən qaçmalı və torpaqların vəziyyəti daima nəzarət altında saxlanılmalıdır [8].

Göründüyü kimi, global iqlim dəyişmələrinin aradan qaldırılması və yaxud da, onun təsirinin azaldılması barədə maliyyələşdirmə məsələsi tam həllini tapmamışdır. Bununla belə bir sıra dövlətlər öz milli iqlim doktrinalarını hazırlamış, bu sahədə fundamental və tətbiqi elmlərə vəsait ayırmağa hazır olduqlarını bəyan etmişdirlər.

Dövlətlər arasındakı fikir ayrılıqları, ixtilaf, silahlanma yarışı, nəhəng korporasiyaların və onların sahiblərinin şəxsi iqtisadi maraqları, bəzi dövlətlərin qəbul edilmiş beynəlxalq sənədlərdən irəli gələn öhdəliklərə əməl edilməməsi, bəzi dövlətlərin dünyaya hökmranlıq – ağılıq etmə iddiası və sair hallar global iqlim dəyişməsinin aradan qaldırması yolunda duran əngəllərdir.

Global iqlim dəyişmələrinə adaptasiya olunmaq, onların meliorasiya və su

təsərrüfatına təsirini yumşaltmaq və törədə biləcəyi fəsadları aradan qaldırmaq üçün iki mühüm tədbirlər sistemindən istifadə oluna bilər:

1. Mövcud su ehtiyatlarından daha səmərəli və qənaətlə istifadə olunması üzrə kompleks tədbirlər;

2. Alternativ su mənbələrindən istifadə olunması və rezerv (əlavə) su ehtiyatlarının yaradılması üzrə kompleks tədbirlər.

Birinci tədbirlər sisteminə sudan istifadənin planlaşdırılması və normalaşdırılması, suvarma sistemlərinin faydalı iş əmsalının və effektivliyinin artırılması, süzməyə gedən su itkilərinin qarşısının alınması, suvarma rejiminin və suvarma normalarının təkmilləşdirilməsi, mütərəqqi suvarma üsullarının və texnikalarının tətbiqi kimi məsələlər daxildir.

İkinci tədbirlər sisteminə yeraltı və qeyri-ənənəvi sular (kollektor-drenaj, çirkab, dəniz, yağış şəbəkələrinin, sənaye, fabrik, zavod, aqroparkların və sair obyektlərin tullantı sularından) istifadə və rezerv su ehtiyatlarının yaradılması (yağış sularını yığmaq üçün limanların, kiçik və böyük sututarların yaradılması, subartezian quyularının qazılması və s.) daxildir.

#### **Nəticələr:**

1. İqlim dəyişmələrinə adaptasiya olunmaq üçün məqalədə qeyd edilən kompleks tədbirlər sisteminə əməl edilməlidir. Ən başlıcası, həyat fəaliyyətinin qorunmasını və təhlükəsizliyini təmin edən mütərəqqi texnika və texnologiyaların həyata keçirilməsinə nail olunmalıdır.

2. İqlim dəyişmələrinin ehtimal edilən və faktiki müşahidə olunan fəsadlarını aradan qaldırmaq və ya onların təsirini yumşaltmaq üçün lazımi ehtiyatlar yaradılmalıdır. Məsələn, uzun sürən quraqlığın qarşısını almaq üçün bütün mənbələr hesabına formalaşan su ehtiyatlarından daha səmərəli və qənaətlə istifadə edilməli, yağış və qeyri-ənənəvi sular sututarlarda toplanılıb böhran vəziyyətlərdə istifadəyə yönəldilməlidir.

#### **Ədəbiyyat:**

1. Изменение климата Земли. WWW Grandars. ru. География. Земледелие, 2016.
2. Həsənov S.T., Allahverdiyeva F.F. Qlobal iqlim dəyişmələri: xronika, qlobal istiləşmə, yaranma səbəbləri, əks baxışlar // Azərbaycan aqrar elmi. 2017, № 4, s.106-114.
3. Mahmudov R.N. Müasir iqlim dəyişmələri və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr. Bakı: Ziya, 2017, 232 s.
4. Səfərov S.H., Mahmudov R.N. Müasir iqlim dəyişmələri və Azərbaycan. Bakı: Ziya, 2011, 312 s.
5. Şirəliyev S., Mahmudov R. Azərbaycanda hidrometeoroloji şərait və təhlükəli hidrometeoroloji hadisələr. Bakı: Ziya-Nurlan, 2008, - 340 s.
6. Глобальное потепление: Факты, гипотезы, комментарии. [https //ru. wikipedia. org.](https://ru.wikipedia.org), 2016.
7. Məmmədov Q.Ş., Həşimov A.C., Həsənov S.T. Ətraf mühitin kənd təsərrüfatı stehsalının mənfi təsirlərindən qorunması və təbii resurslardan dayanıqlı istifadə //AzHvəM EİB-nin elmi əsərlər toplusu. XXXV cild. Bakı, Elm, 2016, s.19-25.
8. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. Российской Федерации в 2014 году. –М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016, 188 с.

## **АДАПТАЦИЯ К ГЛОБАЛЬНОМУ ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА И СПОСОБЫ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ**

**Резюме.** Статья посвящена вопросу адаптации к изменению климата, наблюдающейся во всем мире и в т.ч. в Азербайджане и разработки способов по их смягчению или предотвращению. Установлено, что для адаптации к глобальному изменению климата необходимо создание новых сортов растений и пород деревьев, обладающих высокой альбедоспособностью, использование источников альтернативной энергии, уменьшение или полное прекращение выбросов в атмосферу парниковых и в т.ч. углекислого газов, отказ от использования двигателей, работающих на топливе и к незамедлительному переходу серийного выпуска гибридных автомобилей, использование тепла человеческого тела для обогрева помещений, установление зеркала на околоземной орбите для укрытия от солнечных лучей ледников, покрытие крыш домов белыми материалами, объединение усилий государств мира по борьбе с глобальным изменением климата, рациональное и экономное использование природных ресурсов, предотвращение чрезмерного использования удобрений и химикатов в сельском хозяйстве, выделение необходимого объема (количества) средств на проведение научно-исследовательских работ по экологии и охране окружающей среды, своевременное внедрение в производство новых разработок и идей учёных по смягчению и предотвращению глобального изменения климата земли. Для смягчения или предотвращения последствий засухи следует создать новые водохранилища, построить водоёмы для сбора дождевых и талых вод, применять прогрессивную технику и технологию орошения, разработать технологию по использованию нетрадиционных вод на орошение и водоснабжение, в т.ч. коллекторно-дренажных, очищенных сточных, сбросных вод промышленного и животноводческого комплексов, морских и глубоко залегающих подземных вод.

**Ключевые слова:** глобальное изменение климата, адаптация, мероприятие, использование, атмосферные осадки, температура, нетрадиционные воды, водоёмы, экономия, влияние, предотвращение, смягчение.

## **ADAPTATION TO GLOBAL CLIMATIC CHANGES AND WAYS TO MITIGATE THEIR EFFECT**

**The summary.** The article was dedicated to the preparation of appropriate preventive measures to mitigate and adapt to the negative effect of global climatic changes observed in the world, including Azerbaijan it was determined that the new plant varieties and tree species with high albedo capacity should be created to prevent global warming, the alternative energy sources should be used, the amount of carbon dioxide gas emitted into the atmosphere should be reduced, mass production of hybrid cars should be started, the forest fires should be prevented, devices should be created to heat houses at the expense of human body temperature, mirrors should be installed on the glaciers, white materials reflecting radiation on the roofs of buildings should be prepared, the world countries should work together on global warming, the excessive use of fertilizers should be avoided in agriculture, the natural resources should be used efficiently and economically, the necessary funds should be allocated for research work, the new fields of science and technology, including ecology should be developed and other measures should be implemented immediately.

The creation of reservoirs, the collection of rain-water (to water holder), the use of advanced irrigation technique and technologies, the use of non-traditional water, including water of collector-drainage network, cleaned waste water, seawater, waste water of industry and farms, subsoil water situated in deeper layers of the ground in irrigation and water supply includes main measures to mitigate the effect of aridity.

**Key words:** global climatic changes, adaptation, measure, warming up, temperature, rainfall, non-traditional water, water holders, rational use, economy, effect, softening, elimination.

Redaksiyaya daxil olma: 18.11-2019-cu il  
Təkrar işlənməyə göndərilmə: 29.01-2020-ci il  
Çapa qəbul edilmə: 14.02-2020-ci il