

## SANOATLASHTIRISHNING EKOLOGIK OQIBATLARI: RESURSLAR TANQISLIGI VA IQLIM O'ZGARISHI

*Denov tadbirkorlik va pedagogika talabalari*

**Mamatov Akbar Baxtiyorovich**

*E-mail: mamatovakbar2006@gmail.com*

**Nazarov Muhammadali Komil o'g'li**

*E-mail: muhammadalinazarov005@gmail.com*

**Hasanov Mirhojiddin Ashurali o'g'li**

*E-mail: hasanovmirhojiddin4@gmail.com*

**Annotatsiya:** *Ushbu maqola zamonaviy davrning eng dolzarb muammolaridan biri — sanoatlashtirish jarayonining ekologik oqibatlarini, xususan, tabiiy resurslarning tanqislashuvi va global iqlim o'zgarishlari muammolarini chuqur tahlil qiladi. Maqolada sanoatlashtirish tarixiy rivojlanishi, uning atrof-muhitga ta'siri, resurslar tanqisligining sabablari va oqibatlari, iqlim o'zgarishlarining ilmiy asoslari, hamda bu muammolarni bartaraf etish yo'llari ko'rib chiqiladi.*

**Kalit so'zlar:** *sanoatlashtirish, ekologiya, resurslar tanqisligi, iqlim o'zgarishi, atrof-muhit, barqaror rivojlanish.*

### KIRISH

Sanoatlashtirish — bu jamiyatning iqtisodiy, ijtimoiy va madaniy hayotida tubdan o'zgarishlar keltirib chiqaradigan murakkab jarayon bo'lib, u qishloq xo'jaligidan sanoat ishlab chiqarishiga o'tish, shaharlar sonining ortishi, texnologik taraqqiyot va yangi ijtimoiy munosabatlarning shakllanishini o'z ichiga oladi. XVIII asrdan boshlangan sanoat inqilobi insoniyat tarixida yangi davr ochdi va bir asr ichida insoniyat yaratgan boyluk avvalgi ming yillardagi boylukdan oshdi.

Ammo sanoatlashtirishning ijobiy tomonlari bilan bir qatorda uning salbiy ekologik oqibatlari ham katta ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy sanoatlashtirish davrida inson faoliyati tabiiy muvozanatni buzib, atrof-muhitga jiddiy zarar yetkazmoqda. Ayniqsa, tabiiy resurslarning tanqislashuvi va global iqlim o'zgarishlari butun insoniyat uchun tahdid soluvchi global muammolarga aylanmoqda. Ushbu maqolaning maqsadi — sanoatlashtirish jarayonining ekologik oqibatlarini tizimli tahlil qilish, resurslar tanqisligi va iqlim o'zgarishlari muammolarining ildizlarini aniqlash, ularning o'zaro bog'liqligini ko'rsatish va bu muammolarni hal etish yo'nalishlarida ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqishdir.

### SANOATLASHTIRISHNING TARIXIY RIVOJLANISHI VA UNING EKOLOGIK TA'SIRI

Sanoat inqilobidan zamonaviy sanoatlashtirishgacha

Sanoatlashtirish jarayoni XVIII asrning ikkinchi yarmida Angliyada boshlangan sanoat inqilobi bilan boshlanadi. Bug'i mashinasi, mehanik dazgallar, temir yo'llar va boshqa texnologik yangiliklar insoniyat ishlab chiqarish kuchlarini oshirdi. XIX asrda sanoat inqilobi Yevropaning boshqa davlatlariga va Shimoliy Amerikaga tarqaldi. XX asr — sanoatlashtirishning keng qamrovli rivojlanish davri bo'ldi. Ikkinchi jahon urushidan keyin ko'plab mamlakatlar, xususan, Yevropa mamlakatlari va Yaponiya tez sur'atlar bilan sanoatlashtirildi. Sovet Ittifoqida va Sharqiy Yevropa mamlakatlarida davlat boshqaruvidagi sanoatlashtirish amalga oshirildi.

XXI asrda sanoatlashtirish yangi bosqichga — post-sanoat jamiyatiga o'tish bosqichiga kirib bormoqda. Bu davrda axborot texnologiyalari, sun'iy intellekt, biotexnologiya va yashil texnologiyalar muhim rol o'ynamoqda. Ammo shu bilan birga, an'anaviy sanoat tarmoqlari, ayniqsa, Xitoy, Hindiston va boshqa rivojlanayotgan mamlakatlarda tez sur'atlar bilan rivojlanmoqda.

#### Sanoatlashtirishning ekologik oqibatlarini

Sanoatlashtirish jarayoni tabiiy muhitga ko'p qirrali ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir quyidagi asosiy yo'nalishlarda namoyon bo'ladi:

Birinchisi, havoning ifloslanishi. Sanoat korxonalarini, transport vositalari va energetika obyektlari atmosferaga zaharli gazlar — karbonat angidrid, oltingugurt dioksidi, azot oksidlari, chang va boshqa zararli moddalarni chiqaradi. Bu esa smog hosil bo'lishi, nafas olish a'zolarining kasallanishi va o'simliklarning zararlanishiga olib keladi.

Ikkinchisi, suv resurslarining ifloslanishi. Sanoat korxonalarini, shaharlar va qishloq xo'jaligi oqava sularini daryo, ko'llar va dengizlarga tashlaydi. Bu suv ekotizimlarini buzadi, ichish suvi sifatini pasaytiradi va suvda yashovchi organizmlarning o'limiga sabab bo'ladi.

Uchinchisi, tuproqning ifloslanishi va degradatsiyasi. Kimyoviy o'g'itlar, pestitsidlar, og'ir metallar va sanoat chiqindilari tuproqning sifatini pasaytiradi, uning unumdorligini kamaytiradi va oziq-ovqat xavfsizligiga tahdid soladi.

To'rtinchisi, o'rmonlarning kesilishi va biologik xilma-xillikning yo'qolishi. Sanoatlashtirish uchun materiallar olish, yer maydonlarini kengaytirish va yo'l qurilishi natijasida o'rmonlar kesiladi. Bu yashil o'simliklarning kamayishiga, hayvonlar yashash muhitining yo'qolishiga va biologik xilma-xillikning tanazzuliga olib keladi.

#### TABIIY RESURSLARNING TANQISLASHUVI MUAMMOSI

##### Resurslar tanqisligining mohiyati va turlari

Tabiiy resurslar tanqisligi — bu insoniyatning o'sib borish ehtiyojlari va tabiiy resurslarning cheklanganligi o'rtasidagi ziddiyat natijasida yuzaga keladigan iqtisodiy-ekologik muammo. Resurslar tanqisligi quyidagi turlarga bo'linadi:

Fizik tanqislik — resurslarning zaxiralarining kamayishi va ularning tugayotganligi. Bu, ayniqsa, qazilma yoqilg'ilar (neft, gaz, ko'mir), metall rudalari va boshqa konchilik resurslariga taalluqli.

Iqtisodiy tanqislik — resurslarni qazib olish va qayta ishlash xarajatlarining oshishi natijasida ularning iqtisodiy jihatdan foydalanish imkoniyatining cheklanishi.

Siyosiy tanqislik — resurslarning geografik joylashuvi va siyosiy mojarolar natijasida ulardan foydalanish imkoniyatining cheklanishi. Ekologik tanqislik — atrof-muhitning ifloslanishi va degradatsiyasi natijasida resurslarning sifatining pasayishi va ulardan foydalanish imkoniyatining yo'qolishi.

**Energetika resurslarining tanqislashuvi**

Energetika resurslari zamonaviy sanoatlashtirishning asosini tashkil etadi. Ammo bugungi kunda dunyo hamjamiyati jiddiy energetika tanqisligi muammosi bilan duch kelmoqda.

Neft — zamonaviy iqtisodiyotning asosiy yoqilg'isi hisoblanadi. Dunyo neft zaxiralari cheklangan va taxminan 50 yil ichida tugashi mumkin. Ayniqsa, oson qazib olinadigan neft konlari kamaymoqda, yangi konlarni ishga tushirish esa tobora qimmatga tushmoqda.

Tabiiy gaz — toza yoqilg'i hisoblanib, neftga muqobil sifatida ishlatilmoqda. Ammo uning zaxiralari ham cheklangan va geografik jihatdan noyek tarqalgan.

Ko'mir — eng katta zaxiraga ega bo'lgan an'anaviy yoqilg'i. Ammo uning yonishi eng ko'p karbonat angidrid chiqaradi va iqlim o'zgarishlariga katta hissa qo'shadi.

Yadroviy yoqilg'i — uran zaxiralari ham cheklangan va atrof-muhit uchun jiddiy xavfsizlik muammolari mavjud.

Yangi va qayta tiklanuvchi energiya manbalari (quyosh, shamol, gidroenergetika, bioenergetika) zaxirasi deyarli cheksiz, ammo ularning texnologik va iqtisodiy samaradorligi hali yetarli darajada emas.

**Tuproq resurslarining degradatsiyasi**

Tuproq — qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining asosiy vositasi bo'lib, uni tiklash juda uzoq vaqt talab etadi. Ammo sanoatlashtirish natijasida tuproq resurslari jiddiy tahdid ostida. Shaharlar va sanoat zonalarining kengayishi tufayli qishloq xo'jaligida foydalaniladigan yerni maydoni kamaymoqda. Har yili dunyo bo'ylab million gektar yerdan ko'p sifatli tuproq yo'qotiladi. Kimyoviy o'g'itlar va pestitsidlarning ortiqcha ishlatilishi tuproqning tabiiy tarkibini buzadi, mikroorganizmlar faoliyatini susaytiradi va tuproqning unumdorligini pasaytiradi.

Eroziya — tuproqning shamol va yomg'ir suvlari bilan yuvilishi — har yili 24 milliard tonna tuproq yo'qolishiga sabab bo'ladi. Bu tuproqning 1000 yilda hosil bo'lgan qatlamini tashkil etadi.

Tuproqning ifloslanishi — og'ir metallar, radioaktiv moddalar va kimyoviy chiqindilar tuproqqa tushishi — uning sifatini butunlay buzadi va oziq-ovqat zanjiriga orqali inson salomatligiga tahdid soladi.

**IQLIM O'ZGARISHLARI MUAMMOSI**

Iqlim o'zgarishlarining ilmiy asoslari

Iqlim o'zgarishlari — bu atmosfera va okeanlarning harorati, yog'ingarchilik rejimi, shamol yo'nalishi va boshqa iqlim parametrlarining uzoq muddatli o'zgarishlari. Zamonaviy iqlim o'zgarishlari, asosan, inson faoliyatining natijasi bo'lib, "issiqxona effekti" deb ataluvchi hodisa bilan bog'liq.

Issiqxona effekti — bu atmosferadagi ba'zi gazlar (karbonat anhidrid, metan, azot oksidi, suv bug'i va boshqa) Quyosh nurlarining Yer yuzasiga yetishiga yo'l qo'yib, uning qaytib chiqayotgan infraqizil nurlarini so'rib qolish xususiyatidir. Bu Yer yuzasining isishiga olib keladi.

Inson faoliyati natijasida atmosferaga chiqarilayotgan issiqxona gazlari miqdori oshib bormoqda. XIX asr boshidan beri atmosferadagi karbonat anhidrid konsentratsiyasi 280 dan 420 ppm gacha oshdi. Bu o'sishning asosiy sababi — fosil yoqilg'ilarni yoqish, sanoat jarayonlari va qishloq xo'jaligi faoliyatidir.

Global isishning oqibatlari

Global isishning oqibatlari butun sayyora miqyosida namoyon bo'ladi va insoniyat uchun jiddiy tahdid soladi:

Haroratning oshishi. Oxirgi 100 yil ichida o'rtacha harorat  $1,1^{\circ}\text{C}$  ga oshdi. Agar chora-tadbirlar ko'rilmasa, 2100-yilga borib bu ko'rsatkich  $2-4^{\circ}\text{C}$  ga yetishi mumkin. Bu ekstremal ob-havo hodisalarining chastotasini oshiradi.

Dengiz sathining ko'tarilishi. Muzliklarning erishi va dengiz suvining kengayishi natijasida dengiz sathi oshmoqda. Har yili 3 mm ga oshayotgan dengiz sathi 2100-yilga borib 0,3-1,1 m ga ko'tarilishi mumkin. Bu qirg'oqdagi shaharlarni, orollarni va pasttekisliklarni suvsarib qolish xavfini tug'diradi. Ekstremal ob-havo hodisalari. Issiqxona effekti kuchayishi tropik bo'ronlar, qurg'oqchilik, sel va boshqa ekstremal ob-havo hodisalarining chastotasini va kuchini oshiradi. Bu katta insoniy va moddiy zararlarga olib keladi.

O'rmon yong'inlari va qurg'oqchilik. Issiq va quruq sharoit o'rmon yong'inlarining ko'payishiga sabab bo'ladi. Avstraliya, Kaliforniya va Rossiyada so'nggi yillarda katta yong'inlar ko'rildi.

Biologik xilma-xillikning yo'qolishi. Iqlim o'zgarishi organizmlarning yashash muhitini o'zgartiradi, ularning ko'chib o'tishiga yoki o'lishiga sabab bo'ladi. Ba'zi turlar iqlim o'zgarishiga moslasha olmay yo'qoladi. Qishloq xo'jaligiga ta'sir. Iqlim o'zgarishi ekinlarning unumdorligini, chorvachilikni va baliqchilikni ta'sirlaydi. Ba'zi mintaqalarda qishloq xo'jaligi sharoitlari yaxshilanishi mumkin, ammo ko'p joylarda, ayniqsa, tropik va subtropik mintaqalarda vaziyat keskin yomonlashadi. Inson salomatligiga ta'sir. Issiq havoda yuqumli kasalliklar tarqaladi, allergiya kuchayadi, va havo ifloslanishi oshadi. Ekstremal ob-havo hodisalari inson hayotiga bevosita xavf soladi.

Iqlim o'zgarishining iqtisodiy va ijtimoiy oqibatlari

Iqlim o'zgarishlari nafaqat ekologik, balki jiddiy iqtisodiy va ijtimoiy muammolarni ham tug'diradi:

Iqtisodiy zararlar. Iqlim o'zgarishlari natijasida yetishtiriladigan mahsulot hajmi kamayadi, infratuzilma zararlanadi, turizm sohasi jabr yetkazadi va sog'liqni saqlash xarajatlari oshadi. Jahon banki baholashlariga ko'ra, iqlim o'zgarishlarining oqibatlarini 2100-yilga borib jahon iqtisodiyotining 5-20% ini tashkil etishi mumkin. Oziq-ovqat xavfsizligi. Iqlim o'zgarishi qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini pasaytiradi va oziq-ovqat narxlarini oshishiga olib keladi. Bu eng kambag'al aholi uchun eng katta muammo bo'ladi.

Suv xavfsizligi. Iqlim o'zgarishi suv resurslarining taqsimlanishini o'zgartiradi, ba'zi mintaqalarda qurg'oqchilik kuchayadi, boshqalarda esa sel xavfi oshadi. Bu suv uchun mojarolarga sabab bo'lishi mumkin.

Kuchli muvojiyat. Iqlim o'zgarishlari natijasida yuzaga keladigan tabiiy ofatlar, qurg'oqchilik va dengiz sathining ko'tarilishi millionlab odamlarni ko'chib o'tishga majbur qiladi. Bu "iqlim muhojirlari" muammosini tug'diradi. Siyosiy beqarorlik. Resurslar uchun kurash va iqlim o'zgarishlarining oqibatlarini mamlakatlar o'rtasida, hatto mintaqalar ichida nizolar va to'qnashuvlarga sabab bo'lishi mumkin.

## SANOATLASHTIRISH, RESURSLAR TAQSILLIGI VA IQLIM O'ZGARISHLARINING O'ZARO BOG'LILIGI

### Sabab-oqibat zanjirlarining tahlili

Sanoatlashtirish, resurslar tanqisligi va iqlim o'zgarishlari o'rtasida murakkab sabab-oqibat bog'liqligi mavjud. Bu bog'liqlik quyidagi zanjirlar orqali namoyon bo'ladi:

Birinchi zanjir: Sanoatlashtirish → Energetika sarfi oshishi → Fosil yoqilg'ilarni yoqish → Issiqxona gazlari chiqindilari → Iqlim o'zgarishi → Ekologik va iqtisodiy oqibatlar.

Ikkinchi zanjir: Sanoatlashtirish → Resurslarni intensiv iste'mol qilish → Resurslar zaxiralarining kamayishi → Resurslar tanqisligi → Narxlarning oshishi → Iqtisodiy beqarorlik.

Uchinchi zanjir: Iqlim o'zgarishi → Suv resurslarining taqsimlanishini o'zgartirish → Qishloq xo'jaligiga ta'sir → Oziq-ovqat tanqisligi → Ijtimoiy beqarorlik.

To'rtinchi zanjir: Resurslar tanqisligi → Yangi resurslarni qidirib topish → Tabiatga bosim oshishi → Biologik xilma-xillikning yo'qolishi → Ekologik muvozanatning buzilishi. Bu zanjirlar o'zaro bog'liq va birgalikda ekologik-iqtisodiy tizimning barqarorligini tahdid qiladi.

### “Barqaror rivojlanish” konsepsiyasi

Barqaror rivojlanish — bu zamonaviy avlodning ehtiyojlarini qondirishni hamda kelajak avlodlarning o'z ehtiyojlarini qondirish qobiliyatini xavf ostiga qo'ymaslikni ta'minlovchi rivojlanishdir. Bu konsepsiya 1987-yilda BMTning "Kelajakni birgalikda shakllantirish" hisobotida (Brundtland hisoboti) shakllantirildi. Barqaror rivojlanishning uchta o'zaro bog'liq ustuni mavjud:

Iqtisodiy barqarorlik — doimiy iqtisodiy o'sish, yuqori yashash darajasi va ishsizlikning oldini olish. Ijtimoiy barqarorlik — adolatli daromad taqsimoti, ta'lim va sog'liqni saqlash huquqlari, inson huquqlarining hurmat qilinishi.

Ekologik barqarorlik — tabiiy resurslardan oqilona foydalanish, atrof-muhitni muhofaza qilish va biologik xilma-xillikni saqlash. Sanoatlashtirishning an'anaviy modeli asosan iqtisodiy o'sishga qaratilgan bo'lib, ekologik va ijtimoiy omillarni e'tiborsiz qoldirdi. Barqaror rivojlanish kontsepsiyasi esa bu uch ustunning muvozanatini talab qiladi.

#### MUAMMOLARNI HAL ETISH YO'LLARI

##### Xalqaro hamkorlik va BMTning roli

Iqlim o'zgarishlari va resurslar tanqisligi global muammolar bo'lib, ular faqat xalqaro hamkorlik orqali hal etilishi mumkin. BMT va uning maxsus tashkilotlari bu sohada muhim rol o'ynaydi.

1992-yilda Rio-de-Janeyroda o'tkazilgan Yer sammiti "Atrof-muhit va rivojlanish" bo'yicha BMT konferensiyasi bo'lib, unda "Iqlim o'zgarishlari to'g'risida ramoiy konvensiya" (UNFCCC) qabul qilindi.

1997-yilda Kiotoda UNFCCC ga qo'shimcha protokol qabul qilindi, unda sanoat mamlakatlari issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish bo'yicha majburiyatlar oldi.

2015-yilda Parijda qabul qilingan bitim (Paris Agreement) haroratning 2°C dan, imkon qadar 1,5°C dan oshmasligini ta'minlash maqsadini belgiladi. 190 dan ortiq mamlakat bu bitimni qo'llab-quvvatladi.

2015-yilda qabul qilingan "2030 yilgacha barqaror rivojlanish dasturi" (SDGs) 17 maqsad va 169 vazifani o'z ichiga oladi. Ushbu maqsadlardan 7-energetika, 12-oqilona iste'mol va ishlab chiqarish, 13-iqlim harakatlari, 14-suv osti hayoti, 15-quruqlik hayoti to'g'ridan-to'g'ri biz ko'rib chiqayotgan muammolarga taalluqli.

##### Texnologik yechimlar va innovatsiyalar

Texnologik taraqqiyot muammolarni hal etishning asosiy yo'llaridan biri hisoblanadi: Energetika samaradorligi. Energetika tejamkor texnologiyalar, aqlli elektr tarmoqlari, yuqori samarali yoqilg'i yoqish texnologiyalari. Qayta tiklanuvchi energiya. Quyosh, shamol, gidro, geo-va bioenergetika texnologiyalari tobora arzonlashib, keng qamrovli qo'llanilmoqda.

Toza ishlab chiqarish. Sanoat jarayonlarini yopiq aylanma siklga o'tkazish, chiqindilarni qayta ishlash, zararli moddalarni yo'q qilish texnologiyalari. Karbonatni ushlab va saqlash (CCS). Sanoat korxonalarini va elektr stansiyalaridan chiqariladigan karbonat angidridni ushlab va yer ostiga saqlash texnologiyalari.

Bio- va nanotexnologiyalar. Biodegradatsiya qilinuvchi materiallar, bioyoqilg'i, nanomaterial va boshqa yangi texnologiyalar. Sun'iy intellekt va "aqlli" tizimlar. Atrof-muhit monitoringi, resurslardan samarali foydalanishni boshqarish va ekologik muammolarni oldindan aytish uchun AI va katta ma'lumotlar tahlili.

## XULOSA

Sanoatlashtirish insoniyat tarixida katta yutuqlarga olib keldi — yashash darajasi oshdi, kasalliklar kamaydi, ilm-fan taraqqiy qildi. Ammo bu jarayonning ekologik narxi ham juda yuqori bo'ldi. Tabiiy resurslarning tanqislashuvi va global iqlim o'zgarishlari butun insoniyat uchun jiddiy tahdid soluvchi muammolarga aylandi. Bu muammolarni hal etish an'anaviy sanoatlashtirish modelidan barqaror, "yashil" rivojlanish modeliga o'tishni talab qiladi. Bu o'zgarishlar faqat texnologik emas, balki iqtisodiy, siyosiy, ijtimoiy va madaniy sohalarda ham amalga oshirilishi lozim.

Xalqaro hamkorlik, milliy siyosatning modernizatsiyasi, innovatsion texnologiyalar va jamoatchilik ishtiroki — bu omillarning uyg'unlashuvi orqali biz ekologik barqarorlikni ta'minlash va keyingi avlodlar uchun yashash qobiliyatli sayyorani saqlab qolishimiz mumkin.

Kelajak bizning qo'limizda. Har birimiz — davlatlar, korxonalar, fuqarolar — o'z zimmamizga tushgan mas'uliyatni his etishimiz va harakat qilishimiz lozim. Faqat shundagina biz sanoatlashtirishning ijobiy tomonlarini saqlab, uning salbiy ekologik oqibatlarini kamaytira olamiz.

## ADABIYOTLAR:

1. Meadows D.H., Meadows D.L., Randers J., Behrens W.W. The Limits to Growth. — New York: Universe Books, 1972.
2. IPCC. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report. — Cambridge University Press, 2021.
3. Rockström J. et al. A safe operating space for humanity // Nature. — 2009. — Vol. 461. — P. 472-475.
4. World Bank. Turn Down the Heat: Why a 4°C Warmer World Must be Avoided. — Washington, DC: World Bank, 2012.
5. United Nations. Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. — New York: UN, 2015.
6. Ellen MacArthur Foundation. Towards the Circular Economy: Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. — 2013.
7. Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review. — Cambridge University Press, 2007.
8. Diamond J. Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed. — New York: Viking Books, 2005.
9. Хасанов А.А., Рахимов Х.Х. Глобал иқлим ўзгаришлари ва уларнинг Ўзбекистонга таъсири. — Тошкент: Фан, 2019.
10. Алимов К.А., Каримов А.А. Атроф-муҳитни муҳофаза қилиш ва барқарор ривожланиш. — Тошкент: ТДТУ, 2020.