

## RAQAMLI IQTISODIYOTDA ATOM ENERGIYASINING O'RNI

Nigmanov Azizbek Ulugbekovich  
Xalqaro Nordik universiteti  
“Iqtisodiyot va biznesni boshqarish” kafedrası  
v.b. dotsenti  
[azizbek.nigmanov@mail.ru](mailto:azizbek.nigmanov@mail.ru)

*Annotatsiya: Maqolada raqamli iqtisodiyotni ustunligi va Atom energetikasini rivojlanishdagi katta ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Yangi iqtisodiyotda raqamli energiya tarmog'i yoki Internet energiya bozori allaqachon shakllanib bormoqda. Raqamli atom elektr stantsiyasi har doim barcha aktivlar va jihozlarning holati to'g'risida aniq ma'lumotlarga egadir. Eng muhimi - raqamli AESlar zamonaviy dinamik biznesning barcha belgilariga ega bo'ladi. Tahlillar biznes modelini o'zgartirish, xarajatlarni kamaytirish va yangi daromad manbalarini toppish bo'yicha imkoniyatlar ochib beradi. Shunday qilib, vaqt o'tishi bilan AESlarning qurilishiga atom mahsulotlaridan farqli o'laroq yangi avlod mahsulotlar va xizmat ko'rsatish bozorining shakllanishiga olib kelishi yoritilgandir.*

*Kalit so'zlar: Atom energetikasi, atom elektor stantsiyasi, Xalqaro Energetika Agentligi, 3D, Raqamli atom elektr stantsiyasi, "Harbor Research", IT-tizimlar, SAP S / 4HANA Enterprise Management - FLM, SAP Capital, SAP mahsulot hayotini boshqarish, SAP Visual Enterprise, SAP Enterprise Asset Management, SAP Mobily platformasi*

*Аннотация: В статье подчеркивается доминирование цифровой экономики и большое положительное влияние на развитие ядерной энергетики. В условиях новой экономики цифровая энергетическая сеть или интернет-рынок энергии уже формируются. Цифровая атомная электростанция всегда имеет точную информацию о состоянии всех активов и оборудования. Самое главное, что цифровые АЭС будут иметь все признаки современного динамичного бизнеса. Анализ открывает возможности для изменения бизнес-модели, снижения затрат и поиска новых источников дохода. Таким образом, со временем строительство АЭС приведет к формированию нового поколения рынков продуктов и услуг в отличие от ядерных продуктов.*

*Ключевые слова: Атомная энергетика, Атомная электростанция, Международное энергетическое агентство, 3D, Цифровая атомная электростанция, ИТ-системы.*

*Abstract: The article emphasizes the dominance of the digital economy and the great positive impact on the development of nuclear energy. In the new economy, the digital energy grid or internet energy market is already emerging. A digital nuclear power plant always has accurate information about the condition of all assets and equipment. Most importantly, digital nuclear power plants will have all the hallmarks of a modern, dynamic business. The analysis opens up opportunities for changing business models, reducing costs and finding new sources of income. Thus, over time, the construction of a nuclear power plant will lead to the formation of a new generation of markets for products and services in contrast to nuclear products.*

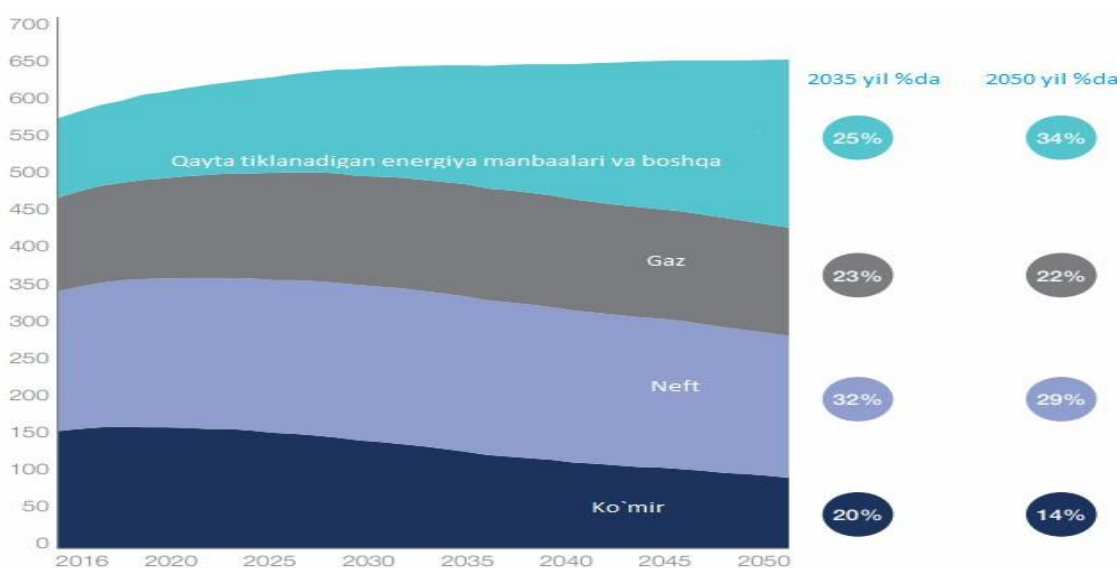
*Keywords: Nuclear Energy, Nuclear Power Plant, International Energy Agency, 3D, Digital Nuclear Power Plant, IT Systems.*

Yadro energiyasi, uning konservatizmiga qaramay, universal raqamlashtirishdan chetda qololmaydi. Bundan 15 yil oldin, hammamizda ham mobil telefon yo'q edi, ba'zilar ma'lumot olish uchun doimiy ravishda Internet- kafelar borishlari lozim edi. Internetga ulangan elektr hisoblagichni tasavvur qila olmas edik. O'n yil avval faqatgina bizning aholimizni yarmigini "notebook"lardan foydalanar edi. Aholining uchdan bir qismigina uyali aloqa vositasidan yoki haxsiy kompyuter orqaliglobal intenet tarmog'iga kirish imkoniga ega edi. O'sha davrda 3% gina aholi smartfonlardan foydalani va hozirda ham aholining katta qismi O'zbekistonda bulut (drob boxdan) foydalanishni bilmaydilar.

Bugungi kunda kundalik hayot va ish juda boshqacha ko‘rinadi. Elektr avtomobillari va elektr avtobuslar yo‘llar bo‘ylab harakatlanmoqda, yangi uylarga "aqlli" elektr hisoblagichlari o‘rnatilmoqda, ofislarda energiya tejaydigan yoritish tizimlari paydo bo‘ldi. Bir so‘z bilan aytganda, uning konservatizmiga qaramay, energiya butun dunyo bilan birga o‘zgarib bormoqdadir.

Bizning sayyoramiz asta-sekin raqamli iqtisodiyotga o‘tmoqda; demak, elektr energiyasi, tabiiy gaz va suvga talab ortadi. Sof va ishonchli energiya ta‘minotiga talab ham ortadi. Xalqaro Energetika Agentligining ma‘lumotlariga ko‘ra, 2050 yilgacha global energiyaga talab 151 foizga o‘sadi va bu iqtisodiy rivojlanishning asosiy stsenariysi va energiya tejashni hisobga olgan holda amalga oshiriladi.

Bu jarayonlar energiya ishlab chiqaruvchilar hamda uni iste‘molchilari orasida ham tegishli texnologik yordam ko‘rsatgan holda yangi energiya tejaydigan madaniyat shakllanishiga olib keladi. Xalqaro konsalting kompaniyasi “McKinsey & Company” prognoziga ko‘ra, 2035 yilga kelib energiya samaradorligi 43 foizga va texnologiyaning jadal rivojlanishi bilan 70 foizga oshishi mumkin. Shu sababli dunyo 100 milliard terajoul ortiqcha energiyadan voz kechib, 600 milliard AQSh dollardan 1,2 trillion AQSh dollargacha tejaydi.



**1 rasm. Birlamchi yoqilg'i energetikasiga talab (million terajoul)**

Bu jarayonlar qiziq holatni yuzaga keltirishi mumkin bo'lib, bu jahon energiya bozoriga yangi, konservativ sohani o'zgartira oladigan va bu tarmoqda ishtirok etmagan Uber yoki Google o'xshash o'yinchilarni paydo bo'lishiga olib kelishi mumkindir. Tarmoq aktivlarini ishlab chiqarishga va ishlab chiqarishga yo'naltirilgan an'anaviy biznes modellari raqamli iqtisodiyot rivojlanayotgan davrda o'z ahamiyatini yo'qotib bormoqda. Bozor jadal ravishda o'zgarib borishi, markazlashtirilmagan, talab va taklif o'sishini prognoz qilmoqda.

Yangi iqtisodiyotda raqamli energiya tarmog'i yoki Internet energiya bozori allaqachon shakllanib bormoqda. Ushbu tarmoqning barcha ishtirokchilari: an'anaviy energiya kompaniyalari, iste'molchilar va yangi o'yinchilar - elektr energiyasining real vaqtda talab va ta'minlanishini prognoz qilish, aqlli tarmoqlarni boshqarish va iste'molchilar bilan innovatsion hamkorlik qilishga intilmoqdalar. Xozirgi kunda Raqamli atom energiyasining ettita asosiy texnologiyalari mavjud bo'lib ular quyidagilarni tashkil qiladi:

Energiya ishlab chiqarishda sensorlar g'oyasini rivojlantiradigan M2M aloqalari;

Tendentsiyalarni rejalashtirish, qurish va prognoz qilishda yordam beradigan katta ma'lumotlarni qayta ishlash;

Xodimlarning harakatchanligi – Hodimlarni yollashdan to texnik xizmat ko'rsatish va muhandislarni shakillantirishgacha bo'lgan jarayon;

Xodimlarni o'qitish, tadbirlarni tashkil qilish va loyixalashtirish;

"Aqlli" hujjatlar va jurnallarni yuritish;

Bosma 3D;

Har bir bino va jihozlarning raqamli nusxaga ega bo'lgan, uning holatini real vaqtda tahlil qilish, muammolarni oldindan aniqlash va prediktiv taxlildan foydalanishni imkonini beradigan AESning hayotiylik tsiklini boshqarish.

Ushbu ettita texnologiyalarning har biri atom elektr stantsiyalarining xavfsizligi va uning hayot davomiyligiga oid "tuzatishlar"ga ega. Ushbu texnologiyalar atom elektr stantsiyalarida, mehnat bozorida, ishlab chiqarish va marketingda ishlash jarayonini katta o'zgartirishlarga sabab bo'ladi.

Raqamli atom elektr stantsiyasi har doim barcha aktivlar va jihozlarning holati to'g'risida aniq ma'lumotlarga egadir. AQShning "Harbor Research" kompaniyasi ma'lumotlariga ko'ra, 2020 yilga kelib, energiya ishlab chiqarish zanjirida internetga ulangan 7 milliarddan ortiq qurilmadan foydalaniladi. Ular qayd etgan ma'lumotlarning doimiy ravishda monitoring qilinishi ko'plab kundalik ish jarayonlarini, shu jumladan atom elektr stantsiyalarini ham o'zgartiradi.

Aniq xisob – kitob mehnat unumdorligini yangi bosqichda boshqarish imkonini beradi. Ishlab chiqarish to'g'risidagi batafsil ma'lumot elektr energiyasining narxini pasayishiga, xodimlarning ish yukini rejalashtirish uchun imkoniyat yaratilishiga va investitsiyalardan keladigan daromadlar samaradorligini oshirishga olib keladi.

Raqamli atomda muhandisning roli o'sib boradi. IT-konsalting, tizim integratsiyasi, biznes-jarayonlarni outsorsingi va serverlarni ishlab chiqarishga ixtisoslashgan fransuz korporatsiyasi. Bo'lgan "Atos"ning prognoziga ko'ra, kelgusi 25 yil ichida AESlarga 1,75 millionga yaqin yangi muhandislik kadrlar kerak bo'ladi.

Tabiiyki, ular orasida mavjud IT-tizimlar, masalan ERP (*Enterprise Resource Planning* - Korxonalar resurslarini rejalashtirish) va bugungi kunda joriy qilinayotgan zamonaviy texnologiyalar uchun kadrlarning ulushi yuqori bo'ladi. Shuningdek, yadroviy sanoat va muhim infratuzilma mutaxassislarining mehnat bozori shakllanishiga olib keladi.

Eng muhimi - raqamli AESlar zamonaviy dinamik biznesning barcha belgilariga ega bo'ladi. Tahlillar biznes modelini o'zgartirish, xarajatlarni kamaytirish va yangi daromad manbalarini topish bo'yicha imkoniyatlar ochib beradi. Shunday qilib, vaqt o'tishi bilan AESlarning qurilishiga atom mahsulotlaridan farqli o'laroq yangi avlod mahsulotlar va xizmat ko'rsatish bozorining shakllanishiga olib keladi.

Agar 2050 yilda har bir atom elektr stantsiyasi o'z ma'lumot markazlari asosida biznes uchun bulutli IT xizmatlarini sotsa nima bo'ladi? Raqamli iqtisodiyotda geografik chegaralar asta-sekin o'chib boradi va yadro bozorining texnologik rivojlangan ishtirokchilarining global bozorga chiqishi ancha osonlashadi. Ularning faoliyati nafaqat mahalliy hokimiyat bilan hamkorlikda chet el davlatlarida AESlar qurish orqali, balki elektr stantsiyalarini rekonstruktsiya qilish va ularga xizmat ko'rsatish orqali ham rivojlanadi.

Har bir mamlakat va har bir AESning o'ziga xos boshqaruv madaniyati va texnologiyasi mavjuddir. Avtomatlashtirish nuqtai nazaridan, ba'zi korxonalar ko'proq, boshqalari esa kamroq rivojlangandir. Bugungu kunda boshqa energetik tarmoqlardan ortta qolmaslik uchun bu tarmoqda

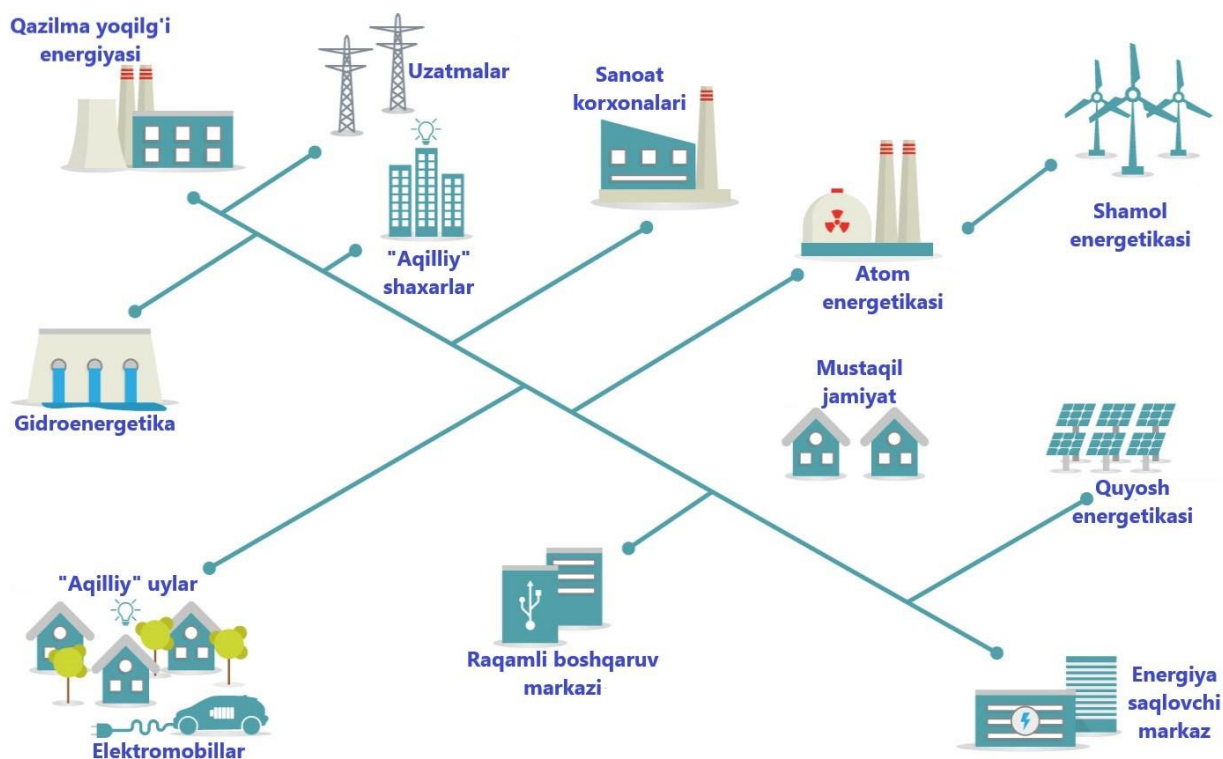
transformatsiya jarayonini olib borish lozimdir. Buning uchun AESning hayotiylik davomiyligi muhim o'rin egallaydi.

AESlarning hayot davomiyligida, ya'ni loyihalash, qurish, foydalanish, modernizatsiya qilish, foydalanishni bekor qilish davrida ko'plab mahsulot yetkazib beruvchilar va hamkorlar bilan ishlashga to'g'ri keladi. Ularning har biri bilan ishlash batafsil hujjatlashtirilib, asta-sekin ulkan ma'lumotlar bazasi shakllantiriladi. An'anaviy yondashuvda (telefon orqali tasdiqlash, elektron pochta, qog'oz hujjatlari almashinuvi) bu sezilarli kechikishlarga, ko'p sonli takrorlanishlarga, haqiqiy ishdan va belgilangan muddatdan ajralib chiqishga va xarajatlarning oshishiga olib keladi. Shuning uchun bugungi kunda har bir kompaniya uchun biznes jarayonlarining butun zanjiri davomida ishonchli ma'lumotni tezkor almashish tizimini yaratish juda muhimdir.

Aloqa sohasidagi doimiy o'zgarishlar sharoitida muhandislik va tijorat ma'lumotlarining yaxlitligiga erishish lozimdir. Jarayonning barcha ishtirokchilari bir xillikda o'zaro aloqa qilishlari lozimdir. Agar ma'lumotlar bitta tizimda yangilanadigan bo'lsa, unda jarayonning barcha ishtirokchilari bir vaqtning o'zida bu haqida ma'lumotga ega bo'lishlari lozim. Agar bu holat tahlil qilinsa pochta tizimi o'z samaradorligi yoqatadi, qog'ozbozlik ko'payishiga olib keladi va faqat elektron o'zaro bog'liqlikka zarur yaxlitlikni ta'minlashi mumkindir.

Dunyo to'rtinchi sanoat inqilobi ostonasida. Ba'zi kompaniyalar ma'lumotlar va Interneti sohasidagi tajribalar bilan cheklanib qolishsada, boshqalari yaqinlashib kelayotgan raqamli transformatsiyaning asosi sifatida erishilgan ma'lumot darajasidan to'liq foydalanmoqdalar. Bugungi va ertangi raqamli kun o'rtasidagi ko'prik - bu zamonaviy IT echimlardir. Real vaqt jarayonida olingan jarayonni boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimi, SARP (Tizimni avtomatik loyihalashtirish) va buxgalteriya ma'lumotlari to'plamini zudlik bilan tahliliy tizimlarda qayta ishlanishi va aksincha, tahlilga asoslangan tavsiyalar ish jarayonini o'zida tez aks ettirishi lozim.

Yuqorida tavsiflangan barcha o'zgarishlar AESni Mexanik hayotni boshqarish kontseptsiyasi (FLM - Facility Lifecycle Management) – elektrostansiyasining hayotiy davomiyligini boshqarish kontseptsiyasiga asoslangan zamonaviy boshqaruvga, ya'ni barcha bosqichlarda loyihalashdan tortib ekspluatatsiyadan chiqarishga qadar bo'lgan o'zaro bog'liq jarayonlar to'plamini boshqarishga tayyorlaydi. Aslida, bunday yondashuv bizga AESlarning raqamli 3D modelini yaratishga imkon beradi. Ushbu kontseptsiya bizga katta miqdordagi ma'lumotlarni tezkor ravishda almashishi zarur bo'lgan ko'plab tashkilotlar (dizaynerlar, davlat idoralari, buyurtmachilar, etkazib beruvchilar, mijozlar) bilan yaqin integratsiyalashgan holda AESlarning hayotiylik davomiyligi jarayonlarni kontseptsiyadan tortib to uni tugatishgacha bo'lgan jarayonlarni boshqarish imkonini beradi.



## 2 rasm. Raqamli energetika tizimining elementlari.

Texnik jihatdan, FLM kontseptsiyasi 3D vizualizatsiya, normativ ma'lumotnomalarni boshqarish, kapital qurilish va foydalanish, loyixalash tizimining va ko'plab yordamchi tizimlar bilan integratsiyalashgan rejali echimlarda amalga oshiriladi. Misol tariqasida SAP mahsulot qatorini ko'rishimiz mumkin: SAP S / 4HANA Enterprise Management - FLM, SAP Capital loyihasini boshqarish, SAP mahsulot hayotini boshqarish, SAP Visual Enterprise, SAP Enterprise Asset Management, SAP Mobily platformasi.

Raqamli atom elektr stantsiyasidagi hisob - kitob tizimlari, raqamli muhandislik ma'lumotlarini yaratish uchun loyihalashtirish tizimlari bilan integratsiyalashtirilgandir. Buning yordamida atom elektr stantsiyasining 3D modeli SAPR va hujjatlar yaratish vositalaridan biznes darajasidagi tizimlarga barcha ma'lumotlar manbalarini birlashtiradi. Bu raqamli muhandislik ma'lumotlari aktivlarning operatsion samaradorligini oshiradi. Hayotiylik sikli davomida har bir bosqichga muvofiq boyitiladi va o'zgartiriladi. Loyihalashtirish bosqichida AESning 3D modeli loyiha – rejalashtirish, loyiha va ish hujjatlari, tahminiy harajatlar smetasi bilan grafik boyitiladi. Qurilish bosqichi grafigida - qurilish- montaj jadvallari, asbob-uskunalar va materiallarni xarid qilish, tuzilgan shartnomalar, o'z mablag'larini jalb qilish to'g'risidagi ma'lumotlar, ishlab chiqish va moliyalashtirish jadvallari, shuningdek, ijro va foydalanish hujjatlari barchasi o'z aksini topadi. Qurilayotgan AES uchun yangi materiallar va jihozlar har bir qavat va binoning 3D modeli bilan bog'langan holda sotib olinadi.

AESning raqamli modelini loyihalashtirishni ekspluatatsiya bosqichida uni ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish jadvallari, texnik xaritalari, sensorlar va texnik ko'rik paytida olingan ma'lumotlar,

aktivlarni ishlatish, ularni modernizatsiyalashni rejalashtirish, eksplutatsiya davridagi real qiymati, shuningdek aktivlarning tarkibidagi o'zgarishlar to'g'risidagi ma'lumotlar bilan to'ldiriladi.

Shunday qilib, raqamli model aktivlarning hayotiylik siklik davrida boshqarish tizimidagi tuzilmagan ma'lumotlarni, masalan, hujjatlar va chizmalar, shuningdek 3D loyihalar, biznes tizimlar, portallar, axborot tarmoqlari, datchiklar, texnologiyalar darajasidagi tizimlardan olingan ma'lumotlarning oqimini birlashtiradi. Tizim AES to'g'risidagi barcha ma'lumotlarni to'playdi va foydalanuvchi har doim boshlang'ich manbaga murojaat qilishi imkoniga ega bo'ladi.

Shunday qilib, raqamli elektr stantsiyasida barcha yangi texnologiyalar qo'llaniladi, ularning asosiysi elektr stantsiyasining butun hayotiy siklini boshqarishdir. 2050 yilga kelib, atom stantsiyalari butunlay boshqa dunyoda rivojlanadi va ishlaydi. Bu vaqtga kelib, yangi texnologiyalar tufayli ko'plab muammolar hal qilinadi, masalan, sayyoramizning eng kambag'al mamlakatlaridagi 1,3 milliard odam nihoyat elektr energiyasidan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

#### **Foydalangan adabiyotlar ro'yxati:**

1. Ulugbekovich, N. A. (2024). O 'ZBEKISTON RESPUBLIKASINING SANOAT TARMOQLARIDA ENERGIYA SARFINI BAHOLASH. *Economics and Innovative Technologies*, 12(3), 89-95.
2. Nigmanov, A. (2024). ASSESSMENT OF ENERGY CONSUMPTION IN INDUSTRIAL NETWORKS OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. *Экономика и социум*, (11-1 (126)), 383-391.
3. Nigmanov, A. U. (2024). XITOIY SANOAT TARMOQLARIDA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH TAHLILI. *XXI Asr: Fan va ta'lim masalalari (XXI Век: Вопросы науки и образования)*, 1, 146-162.
4. Nigmanov, A. U. (2023). XITOIY VA MARKAZIY OSIYO DAVLATLARINING ENERGETIKA SOXASIDAGI MANFAATLARINI UYG 'UNLASHTIRISH IMKONIYATLARI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3(21), 623-630.
5. Nigmanov, A. U. (2022). XITOIY VA MARKAZIY OSIYO DAVLATLARI O 'RTASIDA ENERGETIKA SOHASIDAGI HAMKORLIK MUAMMOLARI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(Special Issue 26), 509-515.
6. Нигманов, А. У. (2020). ERKIN IQTISODIY ZONALARDA INVESTITSIYA FAOLIYATINI AMALGA OSHIRISHNING ASOSIY YONALISHLARI. *ГЕОГРАФИЯ: ПРИРОДА И ОБЩЕСТВО*, 1(2).
7. Nigmanov, A. U. (2020). THE ROLE OF DIGITAL NUCLEAR ENERGY IN THE WORLD ECONOMY. *Восточно-европейский научный журнал*, (5-1 (57)), 33-35.
8. Nigmanov, A. U. (2019). O 'zbekistonda atom energetikasini rivolantirish muammolari va sohaning istiqbollari. *Молодой ученый*, (42), 323-325.
9. Нигманов, А. (2022). УЗБЕКСКО-КИТАЙСКОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО. *Sharq ma'shali/Vostochnyy fakel*, 14(1), 127-135.
10. Цифровой переход в электроэнергетике России, под общей редакцией В.Н. Княгинина и Д.В. Холкина, Москва, 2017.
11. Global energiya istiqboli 2019: Malumot bazasi // <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Oil%20and%20Gas/Our%20Insights/Global%20Energy%20Perspective%202019/McKinsey-Energy-Insights->

[Global-Energy-Perspective-2019\\_Reference-Case-Summary.ashx](#)

12. "EDF Energy" kompaniyasi uchun ishlash va standartlashtirish texnologiyasini takomillashtirish // <https://atos.net/wp-content/uploads/2017/02/atos-edf-energy-at-dungeness-case-study.pdf>

13. Normatov-ma'lumotni boshqarish // <https://terralink.ru/upravlenie-resursami-predpriyatiya/upravlenie-normativno-spravochnoy-informatsiey-sap-mdg/>

14. Ядерная энергия: мифы и реальность, 2-е издание. Издатель: Представительство Фонда имени Генриха Бёлля в Украине и Экоclub.