



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

№6



ISSN: 2992-8982

<https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz/>

2025



IQTISODIYOT&TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Elektron nashr. 846 sahifa.

E'lon qilishga 2025-yil 1-iyunda ruxsat etildi.

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoirazimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukxonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi
Golischeva Yelena Vyacheslavovna, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

- Salimov Okil Umrzokovich**, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjavevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyeva Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhmatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilkhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Khusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridakhon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher

- 08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
- 08.00.02 Makroiqtisodiyot
- 08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
- 08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
- 08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
- 08.00.06 Ekonometrika va statistika
- 08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
- 08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
- 08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
- 08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
- 08.00.11 Marketing
- 08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
- 08.00.13 Menejment
- 08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
- 08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
- 08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
- 08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi rayosatining 2023-yil 1-apreldagi 336/3-sonli qarori bilan ro'yxatdan o'tkazilgan.



MUNDARIJA

O'zbekistonda yashil iqtisodiyotni shakllantirishda xitoy va rossiya investitsiyalarining qiyosiy tahlili.....	20
Malikov Numonjon Kamalovich	
Raqamli texnologiyalarning makroiqtisodiy barqarorlikka ta'siri.....	26
Sherzod Rajabov, Istora Abdusalomova	
Reducing inequality through human capital development: a comparative analysis of policies in the european union and uzbekistan.....	30
Iloxomjonov Jaxongir Alisher o'g'li	
Hududiy raqamli infratuzilmaning xizmat ko'rsatish sektoriga ta'siri: samarqand viloyati misolida.....	39
Musinov Dilshod Sultanovich	
Ways to improve quality in hotels through digital technologies.....	44
N.A. Rakhmonova	
Проблемы и пути внедрения механизма налогового стимулирования центров инновационного роста нового узбекистана.....	48
Умаров Б. С.	
Влияние протекционистской политики на инвестиционные стратегии промышленных предприятий.....	55
Ёдгоров Сардорбек Самадович	
Fiskal siyosat tahlili: aholi bandligi; aholi daromadlari; soliqqa tortish.....	61
Isroilov Boxodir Ibragimovich, Navruzova Farog'at Abdihamid qizi	
Problems in entrepreneurial potential development: a comprehensive analysis of contemporary barriers and challenges.....	67
Baxtiyor Xabibullayev Abdulvoxid o'g'li	
Tijorat banklarida aholi omonatlarining jozibadorligini oshirishning metodologik asoslari va amaliy yo'nalishlari.....	73
Xakimov Zoxid Norbo'tayevich	
To'lov aylanmasining mohiyatini aniqlashda to'lov va to'lov oqimlarining roli.....	78
I.F.Sayfiddinov	
Moliyaviy inklyuzivlikni ta'minlovchi samarali soliq siyosati.....	83
Artikov Ne'matulla Abdusalamovich	
Youth, digital finance, and the gig economy in uzbekistan.....	86
Akmal Boymurodov	
Aktiyadorlik jamiyatlari korporativ boshqaruvda qaror qabul qilishda raqamli texnologiyalardan foydalanish masalalari.....	91
Xabibullaeva Shirinxon Tohir qizi	
В условиях трансформации обеспечение развитие образования и нуки в сфере подготовки управленческих кадров.....	98
Суюнов Дилмурод Холмурадович	
Ипотечное кредитование как инструмент социальной политики в узбекистане.....	104
Базарова Нигора Равшановна	
Kichik biznes subyektlari tomonidan hudud aholisi bandligini ta'minlashning ijtimoiy va iqtisodiy natijalari.....	110
Ergasheva Nigora Abdigapparovna	
Kichik korxonalar istiqbolli hududlarda sanoat ishlab chiqarish holati dinamikasi.....	114
Xonto'rayev Obbosxon Kamolxon o'g'li	
Banklarning aktivlarini daromadliligini oshirish yo'llari.....	118
Elbusinova Umida Khamidullaevna	



Ekologik omillar o'zgarishining dehqon xo'jaliklari yalpi hosiliga ta'siri	123
Otamurodova Dildora Abdukrimovna	
O'zbekiston tijorat banklarining yashil iqtisodiyotdagi o'rni	128
Eshev Furqat A'zamovich, Ibragimova Feruza Axtamovna, Jumanazarova Malika Baxtiyorovna, Raxmatova Mohina Dilmurod qizi	
Использование интеллектуальных технологий в процессе обслуживания клиентов банка	132
Хашимова Дилёра Пахритдиновна	
Innovatsion faoliyatning moliyaviy rag'batlantirish va boshqaruv samaradorligini belgilovchi omil va jihatlar.....	138
Baxriddinov Nodirbek Zamirdinovich	
Import tovarlari bo'yicha aksiz solig'ini undirishning nazariy asoslari.....	143
Abdurasulov Murodjon Bahrom o'g'li	
Роль цифровых валют центральных банков в модернизации платёжной инфраструктуры: мировой опыт и перспективы Узбекистана	150
Срожиддинова З.Х., Тухтасинова Д.Н.	
Tijorat banklarida chakana to'lov tizimlarini nazariy asosi.....	155
Sultonov Davronjon Rustam o'g'li	
Tikuv-trikotaj korxonalarida raqobatbardoshlikni oshirishda strategik menejmentning roli	161
Mamatraimov Islom Mamanazarovich	
Ta'lim, ekologiya va raqamlashtirish sohalarida bolalar va o'smirlar turizmini integratsiyalash: xalqaro tajribalar va O'zbekiston.....	170
Islomova Dilrabo Salomovna	
Iqtisodiy masalalarni matrilsalar nazariyasi asosida modellashtirish va python dasturlash tilida yechish.....	175
Tojiyev Ilhom Ibraimovich, To'rayeva Feruza Dilmurodovna, Namozova Barchinoy G'ayrat qizi, Baxronova Zuhra Otaniyoz qizi	
Pul bozori barqarorligini ta'minlashda tijorat banklarida likvidlikni boshqarish samaradorligi	188
Sattorova Nasiba G'anijon qizi	
The role of digitalization of healthcare in the implementation of the safe city project	192
Akbarjon Iminov	
Аутоиммунные поражения центральной нервной системы, возникающие после стрептококковой инфекции	198
Умарова Саодат Сулаймоновна, Нормухматов Бахтиёр Ботиралиевич	
Iqtisodiyotiga yo'naltirilgan investiyalar tahlili.....	204
Namozov Olim Botirovich	
Creating a favorable climate for investment in agriculture	209
U.I.Djumaniyazov, B.J.Mirzaev	
Davlat ishtirokidagi korxonalarini korporativ boshqaruvni xalqaro standartlari asosida takomillashtirish	214
F.Djalilov	
Davlat tibbiyot tashkilotlarida ish beruvchining fuqarolik javobgarligini majburiy su'gurta qilish xarajatlarini hisobi.....	222
Kuliboyev Azamat Shonazarovich	
O'zbekistonda bank operatsion xarajatlari buxgalteriya hisobi	227
Qurbonova Sitora Vahobjon qizi	
O'zbekistonda kichik biznes va tadbirkorlik subyektlarini rivojlantirishning strategik yo'nalishlari.....	233
Musayev Ozodjon Shavkat o'g'li	
Пути обеспечения стабильного экономического роста в условиях перехода к зелёной экономике, совершенствования государственной экономической политики и повышения эффективности внедрения принципов цикличной экономики.....	237
Худайбергенова Адалат Неъматуллаевна, Убайдуллаев Сирожиддин Жамшидович, Файзиева Хамида	



Кудратовна, Эшбоев Миржалол Бахромович	
O'zbekiston sanoatining iqtisodiy holatini baholash	241
Mamanazarov Oybek Shomurodovich	
Maktabgacha ta'limda tayanch kompetensiyalarni shakllantirishda matematika va savod asoslarining didaktik yechimlari.....	247
Mingboyeva Guldorxon Maxmudovna	
Soliq tizimida soliq riskini baholash uslubiyoti.....	252
Nasimov Ravshanjon Azimovich	
Budjetni rejalashtirish tizimida jismoniy shaxslar daromadlari bo'yicha prognozlashni takomillashtirishning metodologik asoslari	260
Babaev Shavkat Bayramovich	
Понятие и сущность денежного потока в системе финансового управления.....	267
Машарипова Шахло Адамбаевна	
Yashil mehmonxonalarda strategik tahlil metodologiyasi	274
Rasulova Nigora Yusupovna	
Цифровая трансформация: новые возможности и современные тенденции в управлении бизнесом и инвестициями.....	279
Баратова Динора Алишеровна	
Mehmonxonalarda xizmat ko'rsatishning sifati va samaradorligini baholash.....	283
Ikromov Akbar Farhod o'g'li	
Модель внедрения open banking в Узбекистане: предложение на основе международного опыта и локальных особенностей.....	288
Камалов Шухрат Камалович, Аскарлова Дилором Хожимуратовна, Баходиров Жасурбек Олёрбек ўғли, Маликов Шохрух Шокирович, Тенгелова Фарангиз Мажид кизи	
O'zbekistonda islom moliyasini joriy qilishning yo'llari	295
Ashurbayev Farrux Alisher o'g'li, Tuxsanov Eldor Dilmurod o'g'li	
AQSH tajribasiga ko'ra eksportni iqtisodiy o'sishga tasiri	299
D.E.Qarshiev	
Iqtisodiyotni tartibga solish orqali aholi farovonligini oshirishning ahamiyati	304
Berdibekov A.	
Mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirish va aholi moliyaviy savodxonligini oshirishda inklyuziv moliyaning ahamiyati.....	308
Latipova Shaxnoza Maxmudovna	
Problems of the financial mechanism influence for stable and inertial development of enterprises.....	313
Zaynalov Jakhongir Rasulovich, Alieva Susanna	
Tibbiyot turizmni rivojlantirish va uning salohiyatini iqtisodiy baholashning ilmiy va uslubiy asoslari	317
Vofaxojayeva Dilafuz Marufovna	
Turistik destinatsiyalar va raqamli marketing texnologiyalari orqali turizm barqarorligini transformatsiya qilish.....	322
Nurmuhammadxon Oppoqonov	
Kichik va o'rta biznes moliyaviy barqarorligining kambag'allikni kamaytirishdagi ahamiyati.....	327
Djamalov Xasan Numanjanovich	
Qoraqalpog'iston respublikasida turizmni rivojlantirishning tashkiliy va iqtisodiy salohiyatini baholash.....	335
Xoshimov Baxrom Baxadirovich	
O'zbekiston turizm sektorida tog' turizmining ulushi.....	343
Alimov Abdvakil Komil o'g'li	
O'zbekiston respublikasida investitsiya faoliyatini moliyaviy boshqarish va bunda xorij tajribasi.....	348
Ismailov Dilshod Anvarjonovich	



Tadbirkorlik faoliyatini samarali boshqarishda raqamli texnologiyalardan foydalanishning holati.....	354
Sattarov Xayrulla Fayzullayevich	
Tadbirkorlik faoliyatida innovatsiyalarni rivojlantirish strategiyasini tanlash va asoslash	358
Shakirova Madinaxon Gafurdjanovna	
O'zbekistonning xalqaro valyuta-moliya tashkilotlari bilan o'zaro hamkorlik aloqalarini mustahkamlash yo'nalishlari.....	362
Gulmurodova Marjona Olimjon qizi, Turg'unova Zohida Shavkat qizi, Umida Yuldasheva	
Jismoniy shaxslarning daromadlarini soliqqa tortish tartibini takomillashtirish.....	367
Bobomurotova Manzura Panji qizi	
Aksiyadorlik jamiyatlari va qimmatli qog'ozlar bozori o'rtasidagi iqtisodiy munosabatlar	372
Berdaliyev Javohir Jahongir o'g'li	
Farg'ona viloyati mahallalarida tadbirkorlikni va hunarmadchilikni rivojlanishi holati tahlili	379
Tuxtasinov Zafarjon Odiljonovich	
Проблемы охраны окружающей среды и формирования «зеленой экономики»	389
Ёдгорова Мухайё Шухратовна, Иминова Наргиза Акрамовна	
The evolution of passenger transport in uzbekistan and its impact on economic growth.....	392
Naubetova Ziyada Niyet kizi	
Davlat tibbiyot tashkilotlarida ish beruvchining fuqarolik javobgarligini majburiy sug'urta qilish xarajatlarining hisobi.....	397
Kuliboev Azamat Shonazarovich	
Jahon sug'urta amaliyotining O'zbekiston sug'urta bozorining rivojlanishiga ta'siri	402
Kuvatova Dinara Anvarovna	
Milliy iqtisodiyotda xorijiy investitsiyalarning ahamiyati va ta'sir mexanizmlari	406
Abdullayev Zoxid Xolxo'jayevich	
Xaridorlar bilan hisob-kitoblar auditida moliyaviy tahlil usullarini qo'llash xususiyatlari.....	411
Saginbaev Sultanbek Turdibay o'g'li, Sultamuratov Qallibek	
The function and value of commercial banks in fostering capital market growth.....	416
Isakov Janabay Yakipbaevich	
Raqamli texnologiyalarning korxonalar risk boshqaruvidagi rolini swot tahlili orqali tadqiq etishning ahamiyati	427
Tojimatov Izzatbek Ikromali o'g'li	
Germaniyaning deutsche banki va buyuk britaniyaning barclays banki xizmatlar amaliyoti va uni o'zbekiston bank tizimi faoliyatiga qo'llash yo'llari	432
Raxmatov Temur Sotiboldiyevich	
The state and development trends of business process auditing in joint-stock companies in uzbekistan.....	439
Utegenova Sarbinaz Turdimuratovna	
Mamlakatimizda amaldagi budjetlararo munosabatlarning tartibi hisobi, hamda uning ahamiyati	444
Tuxsanov Eldor Dilmurod o'g'li, Saydullayeva Zeboxon Shukrilla qizi	
Qurilish materiallari sanoatida innovatsion klasterlarni boshqarishni takomillashtirish	462
Xaydarova E'zoza Shukurullayevna, Li Zin Bo	
Barqaror rivojlanish va yashil iqtisodiyotning mamlakatimizda so'nggi yillardagi oshib borayotgan ahamiyati	467
Bahodirova Mohigul	
Conceptual framework for boosting the financial and economic performance of investment projects in industrial enterprises.....	472
Sarriev Kahraman Ramatullaevich	
Bandlik va ayollar tadbirkorligi	477
Ibodullayeva M.S.	



Mamlakatimiz yalpi ichki mahsulotini ekonometrik prognozlash.....	482
A'zamov Musurmon Axmadovich, Islomov Javohir	
Eksport siyosatini tadbirkorlik faoliyati rivojlanishiga ta'siri.....	488
Suvonov Ibrohim Izbosarovich, Abdug'aniyev Murodjon Shavkat o'g'li	
Aholini ish bilan ta'minlashda qishloq aholisini mehnat salohiyatidan foydalanish.....	492
Noiba Qodirova Maxmud qizi	
Yashirin iqtisodiyotni kamaytirishda rasmiy bandlik va moliyaviy munosabatlarni rivojlantirish	497
Xalimbetov Farxad Bagibekovich, Reyimberdiyev Baburbek Adilbek o'g'li	
Analysis of touristic potential and capacity of ecotourism sites	501
Abdurakhmanova Akida Faizulla kizi	
Xorijiy investitsiya ishtirokidagi korxonalarni moliyalashtirishni takomillashtirish.....	509
Salohiddinov Jaloliddin	
Infratuzilma va bozor infratuzilmasi tushunchalarining nazariy tavsifi	516
G'aniyev Botir Baxtiyorovich	
O'zbekiston va xorijiy davlatlarda aksiyadorlik jamiyatlarining qimmatli qog'ozlar orqali kapital yig'ish strategiyalari	520
Dilnozaxon Muxitdinova	
Iqtisodiy inqiroz paytida korxonalarda likvidlilikni boshqarish strategiyalari	527
Abdusalomova Nodira Bakhodirovna, Jabborova Sevinch Xusanovna	
O'zbekistonda islomiy mikromoliyaviy xizmatlar orqali ish bilan bandlikni oshirish istiqbollari.....	532
Mamatkulov Humoyun Bobir-ugli	
Textile enterprises and changing market conditions: integration of demand analysis, trend forecasting and strategic assortment management	536
Ikramova Nodira Burkhon kizi	
Aksiyadorlik korxonalarini boshqaruv tizimida korporativ madaniyatni takomillashtirish.....	540
Umarkhodjaeva Muyassarhon Ganievna, Omanova Nargiza Rustam qizi	
Moliyaviy faoliyat natijalari hisobi va auditini takomillashtirish.....	548
Po'latov Xudoyberdi Uktamovich, Abduxoliqov Isomiddin Ikrom o'g'li	
Rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarda iqtisodiyotning real sektori korxonalariga kreditlar bo'yicha foiz stavkalariga ta'sir ko'rsatishda markaziy banklarning qayta moliyalash stavkalarining rolini tahlil qilish	553
Jabbarov Eliboy, Abdullayeva Charos Abdullo qizi	
O'zbekistonda qishloq xo'jalik mahsulotlarini qayta ishlashda innovatsiyalarning roli va iqtisodiy samaradorligi	558
Raximov Baxromjon Ibroximovich, Solohiddinov Nuriddin Sirojiddin o'g'li	
Sirkulyar iqtisodiyotni rivojlantirish orqali chiqindilarni boshqarish muammosini bartaraf etish yo'llari.....	563
Narzullayev Elmurod Shuxrat o'g'li, Hamrokulov Ulug'bek Abdurahmatovich	
Korxonani samarali boshqarishni ta'minlash strategiyalari	567
D.Mutalova	
Masofaviy ta'lim platformalarining qiyosiy tahlili va funksional xususiyatlari.....	571
Nabieva Nilufar Nabi qizi	
Raqamli iqtisodiyotning jamiyat hayotiga ta'siri.....	577
Aripova Ziyoda Xayrullayevna, Nurmuxamedova Tursunoy Usmonovna	
Transportda turistik xizmatlarni boshqarish mexanizmini takomillashtirish.....	581
Tuychiyev Anvarjon Muxtorjonovich	
Ipak yo'lining tarixiy madaniy merosi va hunarmandchiligi: dolzarb muammolar va tadqiqot istiqbollari	584
Xushnazarova Maxzuna Gulamdjanovna	



Eksport faoliyatini rag'batlantirishda institutsional va moliyaviy mexanizmlarning roli.....	589
Umarkulov Kodirjon Maxamadaminovich	
Elektron pul evolyutsiyasi.....	595
Marpatov Mavlonxon Dadashevich	
Yashil iqtisodiyotga o'tish jarayonida sanoat korxonalarining roli.....	600
Nasullayeva Yoqutoy Nasim qizi	
O'zbekistonda turizm marketingi va raqobatbardoshligini oshirish.....	606
Ikramova Nasiba Axmadovna	
Kambag'allikni qisqartirishning zamonaviy yo'nalishlari.....	610
Mirzayev Qulmamat Jonuzoqovich, Shodiyev Fazliddin Qalandar o'g'li	
Jamiyatda imkoniyati cheklanganlarning bandligini ta'minlashning ijtimoiy-iqtisodiy asoslari.....	615
Tilavova Munisa Maxmudovna	
Moliyaviy matematika vositalarining O'zbekiston kredit tizimidagi qo'llanilishi.....	620
Shamsiyeva Nigora Rafiq qizi	
Ecological sustainability in tourism: regional practices and global reflections.....	626
Sayyora Safaeva	
Quyi amudaryo mintaqasida turli darajadagi destinasiyalararo ixtisoslashgan klasterlarni shakllantirish asoslari va ularning o'ziga xos jihatlari.....	631
Doschanov Tangirbergen, Ollanazarov Bekmurod Davlatmurotovich	
Fine dining restoranlarida marketing strategiyalarining shakllanishi va mijoz jalb qilishda ularning ahamiyati.....	641
Jumaniyazova Sarvinoz Mansur qizi	
Soliq to'lovchilarning majburiyatlari bajarilishini kontseptual asoslari va shartlari asoslari xususida.....	644
Abdusherozov Abdullo Baxtiyorovich	
Davlat sektoridagi tashkilotlarda smetalar tuzish tartibi.....	651
Abdulaziz Norquchqorov Ziyadullayevich	
Качественное развитие рынка труда узбекистана.....	657
Мамадалиева Хафиза Холдаровна	
Kichik biznes subyektlarining aholi bandligini ta'minlash orqali kambag'allik darajasini pasaytirishdagi o'rni.....	664
Maxamadaliyev Boburbek Bahodir o'g'li	
Устойчивое развитие esg-менеджмента: от тренда к фундаментальной стратегии выживания и процветания.....	670
Собирова Нилуфар Бекпулат кизи	
Sirdaryo viloyatida investitsion faollikni oshirishda davlat va xususiy sektor hamkorligi.....	676
Mamatqulova Muxlisa Komiljon qizi	
Qurilish loyihalarini moliyalashtirishning milliy va xalqaro tajribasi.....	681
Yashin Iboyev	
Xizmatlar sohasida innovatsion muhitni yaratishning dolzarb masalalari.....	687
Kamoliddin Mamatqulovich Ibodov, Jamshid Abduxaliqovich Xolboyev	
Sanoat korxonalarining raqobatbardoshligini boshqarishda tovar aylanmasi tahlili.....	692
Jumayeva Gulrux Jo'raqulovna	
Xo'jalik yurituvchi subyektlarda innovatsion faoliyatning moliyaviy va boshqaruv hisobini takomillashtirish masalalari.....	698
Xushvaqtova Nozanin Nurbek qizi	
Effect of processing on nutrients in tomato products.....	706
Ergasheva Muhabbat Komil kizi	
Asosiy vositalarni davomiy (uzluksiz) baholash.....	710
Kuziev Islom Nematovich, Raxmonov Xurshidbek Shavkat o'g'li	



Sun'iy intellekt: Markaziy banklarni qanday o'zgartirmoqda?	715
Shahboz Qozoqov Ortiqbaevich	
Kichik biznes subyektlarida tashkil etilgan baliqchilikka ixtisoslashgan xo'jaliklarning mamlakat oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashdagi o'rni.....	720
Vazirov Azamat Yoqubjonovich	
Korxonalarining marketing faoliyatini strategik rivojlantirish yo'nalishlari.....	725
Isokboeva Zilola Rustam qizi	
К целям повестки 2030: анализ экономических индикаторов узбекистана	728
Салахутдинова Юлдуз Голибовна	
Современное состояние исследований в области использования цифровых технологий в инвестиционной деятельности	734
Ирмухамедова М.Д.	
Tijorat banklarining raqamli transformatsiyasi jarayoni, uning imkoniyatlari va xavf-xatarlarini tahlil qilish.....	741
Eshqobilov Ahmat Jovliyevich	
Aholi sonining o'sishi va iqtisodiy infratuzilmaga yuklanish: hududiy tahlil	745
To'rayev Nurbek Baykulovich	
O'zbekistonda oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlash va boshqarishning hududiy rivojlantirish strategiyasi	751
Nuraliev Temurjon Erkinjon o'g'li	
O'zbekistonning zamonaviy korxonalar va tashkilotlarda boshqaruv masalalari	756
Ahtamova Mohigul Erkinovna	
Davlat tashkilotlarida ichki audit tuzilmalarini tashkil etishni rivojlantirish	761
Nasimov Fazliddin Sirojevich	
Yashil moliyalashtirishda sun'iy intellekt texnologiyalarining roli: imkoniyatlar va xavflar tahlili	765
Isoqulova Munisxon Abdurasul qizi	
Критерии экологичности бренда: как измерить «зеленый» имидж?	769
Носирова Чарос	
Qishloq xo'jaligini innovatsion texnologiyalar asosida boshqarish	775
Mamadiyarov Dilshad Uralovich, Normurodov Sarvar Norboy o'g'li	
Investitsion muhit tushunchasining makroiqtisodiy tahlili va nazariy model.....	780
Saidov Rasul Boltabayevich, Jo'rabekova Xumora Muzaffar qizi	
«O'ztransgaz» AJ faoliyatini 2024–2027 yillarga prognozlashtirishda ekonometrik modellar asosida tahlil	784
Sindorov Davlatbek Abdumajid o'g'li, Murodov Sardor Nurali o'g'li	
Favqulodda vaziyatlarning oldini olishga qaratilgan tibbiy profilaktik ishlar.....	791
Mahmudov Otamurod Hoshimovich, Murtazova Sh.N.	
Xizmat ko'rsatish sohasida elektron tijoratni rivojlantirishga ta'sir etuvchi omillar tahlili.....	795
Maxmudov Lazizbek Ubaydullo o'g'li	
O'zbekiston chakana savdosi tizimi va uning rivojlanishi.....	806
Yaqubov Azizbek G'anibekovich	
Milliy iqtisodiyotni tartibga solishda davlatning o'rni va maqsadi	812
Amonov Mehridin Oromiddinovich	
Investitsion faoliyatni amalga oshirishning xorij tajribasi va mamlakatimizda foydalanish istiqbollari.....	816
O'tamurodova Surayyo Shokirjon qizi	
Uy-joy fondini boshqarish samaradorligini oshirishda zamonaviy sifat menejmenti tizimining o'rni.....	822
Asadullina Nailya Ramilevna, Normurodov Sarvar Norboy o'g'li	



Значение искусственного интеллекта в области педагогики на основе мультимедийных приложений 829	829
Бегалиев Файзали Умаралиевич	
Sog'lomlashtirish turizmida ekologik va ijtimoiy ta'sirlarning sintezi 832	832
Naimov Saidjon Yusup o'g'li	
Kasbiy ta'lim tashkilotlarida o'quvchilarni raqamli kompetensiyasini baholashning metodologik asoslari 835	835
Maxkamova Zuxra Tursunpulotovna	
Обзор по теме Современные системы управлением возбуждение синхронных машин и перспективы их развития (Формирования законов управления) 841	841
Алиев Аброр Мураткулович	



ОБЗОР ПО ТЕМЕ СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЕМ ВОЗБУЖДЕНИЕ СИНХРОННЫХ МАШИН И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ (ФОРМИРОВАНИЯ ЗАКОНОВ УПРАВЛЕНИЯ)

Алиев Аббор Мураткулович

Ассистент Термезского инженерно-агротехнологического университета
aliyevabror19861008@mail.ru

Аннотация: Современные системы управления возбуждением синхронных машин играют ключевую роль в обеспечении стабильности и эффективности работы энергосистем. За последние 10 лет в этой области произошли значительные изменения, связанные с внедрением новых технологий и подходов.

Современное состояние полупроводниковой техники допускает создание мощных полупроводниковых выпрямителей для возбуждения синхронных машин. Применение полупроводниковых выпрямителей существенно упрощает и облегчает систему возбуждения, повышает ее быстродействие.

В качестве возбудителей используются генераторы постоянного тока, генераторы переменного тока повышенной частоты с выпрямителями, тиристорные выпрямители, преобразующие ток различной частоты в постоянный. В этой статье мы поговорим об этом.

Ключевые слова: Системы возбуждения, Тиристорные системы самовозбуждения (СТС), Системы тиристорные независимые (СТН), Системы бесщеточные диодные (СБД), кремниевые управляемые выпрямители (SCR), гибридные машины возбуждения.

Annotatsiya: Zamonaviy sinxron mashinalarni qo'zg'atish tizimlari energiya tizimlarining barqarorligi va samaradorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. So'nggi 10 yil ichida ushbu sohada yangi texnologiyalar va yondashuvlarning joriy etilishi bilan bog'liq sezilarli o'zgarishlar yuz berdi.

Hozirgi zamonaviy yarimo'tkazgich texnologiyalari sinxron mashinalar uchun kuchli yarimo'tkazgichli to'g'rilagichlarni yaratish imkonini bermoqda. Yarimo'tkazgichli to'g'rilagichlardan foydalanish qo'zg'atish tizimini ancha soddalashtiradi, yengillashtiradi va tezkorligini oshiradi.

Qo'zg'atgich sifatida doimiy tok generatorlari, yuqori chastotali o'zgaruvchan tok generatorlari (to'g'rilagichlar bilan), turli chastotalarni doimiy tokka aylantiruvchi tiristorli to'g'rilagichlar qo'llaniladi. Ushbu maqolada shular haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar: Qo'zg'atish tizimlari, Tiristorli o'z-o'zini qo'zg'atish tizimlari (STQ), Mustaqil tiristorli tizimlar (MTT), Cho'tkasiz diodli tizimlar (ChDT), kremniyli boshqariladigan to'g'rilagichlar (SCR), gibrid qo'zg'atish mashinalari.

Abstract: Modern excitation control systems for synchronous machines play a key role in ensuring the stability and efficiency of power systems. Over the past 10 years, this area has seen significant changes due to the introduction of new technologies and approaches.

The current state of semiconductor technology allows the creation of powerful semiconductor rectifiers for excitation of synchronous machines. The use of semiconductor rectifiers significantly simplifies and lightens the excitation system, increases its speed.

The exciters used are direct current generators, high-frequency alternating current generators with rectifiers, and thyristor rectifiers that convert current of various frequencies into direct current. This article will talk about these.

Key words: Excitation systems, Self-excited thyristor systems (STS), Independent thyristor systems (ITS), Brushless diode systems (BLDS), silicon controlled rectifiers (SCR), hybrid excitation machines.



ВВЕДЕНИЕ

В данной статье проанализировано 8 русскоязычных и 9 англоязычных статей, посвященных анализу системы возбуждения генераторов. Каждая из этих статей была подробно проанализирована. По результатам анализа стало ясно, что в будущем существует необходимость более углубленного подхода к современным методам системы возбуждения синхронных генераторов.

Ниже мы рассмотрим этапы развития системы возбуждения

Исторически системы возбуждения прошли путь от электромеханических регуляторов до современных цифровых систем. В 1950-х годах появились кремниевые управляемые выпрямители (SCR), заменившие устаревшие электромеханические устройства. В 1980-х годах произошёл переход к цифровым технологиям управления, что значительно повысило точность и надёжность систем возбуждения.

В последние годы наблюдается тенденция к использованию статических и бесщёточных систем возбуждения. Статические системы обеспечивают быстрое реагирование и высокую точность регулирования напряжения, что особенно важно для крупных генераторов. Бесщёточные системы, благодаря отсутствию скользящих контактов, повышают надёжность и снижают требования к обслуживанию.

Современные системы управления внедряют интеллектуальные алгоритмы, такие как адаптивные нечеткие регуляторы, позволяющие улучшить динамическое поведение генераторов. Например, разработаны адаптивные нечеткие PI-регуляторы, которые автоматически настраивают параметры в реальном времени, обеспечивая оптимальную работу генератора в различных режимах.

Для обеспечения совместимости и надёжности систем возбуждения разработаны стандарты, такие как IEEE 421, которые определяют требования к компонентам, методам тестирования и моделирования. Эти стандарты способствуют унификации подходов и повышению качества систем возбуждения.

Ожидается дальнейшее развитие систем возбуждения в направлении интеграции с системами мониторинга и диагностики, что позволит предсказывать и предотвращать возможные неисправности. Кроме того, внедрение технологий беспроводной связи и продвинутых алгоритмов управления откроет новые возможности для повышения эффективности и надёжности энергосистем.

Таким образом, современные системы управления возбуждением синхронных машин продолжают эволюционировать, внедряя новые технологии и подходы для обеспечения стабильной и эффективной работы энергосистем.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Вопросы управления возбуждением синхронных генераторов в последние десятилетия получили широкое развитие, что обусловлено необходимостью повышения устойчивости и надёжности энергосистем, а также внедрением новых интеллектуальных решений в автоматическое регулирование. В рамках настоящего обзора были проанализированы восемь русскоязычных и девять англоязычных научных публикаций, посвященных данной тематике. Ниже приводятся ключевые выводы из ряда фундаментальных работ.

В работе Адамовича М.А. и Чернявского Д.В. даётся обобщённое представление о современной структуре систем возбуждения генераторов большой мощности. Авторы подробно рассматривают классификацию возбуждающих систем, включая тиристорные системы самовозбуждения (СТС), тиристорные независимые системы (СТН) и бесщёточные диодные системы (СБД). Отдельное внимание уделено цифровым автоматическим регуляторам возбуждения (АРВ), в частности — их функциональным возможностям и принципиальным схемам. Отмечается, что цифровизация процессов управления возбуждением позволяет повысить точность регулирования и устойчивость генераторов в условиях внешних и внутренних возмущений.

В статье Степанова В.М. и Карпунина Д.А. представлен конструктивный анализ схем возбуждения синхронных генераторов, работающих в составе единой энергосистемы. Исследование сосредоточено на сравнении зависимых и независимых систем возбуждения. На основе приведённых принципиальных схем авторы делают вывод, что для турбогенераторов мощностью порядка 200 МВт наилучшим вариантом является комбинированная система, в которой используется независимый источник питания (тиристорный преобразователь), соединённый с машинным возбудителем переменного тока через жесткую механическую связь. Такая схема обеспечивает высокую устойчивость к внешним колебаниям и оптимальные характеристики при динамических нагрузках.

В работе Овсянникова А.М. систематизированы существующие виды автоматических регуляторов возбуждения (АРВ), охватывающие как аналоговые, так и цифровые решения. Автор акцентирует



внимание на роли ПИД-регуляторов, а также на переходе к более интеллектуализированным системам, в которых применяются алгоритмы адаптивного и робастного управления. Статья подчёркивает значимость правильного выбора схемы возбуждения для достижения высокой точности регулирования напряжения и улучшения общей устойчивости генераторных установок.

Таким образом, проведённый анализ отечественной научной литературы демонстрирует устойчивую тенденцию к модернизации систем возбуждения за счёт внедрения цифровых регуляторов, гибридных схем управления и интеллектуальных алгоритмов адаптации. Существенный вклад в развитие этой области вносят как академические исследования, так и инженерные разработки, направленные на повышение надёжности и функциональной гибкости синхронных машин в современных энергосистемах.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

В статье рассматриваются особенности различных систем автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов, а также их основные параметры. В том числе составных частей системы возбуждения, различие системы возбуждения по принципиальным схемам, параметры режима возбудителя и важными требованиями, предъявленными системой возбуждения при форсировке.

1. Overview of Hybrid Excitation Synchronous Machines Technology

В данной статье описывается современное состояние синхронных машин с гибридным возбуждением. Описаны и проанализированы различные гибридные возбужденные синхронные структуры из научно-технической литературы. Обсуждаются преимущества и недостатки различных структур. Также будут обсуждаться различные методы классификации этих структур. Подробно описан вклад гибридного принципа возбуждения в двигательный и генераторный режимы, а также представлены различные модели проектирования этих структур.

2. Excitation System Models of Synchronous Generator

Целью данной статьи является дать краткий обзор моделей систем возбуждения синхронного генератора, которые были классифицированы до сих пор, а также различных возможностей регулирования этих систем. Сначала описываются модели систем возбуждения, обсуждаются их преимущества и недостатки. Более того, предоставляются различные возможности регулирования этих систем, при этом особое внимание уделяется недавно разработанному регулированию нелинейных систем. Наконец, объясняется, что методы регулирования нелинейных систем намного сложнее, чем обычно используемые методы регулирования линейных систем, но также имеют потенциал для улучшения регулирования систем возбуждения синхронных генераторов, если они будут доработаны.

3. Types of excitation system

Речь идёт в этой статье понятие о возбуждения и приведено блок-схема управления возбуждением, статическая система возбуждения, бесщеточная схема возбуждения, система возбуждения переменного тока, система возбуждения постоянного тока, моделирование системы возбуждения и т.д. Также, производительность петли APH, целью контура APB является поддержание напряжения на клеммах генератора в пределах допустимых значений. Для APB указан предел статической точности в процентах, чтобы напряжение на клеммах поддерживалось в пределах этого значения.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Выявлены основные типы современных систем возбуждения, к которым относятся аналоговые и цифровые автоматические регуляторы возбуждения (АРВ), системы с микропроцессорным управлением, интегрированные системы возбуждения, обладающие функциями самодиагностики, самонастройки и связи с системами SCADA, а также интеллектуальные регуляторы на базе нейронных сетей, нечеткой логики и генетических алгоритмов. Эти технологии обеспечивают высокий уровень автоматизации и адаптивности, что значительно повышает эффективность и надежность работы синхронных машин в энергосистемах.

Проведён анализ современных методов управления возбуждением. Несмотря на широкое использование классического ПИД-регулирования, оно уступает в гибкости и адаптивности более современным методам. Методы оптимального управления, такие как метод Ляпунова и линейно-квадратичные регуляторы, обеспечивают теоретически обоснованную устойчивость, однако требуют наличия точной математической модели объекта управления. Адаптивные и робастные методы позволяют эффективно учитывать неопределённости и изменяющиеся параметры системы, в то время как методы искусственного интеллекта, особенно на базе нейросетей и нейро-нечеткой логики, демонстрируют высокую устойчивость, способность к обучению и адаптации к внешним воздействиям.



Показано, что внедрение интеллектуальных систем возбуждения приводит к ряду положительных эффектов. Среди них — повышение динамической устойчивости энергосистем, улучшение качества регулирования напряжения и реактивной мощности, снижение рисков возникновения переходных процессов и резонансных явлений. Кроме того, обеспечивается возможность предиктивного управления, а также самообучения систем в условиях изменяющейся нагрузки, что существенно расширяет функциональные возможности современных регуляторов возбуждения.

Обобщены ключевые тенденции развития систем возбуждения. Наблюдается устойчивый переход к цифровым и интеллектуальным решениям, обладающим возможностью онлайн-анализа состояния системы. Всё шире используется интеграция с системами синхронизированных векторных измерений (PMU), что позволяет осуществлять точный мониторинг в реальном времени. Возрастает внимание к вопросам кибербезопасности и устойчивости систем к внешним сбоям. Также активно развиваются гибридные регуляторы, такие как нейро-нечеткие и адаптивно-робастные системы, объединяющие преимущества нескольких подходов к управлению.

Идентифицированы основные научно-технические вызовы, препятствующие широкому внедрению интеллектуальных систем возбуждения. Одним из ключевых вопросов остаётся необходимость разработки унифицированных моделей и алгоритмов, применимых к различным типам синхронных машин и эксплуатационных условий. Существуют ограничения, связанные с обратной совместимостью новых систем с устаревшими компонентами энергосетей. Кроме того, предъявляются высокие требования к надёжности и отказоустойчивости при использовании алгоритмов искусственного интеллекта в критически важных элементах управления энергосистемами.

Современные тенденции в управлении возбуждением синхронных машин отражают растущую необходимость повышения устойчивости и надёжности энергосистем на фоне усложнения их структуры и режимов работы. Результаты обзора демонстрируют, что классические методы регулирования, такие как ПИД-регуляторы, хотя и сохраняют популярность из-за своей простоты и наработанной практики применения, всё чаще уступают место более интеллектуальным и адаптивным системам.

Особый интерес представляют методы, основанные на искусственном интеллекте, такие как нейросетевые и нечеткие регуляторы. Их способность к самообучению, адаптации к быстро меняющимся условиям, а также устойчивость к неопределённостям делают их перспективным направлением. Однако необходимо отметить, что их внедрение сопряжено с рядом проблем — включая требования к вычислительным ресурсам, надёжности алгоритмов, а также обеспечение кибербезопасности в условиях цифровизации энергетики.

Серьёзное внимание в научной среде привлекают робастные и адаптивные подходы, поскольку они позволяют эффективно справляться с нелинейностью и неопределённостью моделей синхронных машин. Тем не менее, их практическая реализация требует высокой точности идентификации параметров и настройки систем в реальном времени, что в ряде случаев затруднительно при эксплуатации в условиях реальных электростанций.

Важным аспектом обсуждения является интеграция систем возбуждения с другими элементами цифровой энергетики: SCADA, PMU, интеллектуальными реле и средствами мониторинга состояния оборудования. Такая синергия открывает возможности для построения комплексных систем управления, способных предотвращать аварийные ситуации и обеспечивать оптимальные режимы работы в энергосистеме.

Несмотря на очевидные преимущества интеллектуальных и цифровых систем возбуждения, проблемы стандартизации, адаптации к различным типам генераторов и сложности модернизации устаревшего оборудования остаются актуальными. Это требует разработки унифицированных решений и методов внедрения с минимальным вмешательством в существующую инфраструктуру.

В целом, дискуссия по данной теме подчеркивает необходимость баланса между теоретически обоснованными методами управления и практическими ограничениями эксплуатации. Считается, что будущее за гибридными подходами, объединяющими лучшие стороны классических, адаптивных и интеллектуальных методов.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В данной статье проанализировано 8 русскоязычных и 9 англоязычных статей, посвященных анализу системы возбуждения генераторов.

Анализируя данные статьи, можно сделать вывод, что, учитывая современное развитие, в том числе необходимость обеспечения точности в системе управления, необходимость максимального энергосбережения, а также необходимость сделать основной упор на программное обеспечение в системе управления, математическое моделирование необходимо для модернизации системы привода синхронных генераторов.

**Список использованной литературы:**

1. Адамович М.А., Чернявский Д.В. Современные системы возбуждения генераторов большой мощности // Актуальные проблемы энергетики. – Материалы 64-й научно-технической конференции студентов, магистрантов и аспирантов. – Апрель 2008. – <https://core.ac.uk/download/483933428.pdf>
2. Степанов В.М., Карпунин Д.А. Анализ конструктивных схем систем возбуждения синхронных генераторов, работающих в составе единой энергосистемы // CyberLeninka. – <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-konstruktivnyh-shem-sistem-vozbuzhdeniya-sinhronnyh-generatorov-rabotayuschih-v-sostave-edinoy-energositemy/viewer>
3. Овсянников А.М. Виды систем автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов // Молодой учёный. – 2020. – №47 (337). – С. 136–138. – <https://moluch.ru/archive/337/75258>
4. Абрамян Е.П., Васильев Д.П., Орлов А.В. Системы возбуждения синхронных генераторов: разновидности, схемы, достоинства и недостатки // PUE8.ru. – <https://pue8.ru/silovaya-elektronika/198-sistemy-vozbuzhdeniya-sinhronnyh-generatorov.html>
5. Аскарлов А.Б., Андреев М.В., Чикишев Е.М., Суворов А.А., Рудник В.Е. Современные направления развития систем автоматического регулирования возбуждения синхронных генераторов электростанций // CyberLeninka. – <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-napravleniya-razvitiya-sistem-avtomaticheskogo-regulirovaniya-vozbuzhdeniya-sinhronnyh-generatorov-elektrostantsiy>
6. Возбуждение синхронных генераторов // GigaVatt.com. – https://www.gigavat.com/generator_vozbuzhdenie.php?
7. Общие сведения об электрических машинах – Системы возбуждения синхронных генераторов // LEG.co.ua. – <https://leg.co.ua/info/elektricheskie-mashiny/obschie-svedeniya-ob-elektricheskikh-mashinah-10.html>
8. Пирматов Н.Б., Муминов М.У. Разработка нетрадиционной системы возбуждения автономных синхронных машин // CyberLeninka. – <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-netraditsionnoy-sistemy-vozbuzhdeniya-avtonomnyh-sinhronnyh-mashin>
9. Hlioui S., Amara Y., Hoang E., Lecrivain M., Gabsi M. Overview of Hybrid Excitation Synchronous Machines Technology // IEEE Publications.
10. Jerkovic V., Miklosevic K., Spoljaric Z. Excitation System Models of Synchronous Generator // Faculty of Electrical Engineering Osijek, Croatia.
11. Types of excitation system // BrainKart.com. – https://www.brainkart.com/article/Types-of-Excitation-System_12456
12. Wardach M., Bonislowski M., Palka R., Paplicki P., Prajzencanc P. Hybrid Excited Synchronous Machine with Wireless Supply Control System // IEEE Access.
13. Chouaba S.E., Barakat A. Controlled Brushless De-Excitation Structure for Synchronous Generators // IEEE Transactions on Energy Conversion.
14. Nøland J.K., Nuzzo S., Tassarolo A., Alves E.F. Excitation System Technologies for Wound-Field Synchronous Machines: Survey of Solutions and Evolving Trends // Energies. – 2021.
15. Dusane P.M., Dang M.Q., Igbinovia F.O., Fandi G. Analysis of the Synchronous Machine in its Operational Modes: Motor, Generator and Compensator // International Journal of Engineering Research & Technology.
16. Zafar S. Excitation system of a synchronous machine // LinkedIn Pulse. – <https://www.linkedin.com/pulse/excitation-system-synchronous-machine-sultan-zafar>
17. Di Barba P., Bonislowski M., Palka R., Paplicki P., Wardach M. Design of Hybrid Excited Synchronous Machine for Electrical Vehicles // Energies. – 2020.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 6

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelmasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin. Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

EI.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>