

YASHIL

IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

№5

Google Scholar

OPEN ACCESS

ULRICHSWEB[®]
GLOBAL SERIALS DIRECTORY

OpenAIRE

Road

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ
БИБЛИОТЕКА
LIBRARY.RU

Academic
Resource
Index
ResearchBib

ISSN
INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

CYBERLENINKA

BASE

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

Crossref



ISSN: 2992-8982

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

2025



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Elektron nashr. 270 sahifa.

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

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

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 Shoira Azimovna, 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 Sotvoldixo'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



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayevich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongirاتبay 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 Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI

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 Xusniddinovna, 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 Faridaxon 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

“Zavur kollektor suvlarining kimyoviy tarkibi tahlili va ularni tozalash zarurati (Qoraqalpog‘iston Respublikasi misolida)”.....	20
Kungiratbay Sharipov, Ma‘ruf Nurmanov	
Forming demand and stimulating sales in Uzbekistan.....	26
Musayeva Shoirazimovna	
Членство в ВТО как драйвер развития: взгляд Узбекистана через призму опыта Вьетнама и Казахстана.....	30
Ж.Я.Нуриллаев	
Mamlakatimizda tizimli ahamiyatga molik banklarni aniqlash tartibi va ularning bank tizimi moliyaviy barqarorligiga ta'siri tahlili.....	37
Xolmamatov Farhodjon Kubaevich	
O'zbekiston respublikasida aholi bandligini ta'minlashdagi dolzarb masalalar	44
Ibragimov Elmurod Gulboynor o'g'li	
O'zbekiston respublikasida elektr energiyasi ta'minoti hajmini yalpi ichki mahsulot hajmiga ta'sirini ekonometrik tahlil qilish	48
Fayziyev Rabim Alikulovich	
Raqamli iqtisodiyot sharoitida tijorat banklarining xizmat turlarini takomillashtirish amaliyoti	60
Umurzoqova Adiba Ochilovna	
Qishloq xo'jaligi kooperativi boshqaruv tizimida buxgalteriya hisobini tashkil qilishning o'ziga xos xususiyatlari	67
Abduraxmanov Ramazon Abdullayevich	
O'zbekistonda qishloq xo'jaligi mahsulotlari umumiy hajmini prognozlashda ekonometrik modellar (yillik)	72
Qodirov Farxod Amirovich, Bo'riyeva Qundiz Muratbaevna	
Oziq-ovqat mahsulotlari xavfsizligi tizimini takomillashtirishning nazariy va amaliy jihatlari.....	77
Mahamatova Maftuna	
Xufiyona va yashirin iqtisodiyotning amaliy tahlili o'zbekiston miqyosida.....	83
Koshanov Abdimurat Azat uli	
Soliq tizimini barqarorligini belgilovchi omillar tahlili.....	87
Nurillayev Jasurbek Davronbekovich	
Mahalliy budjetlar daromad manbalarini mustahkamlash omillari.....	92
Soatova Nodira Boboxanovna	
Bank infratuzilmasining raqamli transformatsiyasi va resurslar bazasi shakllanishi: nazariy asoslar va texnologik yondashuvlar.....	97
Raxmatov Azizjon Jaloliddinovich, Jumayev Muzaffar Mahmud o'g'li	
Ichki auditning transformatsion potentsiali: tahliliy amallarni takomillashtirish orqali samaradorlikni oshirish.....	102
Misirov Akbarali Pardaboyevich, Ismoilov Asadbek Abdusamat o'g'li	
Xorijiy mamlakatlarda yashil moliyalashtirishni rivojlantirish yo'llari.....	110
Qorriyeva Shahnoza Safarbayevna	
Yashil moliya – iqtisodiy rivojlanish mexanizmi sifatida	117
Nodir Xidirov G'iyosaliyevich	
Xo'jalik yurituvchi subyektlarning likvidliligi va moliyaviy barqarorligini ta'minlashning xorij tajribasi va uning amaliy ahamiyati	122
Bauyetdinov M.J.	
Теоретические подходы к определениям агрессии социально - экономической и политической стабильности государства как фактор повышения рекреационных потребностей	128
Алимова Райхона Баходировна	
Innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida talabalarning metodik tayyorgarligini shakllantirish.....	139
Komilov Umidjon Normurod o'g'li, Tulyaganova Gulnoza Olimjon qizi	



Kichik biznes subyektlarini moliyalashtirish manbalari	143
Nematulloyev Suxrob Sobirovich	
Bir qatlamli elastik asosda joylashgan to'sinning seysmik kuchlar ta'siridagi tebranishining V.Z. Vlasov usuli asosida analitik tadqiqi	148
Kamola Xaydarova	
"Sibir daryolarining burilishi" loyihasining tarixiy va retrospektiv tahlili	153
Mahmudov Nosir Mahmudovich	
Sarguzasht turizmini rivojlanishi va sarguzasht turlarda turistlarning xavfsizligini ta'minlashda instruktor-gidlarning roli	159
Tilovmurodov Dostonbek Furqat o'g'li	
Scientific-theoretical foundations of the use of ict in ensuring management efficiency and security in enterprises	165
Khalilov Bekzod Akhmatovich	
Tijorat banklarida kredit riskini boshqarish mexanizmlarini takomillashtirish yo'nalishlari.....	171
Mirtursunova Dinara Anvarovna	
O'zbekiston respublikasi tijorat banklarida masofaviy bank xizmatlarini joriy etishni takomillashtirish yo'llari.....	175
Tangriyev Izzat Raxmatullayevich	
Qashqadaryo viloyatida eko va etno turizmni rivojlantirishning istiqbollari va iqtisodiy samaradorligi.....	181
Erkayeva Barno, Xushvaqto'v Ramziddin	
O'zbekiston bank tizimida raqamli valyutalar va yashil investitsiyalar integratsiyasini takomillashtirish	186
Nodirov Azizxon Asrorovich	
Global energiya noaniqligining o'zgaruvchanligi ekonomertik modellari	192
Bexzod Qo'ziboev	
Экоцифра: цифровизация МСП для зеленого устойчивого роста	197
С.С. Убаева	
Qishloq xo'jaligini barqaror rivojlantirish va ekologik toza hududni yo'lga qo'yishning ahamiyati	201
Ergashov Ulug'bek Zoxidjonovich	
Statistika fanining shakllanish bosqichlari va rivojlanish tendensiyalari	206
Nabixodjaev Abbas Abdupattahovich, Umarova Mukaddas Abbasovna	
Hududlarning atmosferaga chiqaradigan zararli chiqindilar miqdorini sanoat mahsulotiga nisbati bo'yicha tahlili	210
Baqoyev Husan Nuriddinovich	
Qayta tiklanadigan vodorod narxlari strategiyasini o'rganish: xarajat noaniqliklarini bartaraf etish	216
Nuraliyeva Komila Sanakulovna	
Qishloq xo'jaligini «yashil» iqtisodiyot asosida rivojlantirishga o'tishning zarurligi va mohiyati	221
Yoldoshev Mutalib Ibrohimovich	
Mamlakat iqtisodiyotini rivojlantirishda "yashil investitsiyalar" dan foydalanishning xoriy tajribalari	225
Ruzibayeva Nargiza Xakimovna, Rustamova Nasiba Arslanovna	
Ijtimoiy iqtisodiy ehtiyojlar va ularning iqtisodiy rivojlanishdagi o'rni.....	230
Raxmonova Feruza Musaqlonova	
Oliy ta'lim xizmatlarini ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotda tutgan o'rni.....	234
Mirzaxajeva Shaxzoda Shuxratovna	
Tijorat banklari muammoli kreditlarining likvidlikka ta'siri.....	240
Karshiyev Adham Anvarovich	
Kichik firmalarning raqobatbardoshligini oshirishning nazariy metodologik jihatlari.....	245
Ruzmetov Davron Ibrogimovich, Aliyev Maqsudbek Erkinovich	
Xo'jalik yurituvchi subyektlarning moliyaviy resurslaridan samarali foydalanish imkoniyatlari.....	251
Talapova Nargiza Baxriddinovna	



“Deviant xulq-atvorli o‘smirlarning ijtimoiy moslashuvining psixologik xususiyatlari”	255
Saidbekova Feruza Anvarbek qizi	
Aholi daromadlarini diversifikatsiya qilishda davlat siyosatining roli va imkoniyatlari	258
Nutfullayev Shohrux Mexli o‘g‘li, Qurbanov Ulug‘bek Erkinovich	
Анализ показателей развития зелёной химии по всему миру и в узбекистане за последние десять лет	262
Фозилова Фирангиза Комиловна	



АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЗВИТИЯ ЗЕЛЁНОЙ ХИМИИ ПО ВСЕМУ МИРУ И В УЗБЕКИСТАНЕ ЗА ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ

Фозилова Фирангиза Комиловна

PhD, старший преподаватель

Ташкентского института менеджмента и экономики

ORCID: 0000-0003-0928-3038

e-mail: firangiza2909@gmail.com

Аннотация: Зелёная химия представляет собой современное направление в химической науке, ориентированное на разработку экологически безопасных технологий и веществ. Её основная задача – минимизация или полное исключение использования вредных реагентов, сокращение количества отходов и снижение энергозатрат. В основе концепции лежат 12 принципов, включая атомную экономичность, использование возобновляемых ресурсов, безопасных растворителей и эффективных катализаторов. Зелёная химия играет важную роль в обеспечении устойчивого развития, содействует экологической модернизации промышленности, улучшению качества жизни и охране окружающей среды. В данной статье рассматриваются ключевые принципы зелёной химии и их практическое применение в таких областях, как фармацевтика, энергетика и производство материалов.

Ключевые слова: зелёная химия, устойчивое развитие, химическая промышленность, мировая индустрия, экология, технологии, производство, загрязнение, отходы, модернизация, окружающая среда.

Annotatsiya: Yashil kimyo – bu ekologik xavfsiz texnologiyalar va moddalarni yaratishga qaratilgan zamonaviy kimyo yo'nalishidir. Uning asosiy vazifasi zararli reagentlardan foydalanishni minimallashtirish yoki butunlay yo'q qilish, chiqindilar miqdorini kamaytirish hamda energiya sarfini qisqartirishdan iborat. Mazkur konsepsiya 12 ta prinsipga asoslanadi, jumladan, atom iqtisodiyoti, qayta tiklanuvchi manbalarni ishlatish, xavfsiz erituvchilar va samarali katalizatorlardan foydalanish. Yashil kimyo barqaror rivojlanishni ta'minlashda muhim rol o'ynaydi, sanoatni ekologik modernizatsiya qilish, hayot sifatini yaxshilash va atrof-muhitni muhofaza qilishga xizmat qiladi. Ushbu maqolada yashil kimyo tamoyillari va ularning farmatsevtika, energetika va materiallar ishlab chiqarish sohalaridagi amaliy qo'llanilishi tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: yashil kimyo, iqtisodiyot, kimyo sanoati, global sanoat, ekologiya, texnologiya, ishlab chiqarish, ifloslanish, chiqindi, modernizatsiya, atrof-muhit.

Abstract: Green chemistry is a modern field in chemical science aimed at developing environmentally safe technologies and substances. Its main objective is to minimize or completely eliminate the use of hazardous reagents, reduce waste generation, and lower energy consumption. The concept is based on 12 key principles, including atom economy, the use of renewable resources, safe solvents, and efficient catalysts. Green chemistry plays a significant role in promoting sustainable development by supporting ecological modernization of industry, enhancing quality of life, and protecting the environment. This article discusses the core principles of green chemistry and its practical applications in sectors such as pharmaceuticals, energy, and materials production.

Key words: green chemistry, sustainable development, chemical industry, global industry, ecology, technology, production, pollution, waste, modernization, environment.



ВВЕДЕНИЕ

Зелёная химия – это направление в химической науке, сосредоточенное на разработке и внедрении процессов, способствующих снижению негативного воздействия на окружающую среду. Она включает любые усовершенствования в химических технологиях, направленные на обеспечение экологической безопасности. Как самостоятельная область, зелёная химия сформировалась в 1990-х годах. Современные подходы к проведению химических реакций и разработке технологий, реализуемые в научных лабораториях по всему миру, ориентированы на значительное снижение экологической нагрузки от промышленных химических производств.

Актуальными остаются вопросы химической безопасности, поскольку агрессивные среды являются неотъемлемой частью многих технологических процессов. В этой связи на предприятиях внедряются меры по минимизации контакта работников с опасными веществами.

«Зелёная химия» предлагает альтернативный подход – тщательный выбор сырья и разработку технологических схем, которые изначально исключают применение токсичных веществ. Это обеспечивает возможность получения необходимых продуктов без ущерба для окружающей среды на всех стадиях производства.

Применение принципов зелёной химии позволяет существенно снизить затраты: отпадает необходимость в утилизации токсичных побочных продуктов и использованных растворителей, поскольку они не образуются в процессе. Кроме того, сокращение количества технологических этапов способствует снижению энергозатрат, что улучшает как экологические, так и экономические показатели производства.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

Зелёная химия и экономика привлекли внимание множества учёных и исследователей по всему миру. Среди них особое место занимают ключевые фигуры, внесшие значительный вклад в развитие этих направлений. П. Т. Анастас – один из основоположников концепции зелёной химии, профессор химии и экологии, который в 1998 году совместно с Дж. С. Уорнером сформулировал 12 принципов зелёной химии. Эти принципы стали основой для дальнейших научных исследований и практического внедрения в производственные процессы. Их работы охватывают такие важные аспекты, как экологически безопасный синтез, снижение образования отходов и повышение химической безопасности.

Дж. С. Уорнер, также считающийся пионером зелёной химии, сосредоточил свои исследования на преобразовании традиционных химических процессов в более экологически чистые и безопасные для здоровья человека. Японский учёный Рёдзи Нойори, лауреат Нобелевской премии по химии 2001 года за достижения в области асимметричного катализа, внёс значительный вклад в устойчивый синтез и развитие катализаторов, снижающих воздействие на окружающую среду. Его работы способствовали экологизации химической промышленности.

Исследовательница Шарлотта Клусман изучала химическую экологию и устойчивое развитие, в частности влияние химической индустрии на окружающую среду. Её труды посвящены разработке новых экологически безопасных материалов и их внедрению в производство. Джеймс Х. Максвелл активно занимается вопросами применения принципов зелёной химии в фармацевтической промышленности. Его исследования направлены на снижение отходов и повышение энергоэффективности при производстве лекарственных средств.

Майкл П. Садовски, специалист в области химической инженерии и устойчивого производства, работает над совершенствованием промышленных процессов с целью уменьшения их негативного воздействия на природу. Учёный Марио Фелькнер сосредоточил своё внимание на синтезе и переработке материалов с применением принципов зелёной химии, разрабатывая инновационные и энергосберегающие решения для промышленности. Индийский учёный Р. С. Шах исследует использование зелёной химии в производстве биопластика и альтернативных источников энергии. Его работы охватывают вопросы устойчивости и применения возобновляемого сырья в промышленных процессах.

Важной вехой в развитии зелёной химии стало издание в 1998 году книги П. Т. Анастаса и Дж. С. Уорнера «Зелёная химия: теория и практика», в которой были представлены двенадцать основополагающих принципов. Эти принципы включают: 1) предотвращение образования отходов предпочтительнее, чем их переработка; 2) максимальное превращение всех исходных веществ в целевой продукт; 3) выбор нетоксичных реагентов и продуктов; 4) снижение токсичности при сохранении функциональности веществ; 5) минимизация использования вспомогательных веществ; 6) снижение энергозатрат, проведение реакций при умеренных температурах и давлениях; 7) использование



возобновляемых источников сырья; 8) исключение лишних стадий (например, защитных групп); 9) приоритет каталитическим процессам с высокой избирательностью; 10) создание легко разлагаемых продуктов; 11) внедрение методов анализа в реальном времени; 12) снижение химической опасности – таких как утечки, возгорания и взрывы.

В совокупности эти научные подходы заложили основу для устойчивого развития химической отрасли и способствовали глобальному внедрению экологически безопасных технологий.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Личный вклад автора заключался в поиске и анализе научной литературы, систематизации имеющихся сведений, а также в организации исследовательских работ и разработке плана экспериментов. Автором был проведен анализ развития зелёной экономики в мире и в Узбекистане, осуществлялась оптимизация условий исследуемых процессов, а также анализ и интерпретация полученных результатов. В ходе работы применялись академические методы научных исследований, включая общенаучные подходы – анализ и синтез, системный подход, корреляционный анализ, библиографические методы, статистические наблюдения и другие инструменты комплексной научной методологии.

АНАЛИЗ И РЕЗУЛЬТАТЫ

В рамках развития зелёной химии наблюдается внедрение новых методов синтеза, в особенности с применением катализаторов, которые значительно повышают эффективность и селективность химических реакций. Одним из приоритетных направлений стало использование возобновляемых источников сырья и энергии, выступающих в качестве альтернативы ископаемым ресурсам, таким как нефть. Также активно осуществляется замена традиционных органических растворителей на более безопасные и экологически чистые аналоги.

Среднее образование отходов, кг на человека в год

РЕГИОН	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	МИН.	МАКС.
Восточная Азия и Тихий океан	204,4	51,1	1357,8
Европа и Центральная Азия	430,7	98,55	1624,25
Южная Азия	189,8	62,05	525,6
Северная Америка	806,65	708,1	1657,1
Латинская Америка и Карибские острова	361,35	149,6	1627,9
Южная Африка	167,9	40,15	573,05
Ближний Восток и Северная Африка	295,65	160,6	667,95

Образование мусора в мире

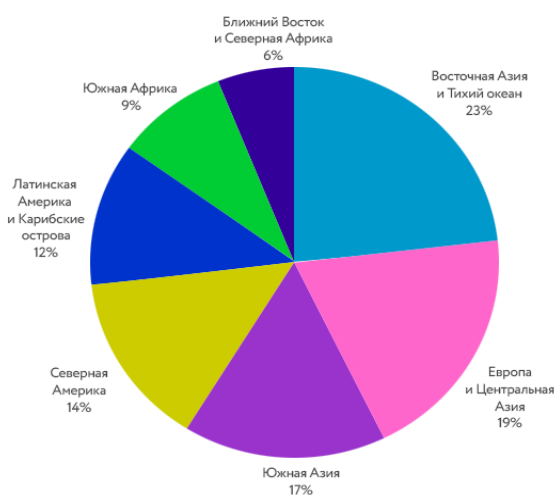


Рисунок 1. Среднее образование отходов, кг на человека в год по всему миру¹

Глобальный рынок зелёной химии демонстрирует устойчивый рост, чему способствует возрастающее внимание к устойчивому развитию, ужесточение экологических норм и изменение потребительских предпочтений. Согласно данным Kings Research, в 2023 году объём рынка экологически чистых химикатов составил 94,05 млрд долларов США. Прогнозируется его рост до 171,67 млрд долларов к 2031 году со среднегодовым темпом роста 7,91 % в период с 2024 по 2031 год [kingsresearch.com; Verified Market Reports].

Ключевые достижения зелёной химии:

¹ <https://swimpoolclub.info/articles>



Снижение токсичных отходов. Существенно уменьшается объём вредных выбросов в атмосферу, водоёмы и почву благодаря переходу на чистые производственные процессы.

Разработка безопасных растворителей. Вода, сверхкритический CO₂ и ионные жидкости заменяют токсичные органические растворители.

Создание биоразлагаемых материалов. Активно развиваются технологии производства биопластиков, разлагающихся в природных условиях.

Повышение энергоэффективности. Разрабатываются химические реакции, проходящие при пониженных температурах и давлениях, что снижает энергопотребление.

Применение возобновляемого сырья. Используются такие ресурсы, как крахмал, целлюлоза и растительные масла.

Зелёная фармацевтика. Снижается количество побочных продуктов при синтезе лекарств, усиливается использование катализаторов.

Каталитические технологии. Повсеместное применение катализаторов повышает выход целевых продуктов и снижает расход реагентов.

World chemical sales by comparison: top 10 countries

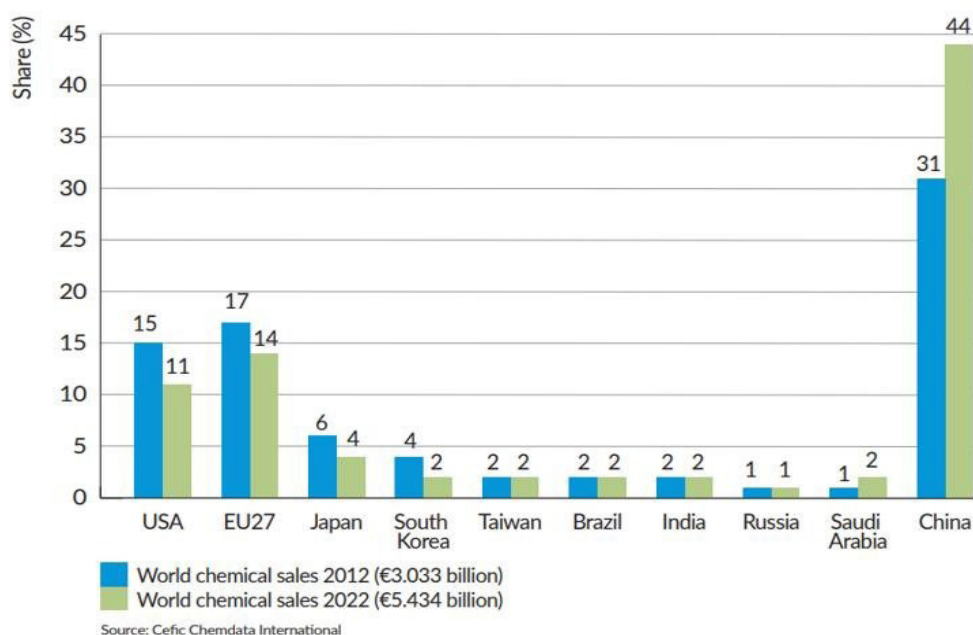


Рисунок 2. Продажи химической продукции по 10 крупнейшим странам-производителям, 2012–2022 гг.2.

Глобальные инициативы.

Минаматская конвенция о ртути в 2022 году расширила охват на нерегулируемые источники ртути (например, спутниковое топливо, зубные пломбы). Доля таких продуктов составляет около 30 % мирового использования ртути. Также были внесены изменения в Базельскую конвенцию для расширения контроля над трансграничным перемещением электронных отходов. Согласно данным UNEP, в 2019 году было произведено 53 млн тонн электронных отходов, переработано – лишь 17 %.

Несмотря на очевидные успехи, зелёная химия сталкивается с трудностями: высокие начальные инвестиции, необходимость полной трансформации производственных схем, нехватка квалифицированных кадров. Тем не менее, её вклад в устойчивое развитие и охрану окружающей среды делает данное направление приоритетным для мировой промышленной политики.

Таблица 1. Основные показатели, отражающие развитие зелёной химии³

Показатель	Описание	Значение / Тренды
Объём рынка зелёных химикатов	Оценка активности и роста отрасли	171,67 млрд \$ к 2031 году; +7,91 % в год

² <https://ect-center.com/mediacenter/obzor-khimicheskoy-otrasli-top-5-stran-trendy-razvitiya-2024>

³ Составлено автором



Снижение отходов	Экологическая эффективность	–20–30 % загрязняющих выбросов
Использование возобновляемого сырья	Устойчивость сырьевой базы	До 25 % процессов на биосырье
Биопластики	Разложение без вреда	Рост на 10–15 % ежегодно
Энергоэффективность	Снижение энергозатрат	–15–30 % затрат энергии
Безопасные растворители	Заменители органики	40–50 % производств используют альтернативы
Катализаторы	Технологическая модернизация	+20–25 % использования за 10 лет
Зелёная фармацевтика	Чистота синтеза	Снижение токсичности, повышение выхода
Сверхкритический CO ₂	Альтернативный растворитель	–30 % потребления органических растворителей
Аналитические методы	Безопасность процессов	Онлайн-мониторинг и контроль

Развитие зелёной химии по странам (2010–2025)

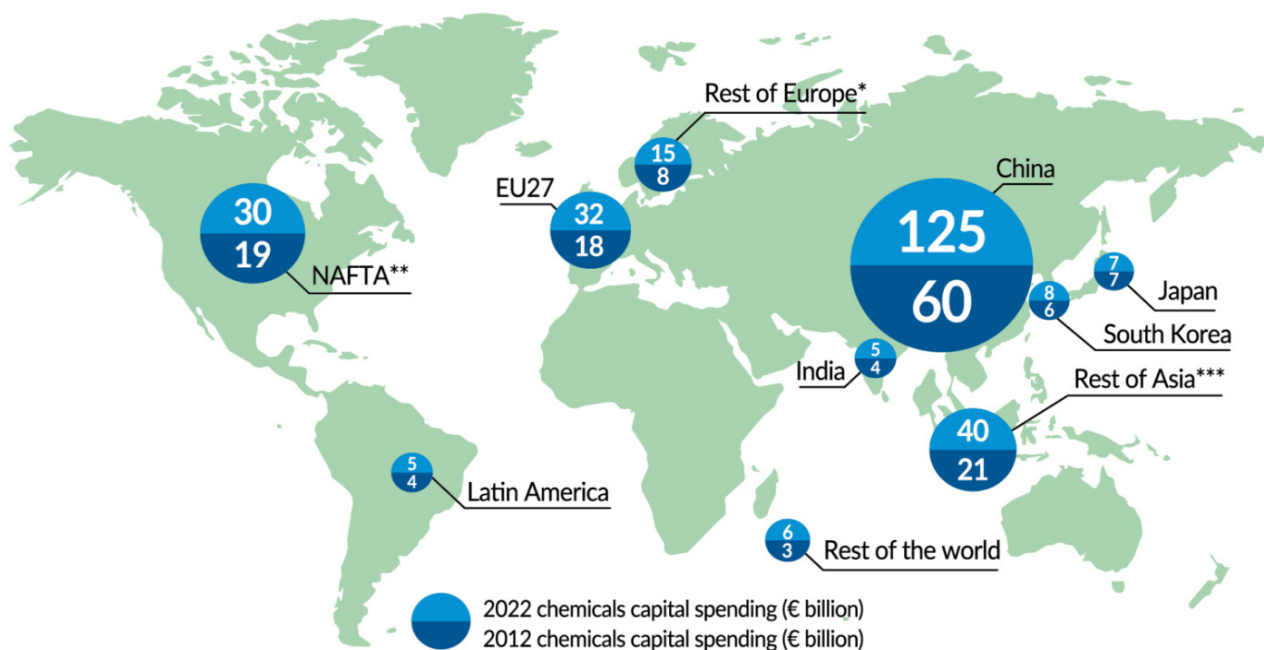
США активно внедряют зелёные технологии (фармацевтика, биоэнергетика), переходят на катализаторы и возобновляемое сырьё.

Китай инвестирует в НИОКР, развивает биопластики и водородные технологии.

Германия – европейский лидер в области биоразлагаемых материалов, биотехнологий и стандартов ЕС.

Индия последовательно внедряет безопасные методы и усиливает экологическое законодательство.

Бразилия специализируется на переработке растительного сырья (сахарный тростник) и биотехнологиях.



Source: Cefic Chemdata International

*Rest of Europe covers UK, Switzerland, Norway, Turkey, Russia and Ukraine

**North American Free Trade Agreement

***Asia excluding China, India, Japan and South Korea

Рисунок 3. Капитальные вложения в химическую промышленность, 2012–2022 гг.⁴.

Ключевые глобальные тенденции (2010–2025):

Концентрация на специализированной химии и кооперация с Китаем и Японией.

Масштабное применение биомассы и переход к нулевому углеродному следу.

Акцент на биомедицину, полимеры, полупроводники и экономику замкнутого цикла.

4 <https://ect-center.com/mediacenter/obzor-khimicheskoy-otrasli-top-5-stran-trendy-razvitiya-2024>



Таблица 2. Уровень роста зелёной химии в Узбекистане (2015-2025).

Показатель	2015–2020	2020–2025
Биосырьё	Начало внедрения	Рост на 20–30 %
Снижение отходов	Безопасные реагенты	Инновационные методы
Энергоэффективность	Технологическое внедрение	Повышение на 15–20 %
Фармацевтика	Начальные этапы	Расширение
Технологии	Безопасные растворители	Сверхкритический CO ₂
Поддержка	Льготы, субсидии	Новые стандарты
Инвестиции	Стартовые вложения	Рост на 30–40 %
Катализаторы	Разработка	Массовое внедрение
Международное сотрудничество	Начало	Углубление

Для разработки регрессионной модели, которая может описывать развитие зеленой химии в Узбекистане с 2015 по 2025 годы, необходимо использовать подходы, основанные на статистических данных, а также учитывать экономические и экологические показатели, которые определяют рост и развитие данной области. Однако важно отметить, что для точного построения такой модели потребуется доступ к реальным данным о производстве, научных исследованиях, технологических изменениях и государственных инициативах в области зелёной химии.

Регрессионная модель – это статистический инструмент, который позволяет установить зависимость между зависимой переменной (например, ростом производства экологически чистых химических продуктов) и несколькими независимыми переменными (например, количество инвестиций в зелёную химию, уровень государственного финансирования, количество научных исследований и инноваций, использование возобновляемых источников и т.д.).

Шаги для создания регрессионной модели:

Определение переменных:

Зависимая переменная (Y) – показатель развития зелёной химии в Узбекистане (например, объем производства экологически чистых продуктов или количество инновационных технологий).

Независимые переменные (X1, X2, X3, ...):

X1 – инвестиции в зелёные технологии.

X2 – количество научных исследований в области зелёной химии.

X3 – государственное финансирование и поддержка инициатив.

X4 – использование возобновляемых источников сырья.

X5 – уровень образования и подготовки специалистов в области зелёной химии.

X6 – снижение загрязнения (например, выбросы CO₂ и отходов).

X7 – адаптация новых экологических процессов в промышленности.

Сбор данных:

Для построения модели необходимо собрать данные по вышеуказанным переменным за период с 2015 по 2025 годы. Эти данные могут быть получены из:

Госстатистики Узбекистана.

Отчетов об инвестициях и финансировании.

Данных научных организаций и университетов.

Экологической отчетности крупных предприятий.

Анализ и построение модели:

Для анализа данных и построения регрессионной модели используется метод наименьших квадратов (OLS), который позволяет минимизировать разницу между предсказанными и фактическими значениями.

Формула линейной регрессии для одной зависимой переменной может быть представлена как:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon$$

Где:

Y – зависимая переменная (например, объем производства экологически чистых продуктов).

X1, X2, ..., Xn – независимые переменные (например, инвестиции, научные исследования).

β_0 – свободный коэффициент.

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ – коэффициенты, показывающие влияние каждой из независимых переменных на зависимую.

ϵ – ошибка модели.

**Прогнозирование для 2025 года:**

После построения модели можно использовать её для прогнозирования уровня развития зелёной химии в Узбекистане на 2025 год, исходя из значений независимых переменных.

Таблица 3. Пример гипотетических данных:

Год	Инвестиции в зелёные технологии (млн \$)	Количество научных исследований (количество публикаций)	Государственное финансирование (млн \$)	Использование возобновляемых ресурсов (%)	Снижение загрязнения (%)	Развитие зелёной химии (объём продукции в млн \$)
2015	50	10	30	10	5	100
2016	55	12	35	12	6	120
2017	60	15	40	15	8	140
2018	65	18	45	18	10	160
2019	70	20	50	20	12	180
2020	75	23	55	23	14	200
2021	80	26	60	25	16	220
2022	85	30	65	27	18	240
2023	90	35	70	30	20	260
2024	95	40	75	35	25	280

Модель позволяет прогнозировать, что при сохранении динамики объём производства экологически чистых продуктов в Узбекистане может увеличиться на 15–20 % ежегодно.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Зелёная химия представляет собой революционный подход в химической науке, направленный на обеспечение экологической безопасности и повышение экономической эффективности. Научные исследования в этой области открывают перспективы для создания безопасных, ресурсосберегающих и высокоэффективных технологий производства химической продукции.

В период с 2015 по 2025 год в Узбекистане наблюдается активное развитие зелёной химии, что выражается в совершенствовании экологических показателей, повышении энергоэффективности, использовании возобновляемых ресурсов и внедрении инновационных решений для снижения уровня загрязнения окружающей среды. Прогнозируется рост применения экологически чистых материалов, катализаторов, а также увеличение объёма инвестиций в зелёные технологии и фармацевтический сектор.

Разработанная регрессионная модель даёт возможность на основе количественного анализа оценивать динамику и прогнозировать дальнейшее развитие зелёной химии в республике. Однако для повышения точности и достоверности прогноза необходимо иметь доступ к репрезентативным и актуальным статистическим данным, включая государственные отчёты, публикации в рецензируемых научных изданиях, а также сведения об объёмах внутренних и внешних инвестиций.

Список использованной литературы

1. Постановление Президента Республики Узбекистан “Об утверждении стратегии по переходу Республики Узбекистан на “зеленую” экономику на период 2019–2030 годов” от 04.10.2019 г. – № ПП-4477.
2. Zimmerman, R., Brenner, R., Abella, J. L. (2019). Green infrastructure financing as an imperative to achieve green goals. *Climate*, vol. 7, no. 3, pp. 39–52. doi: 10.3390/cli7030
3. Mogle, P. P., Kamble, R. D., Hese, S. V., Dawane, B. S. Bleaching earth clay (pH 12.5)/PEG-400: an efficient recyclable catalytic system for synthesis of 5,6,7,8-tetrahydroquinoline-3-carbonitrile derivatives. *Res. Chem. Intermed.* 2015. Vol. 41. pp. 7541–7551. DOI: 10.1007/s11164-014-1842-z
4. Anastas, P. T., Warner, J. C. *Green Chemistry: Theory and Practice*. Oxford University Press: New York, 1998; p. 30.
5. Shaterian, H. R., Oveisi, A. R. A simple green approach to the synthesis of 2-amino-5-oxo-4,5-dihydropyrano[3,2-c]chromene-3-carbonitrile derivatives catalyzed by 3-hydroxypropanaminium acetate (HPAA) as a new ionic liquid. *J. Iran. Chem. Soc.* 2011. Vol. 8. pp. 545–552. DOI: 10.1007/BF03249089
6. Мишулина С. И. “Зелёные” инвестиции как элемент механизма экологизации региональной экономики // *Sochi Journal of Economy*. – 2019. – Т. 13. – № 2. – С. 155–164.



7. Боркова Е. А. Политика стимулирования зелёного инвестирования как направление регулирования рынка зелёного финансирования // Управленческое консультирование. – 2020. – № 5. – С. 68–76. – URL: <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2020-5-68-76>
8. Hosam El-Din Mostafa Saleh, M. Koller. Principles of Green Chemistry. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.71191>. 2018. p. 14.
9. Mohd Wahid, Faizan Ahmad, Nafees Ahmad. Green Chemistry: Principle and its Application. <https://www.researchgate.net/publication/322078077>, 2 July 2017. ISBN: 978-81-934083-6-0. pp. 365–399.
10. Липина С. А., Агапова Е. В., Липина А. В. Зелёная экономика. Глобальное развитие. – М.: Изд-во Проспект, 2016. – 234 с.
11. Karen Peabody O'Brien, Shari Franjevic, Julie Jones. Advancing Green Chemistry. Green Chemistry and Sustainable Agriculture: The Role of Biopesticides. 2009. p. 55.
12. Кустов Л. М., Белецкая П. И. «Green chemistry» – новое мышление // Рос. Хим. ж. – 2004. – XLVIII. – № 6. – С. 3–12.
13. Anastas, P. T., Warner, J. C. Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press: New York, 1998.
14. Фозилова Ф. К. Повышение экспортного потенциала продукции химической промышленности с высокой добавленной стоимостью. – Монография, 2025 год. – 160 с.
15. Тырков А. Г. Зелёная химия. Современные тенденции, возможности и ограничения: учебное пособие. – Астрахань: 2020.
16. Аналитическая записка: Зелёное восстановление и переход к зелёной экономике в Узбекистане. – 2021.
17. Государственный комитет статистики Республики Узбекистан. www.stat.uz
18. <https://chemistry.bsu.by>



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. № 5

© 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 kelamasligi 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.

El.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>