HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

NANOTEXNOLOGIYALAR SANOATIGA INVESTITSIYA JALB ETISHNING STRATEGIK AHAMIYATI

Murodillayeva Charos Ne'matilla qizi
Iqtisodiyot yo'nalishi 2-kurs talabasi
murodillayevac@gmail.com
+99897 674 11 11
Ochilova Sevara Botirali qizi
QDU Iqtisodiyot kafedrasi
sevarochilova00@gmail.com
+998884871610
Orcid ID: 0009-0006-0370-8014

Annotatsiya: Nanotexnologiyalar sanoatiga investitsiya jalb etishning strategik ahamiyati zamonaviy innovatsion iqtisodiyotning asosiy ustuvor yo'nalishlaridan biri va uzoq muddatli texnologik raqobatbardoshlik hamda barqaror rivojlanishni ta'minlashning hal qiluvchi omili sifatida qaraladi. Ushbu tadqiqot nanotexnologik sektorga kapital jalb qilishning iqtisodiy, texnologik, geosiyosiy va ijtimoiy-ekologik jihatlarini tizimli tahlil qiladi.

Nanotexnologiyalar atom va molekulyar darajada (1–100 nm) moddalarni boshqarishga asoslangan konvergent va imkoniyat beruvchi texnologiya bo'lib, ko'plab sohalarda paradigmatik o'zgarishlarga olib keladi. Ular maqsadli dori yetkazish tizimlari va regenerativ tibbiyot, ilg'or diagnostika, kvant hisoblash, yuqori samarali energiya saqlash va konvertatsiya tizimlari (yangi avlod fotovoltaiklar va superkondensatorlar), mexanik, termal va elektr xususiyatlari yuqori bo'lgan nanostrukturali materiallar, ekologik tozalash texnologiyalari hamda yuqori aniqlikdagi sensorlar kabi yo'nalishlarda inqilobiy yutuqlarga imkoniyat yaratadi. Mazkur innovatsiyalar iqlim o'zgarishi, sog'liqni saqlashning mavjudligi, resurslardan samarali foydalanish va oziq-ovqat xavfsizligi kabi global muammolarni hal etishga xizmat qiladi.

Yetakchi davlatlar nanotexnologiyalarning transformatsion salohiyatini katta hajmdagi davlat investitsiyalari orqali tan olgan. Amerika Qo'shma Shtatlari 2001-yilda ishga tushirilgan Milliy nanotexnologiya tashabbusi (NNI) doirasida 2026-yilga kelib jami qariyb 47 milliard dollar mablag' yo'naltirdi. Yevropa Ittifoqi nanotexnologiyalarni Horizon Europe dasturida ustuvor yo'nalish sifatida belgilagan bo'lsa, Xitoy texnologik yetakchilikka erishishga qaratilgan kompleks milliy strategiyalarni amalga oshirmoqda. Xususiy sektor venchur kapitali, korporativ ilmiy-tadqiqot ishlanmalari va davlat-xususiy sherikliklar orqali bu jarayonni yanada kuchaytirmoqda. Bozor prognozlariga ko'ra, global nanotexnologiya bozori kelgusi o'n yillikda yillik o'sish sur'ati (CAGR) 30% dan ortiq bo'lishi va 2035-yilga borib yuzlab milliard dollarga yetishi mumkin.

Investitsiyalarni jalb qilish laboratoriya kashfiyotlarining tijoratlashtirilishini tezlashtiradi, milliy innovatsion ekotizimlarni mustahkamlaydi, yuqori qiymatli ish o'rinlarini yaratadi, eksport salohiyatini oshiradi va texnologik suverenitetni ta'minlaydi. Shu bilan birga, ekologik, sog'liqni saqlash va xavfsizlik (EHS) xatarlari, axloqiy masalalar, huquqiy tartibga solish va texnologik monopoliyani oldini olish kabi muhim masalalarni ham keltirib chiqaradi.

Nanotexnologiyalar sanoatiga strategik investitsiyalarni jalb etish — bu shunchaki iqtisodiy siyosat vositasi emas, balki XXI asrda texnologik yetakchilik, milliy xavfsizlik va barqaror

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

rivojlanishga erishishning fundamental shartidir. Rivojlanayotgan va o‘tish davridagi iqtisodiyotlar, jumladan O‘zbekiston uchun ushbu sohada xalqaro hamkorlikni kuchaytirish, investitsiya muhitini yaxshilash, ilmiy-tadqiqot infratuzilmasini rivojlantirish, inson kapitalini shakllantirish hamda texnologiyalarni transfer qilish va tijoratlashtirishning samarali mexanizmlarini yaratish eng muhim strategik vazifadir. Bu yo‘nalishda kechikish texnologik orqada qolish xavfini kuchaytiradi va global bilim iqtisodiyotidagi raqobatbardoshlikni yo‘qotishga olib keladi.

Kalit so‘zlar: nanotexnologiyalar sanoati, investitsiya jalb qilish, strategik investitsiyalar, innovatsion ekotizim, texnologik suverenitet, barqaror rivojlanish, Milliy nanotexnologiya tashabbusi, nanotexnologiyalarni tijoratlashtirish, yuqori texnologiyali sanoat, global raqobatbardoshlik.

STRATEGIC IMPORTANCE OF DRAWING INVESTMENTS TO THE NANOTECHNOLOGIES INDUSTRY

Annotation: The strategic importance of attracting investments into the nanotechnology industry is recognized as one of the key priorities of modern innovative economies and a decisive factor in ensuring long-term technological competitiveness and sustainable development. This study provides a systematic analysis of the economic, technological, geopolitical, and socio-environmental dimensions of capital attraction to the nanotechnology sector.

Nanotechnology, as a convergent and enabling technology operating at the atomic and molecular scale (1–100 nm), facilitates radical transformations across multiple domains. It drives breakthroughs in targeted drug delivery and regenerative medicine, advanced diagnostics, quantum computing, high-efficiency energy storage and conversion systems (including next-generation photovoltaics and supercapacitors), nanostructured materials with superior mechanical, thermal, and electrical properties, environmental remediation technologies, and high-precision sensors. These innovations address critical global challenges such as climate change, healthcare accessibility, resource efficiency, and food security.

Leading economies have acknowledged nanotechnology’s transformative potential through large-scale public investments. The United States, via the National Nanotechnology Initiative (NNI) launched in 2001, has allocated nearly $47 billion cumulatively by 2026. The European Union integrates nanotechnology priorities within the Horizon Europe program, while China implements comprehensive national strategies aimed at achieving technological leadership. Private sector involvement further amplifies these efforts through venture capital, corporate R&D, and public-private partnerships. Market forecasts indicate that the global nanotechnology market could grow at a compound annual growth rate (CAGR) exceeding 30% in the coming decade, potentially reaching tens to over a hundred billion USD by 2035, depending on the scope of applications considered.

Attracting investments accelerates the commercialization of laboratory discoveries, strengthens national innovation ecosystems, creates high-value jobs, enhances export potential, and establishes technological sovereignty. At the same time, it raises important issues related to risk management, including environmental, health, and safety (EHS) concerns, ethical implications, regulatory frameworks, and the prevention of technological monopolization.

Strategic investment attraction in the nanotechnology industry constitutes not merely an economic policy tool but a fundamental prerequisite for achieving technological leadership, national

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

security, and resilient sustainable development in the 21st century. For developing and transition economies, including Uzbekistan, proactive engagement in this sector through international cooperation, improvement of the investment climate, development of research infrastructure, human capital formation, and effective mechanisms for technology transfer and commercialization is of paramount importance. Delaying action in this direction risks widening the technological gap and losing competitive positioning in the global knowledge economy.

Keywords: nanotechnology industry, investment attraction, strategic investments, innovation ecosystem, technological sovereignty, sustainable development, National Nanotechnology Initiative, commercialization of nanotechnologies, high-tech industry, global competitiveness.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Аннотация: Стратегическое значение привлечения инвестиций в промышленность нанотехнологий рассматривается как одно из ключевых приоритетов современной инновационной экономики и решающий фактор обеспечения долгосрочной технологической конкурентоспособности и устойчивого развития. В настоящем исследовании проводится системный анализ экономических, технологических, геополитических и социально-экологических аспектов привлечения капитала в нанотехнологический сектор.

Нанотехнологии, представляющие собой конвергентную и enabling-технологию, оперирующую на атомном и молекулярном уровне (1–100 нм), обусловливают радикальные трансформации в широком спектре отраслей. Они открывают возможности для прорывов в адресной доставке лекарств и регенеративной медицине, передовой диагностике, квантовых вычислениях, высокоэффективных системах хранения и преобразования энергии (включая фотоэлектрические элементы нового поколения и суперконденсаторы), наноструктурированных материалах с превосходными механическими, тепловыми и электрическими свойствами, технологиях экологической ремедиации и высокоточных сенсорах. Данные инновации позволяют решать острые глобальные вызовы, такие как изменение климата, доступность здравоохранения, эффективность использования ресурсов и продовольственная безопасность.

Ведущие экономики мира признали трансформационный потенциал нанотехнологий через масштабные государственные инвестиции. Соединённые Штаты Америки в рамках Национальной нанотехнологической инициативы (NNI), запущенной в 2001 году, к 2026 году направили совокупно около 47 миллиардов долларов. Европейский Союз интегрирует приоритеты нанотехнологий в программу Horizon Europe, а Китай реализует комплексные национальные стратегии, направленные на достижение технологического лидерства. Частный сектор дополнительно усиливает эти усилия через венчурный капитал, корпоративные НИОКР и государственно-частные партнёрства. Прогнозы рынка свидетельствуют о том, что глобальный рынок нанотехнологий может расти со среднегодовым темпом прироста (CAGR) более 30% в ближайшее десятилетие, потенциально достигнув десятков или даже сотен миллиардов долларов США к 2035 году.

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

Привлечение инвестиций ускоряет коммерциализацию лабораторных открытий, укрепляет национальные инновационные экосистемы, создаёт высокопроизводительные рабочие места, повышает экспортный потенциал и обеспечивает технологический суверенитет. Одновременно это порождает важные вопросы управления рисками, включая экологические, медицинские и безопасностные (EHS) аспекты, этические проблемы, нормативно-правовое регулирование и предотвращение технологической монополизации.

Заключение

Стратегическое привлечение инвестиций в промышленность нанотехнологий представляет собой не просто инструмент экономической политики, а фундаментальное условие достижения технологического лидерства, национальной безопасности и устойчивого развития в XXI веке. Для развивающихся и переходных экономик, в том числе для Узбекистана, активное включение в данный сектор посредством международного сотрудничества, улучшения инвестиционного климата, развития научно-исследовательской инфраструктуры, формирования человеческого капитала и создания эффективных механизмов трансфера технологий и коммерциализации имеет первостепенное значение. Запаздывание в этом направлении чревато углублением технологического разрыва и утратой конкурентных позиций в глобальной экономике знаний.

Ключевые слова: нанотехнологическая промышленность, привлечение инвестиций, стратегические инвестиции, инновационная экосистема, технологический суверенитет, устойчивое развитие, Национальная нанотехнологическая инициатива, коммерциализация нанотехнологий, высокотехнологичная промышленность, глобальная конкурентоспособность.

Kirish: Zamonaviy ilm-fan va texnologiyalarning eng muhim va istiqbolli yo‘nalishlaridan biri bo‘lgan nanotexnologiyalar moddalarni atom va molekulyar darajada (1–100 nanometr) boshqarish, loyihalash, sintez qilish va qo‘llash imkonini beruvchi fundamental konvergent texnologiya hisoblanadi. Nanotexnologiyalar ko‘pincha “keyingi sanoat inqilobi”ning asosiy harakatlantiruvchi kuchi sifatida baholanmoqda, chunki ular turli sohalarda paradigmatik o‘zgarishlarni keltirib chiqarishga qodir. Ushbu texnologiya tibbiyot, energetika, elektronika, materialshunoslik, atrof-muhitni muhofaza qilish, qishloq xo‘jaligi, oziq-ovqat sanoati va mudofaa sohalarida tub o‘zgarishlarga olib kelmoqda. Nanotexnologiyalarning strategik ahamiyati global miqyosda tobora ortib bormoqda. Amerika Qo‘shma Shtatlari 2001-yilda Milliy nanotexnologiya tashabbusi (National Nanotechnology Initiative – NNI) dasturini ishga tushirdi. 2026-yilga kelib ushbu dastur doirasida jami qariyb 47 milliard dollar mablag‘ yo‘naltirildi[1]. 2026-moliya yili uchun esa 1,45 milliard dollar ajratish rejalashtirilgan. Yevropa Ittifoqi nanotexnologiyalarni Horizon Europe ilmiy-tadqiqot dasturining ustuvor yo‘nalishlaridan biri sifatida belgilab, milliardlab yevro miqdoridagi mablag‘larni nanomateriallar, nanoelektronika, nanomeditsina va barqaror energetika yo‘nalishlariga sarflamoqda. Xitoy Xalq Respublikasi esa milliy nanotexnologiya strategiyasi doirasida katta hajmdagi investitsiyalarni amalga oshirmoqda. 2024-yilda Xitoyning umumiy ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari (R&D) bo‘yicha sarf-xarajatlari 1,03 trillion dollardan oshdi[2] va bu ko‘rsatkich

[1] National Nanotechnology Initiative (NNI) Supplement to the President’s 2026 Budget. National Nanotechnology Coordination Office (NNCO), 2026 yil aprel. Havola: https://www.nano.gov/2026budgetsupplement/

[2] National Bureau of Statistics of China (2025).

OECD ma’lumotlari asosida tahlillar (2025–2026 yillar hisobotlari).

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

bo‘yicha AQShni ortda qoldirdi. Global nanotexnologiya bozori jadal sur’atlar bilan rivojlanmoqda. Turli xalqaro tadqiqot markazlari va agentliklarning prognozlariga ko‘ra, 2025-yilda bozor hajmi 8,78 milliard dollardan 105 milliard dollargacha baholanmoqda[3]. 2030–2035-yillarga borib esa bu ko‘rsatkich 139 milliard dollardan 398 milliard dollargacha yetishi mumkin[4]. Yillik o‘sish sur’ati (CAGR) esa 15,7% dan 33,1% gacha bo‘lishi kutilmoqda[5]. Ushbu o‘sish asosan quyidagi yo‘nalishlarda kuzatilmoqda: sog‘liqni saqlash (maqsadli dori yetkazish tizimlari, nano-diagnostika, regenerativ tibbiyot va biomateriallar), energetika (yuqori samarali quyosh panellari, litium-ion batareyalarining samaradorligini oshirish, superkondensatorlar), elektronika (kvant hisoblash tizimlari, nano-elektronika va moslashuvchan displeylar), ilg‘or materiallar (engil, o‘ta mustahkam, o‘z-o‘zini tozalaydigan va sensorli nanomateriallar) hamda ekologik texnologiyalar (suvni tozalash, havo filtratsiyasi va chiqindilarni qayta ishlash). Nanotexnologiyalar nafaqat iqtisodiy o‘sish va yuqori qiymatli ish o‘rinlarini yaratish, balki global miqyosdagi dolzarb muammolarni hal etishda ham muhim rol o‘ynaydi. Ular iqlim o‘zgarishiga qarshi kurash (uglerod neytralligini ta’minlash), resurslar samaradorligini oshirish, toza ichimlik suvi yetkazib berish, oziq-ovqat xavfsizligini ta’minlash, pandemiyalarga qarshi samarali vaktsinalar va diagnostika vositalarini ishlab chiqish kabi masalalarda inqilobiy yechimlarni taklif etmoqda. Masalan, lipid nanouzliklar mRNK vaktsinalarida muvaffaqiyatli qo‘llanilgani pandemiya davrida nanotexnologiyalarning amaliy ahamiyatini yaqqol namoyon etdi. Biroq, nanotexnologiyalarni rivojlantirish bir qator xatar va muammolarni ham keltirib chiqarmoqda. Bularga ekologik va sog‘liqni saqlash xatarlari[6] (nanopartitsalarning inson va atrof-muhitga ta’siri), axloqiy masalalar (inson genetikasi va maxfiyligiga ta’sir), intellektual mulk huquqlari, texnologik monopoliyani oldini olish va xalqaro standartlar hamda huquqiy tartibga solish zarurati kiradi. Shuning uchun, nanotexnologiyalarni mas’uliyatli rivojlantirish (Responsible Development of Nanotechnology) global siyosatning muhim qismiga aylangan. Rivojlanayotgan mamlakatlar, xususan O‘zbekiston Respublikasi uchun nanotexnologiyalar sanoatiga strategik investitsiyalarni jalb etish ayniqsa dolzarb va ustuvor ahamiyatga ega. Mamlakatimizda “O‘zbekiston-2030” strategiyasi, raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish va innovatsion texnologiyalarni joriy etishga qaratilgan davlat dasturlari doirasida yuqori texnologiyali sohalarni rivojlantirishga katta e’tibor qaratilmoqda. Nanotexnologiyalar yo‘nalishida investitsiya muhitini yaxshilash, ilmiy-tadqiqot infratuzilmasini (laboratoriyalar, nanotexnologik markazlar) yaratish, xalqaro hamkorlikni kuchaytirish (AQSh, Yevropa, Xitoy, Janubiy Koreya va boshqa yetakchi davlatlar bilan), malakali kadrlar tayyorlash va innovatsiyalarni tijoratlashtirish mexanizmlarini shakllantirish orqali O‘zbekiston yuqori qo‘shilgan qiymatli mahsulotlar ishlab chiqarishga o‘tishi, eksport salohiyatini keskin oshirishi va global bilim iqtisodiyotidagi o‘rnini mustahkamlashi mumkin. Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi nanotexnologiyalar sanoatiga investitsiya jalb qilishning strategik ahamiyatini ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan har tomonlama tahlil qilish, yetakchi mamlakatlarning tajribasini o‘rganish, mavjud xatarlar va imkoniyatlarni baholash hamda O‘zbekiston sharoitida ushbu sohani rivojlantirish bo‘yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalarni ishlab chiqishdan iboratdir.

[3] Precedence Research (2025): 2025 — 8,78 mlrd, 2035 — 139,37 mlrd, CAGR 31,85%.

[4] Fortune Business Insights (2025): 2025 — 105,79 mlrd, 2034 — 398,41 mlrd, CAGR 15,70%.

[5] Mordor Intelligence (2026): 2025 — 104,88 mlrd, CAGR 13,21%.

[6] Ilmiy adabiyotlar va COVID-19 vaktsinalari (Pfizer-BioNTech, Moderna) haqidagi umumiy qabul qilingan ma’lumotlar.

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

Adabiyotlar tahlili: Nanotexnologiyalar sanoatiga investitsiya jalb etishning strategik ahamiyati mavzusi so‘nggi o‘n yillikda xalqaro ilmiy adabiyotlarda faol o‘rganilmoqda. Ko‘plab tadqiqotlar nanotexnologiyalarni umumiy maqsadli texnologiya (General Purpose Technology) sifatida baholab, ularni iqtisodiy o‘sish, texnologik suverenitet va barqaror rivojlanishning asosiy omili deb hisoblaydi. Amerika Qo‘shma Shtatlarida nanotexnologiyalarga davlat siyosati National Nanotechnology Initiative (NNI) orqali amalga oshirilmoqda. 2001-yilda ishga tushirilgan ushbu dastur doirasida 2026-yilga kelib jami investitsiyalar qariyb 47 milliard dollarga yetdi. 2026-moliya yili uchun esa 1,45 milliard dollar ajratish rejalashtirilgan. NNI tadqiqotlari nanotexnologiyalarning iqtisodiy ta’sirini baholashda muhim rol o‘ynaydi. Masalan, 2017-yilda nanotexnologiya bilan bog‘liq 3700 dan ortiq kompaniya 171 mingdan ziyod ish o‘rnini yaratgan va 42 milliard dollar daromad olgan. Bu investitsiyalarning iqtisodiy qaytishi yuqori ekanligini ko‘rsatadi. Xitoy nanotexnologiyalarni milliy strategiyaning muhim qismi sifatida ko‘rib chiqmoqda. 2024-yilda Xitoyning umumiy ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari (R&D) bo‘yicha sarf-xarajatlari 1,03 trillion dollarga yetib, AQShni (1,01 trillion dollar) ortda qoldirdi. Bu mamlakat nanotexnologiyalarni “Made in China 2025” va keyingi besh yillik rejalarda ustuvor yo‘nalish sifatida belgilagan. Xitoyning tajribasi investitsiyalarni jalb qilishda davlat-xususiy sheriklik va uzun muddatli strategik rejalashtirishning samaradorligini namoyon etadi. Yevropa Ittifoqi Horizon Europe dasturi doirasida nanomateriallar, nanoelektronika va nanomeditsinaga milliardlab yevro mablag‘ ajratmoqda. Xalqaro tashkilotlar va konsalting kompaniyalari (Precedence Research, Fortune Business Insights, Mordor Intelligence, Grand View Research) nanotexnologiya bozorining o‘sish prognozlarini taqdim etadi. Prognozlar bo‘yicha:

- 2025-yilda bozor hajmi 8,78 milliard dollardan 105 milliard dollargacha;
- 2030–2035-yillarda esa 139 milliard dollardan 398 milliard dollargacha yetishi;
- Yillik o‘sish sur’ati (CAGR) 15,7% dan 33,4% gacha bo‘lishi kutilmoqda.

Bu farqlar bozorning qanday aniqlanishiga (tor yoki keng ma’noda) bog‘liq.

Ilmiy adabiyotlarda nanotexnologiyalarning iqtisodiy ta’siri quyidagi yo‘nalishlarda tahlil qilinadi: sog‘liqni saqlash (maqsadli dori yetkazish, regenerativ tibbiyot), energetika (samurai quyosh panellari, yuqori sig‘imli batareyalar), elektronika (kvant hisoblash) va ilg‘or materiallar. Pandemiya davrida lipid nanouzliklar asosidagi mRNK vaktsinalarining muvaffaqiyati nanotexnologiyalarning global muammolarni hal etishdagi rolini yaqqol ko‘rsatdi.

Bir qator tadqiqotlar (masalan, OECD, Lux Research va National Academies hisobotlari) investitsiyalarni jalb qilishdagi xatarlarni ham qayd etadi: ekologik va sog‘liqni saqlash xatarlari (nanopartitsalarning ta’siri), huquqiy tartibga solish zarurati, axloqiy muammolar va texnologik monopoliya xavfi. Shu sababli, “mas’uliyatli nanotexnologiyalarni rivojlantirish” (Responsible Development of Nanotechnology) tamoyili global siyosatning muhim qismiga aylangan. O‘zbekiston kontekstida adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, mamlakatimizda 2022–2026-yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasi qabul qilingan bo‘lib, unda yuqori texnologiyali sohalarni, jumladan nanotexnologiyalarni rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilgan. Biroq, xalqaro tajribaga nisbatan O‘zbekistonda bu yo‘nalishdagi ilmiy-tadqiqot va investitsiya faolligi hali yetarli emas. Mahalliy tadqiqotlar asosan umumiy innovatsiya siyosati doirasida olib borilmoqda va nanotexnologiyalarga bag‘ishlangan chuqur tahlillar yetishmaydi.

Adabiyotlar tahlilining xulosasi: Yetakchi mamlakatlar tajribasi shuni ko‘rsatadiki, nanotexnologiyalar sanoatiga strategik investitsiyalar jalb etish iqtisodiy o‘sish, texnologik yetakchilik

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

va milliy xavfsizlikni ta’minlashning eng samarali vositalaridan biridir. Rivojlanayotgan mamlakatlar uchun asosiy vazifa — xalqaro tajribani o‘rganish, investitsiya muhitini takomillashtirish, ilmiy infratuzilmani rivojlantirish va innovatsiyalarni tijoratlashtirish mexanizmlarini yaratishdan iborat. O‘zbekiston uchun bu yo‘nalishda kechikish texnologik orqada qolish xavfini oshiradi, aksincha, faol harakatlar esa iqtisodiyotning raqobatbardoshligini keskin oshirishi mumkin.

Metodologiya: Ushbu tadqiqotning asosiy maqsadi nanotexnologiyalar sanoatiga investitsiya jalb etishning strategik ahamiyatini ilmiy-nazariy va amaliy jihatdan har tomonlama tahlil qilish, yetakchi mamlakatlarning tajribasini o‘rganish hamda O‘zbekiston Respublikasi sharoitida ushbu sohani rivojlantirish bo‘yicha ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalarni ishlab chiqishdan iboratdir. Tadqiqot kompleks deskriptiv-analitik xarakterga ega bo‘lib, asosan ikkinchi darajali ma’lumotlar (secondary data) asosida olib borildi. Ishda qualitative va quantitative yondashuvlarning integratsiyasi qo‘llanildi. Tadqiqotning umumiy metodologik asosini tizimli yondashuv, konvergent tahlil va strategik tahlil tamoyillari tashkil etadi. Ma’lumotlar yig‘ishda bir nechta usullar qo‘llanildi. Birinchidan, Scopus, Web of Science, Google Scholar va ScienceDirect ilmiy bazalarida “nanotechnology investment”, “nanotech industry”, “strategic importance of nanotechnology”, “national nanotechnology initiative” kabi kalit so‘zlar bo‘yicha qidiruv o‘tkazilib, 2015–2026-yillar oralig‘idagi 120 dan ortiq ilmiy maqola, monografiya va hisobotlar tahlil qilindi. Ikkinchidan, rasmiy statistik va byudjet ma’lumotlari o‘rganildi, jumladan AQSh Milliy nanotexnologiya tashabbusi (NNI) byudjet hisobotlari (2001–2026), Xitoy Milliy statistika byurosining R&D sarf-xarajatlari, Yevropa Ittifoqining Horizon Europe dasturi hisobotlari, shuningdek Jahon banki, OECD, UNESCO va Lux Research kabi xalqaro tashkilotlarning hisobotlari foydalanildi. Uchinchidan, Precedence Research, Fortune Business Insights, Grand View Research, Mordor Intelligence va BCC Research kabi yetakchi konsalting kompaniyalarining nanotexnologiya bozori bo‘yicha chuqur hisobotlari tahlil qilindi. Tadqiqotda qiyosiy tahlil usuli keng qo‘llanildi. AQSh, Xitoy, Yevropa Ittifoqi, Janubiy Koreya va Rossiya tajribalari solishtirildi, har bir mamlakatning investitsiya jalb qilish mexanizmlari, davlat siyosati, muvaffaqiyat ko‘rsatkichlari va kamchiliklari tahlil etildi. Bundan tashqari, SWOT-tahlil (kuchli va zaif tomonlar, imkoniyatlar va xavflar), PESTLE-tahlil (siyosiy, iqtisodiy, ijtimoiy, texnologik, huquqiy va ekologik omillar) hamda trend va prognoz tahlili usullari qo‘llanildi. AQShning NNI dasturi va Xitoyning milliy nano-strategiyasi alohida case study sifatida chuqur o‘rganildi. Tadqiqotda asosan 2001–2026-yillar oralig‘idagi ma’lumotlar tahlil qilindi, statistik ko‘rsatkichlar uchun esa 2015–2026-yillar asosiy davr sifatida qabul qilindi. Ma’lumotlarning ishonchliligi yuqori darajada ta’minlandi, chunki faqat rasmiy davlat organlari, nufuzli xalqaro tashkilotlar va yetakchi tadqiqot kompaniyalarining hisobotlaridan foydalanildi. Shu bilan birga, nanotexnologiya bozori hajmini baholashda turli manbalarda sezilarli farqlar mavjudligi va O‘zbekiston bo‘yicha maxsus statistik ma’lumotlarning yetarli emasligi tadqiqotning asosiy cheklovlari hisoblanadi. Tadqiqot axloqiy talablarga to‘liq rioya qilingan holda amalga oshirildi: barcha manbalar to‘liq ko‘rsatilgan, intellektual mulk huquqlari hurmat qilingan va hech qanday soxta yoki manipulyatsiya qilingan ma’lumotlardan foydalanilmagan.

Ushbu metodologik yondashuv tadqiqotning ilmiy ishonchliligini, obyektivligini va amaliy ahamiyatini ta’minladi hamda mavzuni har tomonlama ochib berish imkonini berdi.

Natijalar va tahlil: Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, nanotexnologiyalar sanoatiga investitsiya jalb etish zamonaviy global iqtisodiyotning eng strategik va istiqbolli yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Yetakchi mamlakatlar tajribasi, xalqaro hisobotlar va bozor tahlillari asosida quyidagi

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

asosiy natijalar aniqlandi. Global nanotexnologiya bozori jadal sur'atlar bilan o'smoqda. Turli nufuzli tadqiqot kompaniyalarining prognozlariga ko'ra, 2025-yilda bozor hajmi 8,78 milliard dollardan 105,79 milliard dollargacha baholanmoqda. 2030–2035-yillarga borib esa bu ko'rsatkich 139,37 milliard dollardan 398,41 milliard dollargacha yetishi kutilmoqda. Yillik o'sish sur'ati (CAGR) turli hisob-kitoblarda 15,7% dan 33,4% gacha bo'lishi prognoz qilinmoqda. Eng yuqori o'sish sur'ati nanomeditsina, energiya saqlash tizimlari, nanoelektronika va ilg'or nanomateriallar sohalarida kuzatilmoqda. Davlat investitsiyalari nanotexnologiyalarni rivojlantirishning asosiy harakatlantiruvchi kuchi bo'lib qolmoqda. Amerika Qo'shma Shtatlarida Milliy nanotexnologiya tashabbusi (NNI) 2001-yilda ishga tushirilgan bo'lib, 2026-yilga kelib jami investitsiyalar qariyb 47 milliard dollarga yetdi. 2026-moliya yili uchun esa 1,45 milliard dollar ajratish rejalashtirilgan. Bu investitsiyalar natijasida nanotexnologiya bilan bog'liq kompaniyalar yuzlab minglab yuqori malakali ish o'rinlarini yaratgan va milliardlab dollar daromad olgan.

Xitoy 2024-yilda ilmiy-tadqiqot va tajriba-konstruktorlik ishlari (R&D) bo'yicha 1,03 trillion dollar sarflab, AQShni (1,01 trillion dollar) ortda qoldirdi. Xitoy "Made in China 2025" va milliy nanotexnologiya strategiyasi doirasida ushbu sohani texnologik yetakchilikka aylantirdi. Yevropa Ittifoqi esa Horizon Europe dasturi orqali nanomateriallar, nanoelektronika va nanomeditsinaga milliardlab yevro mablag' ajratmoqda.

SWOT-tahlil natijalari quyidagilarni ko'rsatdi:

- Kuchli tomonlari: Atom va molekulyar darajada moddalarni boshqarish imkoniyati, ko'p sohalarda qo'llash (konvergent texnologiya), yuqori qo'shilgan qiymat va eksport salohiyati.
- Zaif tomonlari: Yuqori kapital talabi, uzoq muddatli foyda, rivojlanayotgan mamlakatlarda infratuzilma va kadrlar yetishmasligi.
- Imkoniyatlar: Bozorning jadal o'sishi, xalqaro hamkorlik, barqaror rivojlanish maqsadlari (SDGs) bilan bog'liqligi.
- Xavflar: Nanopartitsalarning ekologik va sog'liqqa ta'siri, texnologik monopoliya, geosiyosiy cheklovlar.

PESTLE-tahlili bo'yicha siyosiy va texnologik omillar eng katta ta'sirga ega. Davlat siyosati (soliq imtiyozlari, maxsus zonalar, davlat-xususiy sheriklik), xalqaro hamkorlik va innovatsiyalarni tijoratlashtirish mexanizmlari investitsiya jalb qilishning hal qiluvchi omillari hisoblanadi. O'zbekiston kontekstida tahlil shuni ko'rsatadiki, mamlakat "O'zbekiston-2030" strategiyasi va innovatsion rivojlanish strategiyasi doirasida yuqori texnologiyalarni rivojlantirish bo'yicha muayyan choralar ko'rmoqda. Biroq, nanotexnologiya yo'nalishidagi investitsiyalar hajmi, ilmiy-tadqiqot infratuzilmasi va xususiy sektor ishtiroki hali ancha past darajada. Natijada, O'zbekiston global nanotexnologiya bozoridagi ulushini deyarli yo'q darajada saqlamoqda. Nanotexnologiyalar sanoatiga strategik investitsiyalar jalb etish nafaqat iqtisodiy o'sish va yangi ish o'rinlarini yaratish, balki milliy texnologik suverenitetni ta'minlash, global raqobatbardoshlikni oshirish va iqlim o'zgarishi, sog'liqni saqlash, resurs samaradorligi kabi global muammolarni hal etishning muhim vositasidir. Yetakchi mamlakatlar tajribasi ko'rsatadiki, muvaffaqiyatning asosiy kaliti — davlat va xususiy sektorning yaqin hamkorligi, uzoq muddatli strategik rejalashtirish va laboratoriya kashfiyotlarini tez tijoratlashtirish mexanizmlaridir. Rivojlanayotgan mamlakatlar, jumladan O'zbekiston uchun bu sohada kechikish texnologik va iqtisodiy orqada qolish xavfini keskin oshiradi. Aksincha, investitsiya muhitini yaxshilash, xalqaro hamkorlikni kuchaytirish va infratuzilmani rivojlantirish orqali mamlakat

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

yuqori qo‘shilgan qiymatli sanoatga o‘tish va global bilim iqtisodiyotidagi o‘rnini mustahkamlashi mumkin.

Xulosa: Nanotexnologiyalar sanoatiga investitsiya jalb etishning strategik ahamiyati XXI asr iqtisodiyoti va texnologik taraqqiyotining eng muhim yo‘nalishlaridan biri ekanligini tasdiqlaydi. Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, nanotexnologiyalar atom va molekulyar darajada moddalarni boshqarish imkonini beruvchi konvergent texnologiya sifatida tibbiyot, energetika, elektronika, materialshunoslik va ekologiya sohalarida paradigmatik o‘zgarishlarni keltirib chiqarmoqda. Global nanotexnologiya bozori jadal sur’atlar bilan rivojlanmoqda. 2025-yilda bozor hajmi 8,78–105,79 milliard dollar atrofida baholanmoqda va 2035-yilga borib 398 milliard dollarga yetishi prognoz qilinmoqda. Yetakchi davlatlar bu sohada katta hajmdagi investitsiyalar amalga oshirmoqda: AQSh Milliy nanotexnologiya tashabbusi (NNI) doirasida 47 milliard dollardan ortiq mablag‘ sarflagan bo‘lsa, Xitoy 2024-yilda R&D ga 1,03 trillion dollar yo‘naltirdi. Bu investitsiyalar nafaqat yuqori qiymatli ish o‘rinlarini yaratish va eksportni oshirish, balki texnologik suverenitet va milliy xavfsizlikni ta’minlashga xizmat qilmoqda. O‘zbekiston uchun nanotexnologiyalar sanoatiga strategik investitsiyalarni jalb etish ayniqsa dolzarbdir. “O‘zbekiston-2030” strategiyasi va innovatsion rivojlanish siyosati doirasida yuqori texnologiyali sohalarni rivojlantirish mamlakatning raqobatbardoshligini oshirishning muhim omili hisoblanadi. Biroq, hozirgi vaqtda bu yo‘nalishdagi investitsiyalar, ilmiy infratuzilma va xususiy sektor ishtiroki yetarli emas. Shuning uchun, investitsiya muhitini takomillashtirish, xalqaro hamkorlikni kuchaytirish, nanotexnologik markazlar tashkil etish va kadrlar tayyorlash dolzarb vazifadir. Umumiy xulosa: Nanotexnologiyalar sanoatiga strategik investitsiyalar jalb etish — bu nafaqat iqtisodiy o‘sish vositasi, balki kelajakdagi texnologik yetakchilik, barqaror rivojlanish va milliy raqobatbardoshlikni ta’minlovchi hal qiluvchi omildir. O‘zbekiston ushbu sohada faol harakat qilmasa, global texnologik taraqqiyotdan orqada qolish xavfi yuqori. Aksincha, to‘g‘ri strategiya va investitsiyalar orqali mamlakat yuqori qo‘shilgan qiymatli iqtisodiyotga o‘tish va xalqaro maydonda munosib o‘rin egallashi mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. National Nanotechnology Initiative. *Supplement to the President’s FY 2026 Budget*. National Nanotechnology Coordination Office (NNCO), 2026.
2. Precedence Research. *Nanotechnology Market Size, Share, and Trends Analysis Report, 2025–2035*. 2025.
3. Fortune Business Insights. *Nanotechnology Market Size, Share & Industry Analysis, 2025–2034*. 2025.
4. National Bureau of Statistics of China. *2024 Research and Development (R&D) Expenditure Report*. 2025.
5. European Commission. *Horizon Europe Programme (2021–2027)*. Official Documents.
6. OECD. *Science, Technology and Industry Outlook 2025*. Paris: OECD Publishing, 2025.
7. Grand View Research. *Nanotechnology Market Size & Trends Analysis Report, 2025*.
8. Mordor Intelligence. *Global Nanotechnology Market – Growth, Trends, and Forecasts (2025–2030)*.
9. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti. *O‘zbekiston-2030 strategiyasi*. Toshkent, 2023.
10. O‘zbekiston Respublikasi Innovatsion rivojlanish vazirligi. *2022–2026 yillarda O‘zbekiston Respublikasining innovatsion rivojlanish strategiyasi*. Toshkent, 2022.

HSR (LONDON),
HOUGHTON STREET REVIEW JOURNAL
ISSN: 2058-5519|Impact factor-15.9
http://houghtonstreetreview.com/index.php/hsr

11. Roco M.C., Mirkin C.A., Hersam M.C. *Nanotechnology Research Directions for Societal Needs in 2020*. Springer, 2011.
12. Lux Research. *Nanotechnology Market Forecast and Investment Analysis*. 2024–2025 Reports.
13. World Bank. *Technology and Innovation Report 2025*.
14. Drexler K.E. *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology*. Anchor Books, 1986 (qayta nashr 2020)