

Жобаның қысқаша мәліметі

Атауы	BR24992975 «Жасанды интеллект және IoT технологияларын қолдана отырып, тамақ өңдеу кәсіпорнының цифрлық егізін жасау»
Өзектілігі	Қазақстан Республикасы өнеркәсібінің цифрлық трансформациясының стратегиялық міндетін шешу. Азық-түлік өнеркәсібі кәсіпорнында кешенді цифрлық егізді енгізу елдегі перспективалық «Индустрия 4.0» технологияларын дамыту бойынша практикалық қадам болып табылады. Жоба басқарудың дәстүрлі әдістерінен заманауи, деректерге негізделген тәсілге көшуге мүмкіндік береді, бұл отандық кәсіпорындардың тиімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттырудың негізгі факторы болып табылады.
Мақсаты	ҚР өнеркәсібін цифрлық трансформациялауға, "Индустрия 4.0" перспективалық технологияларын дамытуға және қазақстандық ғылымның зияткерлік әлеуетін нығайтуға ықпал ететін жасанды интеллект пен IoT технологияларын қолдана отырып, тамақ өнеркәсібі кәсіпорнының цифрлық егізін жасау.
Міндеттері	1. Кәсіпорынның ағымдағы жағдайына кешенді талдау жүргізу, технологиялық кедергілерді анықтау және цифрландырудағы негізгі қажеттіліктерді айқындау. 2. Өндірістік процестердің кешенді имитациялық моделін әзірлеу және «тар жерлерді» және тиімсіз операцияларды сандық бағалау. 3. Өнеркәсіптік заттар интернеті (IIoT) технологияларын пайдалана отырып, деректерді нақты уақытта жинау және сақтау үшін инфрақұрылымды құру. 4. Үлкен деректерді талдау, ауытқуларды анықтау, жабдықтарға болжамды қызмет көрсету және өндірістік кестелерді оңтайландыру үшін жасанды интеллект (ЖИ) алгоритмдерін әзірлеу және енгізу. 5. Цифрлық егізбен тиімді өзара әрекеттесу үшін ыңғайлы және функционалды пайдаланушы интерфейсін жасау. 6. Әзірленген жүйенің тиімділігін растау және оны толыққанды енгізуге дайындау үшін кәсіпорында тәжірибелік пайдалануды жүргізу.
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Күтілетін нәтижелер: Тамақ өнеркәсібі кәсіпорнының толық функционалды цифрлық егізін, өндірістік процестерді талдау, болжау және оңтайландыру үшін 3D-модельдерді, өнеркәсіптік заттар интернеті (IIoT) құрылғыларынан деректерді және жасанды интеллект алгоритмдерін біріктіретін кешенді жүйені құру. Қол жеткізілген нәтижелер: Кәсіпорынға кешенді талдау жүргізіліп, өндірістік «тар жерлерді» сандық тұрғыда анықтауға мүмкіндік берген реттелген имитациялық модель жасалды.

Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, олардың идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелері	1. Амирханова Гульшат Аманжоловна Scopus Author ID: 57192719131 ORCID: 0000-0003-3933-5476 Researcher ID: E-2791-2015 2. Бельгибаев Бауржан Абдрахимович Scopus Author ID: 57223978289 ORCID: 0000-0002-6857-3775 3. Жайсанова Динара Сайлауовна ORCID: 0000-0002-8116-6111 4. Кунелбаев Мурат Меркебекович ORCID: 0000-0002-5648-4476 5. Тюлепбердинова Гульнур Алпыскызы ORCID: 0000-0002-4322-8983 6. Адилжанова Салтанат Альмуханбетовна Scopus Author ID: 57194443737 ORCID: 0000-0003-1768-064X 7. Сақыпбекова Меруерт Жумабековна ORCID: 0000-0002-6652-1357 8. Карымсакова Дария Тлетаевна ORCID: 0009-0001-6907-7044 9. Мазаков Талгат Жакупович 10. Тлetail Шолпан Тлetailқызы ORCID: 0000-0003-0219-0015 11. Абдилдаева Асель Асылбековна 12. Байжанова Дина Ондасыновна ORCID: 0000-0002-6109-8174 13. Chen Siming 14. Fu Yanwei 15. Амирханов Бауыржан Сайдашевич ORCID: 0000-0002-4915-0347 16. Кошанова Айым Канагатовна ORCID: orcid.org/0009-0008-1496-7809 17. Нұрғазы Томирис Нұрматқызы Scopus Author ID: 59659920000 ORCID: 0009-0001-6650-5517 18. Yang Chenghan 19. Асланов Аманжан 20. Иса Сабина Жансбайқызы ORCID: 0009-0005-3477-1609 21. Абдулхамит Назаргожа Хекимтулович ORCID: 0009-0000-1503-3508 22. Айдынұлы Азим ORCID: 0009-0000-0176-5919 23. Амирханов Алихан Бауыржанұлы ORCID: 0009-0003-3708-3153 24. Ишмурзин Тимур Ринатович ORCID: 0009-0009-1037-4501 25. Оразалы Орынбасар Ғаниұлы. 26. Зауранбек Мадияр Асхатұлы 27. Тохтасын Мирас Мұратұлы ORCID: 0009-0003-8682-8262 28. Раева Алина Арманқызы ORCID: 0009-0001-4257-6919
Басылымдар тізімі және олардың сілтемелері	Scopus: 1. Amirkhanov, B., Amirkhanova, G., Kunelbayev, M. Adilzhanova, S., & Tokhtassyn, M. (2025). Evaluating HTTP, MQTT over TCP and MQTT over WEBSOCKET for digital

twin applications: A comparative analysis on latency, stability, and integration. International Journal of Innovative Research and Scientific Studies, 8(1), 679-694. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4414>

2. S. Adilzhanova, M.Kunelbayev, G. Amirkhanova, Ye.Zhussupov, A.Tortay. Development of a data collection and storage system for remote monitoring and detection of security threats in the enterprise / IJIRSS Vol. 8 No. 2 (2025) <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.5136>

3. Amirkhanov, B. ., Nurgazy, T. Amirkhanova, G. Kunelbayev, M., & Tyulepberdinova, G.. (2025). Creating 3D models of production equipment and infrastructure using Blender International Journal of Innovative Research and Scientific Studies, 8(1), 1572-1588. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i1.4704>

4. Adilzhanova, S., Kunelbayev, M. Amirkanova, G. Tyulepberdinova, G., & Dana, S. (2025). Analysis of the dynamics of cyberattacks and fraud methods using machine learning algorithms for IIoT: Information security of digital twins in Industry 4.0. International Journal of Innovative Research and Scientific Studies, 8(2), 4012-4026. <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i2.6201> |

ҚКСОН:

1. С. Адилжанова, А. Игілманұлы, Г. Түлепбердинова, А. Салманова, Г. Амирханова. Тамақ өнеркәсібі кәсіпорнының цифрлық егізін әзірлеу барысында dos-шабуылдарды анықтау және пайдаланушылардың мінез-құлқын айқындау үшін журналдарды талдауды қолдану // ҚазАТК хабаршысы. 136-том № 1 (2025), 96-107 бб. <https://doi.org/10.52167/1609-1817-2025-136-1-96-107>

2. Г.А. Амирханова, М.М. Күнелбаев, Г.А. Түлепбердинова, М.М. Тоқтасын, А. Айдынұлы, Азық-түлік өнеркәсібіндегі цифрлық егіздер саласындағы ағымдағы үрдістер мен озық технологиялар туралы әдебиеттерге шолу, «ШҚТУ ХАБАРШЫСЫ», 2025, № 1, 120-130 бб. doi: 10.51885/1561-4212 2025 1 120

3. Амирханова, Г., Нұрғазы, Т., Раева, А., Амирханов, А., & Ертаева, Д. (2025). Ускорение процесса глубокого обучения 3D в разработке цифрового двойника предприятия пищевой промышленности с использованием Pytorch3D. Вестник КазАТК, 138(3). извлечено от <https://vestnik.alt.edu.kz/index.php/journal/article/view/2761> DOI 10.52167/1609-1817

Конференция мақалалары:

1. Amirkhanova, G., Amirkhanov, B., Tyulepberdinova, G., Ishmurzin, T. (2024). Application of Machine Learning Algorithms in Digital Twin Monitoring Systems: An Overview of Approaches, Methods, and Prospects. In 2024 International Conference on Intelligent Computing and Next Generation Networks (ICNGN) (pp. 01-05). 2024 International Conference on Intelligent Computing and Next Generation Networks (ICNGN). IEEE. <https://doi.org/10.1109/icngn63705.2024.10871832> <https://ieeexplore.ieee.org/document/10871832>

2. Kunelbayev, M., Amirkhanov, B., Zauranbek, M.,

	Abdulkhamit, N., Adilzhanova, S., Nurgazy, T. (2024). AI-Enabled Digital Twins: Soft Computing Methods for Industrial Data Mining. In 2024 International Conference on Intelligent Computing and Next Generation Networks (ICNGN) (pp. 01-05). 2024 International Conference on Intelligent Computing and Next Generation Networks (ICNGN). IEEE. https://doi.org/10.1109/icngn63705.2024.10871831 https://ieeexplore.ieee.org/document/10871831 3. Amirkhanov B., Kunelbayev M., Tuylepberdinova G., Mansurova M., Amirkhanova G. Heat pump system of renewable energy sources utilization as a basis for the development of a digital twin // Proc. of the 7th Int. Conf. on Nucl. and Ren. Energy Res. (NURER 2024). Анталия, Түркия, 2024 жылғы 27-30 қазан. Анталия, 2024. Б. 166-179. https://nurer2024.org/fs/_files/NURER_2024_Proceedings_v4.pdf 4. Ишмурзин Т.Р., Амирханов Б.С., Сақыпбекова М.Ж., Түлепбердинова Г.А. IoT технологияларын қолдана отырып, цифрлық егізді әзірлеу үшін деректерді визуализациялау және мониторингілеу шешімдерін салыстырмалы талдау // «Информатика және қолданбалы математика» IX Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. Алматы, Қазақстан, 2024 жылғы 31 қазан – 1 қараша. Алматы, 2024. Б. 137-141. https://conf.iict.kz/wp-content/uploads/2025/01/collection_CSAM_IX_2024.pdf 5. Нұрғазы Т.Н., Амирханова Г.А., Қарымсақова Д.Т. Blender көмегімен өндірістік жабдықтардың инфрақұрылымының 3D модельдерін құру // «Информатика және қолданбалы математика» IX Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының материалдары. Алматы, Қазақстан, 2024 жылғы 31 қазан – 1 қараша. Алматы, 2024. Б. 148-153. https://conf.iict.kz/wp-content/uploads/2025/01/collection_CSAM_IX_2024.pdf 6. B. Amirkhanov, M. Tokhtassyn, G. Tyulepberdinova, S. Adilzhanova, A. Amirkhanov. Comparative analysis of IOT communication protocols and platforms for digital twin integration in the open twin framework // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің 90 жылдығына және академик Ш. С. Смағұловтың 75 жылдығына арналған "Computational and Information Technologies in Science, Engineering and Education" (CITech-2024) Халықаралық конференция тезистерінің жинағы Алматы, 2024. Б. 120. https://acagor.kz/media/uploads/citech-2024/CITech2024_Abstracts_ver4.pdf 7. Aidynuly, G. Amirkhanova, D. Zhaisanova, N. Zholdas Databases in digital twins and IIOT: comparison and choice of technologies // Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-нің 90 жылдығына және академик Ш. С. Смағұловтың 75 жылдығына арналған "Computational and Information Technologies in Science, Engineering and Education" (CITech-2024) Халықаралық конференция тезистерінің жинағы Алматы, 2024. Б. 50. https://acagor.kz/media/uploads/citech-2024/CITech2024_Abstracts_ver4.pdf 8. B. Amirkhanov, M. Kunelbayev, T. Nurgazy, G.
--	---

	Tyulepberdinova, S. Adilzhanova and G. Amirkhanova, "DigitalEgiz: Integration of a Digital Twin to Improve the Efficiency of a Single-Phase Inverter for a Photovoltaic Solar Module," 2024 7th Asia Conference on Cognitive Engineering and Intelligent Interaction (CEII), Singapore, Singapore, 2024, pp. 119-129, doi: 10.1109/CEII65291.2024.00032. 9. S. Adilzhanova, A. Rakhys, G. Amirkhanova, G. Tyulepberdinova, M. Kunelbayev and B. Ilessova, "Improving Critical Infrastructure Protection: Assessment Methods, AI, Digital Twins," 2024 7th Asia Conference on Cognitive Engineering and Intelligent Interaction (CEII), Singapore, Singapore, 2024, pp. 130-134, doi: 10.1109/CEII65291.2024.00033. 10. G. Amirkhanova, G. Tyulepberdinova, N. Abdulkhamit, M. Zauranbek and D. Zhaisanova, "Digital Twins in Intelligent Control and Automation," 2024 7th Asia Conference on Cognitive Engineering and Intelligent Interaction (CEII), Singapore, Singapore, 2024, pp. 103-106, https://doi.org/10.1109/CEII65291.2024.00029 11. Bauyrzhan Amirkhanov, Murat Kunelbayev, Saltanat Adilzhanova, Dinara Zhaisanova, Gulnur Tyulepberdinova, and Alikhan Amirkhanov "Dynamic systems simulation using digital twins: approaches, technologies, and applications", Proc. SPIE 13649, International Conference on AI-Generated Content (AIGC 2024), 136490V (7 July 2025); https://doi.org/10.1117/12.3065298 12. Gulshat Amirkhanova, Murat Kunelbayev, Saltanat Adilzhanova, Dinara Zhaisanova, Miras Tokhtassyn, Tomiris Nurgazy, and Alikhan Amirkhanov "Privacy bubbles for digital twin interaction in the metaverse", Proc. SPIE 13649, International Conference on AI-Generated Content (AIGC 2024), 136490U (7 July 2025); https://doi.org/10.1117/12.3065296 13. Tomiris Nurgazy, Gulshat Amirkhanova, Bauyrzhan Amirkhanov, Gulnur Tyulepberdinova, Nurbol Nurgazy, and Miras Toktasyn "Using artificial intelligence to create 3D model of manufacturing equipment", Proc. SPIE 13649, International Conference on AI-Generated Content (AIGC 2024), 136490X (7 July 2025); https://doi.org/10.1117/12.3065594
Патенттер туралы ақпарат	Патент: Патент: 1. KZ 10232 G01F 2025 Пайдалы модельге патент Мұнай өнімдері мен су деңгейлерін анықтауға арналған жүйе https://gosreestr.kazpatent.kz/Utilitymodel/Details?docNumber=415575 2. № 56765, «15» сәуір 2025 жыл Grafana және Prometheus пайдалана отырып, өндірістік процестерді мониторингілеу жүйесін бағдарламалық іске асыру Авторлық куәлік: 1. KZ 54286, «6» ақпан 2025 жыл TimescaleDB және InfluxDB уақыттық қатарлар дерекқорларының бенчмаркін бағдарламалық іске асыру 2. № 56765, «15» сәуір 2025 жыл Grafana және Prometheus пайдалана отырып, өндірістік процестерді мониторингілеу жүйесін бағдарламалық іске асыру