

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Жобаның атауы, ЖТН</b> | AP25794821 - Көпмодальды функциялардың глобалдық минимумдарын табудың тиімді әдісі және оның қолданылуы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Іске асыру мерзімі</b> | 27.02.2025-31.12.2027                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Жобаның жетекшісі</b>  | Туткушева Жайлан Салаватовна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Реферат</b>            | <p>Қазіргі уақытта адам қызметінің барлық салаларында қандайда бір шамалардың ең тиімді немесе ең тиімсіз мәндерін есептеу қажет болатын мәселелер көптеп туындайды. Осыған байланысты, техникалық, экономикалық, инженерлік, биологиялық және басқа қолданбалы салалардағы глобалдық оптималдау мәселелерін шешу қажеттілігі жоғары. Соңғы кезде глобалдық оптималдау маңызды рөл атқарадытын машиналық оқыту және жасанды интеллект салалары қарқынды дамып келеді. Мұнда қарастырылатын модельдердің ең жақсы параметрлерді қаншалықты жылдам және тиімді табатынын анықтау үшін қателіктер функциясын минимумдау қажет. Нейрондық желілерді оқытудың сапасы мен жылдамдығына әсер ететін кең тараған оптималдау әдістері бар. Жасанды интеллект және машиналық оқыту саласындағы белгілі оптималдау әдістері: градиентпен түсу әдісі және оның вариациялары. Бірақ бұл әдістерде локалды минимумдарды табу және әдістің баяу жинақталуы сияқты мәселелер туындайды.</p> <p>Жалпы, мақсаттық функцияның глобалдық минимумын табу күрделі мәселе және оны шешудің әмбебап әдістері жоқ. Аналитикалық әдістер көпэкстремалды функциялар үшін қолданылмайды және, әдетте, өте күрделі және кепілдендірілмеген нәтижелерге әкеледі. Сондықтан глобалдық оптималдау мәселесі толық зерттелмеген деп саналады және оны шешу конструктивті әдістерді қажет етеді.</p> <p>Ұсынылған жоба жетекшісі арнайы көмекші функцияға негізделген жаңа әдіс ұсынып, оны қолдану бойынша диссертация қорғады. Құрылған әдіс көпмодальды және көпайнымалылы функцияларды оптималдау үшін өте қолайлы. Сондай-ақ, әдіс алгоритмінің қарапайымдылығын және глобалдық минимумға жинақталатындығын атап өткен жөн, ал машиналық оқытудағы ең көп таралған әдіс градиент әдісі локалды минимумға жинақталады. Жаңа әдісті құру барысында алынған барлық теориялық нәтижелер қатаң дәлелденіп, әртүрлі рейтингтік ғылыми журналдарда [1-11] жарияланды және есептеу эксперименттері орындалды, қажетті минимум мен оны қабылдайтын нүктенің координаталары үшін жоғары дәлдік алынды.</p> <p>Бұл жоба көпайнымалылы мақсаттық функцияны түрлендіру арқылы бір айнымалылы көмекші функция негізінде құрылған глобалдық оптималдау әдісін зерттеудің жалғасы болып табылады. Жоба аясында жаңа функцияның маңызды қасиеттері толық зерттеліп, әдістің сандық бағдарламалары әзірленетін болады.</p> <p>Жобаның мақсаты – арнаулы түрдегі көмекші функцияға негізделген глобалдық оптималдау әдісін әртүрлі кластардағы функциялар үшін терең және жан-жақты зерттеуді жалғастыру, әдісті сандық түрде жүзеге асыру және оны әртүрлі өзекті қолданбалы есептерді шешуге қолдану.</p> <p>Жобада құрылған әдісті машиналық оқытуда және/немесе жасанды интеллект оқытуда қолдану, сондай-ақ, жеке тапсырмалар үшін әдістің сандық бағдарламаларын құру жоспарланып отыр. Оның үстіне, жасанды</p> |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                               | интеллект сияқты заманауи өзекті мәселені зерттеудің – Қазақстан Республикасының ғылыми-техникалық дамуы үшін практикалық маңызы үлкен.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Мақсаты</b>                                | <b>Жобаның мақсаты</b> – арнаулы көмекші функцияға негізделіп құрылған глобалдық оптималдаудың жаңа әдісін әртүрлі кластардағы функциялар үшін терең және жан-жақты зерттеуді жалғастыру, әдісті сандық түрде жүзеге асыру және оны әртүрлі өзекті қолданбалы есептерді шешу үшін қолдану.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Күтілетін нәтижелер</b>                    | Web of Science дерекқорындағы импакт-фактор бойынша алғашқы үш квартильдегі немесе Scopus дерекқорында CiteScore бойынша кемінде 50 процентілі бар журналдарда кемінде 2 (екі) мақала жарияланады                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Зерттеу тобы</b>                           | <i>Жетекші:</i> Туткушева Жайлан Салаватовна, философия докторы (PhD), аға оқытушы (ORCID - 0000-0003-3611-9620, Scopus Author ID 57457847600).<br><i>Ғылыми кеңесші:</i> Отаров Хасен Токтарұлы, к.ф.-м.н., доцент, (Индекс Хирша 1, ORCID 0009-0009-4471-1625, Scopus Author ID 59562990800).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Ғылыми басылымда рдағы жарияланы мдары</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tutkusheva Zh., Otarov Kh.T. Application of the Auxiliary Function Method to the Search for the Global Minimum of Functions of Many Variables // Mathematical Modelling of Engineering Problems. – 2024. – Vol. 118, №5. – P. 1323-1329. <a href="https://doi.org/10.18280/mmep.110523">https://doi.org/10.18280/mmep.110523</a></li> <li>2. Kaidasov, Zh, Tutkusheva Zh. Algorithm for Calculating the Global Minimum of a Smooth Function of Several Variables // Mathematical Modelling of Engineering Problems. – 2021. – Vol. 8, №4. – P. 591-596. <a href="https://doi.org/10.18280/mmep.080412">https://doi.org/10.18280/mmep.080412</a></li> <li>3. Tutkusheva Zh.S., Kazbekova G. N., Seilkhanova R.B., Kairakbaev A. K. Wegstein's method for calculating the global extremum // Mathematical Modelling of Engineering Problems. – 2022. – Vol.9, №2. – P. 405-410. <a href="https://doi.org/10.18280/mmep.090214">https://doi.org/10.18280/mmep.090214</a></li> <li>4. Ramazanov M. D., Kaidasov Zh, Tutkusheva Zh. Studying the effectiveness of a new algorithm with a defining function for finding the global minimum of a smooth function // Известия НАН РК. Серия физико-математическая. - 2020. – Vol.332, №4. – P. 95-102. <a href="https://doi.org/10.32014/2020.2518-1726.70">https://doi.org/10.32014/2020.2518-1726.70</a></li> <li>5. Рамазанов М.Д., Туткушева Ж.С. Вычисление координат глобального минимума произвольной гладкой функции нескольких переменных // Вестник КазННТУ. Физико-математические науки. - 2020. - №3(139). – С. 662-666. <a href="https://vestnik.satbayev.university/index.php/journal/issue/view/61/58">https://vestnik.satbayev.university/index.php/journal/issue/view/61/58</a></li> <li>6. Туткушева Ж.С. Применение метода деления отрезка пополам в глобальной оптимизации на основе вспомогательной функции // Вестник КазНПУ им. Абая. Физико-математические науки. – 2022. – Т.79, №3. – С. 591-596. <a href="https://doi.org/10.51889/7099.2022.19.82.005">https://doi.org/10.51889/7099.2022.19.82.005</a></li> <li>7. Кайракбаев А.К., Туткушева Ж.С. О свойствах одной вспомогательной функции для вычисления глобального экстремума // Вестник НИА РК №1 2024. – Т.91, №1. – С. 178-188. <a href="https://doi.org/10.47533/2024.1606-146X.17">https://doi.org/10.47533/2024.1606-146X.17</a></li> <li>8. Туткушева Ж.С. Определение координат глобального минимума произвольной гладкой функции // Современные инновации. IX международная заочная научно-практическая конференция</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>«Современные инновации в эпоху глобализации: теория, методология, практика» (19-20 август 2019 г.). – 2019. – №4(32). – С. 5-7.</p> <p>9. Туткушева Ж.С. Теоремы о сходимости нового метода глобальной оптимизации // Тезисы докладов Традиционной международной апрельской научной конференции. – Алматы. – 2022. – С. 113-115.</p> <p>10. Туткушева Ж.С. Алгоритм глобальной оптимизации гладких функций нескольких переменных // Тезисы докладов Традиционной международной апрельской научной конференции. – Алматы. – 2021. – С. 63-64.</p> <p>Туткушева Ж.С. Свойства вспомогательной функции глобальной оптимизации // IX Международная научная конференция «Проблемы дифференциальных уравнений, анализа и алгебры». – Актобе. – 2022. – С. 243-250.</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

