

Жобаның қысқаша мәліметі

Атауы	АР22684289 Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар гидрофильді полимерлер негізінде бағдарламаланатын нейрондық желілерді құру негізі ретінде
Өзектілігі	Жобаның өзектілігін айқындайтын ғылыми қажеттіліктер гидрофильді полимерлер негізіндегі жүйелерде жүретін процестерді тереңірек түсінудің қажеттілігімен байланысты. ГИА мен ГГА тәрізді объектілердің өзі-ақ полимер ерітінділері классикалық теория болжағаннан әлдеқайда күрделі жүйелер болатынын көрсетеді. Жобаның ұлттық деңгейдегі маңыздылығы — бұл жоба физикалық химия мен ақпараттық технологиялар тоғысындағы пәнаралық зерттеулермен айналысатын қазақстандық физика-химия мектептерінің күрделі идеяларын одан әрі дамыту болып табылады. Жобаның халықаралық деңгейдегі маңыздылығы — бұл жоба квазибиологиялық негіздегі жаңа ақпараттық жүйелерді жүзеге асыруға алғышарттар жасайды. Жобаның нәтижелері макромолекулалық химия мен ақпараттық технологиялар тоғысында пайда болған жаңа ғылыми бағытты одан әрі дамытуға қолданылады.
Мақсаты	Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттардың, соның ішінде карбон қышқылдарының полимерлі ерітінділерінде, нейрондық желіге тән қасиеттерін анықтау және оларды гидрофильді полимерлер негізінде программаланатын құрылымдар құру үшін қолдану мүмкіндігін дәлелдеу. Жобада шешілетін негізгі мәселе — интерполимерлік реакциялар нәтижесінде түзілетін салыстырмалы түрде жаңа өнімдер класы болып табылатын гидрофобты-гидрофильді ассоциаттардың нейрондық желілік қасиеттерін жүйелі түрде зерттеу. Бұл ассоциаттар — динамикалық режимде әрекет ететін торлар, және оларды программаланатын нейрондық желілерге түрлендіруге мүмкіндік беретін қасиеттерін анықтау болып табылады. Жобаның мақсатына жету үшін гидрофобты-гидрофильді ассоциаттардың құрылымының корректті нейросетевтік моделі құрылады. Бұл модель, соның ішінде, карбон қышқылдарының ерітінділерінде ассоциаттардың түзілуін сипаттау үшін де қолданылуы мүмкін және ол эксперименттік деректермен салыстыру арқылы тексеріледі. Сонымен қатар, бұл ассоциаттарды макроскопиялық әсерлер арқылы программалауға болатын нейрондық желілерге түрлендіруге болатыны көрсетіледі.
Міндеттері	Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарының нейрондық желілік қасиеттерін зерттеудің орындылығын негіздеу (міндеттің рөлі – жобаны орындаудың әдістемелік негізін жасау, өлшенетін көрсеткіш – Қазақстандық журналда кіріспе мақала жариялау). Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарының түзілуінің нейрондық желілік моделін құру, соның ішінде карбон қышқылдарының ерітінділеріне қолданылатын модель (міндеттің рөлі – жобаны орындаудың теориялық негізін жасау, өлшенетін көрсеткіш – модельдің жұмыс істеу қабілетін тексеру).

	Модельдің соңғы алгебралық құрылымдар, атап айтқанда, Галуа өрістері терминдерінде сипатталатындығын дәлелдеу (міндеттің рөлі – логикалық айнымалылар терминдерінде сипаттауға көшуге мүмкіндік беру, өлшенетін көрсеткіш – модельдің жұмыс қабілетін тексеру). Карбон қышқылдарының ерітінділерінде түзілетін гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар аналогтарының қасиеттерін анықтауға мүмкіндік беретін эксперименттерді жүргізу әдістемесін әзірлеу (міндеттің рөлі – эксперименттік жұмыстарды орындауды қамтамасыз ету, өлшенетін көрсеткіш – қолда бар өлшеу жабдықтарына сәйкестік). Құрылатын модельдің сәйкестігін дәлелдеуге бағытталған эксперименттер жүргізу (міндеттің рөлі – ұсынылған модельді верификациялау, өлшенетін көрсеткіш – өлшеу деректері мен теориялық зерттеу нәтижелерінің сәйкестігі). Эксперименттік және теориялық нәтижелерді салыстырып, гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарының түзілуінің ұсынылған нейрондық желілік моделінің сәйкестігін дәлелдеу (міндеттің рөлі – ұсынылған модельді верификациялау, өлшенетін көрсеткіш – өлшеу нәтижелері мен теориялық есептеулердің сәйкестігі). Ұсынылған модельді көпмәнді логика терминдерінде тұжырымдауға болатынын дәлелдеу (міндеттің рөлі – қарастырылып отырған нейрондық желілерді логикалық талдаудың мүмкіндігін қамтамасыз ету, өлшенетін көрсеткіш – рейтингтік журналда мақала жариялау). Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарын модельдейтін нейрондық желілерді сандық талдау жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдар алгоритмдерін әзірлеу (міндеттің рөлі – қарастырылып отырған нейрожелілерді программаланатын құрылымдар жасау үшін қолдануға болатындығын дәлелдеу, өлшенетін көрсеткіш – осы алгоритмге берілетін авторлық куәлік). Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарын модельдейтін нейрондық желілерді логикалық талдау жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдар алгоритмдерін әзірлеу, соның ішінде Галуа өрістері мен көпмәнді логикаларды қолдану арқылы (міндеттің рөлі – гидрофильді полимерлер негізінде нейрондық желілерді программалау алгоритмдерін табу, өлшенетін көрсеткіш – осы алгоритмге берілетін авторлық куәлік). Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарын модельдейтін нейрондық желілерді сандық және логикалық талдауға мүмкіндік беретін бағдарламалық өнімдерді дайындау
--	--

	(міндеттің рөлі – өлшенетін көрсеткіш – осы бағдарламалық өнімдерге берілетін авторлық куәлік). Қарастырылып отырған нейрондық желілерді программаланатын құрылымдарға түрлендіруге болатынын дәлелдейтін сандық есептеулер жүргізу (міндеттің рөлі – бұл құрылымдарды программалаудың нақты жолдарын анықтау, өлшенетін көрсеткіш – программалауға болатындығын көрсететін сандық деректер). Гидрофильді полимерлер негізінде, соның ішінде дәрілік заттарды басқарылатын жеткізуге арналған программаланатын құрылымдар жасау бойынша ұсынымдар әзірлеу (міндеттің рөлі – жобаны орындаудың қорытындысын шығару, өлшенетін көрсеткіш – жоғары рейтингтік журналда мақала жариялау).
Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер	Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарының нейрондық желілік қасиеттерін зерттеудің орындылығы негізделеді. Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарының түзілуінің нейрондық желілік моделі құрылады, бұл модель, соның ішінде, карбон қышқылдарының ерітінділеріне де қолданылады. Аталған модельді соңғы алгебралық құрылымдар, атап айтқанда, Галуа өрістері терминдерінде сипаттауға болатындығы көрсетіледі. Карбон қышқылдарының ерітінділерінде түзілетін гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар аналогтарының қасиеттерін анықтауға мүмкіндік беретін эксперименттерді жүргізу әдістемесі әзірленеді. Құрастырылған модельдің сәйкестігін дәлелдеу мақсатында, соның ішінде әртүрлі молекулалық массасы бар карбон қышқылдарының қоспаларындағы ерітінділердің қышқылдығын тіркеу әдісімен эксперименттер жүргізіледі. Эксперименттік және теориялық нәтижелерді салыстыру арқылы гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарының түзілуінің ұсынылған нейрондық желілік моделінің сәйкестігі дәлелденеді. Ұсынылған модельді көпмәнді логика терминдерінде интерпретациялауға болатындығы көрсетіледі. Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарын модельдейтін нейрондық желілерді сандық талдау жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдардың алгоритмдері әзірленеді. Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарын модельдейтін нейрондық желілерді логикалық талдау жүргізуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құралдардың алгоритмдері әзірленеді, соның ішінде Галуа өрістері мен көпмәнді логика құралдарын қолдана отырып. Гидрофобты-гидрофильді ассоциаттар мен олардың аналогтарын модельдейтін нейрондық желілерді сандық және логикалық талдауға мүмкіндік беретін бағдарламалық өнімдер жүзеге асырылады. Қарастырылып отырған нейрондық желілерді программаланатын құрылымдарға түрлендіруге болатынын дәлелдейтін сандық есептеулер жүргізіледі.

	Соның ішінде, дәрілік заттарды басқарылатын жеткізуге арналған, гидрофильді полимерлер негізіндегі программаланатын құрылымдарды құру бойынша ұсынымдар әзірленеді.
Зерттеу тобы мүшелерінің аты-жөні, олардың идентификаторлары (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, бар болса) және сәйкес профильдерге сілтемелері	Кабдушев Ш.Б. – жобаның жетекшісі, Scopus Хирш индексі – 5, Web of Science Хирш индексі – 1, ResearcherID: AEN-5981-2022, ORCID: 0000-0002-2834-883X, Scopus Author ID: 57194510359 Мун Г.А. – химия ғылымдарының докторы, профессор, Қазақстанның Ұлттық инженерлік академиясының академигі, Scopus Хирш индексі – 28, Web of Science Хирш индексі – 26, ORCID: 0000-0002-4984-7937, Scopus Author ID: 7006862276, Web of Science ResearcherID: I-3732-2017
Басылымдар тізімі және олардың сілтемелері	Постдокторант Кабдушев Ш.Б.-ның жобаның тақырыбы бойынша Scopus базасына енгізілген басылымдардағы жарияланымдары: 1 Kabdushev, S.; Mun, G.; Suleimenov, I.; Alikulov, A.; Shaikhutdinov, R.; Kopishev, E. Formation of Hydrophobic–Hydrophilic Associates in the N-Vinylpyrrolidone and Vinyl Propyl Ether Copolymer Aqueous Solutions. <i>Polymers</i> 2023, 15, 3578. https://doi.org/10.3390/polym15173578 2 Suleimenov, I.E., Vitulyova, Y.S., Kabdushev, S.B. and Bakirov, A.S., 2023. Improving the efficiency of using multivalued logic tools. <i>Scientific Reports</i>, 13(1), p.1108. (ISSN: 2045-2322, CiteScore 7.5, Q1, Multidisciplinary 97 %, https://www.scopus.com/sourceid/21100200805) 3 Ermukhambetova B.B., Mun G.A., Kabdushev S.B., Kadyrzhan A.B., Kadyrzhan K.N., Vitulyova Y.S., Suleimenov I.E., 2023. New approaches to the development of information security systems for unmanned vehicles. <i>Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science</i>, 31(2), pp.810-819. (ISSN: 2502-4752, CiteScore 2.9, Q3, Computer Networks and Communications 27%, https://www.scopus.com/sourceid/21100799500). 4 Kabdushev, S.B., Agibayeva, L.E., Kadyrzhan, K.N., Bakirov, A.S., Seitimova, G.A., Kolushpayeva, A.T. and Mun, A.G., 2022. New Approaches to Chemical Technologies of Plant Materials for Aromatherapy. <i>Eurasian Chemico-Technological Journal</i>, 24(4), pp.331-339. (ISSN: 1562-3920, CiteScore 1.4, Q4, Chemical Engineering (miscellaneous) 19%, https://www.scopus.com/sourceid/7200153124) 5 Suleimenov, I.E., Mun, G.A., Kabdushev, S.B., Kadyrzhan, K.N., Alikulov, A., Shaltykova, D.B. and Moldakhan, I., 2022. The design of viscometer with smartphone controlling. <i>Indonesian Journal of Electrical Engineering and</i>

Computer Science, 27(1), pp.366-374. (ISSN: 2502-4752, CiteScore 2.9, **Q3**, Computer Networks and Communications 27%, <https://www.scopus.com/sourceid/21100799500>)

Жобаның ғылыми кеңесшісінің 2018 жылдан бастап Web of Science және Scopus деректер базаларына енгізілген басылымдардағы жобаның тақырыбы бойынша жарияланымдары:

1 **Mun G.A.**, Bekbassov T., Beksultanov Zh., Yermukhambetova B.B., Azhgaliyev B., Azhgaliyev n., dergunov s.a. their effect on the rheological properties of oil // *journal of petroleum science and engineering*, 213 (2022), 110298, P. 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.petrol.2022.110298>; **Q1 (WoS and Scopus), If=4,436 (WoS); percentile 78 (scopus).**

2 Sedlacek O., Bardoula V., Vuorimaa-Laukkanen E., Gedda L., Edwards K., Radulescu A., **Mun, G.A.**, Guo Y., Zhou J., Zhang H., Nardello-Rataj V., Filippov S., Hoogenboom R. *Influence of Chain Length of Gradient and Block Copoly(2-oxazoline)s on Self-Assembly and Drug Encapsulation* // *Small* 2022, 2106251 P. 1-10. <https://doi.org/10.1002/sml.202106251>; **Q1 (WoS and Scopus), IF=13,281 (WoS); Percentile 90 (Scopus).**

3 Nakan U., Bieerkehazhi S., Tolkin B., **Mun G.A.**, Assanov M., Nursultanov M.E., Rakhmetullayeva, R.K., Toshtay, K., Negim, E.-S., Ydyrys A. *Synthesis, characterization and antibacterial application of copolymers based on n,n-dimethylacrylamide and acrylic acid* // *Materials*, (2021) 14 (20), 6191, P. 1-12. <https://doi.org/10.3390/ma14206191>. **Q2 (WoS and Scopus), IF=3,623 (WoS); Percentile 51 (Scopus). Citations 1.**

4 Ermukhambetova B.B., Suleimenov I.E., **Alikulov A.Zh.**, Moldakhan I., Baipakbayeva S., **Mun G.A.** On Procedure for Determining Critical pH during formation of complexes between nonionic polymers and polyacid in aqueous solutions // *Polymer Science, Ser. A*, 2021, Vol. 63, No. 1, P.8-10. DOI: 10.1134/S0965545X20060024, **Q3 (WoS and Scopus), IF=1,206 (WoS); Percentile 38 (Scopus).**

5 Nakan U., **Mun G.A.**, Rakhmetullayeva R.K., Tolkin B., Bieerkehazhi Sh., Yeligbayeva G.Ye., Negim El-S. Thermosensitive N-isopropylacrylamide -CO-2-hydroxyethyl acrylate hydrogels interactions with poly(acrylic acid) and surfactants // *Polym. Adv. Technol.* – 2020. – 32 (7). - P. 2676-2681. <https://doi.org/10.1002/pat.5070>. **Q2 (WoS and Scopus), IF=3,665 (WoS); Percentile 69,44 (Scopus). Citations 5.**

6. Nakan U., **Mun G.A.**, Shaikhutdinov Ye.M., Yeligbayeva G.Ye., Bieerkehazhi Sh., Negim El-S., Selenova B.S., Nauryzova S.Z. Hydrogels based on N-isopropylacrylamide and 2-hydroxyethylacrylate: synthesis, characterization and investigation of their antibacterial activity // *Polym. Int.* – 2020. – 69 (12). - P. 1220-1226

	(Wiley Online Library). DOI 10.1002/pi.6065. Q2 (Wos and Scopus), IF=2 990 (WoS); Percentile 63,30 (Scopus). Citations 4. 7 Agibayeva L., Kaldybekov D.B., Porfiryeva N.N., Garipova V.C., Mangazbayeva R.A., Moustafine R.I., Semina I.I., Mun G.A., Kudaibergenov S.E., Khutoryanskiy V.V. Gellan gum and its methacrylated derivatives as in situ gelling mucoadhesive formulations of pilocarpine: In vitro and in vivo studies // Int. J. Pharmaceutics. - 577 (2020) 119093. https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2020.119093. Q1 (Wos and Scopus), IF=5.875 (WoS); Percentile 73,30 (Scopus). Citations 17. 8 Mun G.A., Moldakhan I., Kabdushev Sh.B., Yermukhambetova B.B., Shaikhutdinov R., Yeligbayeva G.Zh. To the Methodology of Phase Transition Temperature Determination in Aqueous Solutions of Thermo-Sensitive Polymers // Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2020. – Vol. 22. – P. 129-133. https://doi.org/10.18321/ectj960 (Scopus: Q3, Percentile 35). 9 Urakaev F.Kh., Abuyeva B.B., Vorobyeva N.A., Mun G.A. Sulfur nanoparticles stabilized in the presence of water-soluble polymers // Mendeleev Commun.// - 2018.-Vol. 28.- №2. - P.161–163. https://doi.org/10.1016/j.mencom.2018.03.017 Q2 (Scopus), IF=1,806 (WoS); Percentile 52 (Scopus). Citations 6.
Патенттер туралы ақпарат	Патенттер: 1 Сулейменов И. Э., Кабдушев Ш.Б., Қадыржан Қ.Н., Байпақбаева С.Т., Мун Г.А., Ротационный вискозиметр.// Патент РК на изобретение № 36199 от 28.04.2023. 2 Мун Г.А., Байпақбаева С.Т., Кабдушев Ш.Б., Қадыржан Қ.Н., Калдыбеков Д.Б., Сулейменов И. Э. Вискозиметр.// Патент РК на изобретение № 36267 от 16.06.2023. 3 Сулейменов И. Э., Матрасулова Д.К., Кабдушев Ш.Б., Байпақбаева С.Т., Калдыбеков Д.Б., Қадыржан Қ.Н., Мун Г.А. Способ измерения скорости/частоты вращения объекта // Патент РК на изобретение № 36377 от 22.09.2023. 4 Сулейменов И.Э., Мун Г.А., Шалтыкова Д.Б., Кабдушев Ш. Способ деминерализации растворов // Евразийский патент № 031763 от 28.02.2019, бюл. № 06. 5 Мун Г.А., Сулейменов И.Э., Кабдушев Ш.Б., Байпақбаева С.Т., Витулёва Е.С., Евстифеев В.Н. Способ мониторинга уровня загрязнённости воздуха // Патент РК на изобретение № 34612; опубл. 02.10.2020, бюл. №08. 6 Кабдушев Ш.Б.; Байпақбаева С.Т.; Копишев Э.Е.; Сулейменов И.Э.; Мун Г.А.; Шалтыкова Д.Б. Способ измерения степени набухания полимерных гидрогелей // Патент РК на изобретение №34670, 06.11.2020. 7 Кабдушев Ш.Б.; Байпақбаева С.Т.; Шалтыкова Д.Б.; Мун Г.А.; Сулейменов И.Э. Система ввода символьной информации // Патент РК на изобретение №34497, 07.08.2020.