**«Суды микропластиктерден және органикалық ластаушы заттардан тазартуға арналған сүзгі-сорбциялық наноқұрылымдық жүйенің технологиясын әзірлеу және зерттеу» тақырыбы бойынша «6D074000 - Наноматериалдар және нанотехнологиялар» мамандығының философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін К.С. Бексейтованың диссертациялық жұмысына ғылыми жетекшінің**

# ПІКІРІ

«Суды микропластиктерден және органикалық ластаушы заттардан тазартуға арналған сүзгі-сорбциялық наноқұрылымдық жүйенің технологиясын әзірлеу және зерттеу» тақырыбы бойынша К.С. Бексейтованың диссертациялық жұмысы судан микропластиктер мен органикалық ластаушы заттарды ыдырату және жою үшін экологиялық тиімді суық плазма технологиясын қолдану мүмкіндігін зерттеуге және активтелген көмір негізіндегі адсорбент ретінде пайдалану арқылы судың тазарту тиімділігін арттыруға арналған. Бұл диссертациялық жұмыстың мақсаты микропластикті ыдырату және тұрақты органикалық қосылыстарды деструкциялау үшін суды тазартудың тиімді фильтр-сорбциялық наноқұрылымды жүйесін әзірлеу және зерттеу. Судан микропластиктерді ыдырату үшін суық плазманы пайдалану бойынша зерттеу деректері Қазақстанда және мүмкін әлемде алғаш рет қолданылуда және бұл технология наноқұрылымдық материалдармен бірге суды экологиялық қауіпсіз түрде тазарту технологиясын жетілдіреді.

К.С. Бексейтова диссертациялық зерттеу барысында мынадай маңызды нәтижелерге қол жеткізді:

1. Суық плазмамен өңдеу нәтижесінде микропластиктердің полимерлік тізбектері қарқынды түрде фрагментацияланып, олардың өлшемдері наномасштабтық диапазонға дейін төмендейтіні дәлелдеді. Меламин шайыры негізіндегі микропластик бөлшектерінің өлшемі 2004 нм-ден 68 нм-ге дейін, ал полистирол бөлшектерінің өлшемі 1030 нм-ден 41 нм-ге дейін азайды.
2. Микропластикалық ыдырау өнімдерінен тазарту процесінде наноқұрылымды белсендірілген көмірдің жоғары адсорбциялық қабілеті материалдың жоғары кеуектілігіне байланысты анықталды, активтендірілген көмірдің микрокеуектерінің меншікті бетінің және көлемінің төмендеуімен дәлелденді және электронды микроскопиялық суреттерде анықталды..
3. Суық плазманың тұрақты органикалық бояғыштарды тиімді жоюы дәлелденген. Метилен көкінің толық ыдырауы pH 4 кезінде 25 минут ішінде 100%-ға жетті, ал pH 7 және pH 10 кезінде бұл процесс 30-35 минутқа созылды, бұл плазмалық-химиялық деструкция кинетикасына қышқыл-негіз ортасының әсерін көрсетеді.

Бұл зерттеулер су ерітінділерінен қатты органикалық ластаушы заттар мен бояғыштарды жоюдың тиімді әдісі ретінде суық плазманы пайдаланудың

әлеуетін көрсетеді, сонымен қатар оның тиімділігі жоғары, ауқымдылығы және төмен құны, ең бастысы, қоршаған ортаға әсерінің жоқтығына байланысты оны қоршаған ортаны қолданудың басқа салаларында пайдалану мүмкіндігін көрсетеді.

Қ.С. Бексейітова диссертацияның барлық бөлімдерін жоғары ғылыми деңгейде аяқтап, зерттеу мақсатына толық жауап беретін нәтижелерге қол жеткізді. Жұмыстың құрылымы мен мазмұны жүйелі түрде беріліп, зерттеу нәтижелері нақты деректермен және талдаулармен бекітіледі. Әр кезеңде үлкен еңбекқорлық пен жауапкершілік танытты.

Қалампыр жоғарыда аталған ғылыми жобалардың барлығына тікелей қатысып, нанокұрылымдық материалдарды синтездеу, салқын плазманы пайдаланудан бастап, алынған материалдардың толық сипаттамасы мен қасиеттерін эксперименттік зерттеуге дейінгі барлық процестерді жеке өзі жүргізді. Қалампырдың ғылыми нәтижелері Scopus-те индекстелген 4 ғылыми мақала, БжҒСҚК ұсынған ғылыми журналдарда 2 мақала, 4 ғылыми халықаралық конференцияда баяндамалар және 1 Қазақстандық патент түрінде ұсынылды. Осы жарияланған еңбектердің барлығы оның зерттеулерінің маңыздылығы мен жаңалығын растайды. Диссертациямен жұмыс істеу барысында оқу барысында алған жоғары теориялық білімін тәжірибелік ізденіспен кәсіби түрде ұштастыра отырып, өзін тек жақсы жағынан көрсете білді.

К.С. Бексейтованың «Суды микропластиктерден және органикалық ластаушы заттардан тазартуға арналған сүзгі-сорбциялық нанокұрылымдық жүйенің технологиясын әзірлеу және зерттеу» атты диссертациялық жұмысы «6D074000 -Наноматериалдар және нанотехнологиялар» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу талаптарына толық сәйкес келеді.

К.С. Бексейтова зерттеу жұмыстары барысында жоғары ғылыми деңгей мен ізденімпаздық танытып, диссертациясын сәтті аяқтады деп есептеймін.

Ол PhD дәрежесін алуға әбден лайық.

**Физика-техникалық институтының**
**Аға ғылыми қызметкері,**
**PhD, қауымдастырылған профессор** **А.Ж. Байменов**

ҚОЛ ТАҢБАСЫ КУӘЛАНДЫРАМЫН
/ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Ғылыми хатшы/Ученый секретарь
«Физика-техникалық институты» ЖШС
«18» шілде 2025 г.
қолы/подпись Кенесбаева Ә.О
аты-жөні/ФИО