

«8D07160-Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Серикбаева Багдагуль Садухасовнаның «Мыс және күмісі бар қабықшаларды қолдана отырып термопластикалық полимерлердің бетін модификациялау технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің жазбаша пікірі

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	<p>Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) даму ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаға сәйкестігі:</p> <p>1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның нмесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі):</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) Диссертация ҚР Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаға сәйкестігі:</p> <p>1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның нмесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі):</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы)</p> <p>3) Диссертация ҚР Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету)</p>	<p>Диссертациялық жұмыс М. Әуезов атындағы ОҚУ-нің «Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» кафедрасының 2021-2025 жж: Б-21-03-02 – «Минералды шикізат пен техногенді қалдықтар негізінде бейорганикалық өнімдерді, экологиялық таза тыңайтқыштар мен өсімдіктердің өсу стимуляторларын алудың жаңа перспективалы технологияларын дамыту және дәстүрлі технологияларын жетілдіру» ғылыми-зерттеу жұмыстардың тақырыбының, 4-бөлім «Диэлектрлі материалдарға функциональды қабықшаларды тұндырудың фотохимиялық және химиялық әдістері» жоспарына сәйкес орындалды.</p>
2.	Ғылымға	Жұмыс ғылымға елеулі	Диссертациялық жұмыс ғылымның дамуына зор үлес қосады. Жұмыстың

маңыздылығы	үлесін <u>қосады/қоспайды</u> , ал оның маңыздылығы <u>анықталған/ашылмаған</u> .	мазмұны мен нәтижелері зерттеудің өзектілігін, маңыздылығын айқын көрсетеді. Жеңіл салмағы мен бағасына, технологиялық артықшылығына байланысты полимерлі материалдар өндірісте ең көп сұраныста. Дегенмен полимерлер икемділігі жоғары, арзан материал болғанымен олардың механикалық қасиеттері металмен салыстыруға келмейді. Сондықтан металл мен полимердің артықшылығын байланыстырып полимерлерді метал қабатымен модификациялау әдістерін зерттеу өзекті болып табылады. Қазіргі таңда полимерлерді химиялық металдау арқылы модификациялау әдісі кеңінен қолданылуда. Бірақ палладий ертіндісімен белсендіруіне байланысты қымбат, формальдегидпен тотықсыздандыруына байланысты қауыпті болып бұл әдісті экологиялық және экономикалық тұрғыдан жетілдіруді қажет етуде. Сондықтан, қымбат палладий қосылыстарын салыстырмалы түрде арзан қосылыстарына ауыстыру, сенсбилизация кезеңін жою, полимерлі материалдарды металдандыру процесінің жаңа инновациялық технологиясын әзірлеудің маңызы зор және өзекті.
3. Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Орындалған жұмыстың сипаттамасына сәйкес барлық нәтижелерді докторант өз бетінше орындап алды. Сондықтан докторанттың біліктілігі жоғары деуге негіз бар.
4. Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген 4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды	Диссертацияның өзектілігі нақты және жоғары дәрежеде негізделген. Қарқынды өзгеретін нарық пен тұтынушылық сұраныстың заманауи жағдайында дәстүрлі өндеу әдістерімен салыстырғанда өндірісі экономикалық және аз уақыт шығындарын талап ететін жаңа жоғары сапалы өнімдерді әзірлеу қажеттілігі туындауда. Себебі Қазақстанның көмірсутек шикізатын кешенді қайта өндеудің негізгі міндеттерінің бірі ішкі және халықаралық нарықтарда жоғары сұранысқа ие түрлі полимер негізіндегі материалдарды өндіру. Металл бұйымдарын металдандырылған полимерден жасалған бұйымдармен алмастыру өзекті бола түсуде. Себебі металл қасиеттері қажет болған жағдайда ғана қолданып, металдарды ұтымды пайдаланамыз. Осы тұрғыда, докторанттың таңдаған тақырыбы, жүргізген зерттеу жұмыстары мен алынған нәтижелерінің маңыздылығы жоғары деуге болады. Диссертациялық жұмыс төрт тараудан, кіріспе мен қорытындыдан тұрады. Бірінші тарауда әдебиеттік шолуға негізделген зерттеу тақырыбының өзектілігі егжей-тегжейлі негізделген және полимерлерді металдандыру әдістерінің белгілі әдістері

<p>1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p>	<p>келтірілген. Екінші тарауда полимерді металдандырудың зерттеу әдістері сипатталған. Үшінші тарауда металдандыру процесіне полимер бетін дайындау үшін химиялық өңдеу және поливалентті металл иондарымен белсендіру бойынша жүргізілген эксперименттік зерттеу нәтижелері келтірілген. Төртінші тарауда белсендірілген термопластикалық полимерлер бетінде электр өткізгіш күміс, алтын қабықшасын алу және гальваникалық процестермен қабаг қалыңдығын өсіру бойынша, метал мен полимер жұбының адгезиясын зерттеу нәтижелеріне арналған. Сондықтан, диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыпты толық айқындайды.</p>
<p>4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың мақсаты мыс және күмісі бар қабықшаларды қолдана отырып термопластикалық полимерлердің бетін модификациялау технологиясын әзірлеу болып табылады. Қойылған мақсатқа сәйкес жұмыстың міндеттері тұжырымдалып, олардың шешімі мақсатқа қол жеткізуді қамтамасыз етеді.</p>
<p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p>	<p>Диссертацияда барлық бөлімдер мен олардың тұжырымдамалары толық өзара байланыстылығымен сипатталады және логикалық реттілікпен сәйкестендірілген. Олар жұмыс мақсатына жетуге бағытталған қажетті зерттеулерден тұрады және диссертациялық жұмыс жақсы құрылымдалған.</p>
<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып барланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың әдеби шолуында полимерлер бетінде металл қаптамасын алу әдістері қарастырылған. Әдістер қатарына кешенді талдау жасап, автор диссертациялық зерттеудің мазмұнын көрсететін өз шешімдерін ұсынды.</p>

<p>5. Ғылыми жаңашылдық принципі</p>	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Ғылыми нәтижелер мен жаңалықтар толығымен жаңа, себебі алынған өнімнің сапасы тексерілген, сонымен қатар электрөткізгіш қабағты алуға күн сәулесінің әсерімен фотохимиялық тотықсыздандырылып экологиялық тиімді, шығынсыз әрі оңай технология, ҚР өнертабысына берілген патентімен рәсімделген.</p>
<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табылады ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады)</p>	<p>Диссертация қорытындылары толығымен жаңа, олар ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалармен расталған: 1. «Polymers» журналыдағы «Photochemical Metallization: Advancements in Polypropylene Surface Treatment» мақаласы; 2. «International Journal of Chemical Reactor Engineering, Article Online Publishing» журналыдағы «Metal coatings to dielectric materials by photochemical processes» мақаласы; 3. «Journal of Composites science» журналыдағы «Studies of the Application of Electrically Conductive Composite Copper Films to Cotton Fabrics» мақаласы; 4. «Шәкерім Университетінің ХАБАРШЫСЫ» журналыдағы «Полиэтиленді металдандыру үшін фотохимиялық процестерді қолдану» мақаласы; 5. «Доклады НАН РК» журналыдағы «Полимерлердің тікелей фотохимиялық күмістенуі» мақаласы.</p>	<p>Диссертация қорытындылары толығымен жаңа, олар ғылыми басылымдарда жарияланған ғылыми мақалалармен расталған: 1. «Polymers» журналыдағы «Photochemical Metallization: Advancements in Polypropylene Surface Treatment» мақаласы; 2. «International Journal of Chemical Reactor Engineering, Article Online Publishing» журналыдағы «Metal coatings to dielectric materials by photochemical processes» мақаласы; 3. «Journal of Composites science» журналыдағы «Studies of the Application of Electrically Conductive Composite Copper Films to Cotton Fabrics» мақаласы; 4. «Шәкерім Университетінің ХАБАРШЫСЫ» журналыдағы «Полиэтиленді металдандыру үшін фотохимиялық процестерді қолдану» мақаласы; 5. «Доклады НАН РК» журналыдағы «Полимерлердің тікелей фотохимиялық күмістенуі» мақаласы.</p>
<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе</p>	<p>Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе</p>	<p>Жұмыста көрсетілген барлық технологиялық шешімдер толығымен жаңа, практикалық қолдану мүмкіндігі және эффективтілігі жоғары, экологиялық және экономикалық жағынан тиімді әрі жаңа болып табылады.</p>

		<p>басқару шешімдері жаңа және негізделген ба?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толығымен жаңа; 2) басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады; 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады) 	
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелермен негізделген/ негізделмеген</p>	<p>Жұмыс соңында келтірілген қорытындылар, алынған зерттеу нәтижелері теориялық және практикалық маңызы бар және заманауи зерттеу құралдарының көмегімен жүзеге асырылған. Докторант зерттеу жұмысы бойынша қойылған мақсатқа жеткен, міндеттерді толығымен орындаған. Қорытындылар логикалық түрде құрылған және ғылыми тұрғыдан дұрыс негізделген.</p>
7.	Қорғауға ұсынылған негізгі қағидағтар	<p>Ірі қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) дәлелденбеді 	<p>Қорғауға шығарылған барлық негізгі ережелер - теориялық және эксперименттік түрде дәлелденген, атап айтқанда:</p> <ul style="list-style-type: none"> - термопластикалық полимерлерді металдандыру үшін бетті алдын ала дайындау процесінің оңтайлы параметрлері; - мыс кіші тобының элементтері галогенидтер ерітінділерінің жұқа қабаттарындағы фотохимиялық процестерді зерттеу нәтижелері; - фотохимиялық процестер нәтижесінде мыс бөлшектерінің каталитикалық қабатының түзілу механизмі; - ұсынылған мыс, күміс және алтын қабықшаларын алу технологиясының физико-химиялық негіздері мен ерекшеліктері; - полимер бетіндегі мыс, күміс және алтын қабықшасының күн сәулесінің электромагниттік толқындарына да, аскорбин қышқылының тотықсыздану қабілетінің әсеріне де байланысты фотохимиялық тотықсыздануын зерттеу нәтижелері; - мыс және күміс қабықшасымен термопластикалық полимерді металдандыру технологиясы; <p>Алайда, диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескертулер бар:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Металдандыру процесіне күн сәулесінің ағын тығыздығы қалай әсер етеді? 2. Егер металдандыру үшін қалың полимер үлгісі қолданылса, артқы бетінде металл қабықшасы түзіледі ма? Бұл тәжірибеден өткізілдіме? 3. Cu^{2+} Cu^{1+} дейін тотықсыздануы қалай анықталды?

		<p>Қорғауға ұсынылған барлық тұжырымдарда тривиальды тәсіл жоқ және ғылыми жаңалығы мен практикалық мәні бар.</p> <p>7.2 Тривиальды ма? 1) <u>ия</u>; 2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p>
<p>8 Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі</p>	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>; 2) жоқ</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана</p>	<p>Зерттеу әдістемесін таңдау негізделген. Полимерлі материалдарды сатылы түрде майсыздандыру, химиялық өңдеу, фотохимиялық белсендіру, электр өткізгіш қабатты алу, қабат қалыңдығын гальваникалық өсіру әдістерімен металданған полимерлерді алу технологиясының әдістемелерінің сипаттамасы берілген. Зерттеу әдістемесі жеткілікті түрде нақты жазылған. Бұл әдістемелер диссертацияда зерттелген процестер туралы сенімді мәліметтер алуға және жұмыс бойынша объективті қорытынды жасауға мүмкіндік берді.</p> <p>Жұмысты орындау кезінде бастапқы және соңғы өнімдерді зерттеу мен талдаудың қазіргі заманғы физика-химиялық әдістері қолданылды: ИҚ-Фурье-спектроскопия (Shimadzu IR Prestige-21); рентгендік фазалық талдау (ДРОН-3 және D8ENDEAVOR "Bruker"); дифференциалды талдау (Q-DERIVATOGRAPH), энергия дисперсиясын талдаумен растрлық электронды микроскопия. Күміс қабықшасының электрохимиялық потенциалын өлшеуде электрохимиялық ұяшықтың электродтық потенциалдарын анықтауға арналған Р-4 (Ресей) типті потенциалостат құрылғысымен, ал кедір-бұдырлығы өлшеу үшін Профилометр Mitutoyo Surftest SJ – 310 құрылғысымен зерттелді. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу кезінде математикалық модельдеу және статистикалық деректерді өңдеу әдістері</p>

	<p>отырып алынған: 1) <u>ия;</u> 2) жоқ</p> <p>8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденді): 1) <u>ия;</u> 2) жоқ</p>	<p>қолданылды.</p> <p>Диссертация бойынша жасалған қорытындылар эксперименттік зерттеулермен байланысты дәлелденді және расталды. Алынған нәтижелер ғылыми мақалалар түрінде жарияланды.</p>
	<p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ ішкінара расталған / расталмаған</p> <p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті / жеткіліксіз</p>	<p>Жалпы жұмыстағы маңызды мәлімдемелер тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Алынған нәтижелер ғылыми метрикалық жүйелерде индекстелетін халықаралық ғылыми басылымдарда жарияланған белгілі мәліметтермен салыстырмалы талданған. Сілтемелер отандық және шетелдік, жоғары индексті рейтингті Web of Science және Scopus базаларындағы әдебиеттерге сілтемелер жасалған.</p> <p>Диссертациялық жұмыста 157 дерек көзі қолданылған, оның ішінде 136-сы әдеби шолу үшін, олар диссертация тақырыбы бойынша әдебиеттік шолуға жеткілікті.</p>
<p>9. Практикалық құндылық принципі</p>	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия;</u> 2) жоқ</p>	<p>Диссертацияның мақсаты- Мыс және күмісі бар қабықшаларды қолдана отырып термопластикалық полимерлердің бетін модификациялау технологиясын зерттеу Жұмыста келтірілген теориялық зерттеулер зерттелетін үрдіс туралы қосымша білім алу және негізгі мақсатты жүзеге асыру үшін орындалды.</p>

	<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>ия;</u> 2) жоқ. 	<p>Диссертацияның практикалық маңызы бар. Себебі мыс, күміс және алтын қабықшаларын фотохимиялық процестерді қолдана отырып, полимерлі материалдарды металдандыру технологиясын ұсынады. Ерекше назар аудартағын, қолдану мүмкіндігі жоғары жұмыс.</p>
<p>10.</p>	<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толығымен жана;</u> 2) <u>басым бөлігі (25-75%) жаңа болып табылады;</u> 3) жаңа емес (25%-дан кем жаңа болып табылады) <p>Академиялық жазу сапасы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>жоғары;</u> 2) орташа 3) орташадан төмен 4) төмен 	<p>Жұмыс нәтижелерін іс жүзіне асыруға арналған практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады. Себебі полимерлі материалдарды химиялық металдандыруда мыс, күміс қабықшасын фотохимиялық тотықсыздандыру процестерімен металдауда қолданылмаған. Термопластикалық полимер бетін фотохимиялық және химиялық процестерді біріктіре отырып, модификациялау технологиясының принципіалды схемасы өзекті болып табылады.</p> <p>Диссертациялық жұмыс өте жақсы ғылыми-техникалық стильде сауатты жазылған. Автор ғылыми терминологияны жоғары деңгейде меңгергендігін, дереккөздермен жұмыс істеу дағдыларын және дәлелді дәйек сөздерді көрсетеді. Диссертацияның ғылыми дискурс деңгейі ғылыми-техникалық зерттеулердің қазіргі парадигмасына сәйкес келеді.</p>

Қорытынды: Бағдауль Садухасовна Серикбаеваның диссертациялық жұмысын аяқталған ғылыми еңбек деп санаймын, қорғауға жұмысты ұсынамын және ҚР Ғылым және Жоғары білім Министрлігінің Ғылым және Жоғары Білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті алдында 8D07160 - "Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы" білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін өтініш білдіремін.

Ресми рецензент: Қ. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті,
«Химиялық процестер және өнеркәсіптік экология» кафедрасының меңгерушісі,
техника ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған профессор,

Кубекова Ш.Н. қолын растаймын

