

**«6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне
іздену үшін ұсынылған Абжалов Рамшад Садыковичтің «Фотохимиялық процестерді қолдану арқылы химиялық қаптамалар
технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің**

СЫН-ПІКІРІ

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған.	Бұл диссертациялық жұмыс химия ғылымының фотохимия саласының даму бағытына сәйкес келеді және Мұхтар Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Университеті, Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы кафедрасының, № Б-16-02-03 «Әртүрлі функционалды мақсатта қолданылатын композициялық қаптамалар» атты мемлекеттік бюджет есебінен жүзеге асырылатын жоспарлы ғылыми-зерттеу жұмысы аясында орындалған.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, ал оның маңыздылығы ашылған.	Диссертациялық жұмыста келтірілген мәліметтер, тұжырымдар мен қорытындылардың ғылымға өз үлесін қосатындығы күмән тудырмайды. Бұл жұмыс, артикул номері № АА011228 медициналық мақта-мата бетіне көп функциялы: Cu, Cu-Ni, Ag, Cu ₃ P, Ag ₃ P, Cu ₃ P-Ni қаптамаларды алудың фотохимиялық әдісін ұсынуымен ерекшеленеді. Алынған қаптамалар өткізгіштігі төмен мақта-мата өнімінің өткізгіштігін арттырып қана қоймай, оның түсін, кейбір механикалық, оқшаулағыш қасиеттерін арттыруға мүмкіндік берген. Ең маңыздысы, мақта-мата үшін мүлдем жаңа болып табылатын <i>Staphylococcus Epidermidis</i> -ке қарсы бактерицидтік қасиет көрсетуге мүмкіндік беретіндігі дәлелденген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 2) жоғары;	Докторант диссертациялық жұмысында ғылыми әдебиетті орынды, сауатты қолдана білген. Диссертация мәтінде келтірілген қисықтар, суреттер мен кесте түріндегі мәліметтердің жаңа, әрі түпнұсқа екендігі күмән тудырмайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды;	Диссертациялық жұмыс өзектілігі - мата материалын фотохимиялық әдіспен өңдеу жүргізу арқылы, мыс, күміс, никель және аралас құрамды, тұрақты бактерицидтік қасиетке ие, өзіндік құны төмен, көпфункционалы жаңа өнім алу сызбасын ұсынуымен негізделген. Бұл жұмыста, мақта мата бетін жұқа мыс қабатымен қаптауды арнайы тотықсыздандырғыштарды қолданбай-ақ, фотохимиялық әдіс арқылы жүзеге асыруды ғылыми негіздеу диссертация мазмұнын арттыра түскен.

			Ұсынылып отырған әдіс артықшылығын осыған дейін белгілі – фосфинмен тотықсыздандыру әдісімен салыстыру арқылы негіздеу, алынған көпфункционалы қабаттың бактерицидтік қасиетін анықтау диссертация тақыры мен мазмұны арасындағы байланысты толықтай айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ;	Диссертациялық жұмыста қойылған міндеттерді толықтай орындау диссертациялық жұмыс мақсатына жетуге мүмкіндік берген. Жұмыстың мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толықтай сәйкес келеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 2) <u>толықтай байланысқан</u> ;	Диссертацияның бөлімдері: әдеби шолу, әдістемелік бөлім және нәтижелерді талдау мен қорытындылау өзара толықтай байланысқан. Диссертация мәтіні біршама ықшамдалып, бөлімдер арасындағы байланыс арта түскен (бірінші қорғауға ұсынылғанмен салыстырғанда). Мысалы, никельдің физикалық қасиеттері келтірілген жалпылама мәлімет сипатындағы 1.4 Кесте алынып тасталынған және дәл солай күміс үшін де. Әдеби шолу бөлімі, 1.4 Бактерицидтік қабықшаларға сипаттама жаңа бөлімімен толықтырылған. Нәтижелер мен оларды талдауда, 3.1 бөлім атауы нақтыланған; мақта мата бетінде мыс және күміс құрамды қаптамаларды рентген фазалық талдау жаңа тарауда 3.6 түсіндірілген. Алынған қаптамалардың әртүрлі қасиеттерін зерттеуге негізделген 4-ші бөлім біршама редакцияланып, ықшамдалған және 4.3 Бактерицидтік қабықшаларға сипаттама тақырыбы алынып тасталынған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 2) <u>талдау жеткілікті деңгейде жүргізілген</u> ;	Диссертациялық жұмыста келтірілген әдістер мен автор ұсынған қағидаттар дәлелденген, сонымен қатар бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Ғылыми зерттеу жұмысының негізгі нәтижелері мен қорғауға ұсынылған қағидаттар толықтай жаңа болып табылады. Өйткені, осы жұмыстың негізінде жатқан жаңалықтар рецензияланатын Journal of Composites Science (MDPI) журналында жарияланған, сонымен қоса Қазақстан Республикасының пайдалы модельге патент куәлігінен екеу (№4342 жария, 04.10.2019; №5088 жария, 06.26.2020) және, сонымен қоса, екі авторлық куәлік ((№949 жария, 13.12.2018; №4911 жария, 14.08.2019) түрінде жарық көрген.

			Сонымен қатар, ғылыми зерттеу жұмысының нәтижелері оқу процесіне енгізілген, сәйкес акт Қосымша Б-да келтірілген.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u>	Зерттеу нәтижесінде алынған патенттер, авторлық куәлік пен ғылыми мақала түріндегі жарияланымдар диссертациялық жұмыс қорытындыларының толығымен жаңа екендігін көрсетеді.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа;</u>	Диссертациялық жұмыстың 122 бет, 3.51-ші суретте ұсынылып отырған, диэлектрлік материалдың бетіне фотохимиялық әдіспен химиялық қаптама алудың принципіалды сызбасы негізінде, артикул номері № АА011228 медициналық мақта-мата бетіне көп функциялы металдық, жартылай өткізгіш қаптамалардың алынып, және олардың <i>Staphylococcus Epidermidis</i> -ке қарсы бактерицидтік қасиетке ие екендігінің дәлелденуі – диссертация негізіндегі техникалық, технологиялық шешімдердің жаңа, әрі негізделгенін көрсетеді.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u>	Диссертациялық жұмыста номерленіп 8 қорытынды келтірілген, бұл Кіріспе бөлімінде қойылған 8 міндетті жүзеге асырылғанын көрсетеді. Жалпылама алғанда қорытындылар ғылыми тұрғыдан дәлелдемелерге негізделген. Алайда, мынадай ескертпе жайттарды айта кету қажет: 1. Кіріспе бөлімінде, Зерттеу жұмысының ғылыми жаңалығы, алынған нәтижелерді көрсетуде 12 нәтиже келтірілген, кейбір нәтижелерді біріктіріп, Қорытынды бөлімінде келтірілген тұжырымдармен сәйкестендіру қажет. 2. Қорытындыда келтірілген 2-ші және 8-ші қорытындылар қандай да бір ойды түйіндемейді, “есеп беру” стилінде жазылған және “жүзеге асырылды”, “функциялар орнатылды” деген сияқты тірек сөздер қолданылған. Бұл жерде, жүзеге асыру, функцияны орнату нәтижесінде қандай қорытынға келді?, соны көрсеткен абзал.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: <u>Қағидат-1</u> Мыс және күміс қабықшасымен модифицирленген тоқыма материалдарының тұрмыстық құрылғылардағы (ұялы телефон мен реттегіш құрылғылардың) электромагнитті толқындардың зиянды әсерінен қорғаныштық қасиетін SM204-SOLAR және DT-1130 детекторларының көмегімен анықтау барысында толқын ағынының тығыздығы 96-97 % төмендейді. 7.1 Қағидат дәлелденді ме?	<u>Қағидат-1 жаңалығы дәлелденді:</u> SM204-SOLAR және DT-1130 детекторларының көмегімен металданған мата материалының өткір сәулелерді өткізу қабілеті 2,9% болатындығы анықталған. Бұл, металданған диэлектрлік материалдың өткір сәулелерден қорғаныштық қабілеті жоғары (96-97 %) және металданған шыны мен металданған пластмассаға қарағанда біршама артық екендігін көрсетеді. Қағидат-1 тривиалды емес, металданған мақта-мата өнімі алғаш рет алынып, оның қорғағыштық қабілеті өзге материалдармен салыстыра зерттелген. Қағидат-1 жаңа болып табылады, себебі, ғылыми басылымда мақала ретінде жарық көрген. Қағидат-1 қолдану деңгейі кең, мұндай материалдан қорғаныш қабілеті бар жапқыштар, бетперделер мен қорапшалар дайындауға сұраныс уақыт өткен сайын артуда. Қағидат-1

	<p>1) <u>дәлелденген</u>; 7.2 Тривиалды ма? 2) <u>жок</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 7.4 Қолдану деңгейі: 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>;</p> <p><u>Қағидат-2</u> Фотохимиялық әдіспен тоқыма материалдарының бетін мыс немес күміс бөлшектерімен белсендірудің оңтайлы шарттары CuCl_2 концентрациясы, сәйкесінше – 50-100г/л, AgNO_3 1-20г/л, 25-40°C температурада күн сәулесімен әсер ету уақыты 40-60 минут болып табылады. 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>; 7.2 Тривиалды ма? 2) <u>жок</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>; 7.4 Қолдану деңгейі: 3) <u>кең</u> 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>;</p> <p><u>Қағидат-3</u> Мыс және күміс қабықшасын алу үшін ұсынылатын күн сәулесі ағынының тығыздығы сәйкесінше 1000-1200 Вт/м² және</p>	<p>келесі мақалада дәлелденген: SATAEV M. et al. Chemical Copper Plating of Cotton Fabrics by Photochemical Activation of the Surface //Revista de Chimie. – 2020. – Т. 71. – №. 8. – С. 90-97. <i>Сұрақ: Диссертацияның 84 бетінде, Кесте-3.4 келтірілген мәлімет бойынша, қалыңдығы 0,4 болатын қапталған мақта-мата материалының күн сәулесін өткізгіштігі 2,9% делінген. Сонымен қоса, қорғаныш қабілеті 96-97 % аралығында деп көрсеткен. Өткізгіштік мәндері, қорғаныштық қабілетінің келтірілген мәндерінің қайталанымдылығы қаншалықты және бұл қаптаманың құрамына қарай қаншалықты деңгейде ауытқуы мүмкін?</i></p> <p><u>Қағидат-2 жаңалығы дәлелденді:</u> Диссертациялық жұмыста мақта-мата бетін фотохимиялық мыстау мен күмістеудің оңтайлы шарттарын анықтауда реакция шығымы мен қабат қалыңдығының сипаттау үшін ретінде қараю дәрежесін балама ретінде алған. Қараю дәрежесіне тұз концентрациясы, температура мен уақыт әсерін зерттей отыра оңтайлы шарттар анықталған. Жалпы алғанда қараюдың басталуы 10-20 минут шегінде, ал оның тұрақтанған уақыты 40-60 минутты құраған, сол себепті осы уақыт аралығын тиімді деп шешкен. Дәл сол сияқты өзге факторлар әсері зерттелініп, оңтайландырылған. Қағидат-2 <u>тривиалды емес</u>, және <u>жаңа</u> болып табылады, себебі артикул номері № AA011228 медициналық мақта-мата бетін мыстау мен күмістеу қағидатта көрсетілген шарттарда алғаш жасалынып отыр. Қағидат-2 жаңа болып табылады, оған пайдалы модельге алынған патент куәлігі ((№4342 жария, 04.10.2019) дәлел бола алады. Қағидат-2 қолдану деңгейі кең, келтірілген шарттарды қолданып көпфункционалы жаңа материал өндіруге болады. Қағидат-2 келесі мақалада дәлелденген: Abzhalov R. et al. Studies of the Application of Electrically Conductive Composite Copper Films to Cotton Fabrics//Journal of Composite Sciences. – 2022. – №. 6. – С. 349. <i>Сұрақ: Алғашқы рет қорғауға ұсынылған нұсқада AgNO_3 концентрациясының әсері 1-10г/л аралығында зерттелінген еді, оны 20г/л-дейін көтеру қажеттілігінің туындау себебі қандай және қалай негіздей аласыз?</i></p> <p><u>Қағидат-3 жаңалығы дәлелденді:</u> Артикул номері № AA011228 медициналық мақта-мата бетін фотохимиялық мыстау мен күмістеу үшін күн сәулесі қолданылған және оның ұсынылатын ағын тығыздығы сәйкесінше 1000-1200 Вт/м² және</p>
--	---	--

	<p>500-600 Вт/м² құрайды.</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>7.2 Тривиалды ма? 2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 3) <u>орташа</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>;</p> <p><u>Қағидат-4</u> Модифицирленген материалдардың бактерияға қарсы қасиеттерін зерттеу олардың <i>St. Epidermidis</i> бактерияларына қарсы бактерицидтік қабілеті Ag (24 мм (100%)), Cu-Ag (22мм (91%)), Cu (19 мм (82%)) көрсетеді.</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>7.2 Тривиалды ма? 2) <u>жоқ</u></p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>жоқ</u>;</p> <p><u>Қағидат-5</u> Фосфинмен қосымша өңдеу арқылы никель құрамды қабықша алынады. СЭМ нәтижелері диэлектрлік материал бетін фотохимиялық белсендіру барысында гальваникалық жолмен талап етілген қалыңдықтағы никельді қондыруға болатын 38,27% Ni құрамды қабықша алынатынын көрсетеді.</p>	<p>500-600 Вт/м² құрайды. Қағидат-3 тривиалды емес, жаңа болып табылады, оған пайдалы модельге патент куәлігі алынған (№4342 жария, 04.10.2019 және №5088 жария, 06.26.2020). Қағидат-3 қолдану деңгейі орташа, келтірілген шарттарды қолданып көпфункционалы жаңа материал өндіруге болады. Қағидат-3 келесі мақалада дәлелденген: Abzhalov R. et al. Studies of the Application of Electrically Conductive Composite Copper Films to Cotton Fabrics//Journal of Composite Sciences. – 2022. – №. 6. – С. 349. <i>Сұрақ: Journal of Composite Sciences журналында жарияланған “Studies of the Application of Electrically Conductive Composite Copper Films to Cotton Fabrics” атты мақалада 1000-1200 Вт/м² және 400-700 нм шамалары келтірілген. Қағидат 3-те күн сәулесі қуаттылығын мақалада келтірілгендей етіп өзгертуді ұсынамын.</i></p> <p><u>Қағидат-4 жаңалығы дәлелденді:</u> Мыс және күміспен қапталған мақта-мата материалдардың бактерияға қарсы қасиеттерін зерттеу олардың <i>St. Epidermidis</i> бактерияларына қарсы бактерицидтік қабілетке ие екендігін көрсеткен. Қағидат-4 тривиалды емес, жаңа болып табылады, оған авторлық куәлік алынған (№949 жария, 13.12.2018). Қағидат-4 қолдану деңгейі кең, модифицирленген мақта-матаны қолданып, бактерицидтік қасиеті бар жаңа материал өндіруге болады. Қағидат-4 диссертация мәтінінде талқыланғанымен, бұл ақпараттар негізінде мақала жарық көрмеген. <i>Сұрақ: Металданудан өткен мат-мақта материалының St. Epidermidis-ке қарсы бактерицидтік қасиетіне сандық сипаттама келтірілген (бұл алғашқы қорғауға ұсынылған нұсқада кеткен кемшіліктің орнын толтырғандығының дәлелі бола алады). St. Epidermidis-ке қарсы бактерицидтік қабілетті Ag үшін 100% етіп көрсету қаншалықты орынды, бұл жерде редукция факторын анықтаудағы дәлдікті көрсету қажет деп ойламайсыз ба?</i></p> <p><u>Қағидат-5 жаңалығы дәлелденді:</u> Диссертациялық жұмыста алдын ала мыспен металдандырылған мақта-мата бетін тотықсыздандырғаштар, мысалы фосфин газы қатысында никельмен қаптау жүргізген. Бұл жерде, фосфин қатысында химиялық никельдеу тек салыстыру мақсатында жүргізілген. Ал диссертацияда ұсынылған фотохимиялық әдіспен құрамында: 4,86% Cu және 34,41% Ni бар қаптама алынған. Фосфинмен тотықсыздандыру арқылы алынған қаптамада никель құрамы сәл жоғары - 38,27% болғанымен, ұсынылып</p>
--	--	--

		<p>7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>7.2 Тривиалды ма? 2) <u>ия</u></p> <p>7.3 Жаңа ма? 1) <u>ия</u>;</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі: 3) <u>кең</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>;</p>	<p>отырған фотохимиялық әдіс зиянсыз болып табылады. Қағидат-5 тривиалды, жаңа болып табылады, оған Combined method of nickel plating of cotton fabrics мақаласы дәлел бола алады. Қағидат-5 қолдану деңгейі кең, ұсынылған әдісті мақта-мата бетін никельдеуде қолданса болады. Қағидат-5 Revista de Chimie журналында жарық көрген Combined method of nickel plating of cotton fabrics мақаласында талданған (https://doi.org/10.37358/Rev.Chim.1949).</p> <p><i>Сұрақ: Никельмен қапталған мақта матаны қолдану барысында оның тұрақтылығына қандай кепіл беріледі, яғни “адам ағзасына әсері” тарапынан қарағанда мұндай өнімде тұрмыста қолдану қаншалықты орынды?</i></p>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) <u>ия</u>;</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>ия</u>;</p> <p>8.2 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған: 1) <u>ия</u>;</p> <p>8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен толық расталған</p> <p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u></p>	<p>Жұмыстың әдістемелік бөлімінде келтірілген әдіснамалар толық, нақты жазылған. Келтірілген әдіснамалар, тәжірибелердің қайталанымдылығын мүмкіндік бере алады деп есептеймін.</p> <p>Диссертациялық жұмыс нәтижелері мен деректерді өңдеуде, саралауда ғылыми зерттеудің заманауи әдістері қолданылған, диссертацияның нәтижелер мен оларды талдау бөлімінде көрініс тапқан.</p> <p>Зерттеу нәтижелерін талдауда келтірілген заңдылықтар тәжірибелік зерттеулермен расталған, заманауи физикалық-химиялық зерттеу әдістерін қолдана отырып дәлелденген.</p> <p>Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған. Автор, Abzhalov R. et al. Studies of the Application of Electrically Conductive Composite Copper Films to Cotton Fabrics//Journal of Composite Sciences. – 2022. – №. 6. – С. 349. мақаласында 2020-2021 жылы жарияланған, жаңа ғылыми мақалаларға сілтеме келтірген.</p> <p>Диссертациялық жұмыста пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті.</p>
9	Практикалық құндылық	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u>;</p>	<p>Диссертацияның теориялық маңызы - оның өткізгіштігі төмен материал бетінде мысты фотохимиялық тотықсыздандырудың кейбір кинетикалық</p>

	принципі		параметрлерін анықтауында. Сонымен қатар, тәжірибені жоспарлауда математикалық статистика әдістерін қолдану және мәліметтерді өңдеуде регрессиялық анализді пайдалану жұмыстың теориялық маңызын еселей түседі.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>ия</u> ;	Диссертациялық жұмыс нәтижесінде алынған көпфункционалы жабынның <i>Staphylococcus Epidermidis</i> -ке қарсы бактерицидтік қасиет көрсетуі оның практикада қолдану мүмкіндігін айқындайды.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа</u> ;	Диссертациялық жұмыс шеңберінде жасалынған ғылыми-зерттеу нәтижесінде алынған, <i>St.epidermidis</i> -ке қарсы бактерицидтік қасиет көрсететін мыс және күміс құрамды қабықшалары бар мақта-мата материалын алу әдістері бойынша ҚР пайдалы модельге патенттердің алынуы практикалық ұсыныстардың толығымен жаңа екендігін көрсетеді.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 2) жоғары;	Диссертация түсінікті тілде жазылған. Бірінші қорғауға ұсынылған нұсқада кеткен олқылықтар толықтай түзетілген.

Абжалов Рамшад Садыковичке «Фотохимиялық процестерді қолдану арқылы химиялық қаптамалар технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысында өткізгіштігі төмен мақта-мата материалын күміс, мыс және никельмен түрлендіру арқылы көпфункционалы, бактерияға қарсы қасиетке ие жаңа материал алудың әдісін жасағаны үшін оған «6D072000 – Бейорганикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру ұсынылады.

Ресми рецензент:

КЕАҚ Әл-Фараби атындағы
Қазақ ұлттық университетінің
Химия және химиялық технология факультеті,
Аналитикалық, коллоидтық химия және
сирек элементтер технологиясы кафедрасының
Аға оқытушысы, PhD



Авчукир Х.

