«8D06114 Медицина саласындағы жасанды интеллект» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Сулейменова Мадина Утегеновнаның «Жүрек – қан тамырлары ауруларының даму қаупін болжаудағы машиналық оқыту» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми

РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ПІКІРІ

р/н №	Өлшемшарттар	Өлшемшарттарға сәйкестігі (жауап нұсқаларының бірін сызу)	Ресми рецензенттің ұстанымына негіздеме (ескертуді курсивпен көрсету)
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымды дамытудың басым бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірін көрсету); 2) диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауын көрсету); 3) диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету) келеді.	Диссертациялық зерттеу әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінде 2023–2025 жылдар аралығында гранттық қаржыландыру негізінде орындалған №AP19677754 «Жүрек-қан тамырлары жүйесінің ерте қартаюын анықтау және алдын алу үшін маркерлер мен диагностикалық алгоритмді әзірлеу» ғылыми жобасының шеңберінде жүзеге асырылды. Диссертация тақырыбы халық денсаулығын сақтау, жүрек-қан тамыр ауруларының алдын алу, ерте диагностика, биомаркерлерді пайдалану және заманауи талдау әдістерін енгізу бағыттарын қамтитындықтан, ғылымды дамытудың басым бағыттарына және медициналық ғылымның өзекті мәселелеріне сәйкес келеді.
2.	Ғылым үшін маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Зерттеу жұмысының ғылыми маңыздылығы егде жастағы адамдарда жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалау үшін машиналық оқыту әдістерін қолдану бағытындағы кешенді және ғылыми тұрғыдан негізделген зерттеулердің бірі болуымен сипатталады. Зерттеу барысында клиникалық және биохимиялық деректерді жүйелеу, алдын ала өңдеу,

			модельдерді құру, олардың сапасын ішкі және сыртқы валидация арқылы бағалау, сондай-ақ интерпретацияланатын талдау жүргізу негізінде жүрек-қан тамыр жүйесінің ерте қартаюын айқындауға арналған жаңа әдіснамалық база ұсынылған. Ұсынылған тәсіл медицинадағы жасанды интеллект, тәуекелді болжау, биомаркерлерді талдау және клиникалық шешім қабылдауды қолдау жүйелерін дамытуға маңызды ғылыми үлес қосады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Диссертациялық жұмыста Сулейменова Мадина Утегеновна ғылыми зерттеуді жоғары деңгейде орындап, тақырыптың ғылыми мазмұнын терең меңгергенін көрсетті. Зерттеу барысында ғылыми әдебиеттерге жан-жақты талдау жасалып, әдіснамалық негіздер орынды қолданылған, ал алынған нәтижелер логикалық тұрғыдан жүйелі әрі дәйекті түрде баяндалған. Диссертациялық жұмыстың құрылымы мен мазмұны ізденушінің тақырыпты жан-жақты игергенін, машиналық оқыту әдістерін медицина саласында сауатты қолдана алғанын және академиялық адалдық қағидаттарын берік ұстанғанын дәлелдейді.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) ішінара негізделген; 3) негізделмеген.	Ұсынылған диссертациялық жұмыстың өзектілігі 65+ адамдарда жүрек-қан тамыр ауруларының даму қаупін бағалау мәселесінің қазіргі уақыттағы ғылыми және практикалық маңызымен дәлелденеді. Жүрек-қан тамыр аурулары әлі күнге дейін халық денсаулығына елеулі қауіп төндіретін негізгі себептердің бірі болып табылады, әсіресе егде жастағы топта олардың жиілігі, асқынулары мен өлім-жітім көрсеткіші жоғары болып келеді. Сондықтан осы популяцияда қауіп факторларын ерте анықтау, тәуекелді дәл стратификациялау және алдын

			алу шараларын дер кезінде ұйымдастыру денсаулық сақтау жүйесінің маңызды міндеттерінің бірі саналады. Қазіргі таңда жүрек-қан тамыр қаупін бағалауға арналған әртүрлі клиникалық тәсілдер мен модельдер ұсынылғанымен, егде жастағы адамдарға бейімделген, интерпретацияланатын және сыртқы валидациядан өткен тиімді шешімдердің жеткіліксіздігі байқалады. Әсіресе, клиникалық және биохимиялық деректерді біріктіре отырып, машиналық оқыту әдістері негізінде сенімді диагностикалық-талдамалық алгоритм әзірлеу бұл бағыттағы зерттеулердің өзектілігін арттыра түседі. Диссертациялық жұмыстың тақырыбы өзектілігі жағынан толық негізделген, ғылыми тұрғыдан дәлелденген және теориялық-практикалық маңызы жоғары болып табылады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) ішінара айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны зерттеу тақырыбын толық әрі жүйелі түрде айқындайды. Жұмыстың барлық бөлімдері жүрек-қан тамыр ауруларының даму қаупін егде жастағы адамдарда бағалау мәселесіне, клиникалық және биохимиялық деректерді талдауға, машиналық оқыту модельдерін әзірлеуге, оларды ішкі және сыртқы валидациядан өткізуге бағытталған. Теориялық бөлім, әдіснамалық негіздер, нәтижелерді талдау және қорытындылар өзара сабақтасып, диссертация тақырыбының мазмұнын толық ашады.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) ішінара сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Зерттеу жұмысының мақсаты мен қойылған міндеттері диссертация тақырыбына толық сәйкес келеді. Диссертацияда жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалауға арналған интерпретацияланатын машиналық оқыту моделін әзірлеу, оның сапасын заманауи метрикалар арқылы бағалау, калибровкасын

			зерттеу, клиникалық пайдалы шектерін анықтау және тәуелсіз сыртқы когортада тексеру міндеттері жүйелі түрде орындалған. Бұл зерттеу мақсаты мен міндеттерінің тақырыппен мазмұндық және логикалық тұрғыдан толық үйлесетінін көрсетеді.
		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері логикалық байланысқан:	Диссертацияның барлық бөлімдері мен негізгі қағидалары өзара толық логикалық байланысқан. Әдеби шолу зерттеудің ғылыми негізін қалыптастырса, материалдар мен әдістер бөлімі сол негізде таңдалған әдіснаманы сипаттайды. Нәтижелер бөлімінде алынған деректер жүйелі түрде ұсынылып, талқылау бөлімінде олардың ғылыми және практикалық маңызы ашылған. Осылайша, диссертация құрылымы зерттеу мақсатына толық бағындырылған және ішкі бірлік қағидаты сақталған.
		1) толық байланысқан;	
		2) ішінара байланысқан;	
		3) байланыс жоқ.	
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:	Сулейменова Мадина Утегеновна ұсынған жаңа шешімдер ғылыми тұрғыдан негізделген және бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған. Диссертацияда жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалаудың дәстүрлі және заманауи тәсілдеріне сыни талдау жүргізілген, ал ұсынылған интерпретацияланатын машиналық оқыту моделі ішкі және сыртқы валидация нәтижелерімен дәлелденген. Сулейменова Мадина Утегеновна ұсынған әдістердің тиімділігі мен практикалық маңыздылығы белгілі шешімдермен салыстыру негізінде көрсетілген.
		1) сыни талдау бар;	
		2) талдау ішінара жүргізілген;	
		3) талдау өз пікіріне емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген;	
		4) талдау жоқ.	
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен ережелер жаңа ма?	Диссертацияда алынған ғылыми нәтижелер мен қорғауға ұсынылған негізгі ережелер жаңа болып табылады. Зерттеу барысында егде жастағы адамдарда жүрек-қан тамыр ауруларының қаупін бағалауға арналған интерпретацияланатын машиналық оқыту тәсілі ұсынылған, оның ішінде
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

			nested cross-validation, ықтималдық калибровкасы, Decision Curve Analysis және сыртқы валидация әдістері кешенді түрде қолданылған. Бұл нәтижелер зерттеу тақырыбы аясында жаңа ғылыми тұжырымдар мен әдіснамалық шешімдер ұсынуға мүмкіндік береді.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа ма?	Диссертацияның қорытындылары ғылыми жаңалыққа ие және зерттеу нәтижелерінен тікелей туындайды. Сулейменова Мадина Утегеновна егде жастағы адамдарда жүрек-қан тамыр қаупін бағалауда қарапайым әрі интерпретацияланатын клиникалық модельдің жоғары тиімділігін, ал күрделірек модельдердің қосымша рөлін дәлелдеген. Сонымен қатар, сыртқы валидация нәтижелері ұсынылған тәсілдің тұрақтылығын көрсетті. Осы тұрғыдан алғанда, диссертация қорытындылары жаңа, негізді және ғылыми-практикалық маңызы жоғары.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Диссертацияда ұсынылған әдіснамалық және технологиялық шешімдер жаңа әрі негізделген деп бағалануы мүмкін. Автор клиникалық және биохимиялық деректерді біріктіре отырып, тәуекелді стратификациялауға арналған интерпретацияланатын алгоритм ұсынған. Бұл тәсіл жүрек-қан тамыр ауруларын ерте анықтау, қауіп деңгейін бағалау және болашақта клиникалық шешім қабылдауды қолдау жүйелерін әзірлеу үшін маңызды негіз бола алады. Ұсынылған шешімдердің жаңалығы олардың медицинадағы жасанды интеллект құралдарын нақты клиникалық міндетке бейімдеп қолдануымен сипатталады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	

6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research (куолитатив ресеч) және өнер және гуманитарлық ғылымдар бойынша даярлық бағыттары үшін).	Диссертацияда жасалған негізгі қорытындылар ғылыми тұрғыдан жеткілікті дәрежеде негізделген. Олар клиникалық және биохимиялық деректерді өңдеу, машиналық оқыту модельдерін құру, олардың сапасын ROC-AUC, PR-AUC, Brier score, log loss сияқты заманауи көрсеткіштермен бағалау, калибровка және тәуелсіз сыртқы валидация нәтижелеріне сүйенеді. Зерттеу барысында алынған деректер мен жүргізілген талдаулар қорытындылардың дәйектілігін, сенімділігін және ғылыми негізділігін қамтамасыз етеді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі ережелер	Әрбір ереже бойынша келесі сұрақтарға жеке жауап беру қажет: 7.1 Ереже дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді; 5) бұл тұжырымда ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес. 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің тривиалды екенін тексеру мүмкін емес. 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ; 3) бұл тұжырымда ереженің жаңашылдығын тексеру мүмкін емес. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар;	7.1 Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер диссертациялық жұмыста толық дәлелденген деп есептеуге болады. Сулейменова Мадина Утегеновна клиникалық және биохимиялық деректер негізінде машиналық оқыту модельдерін әзірлеп, олардың тиімділігін nested cross-validation, калибровка, Decision Curve Analysis және тәуелсіз сыртқы валидация нәтижелері арқылы негіздеген. Зерттеу барысында алынған нәтижелер қорғауға шығарылған қағидалардың дәйектілігін және ғылыми тұрғыдан сенімділігін көрсетеді. 7.2 Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиалды емес. Себебі диссертацияда егде жастағы адамдарда жүрек-қан тамыр ауруларының даму қаупін бағалауға арналған интерпретацияланатын машиналық оқыту моделін құру, оның клиникалық және әдіснамалық артықшылықтарын көрсету, сондай-ақ сыртқы когортада тұрақтылығын тексеру сияқты ғылыми тұрғыдан маңызды және күрделі міндеттер шешілген. Бұл тұжырымдар қарапайым немесе өзінен-өзі белгілі нәтижелер қатарына жатпайды.

		2) орташа; 3) кең 4) бұл тұжырымда ереженің қолдану деңгейін тексеру мүмкін емес. 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ 3) бұл тұжырымда мақаладағы ереженің дәлелденгенін тексеру мүмкін емес.	7.3 Қорғауға шығарылған негізгі ережелер жаңа болып табылады. Диссертациялық жұмыста жүрек-қан тамыр қаупін бағалауға арналған интерпретацияланатын модельді әзірлеу, ықтималдық калибровкасын бағалау, клиникалық пайдалы шектерді анықтау және сыртқы валидация жүргізу сияқты жаңа ғылыми нәтижелер ұсынылған. Осы тұрғыдан алғанда, негізгі ережелер зерттеу тақырыбы аясында ғылыми жаңашылдыққа ие. 7.4 Қорғауға ұсынылған негізгі ережелердің қолданылу деңгейі кең деп бағаланады. Зерттеу нәтижелері жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалау саласындағы ғылыми зерттеулерде, медициналық жоғары оқу орындарының оқу үдерісінде, сондай-ақ клиникалық тәжірибеде тәуекел стратификациясына арналған цифрлық құралдар мен шешімдерді әзірлеуде пайдаланылуы мүмкін. Ұсынылған тәсіл медицинадағы жасанды интеллект бағытындағы одан арғы зерттеулер үшін де маңызды әдіснамалық негіз бола алады. 7.5 Диссертацияның негізгі ережелері автордың жарияланған ғылыми еңбектерінде көрініс тапқан. Әсіресе, зерттеудің негізгі нәтижелері халықаралық рецензияланатын журналда жарияланған мақалада толық баяндалған, онда интерпретацияланатын модельді әзірлеу, оның ішкі және сыртқы валидациясы, калибровкасы және клиникалық интерпретациясы көрсетілген. Сондықтан қорғауға шығарылған негізгі ережелердің мақалада дәлелденгенін айтуға болады.

8.	Дәйектілік қағидаты.	8.1 Әдіснаманы таңдау – негізделген немесе әдіснама нақты жазылған:	Диссертациялық жұмыста қолданылған әдіснама ғылыми тұрғыдан негізделген және жеткілікті дәрежеде нақты сипатталған. Зерттеуде егде жастағы адамдардағы жүрек-қан тамыр ауруларының даму қаупін бағалау үшін клиникалық және биохимиялық деректерді талдау, машиналық оқыту модельдерін құру, олардың сапасын ішкі және сыртқы валидация арқылы тексеру, калибровка және интерпретация әдістері жүйелі түрде қолданылған. Зерттеу дизайны қойылған мақсат пен міндеттерге толық сәйкес келеді.
	Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	1) ия;	
		2) жоқ.	
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері деректерді өңдеудің және модельдеудің заманауи әдістерін қолдану арқылы алынған. Зерттеу барысында Python 3.12 бағдарламалау тілі, сондай-ақ pandas, NumPy, scikit-learn, matplotlib және SHAP кітапханалары пайдаланылған. Машиналық оқыту модельдерін құру, олардың сапасын бағалау, визуализациялау және интерпретациялау қазіргі заманғы есептеу технологиялары негізінде жүргізілген, бұл алынған нәтижелердің ғылыми деңгейін арттырады.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		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 дәлелденеді):	Диссертацияда ұсынылған теориялық қорытындылар мен модельдер нақты клиникалық деректерге негізделген зерттеу нәтижелерімен дәлелденген. Сулейменова Мадина Утегеновна әзірлеген модельдер ішкі nested cross-validation және тәуелсіз сыртқы когортадағы тексеру нәтижелерімен расталған. Сонымен қатар, интерпретация әдістері арқылы анықталған факторлар мен олардың ықпалы клиникалық тұрғыдан қисынды және алынған нәтижелермен үйлесімді екені көрсетілген.
		1) ия;	
		2) жоқ.	

		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған.	Диссертациялық жұмыста келтірілген маңызды ғылыми тұжырымдар заманауи және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелер арқылы расталған. Әдеби шолуда жүрек-қан тамыр қаупін бағалау, машиналық оқыту, сыртқы валидация, калибровка, Decision Curve Analysis және интерпретацияланатын модельдер саласындағы беделді халықаралық жарияланымдар кеңінен пайдаланылған. Бұл жұмыстың ғылыми дәйектілігін және теориялық негізінің жеткіліктілігін көрсетеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуды жүргізуге жеткілікті деп есептеледі. Диссертацияда зерттеу тақырыбына тікелей қатысты отандық және шетелдік ғылыми еңбектер қамтылған, олардың ішінде жүрек-қан тамыр қаупін болжау модельдері, жасанды интеллект әдістері, егде жастағы популяциядағы тәуекел стратификациясы және клиникалық шешім қабылдауды қолдау мәселелеріне арналған заманауи зерттеулер бар. Әдебиеттер базасы диссертация тақырыбын жан-жақты ашуға мүмкіндік береді.
9	Практикалық құндылық қағидаты	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы: 1) бар; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың теориялық маңызы жоғары. Зерттеу нәтижелері жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалау саласында интерпретацияланатын машиналық оқыту әдістерін қолданудың әдіснамалық негіздерін кеңейтеді. Атап айтқанда, клиникалық және биохимиялық көрсеткіштер негізінде тәуекелді бағалаудың жаңа тәсілдері, модельдердің ішкі және сыртқы валидациясы, калибровкасы және клиникалық пайдалы шектерін анықтау мәселелері теориялық тұрғыдан жүйеленген. Бұл жұмыс медицинадағы жасанды интеллект, тәуекел стратификациясы және

			интерпретацияланатын болжау модельдері бағытындағы ғылыми зерттеулердің дамуына елеулі үлес қосады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:	Диссертациялық жұмыстың практикалық маңызы жоғары деп бағаланады. Зерттеу барысында әзірленген интерпретацияланатын модель егде жастағы адамдарда жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалау, тәуекел деңгейі бойынша стратификациялау және профилактикалық іс-шараларды жоспарлау үшін қолданылуы мүмкін. Сонымен қатар, ұсынылған тәсіл клиникалық шешім қабылдауды қолдау жүйелерін жасауға, цифрлық денсаулық сақтау құралдарын дамытуға және нақты медициналық тәжірибеде қауіп топтарын айқындауға негіз бола алады. Жұмыстың нәтижелерін кардиология, гериатрия және медициналық информатика салаларында пайдалану мүмкіндігі жоғары.
		1) ия;	
		2) жоқ.	
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа ма?	Диссертацияда берілген практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады. Автор егде жастағы пациенттер үшін жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалауға арналған интерпретацияланатын модельді, ықтималдық калибровкасын және клиникалық пайдалы тәуекел шектеріне негізделген үш деңгейлі стратификация тәсілін ұсынған. Бұл ұсыныстар дәстүрлі бағалау тәсілдерін толықтырып қана қоймай, тәуекелді бағалаудың неғұрлым түсінікті, дәл және тәжірибеге бейімделген нұсқасын береді. Осыған байланысты диссертациядағы практикалық ұсыныстар жаңашыл әрі қолданбалы маңызы бар деп есептеуге болады.
		1) толығымен жаңа;	
		2) ішінара жаңа (25-75% жаңа);	
		3) жаңа емес (жаңасы 25%-дан кем).	
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы:	Диссертациялық жұмыс академиялық жазу талаптарына толық сәйкес орындалған. Жұмыс
		1) жоғары;	

		2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	мәтіні ғылыми стильде сауатты жазылған, құрылымы жүйелі, ойдың берілуі логикалық тұрғыдан бірізді және дәйекті. Сулейменова Мадина Утегеновна ғылыми терминдерді орынды және нақты қолданған, теориялық тұжырымдарды, әдіснамалық шешімдерді және зерттеу нәтижелерін анық әрі түсінікті түрде баяндаған. Диссертацияның бөлімдері өзара үйлесімді байланысқан, кестелер мен суреттер мазмұнды толықтырып, зерттеу нәтижелерін көрнекі түрде ұсынуға мүмкіндік береді. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыстың жазылу және ресімделу сапасы жоғары деңгейде деп бағаланады.
11.	Диссертацияға ескертулер		Диссертациялық жұмыс жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалған және қазіргі таңда өзекті болып табылатын медициналық деректер негізінде жүрек-қантамыр ауруларының даму қаупін болжау мәселесіне арналған. Дегенмен, бірнеше ескертулер бар: 1. Жекелеген бөлімдерде қайталанатын тұжырымдарды ықшамдау орынды болар еді. Әсіресе кіріспе мен әдеби шолу бөлімдерінде кейбір ойлар қайталанып келеді, бұл мәтін көлемін ұлғайтады; 2. Ғылыми жаңалықты нақты әрі жинақы түрде тұжырымдап, жекелеген бөлімдерде зерттеудің алғаш рет енгізілген нәтижелерін айқынырақ көрсету керек еді; 3. Нәтижелерді халықаралық зерттеулермен салыстырмалы талдауды тереңдету, әзірленген CARDIO RISK KZ жүйесінің практикалық қолданылуын нақтылау (қолдану аясы мен нәтижелерін сандық көрсеткіштер немесе мысалдар арқылы көрсету), сондай-ақ кестелер мен суреттердің

			түсіндірмелерін нақтылап, терминологиялық бірізділікті сақтау ұсынылады. Алайда аталған ескертулер елеулі сипатқа ие емес және диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығына, теориялық маңыздылығына, практикалық құндылығына және негізгі қорытындыларының негізділігіне әсер етпейді.
12.	Докторант мақалаларының зерттеу тақырыбы бойынша ғылыми деңгейі (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайда ресми рецензенттер докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша әр мақаласының ғылыми деңгейін зерделейді)		Докторант Сулейменова Мадина Утегеновнаның диссертация тақырыбы бойынша жарияланған ғылыми еңбектерінің саны мен сапасы жеткілікті деп бағаланады. Зерттеу нәтижелері Scopus дерекқорына енгізілген журналдарда жарияланған 3 мақалада, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдарда жарияланған 2 мақалада көрініс тапқан. Сонымен қатар, зерттеу нәтижелері негізінде авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтарды мемлекеттік тізілімге мәліметтер енгізу туралы 2 куәлік алынған. **Scopus базасындағы мақалалар:** 1. «An Interpretable and Externally Validated Model for Cardiovascular Disease Risk Assessment in Older Adults» мақаласы Applied Sciences журналында жарияланған. Бұл еңбекте егде жастағы адамдарда жүрек-қан тамыр аурулары қаупін бағалауға арналған интерпретацияланатын модель, оның ішкі және сыртқы валидациясы, калибровкасы және клиникалық интерпретациясы ұсынылған. Аталған мақала диссертацияның негізгі ғылыми нәтижелерін халықаралық деңгейде жариялаған маңызды еңбек болып табылады.

			2. «Predicting Cardiovascular Aging Risk Based on Clinical Data Through the Integration of Mathematical Modeling and Machine Learning» мақаласы Applied Sciences журналында жарияланған (Scopus, Q2). Бұл жұмыста клиникалық деректер негізінде жүрек-қан тамыр жүйесінің қартаю қаупін бағалау үшін математикалық модельдеу мен машиналық оқыту тәсілдерін біріктіру мәселелері қарастырылған. Мақаланың ғылыми деңгейі жоғары, себебі ол халықаралық рецензияланатын журналда жарияланған. 3. «Multidimensional Visualization and AI-Driven Prediction Using Clinical and Biochemical Biomarkers in Premature Cardiovascular Aging» мақаласы Biomedicines журналында жарияланған (Scopus, Q1). Бұл мақалада мерзімінен бұрын жүрек-қан тамырлық қартаюды бағалау үшін клиникалық және биохимиялық биомаркерлерді көпөлшемді визуализациялау мен жасанды интеллект негізіндегі болжау тәсілдері ұсынылған. Жұмыс зерттеудің ғылыми жаңалығы мен биомаркерлік бағытын тереңдете түседі. **Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынатын ғылыми басылымдардағы мақалалар:** 1. «AI in Identifying Aging Markers» мақаласы Фтизиопульмонология журналында жарияланған. Бұл еңбекте қартаю маркерлерін анықтауда жасанды интеллект тәсілдерінің қолданылуы қарастырылып, зерттеудің теориялық және қолданбалы маңызы ашылған.

			2. «Искусственный интеллект как инструмент исследования признаков старения» мақаласы Қазақстан Республикасы Ұлттық инженерлік академиясының хабаршысы журналында жарияланған. Бұл жарияланым жасанды интеллектті қартаю белгілерін зерттеу құралы ретінде қарастырып, диссертацияның әдіснамалық негізін толықтырады. **Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтарды мемлекеттік тізілімге мәліметтер енгізу туралы куәліктер:** 1. «CARDIO RISK KZ: Интеллектуальная система для расчёта индивидуального риска преждевременного сердечно-сосудистого старения» атауымен ЭЕМ-ге арналған бағдарламаға берілген №64683 куәлік (2025 ж.). 2. «Программа для вероятностной оценки риска сердечно-сосудистых заболеваний у лиц 65 и старше» атауымен ЭЕМ-ге арналған бағдарламаға берілген №68445 куәлік (2026 ж.). Жалпы алғанда, докторанттың зерттеу тақырыбы бойынша жарияланған ғылыми еңбектері диссертация мазмұнына толық сәйкес келеді, негізгі ғылыми нәтижелерді қамтиды және олардың ғылыми деңгейі жоғары деп бағаланады. Бұл жарияланымдар диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығын, практикалық маңызын және нәтижелерінің жеткілікті деңгейде апробациядан өткенін дәлелдейді.
13.	Ресми рецензенттің шешімі (осы Үлгі ереженің 28-тармағына сәйкес)		Сулейменова Мадина Утегеновнаның «8D06114 Медицина саласындағы жасанды интеллект» мамандығы бойынша философия докторы (PhD)

			дәрежесіне іздену үшін ұсынылған «Жүрек – қан тамырлары ауруларының даму қаупін болжаудағы машиналық оқыту» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы Қазақстан Республикасы ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету Комитетінің талаптарына сәйкес келеді және аталған мамандық бойынша философия докторы PhD дәрежесін беруге лайық деп есептеймін.

Ресми рецензенттер пікірлерінде келесі шешімдердің бірін көрсетеді:
1) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор дәрежесін беру;
2) диссертацияны пысықтауға жіберу (диссертация мақалалар сериясы нысанында қорғалған жағдайлардан басқа);
3) философия докторы (PhD) немесе бейіні бойынша доктор ғылыми дәрежесін беруден бас тарту
Ресми рецензенттер пікірлерінің көшірмелері докторантқа диссертация қорғауға дейін кемінде 5 (бес) жұмыс күнінен кешіктірілмей беріледі.

Ресми рецензент:
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық
техникалық зерттеу университеті,
«Киберқауіпсіздік» кафедрасының профессоры,
PhD, қауымдастырылған профессор
(жұмыс орны, ғылыми дәрежесі)

(қолы)

Ахмедиярова А.Т.
(Аты-жөні)