

**6D070300 - «Ақпараттық жүйелер (салалар бойынша)» мамандығы бойынша «философия докторы» (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған диссертацияға**

## **АНДАТПА**

**Бельгинова Сауле Аскербековна**

### **ҚАН АУРУЛАРЫН ДИАГНОСТИКАЛАУДА ШЕШІМ ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУДЫҢ АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ**

**Жұмыстың өзектілігі.** Қазіргі уақытта медициналық ақпараттық жүйелерді дамытуға және қолдануға, оларды бірыңғай ақпараттық кеңістік құру бағытында біріктіруге көп көңіл бөлінеді. Бұл жұмыстардың маңыздылығын да еш төмендетпестен, диагностика мен емдеу процесінде дәрігерлердің тікелей «көмекшілері» болып табылатын шешімдерді қолдау жүйесіне аса назар аудару қажеттігін және олардың интеграцияланған жүйелерден өз орындарын табуы керектігін атап өткен жөн. Сонымен бірге, медициналық кибернетиканың дамуының физиологиялық процестерді және диагностикалық есептеу жүйелерін математикалық модельдеуден басталғанын да есте ұстаған жөн, сол кезден ақ олар практикалық денсаулық сақтауда өздерінің тиімділігі мен маңыздылығын көрсетті.

Денсаулық сақтау жүйесін дамытудың маңызды стратегиялық бағыттарының бірі бірыңғай ақпараттық кеңістікті және оның технологиялық инфрақұрылымын ұйымдастыру болып табылады.

Бүгінгі таңда қазақстандық денсаулық сақтау медициналық ақпаратты өңдеу және құжаттарды рәсімдеуді автоматтандыруға көшуде. Бұл өңдеу жылдамдығын арттыруды, сол арқылы пациенттерге қызмет көрсету сапасын жақсартуды, медициналық және медициналық персоналдың жұмысын жеңілдетуді білдіреді.

Қазақстанда электрондық денсаулық сақтауды енгізу үшін сервистік бағдарланған архитектураны енгізуге мүмкіндік беретін стандарттарды әзірлеу және енгізу жоспарлануда. Бұл өз кезегінде денсаулық сақтау процестерін қолдауға қатысатын ақпараттық жүйелер арасындағы толықтай өзара әрекеттесуді қамтамасыз етеді. Яғни, бұл архитектура жүйеге басқа өнімдермен немесе жүйелермен қатынасуға және енгізуге ешқандай шектеусіз өзара әрекеттесуге және жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда еліміз ақпараттық технологиялардың платформасын белсенді түрде енгізуде, оның мақсаты денсаулық сақтаудың бірыңғай ақпараттық жүйесі (ДБАЖ), оның негізгі мақсаты - қоғамның экономикалық, әлеуметтік, техникалық, технологиялық даму деңгейіне жауап беретін және денсаулық сақтау ресурстарын ұтымды пайдалануды қамтамасыз ететін Қазақстан Республикасында денсаулық сақтаудың ақпараттық жүйесін құру, халыққа медициналық қызметтерді сапалы ұсыну.

ДБАЖ құру медициналық деректермен алмасудың бірыңғай стандарттарын әзірлеуге және енгізуге; денсаулық сақтау саласындағы

ақпараттық өзара іс-қимыл субъектілері мен есепке алу нысандарын идентификациялаудың бірыңғай жүйесін пайдалануға негізделген бірқатар мәселелерді шешуді көздейді. Бұл мәселелерге, сонымен қатар, медицинадағы бірыңғай классификаторлар, анықтамалар және нормативтер, оның ішінде медициналық көмек стандарттарының мәліметтер қоймасы, пациенттерді қадағалау хаттамалары, дәрі-дәрмектер және медициналық қызметтер туралы деректер қоймасына ашық қатынау мен орталықтан басқару да кіреді.

Диссертация «Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының бағыттарының бірі болып табылатын электрондық денсаулық сақтау жүйесін жетілдірудің кезек күттірмейтін міндеттерін шешуге арналған. Ұлт денсаулығы - Қазақстан Республикасы мемлекеттік саясатының басым бағыттарының бірі болғандықтан, қазіргі уақытта медициналық қызмет сапасын жаңа деңгейге көтеретін электрондық денсаулық сақтауды дамыту, денсаулық сақтау жүйесіне ақпараттық-коммуникациялық технологияларды енгізу өте маңызды болып табылады, бұл зерттеудің өзектілігін анықтайды.

**Зерттеу нысаны** – клиникалық-гематологиялық синдромдар көрсеткіштерінің жүйесі.

**Зерттеу пәні** – клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалаудағы шешімді қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологиясы.

**Зерттеудің мақсаты** - клиникалық және гематологиялық синдромдарды бақылаудың бизнес-процестерінің тиімділігін арттыратын қан ауруларын диагностикалау кезінде шешімдерге қолдау көрсетудің ақпараттық технологиясын жасау.

**Зерттеу міндеттері.** Аталған мақсатқа жету үшін келесі міндеттерді шешу қажет:

- медицинадағы шешімдерді қолдаудың қолданыстағы жүйелерін зерттеу;

- клиникалық және гематологиялық синдромдарды диагностикалаудың медициналық шешімдері мен практикалық АТ шешімдерін қолдаудың қолданыстағы әдістері мен модельдеріне аналитикалық шолу жүргізу;

- қан ауруларын диагностикалау кезіндегі шешімдерді қолдаудың ақпараттық технологиясының тұжырымдамалық моделін жасау;

- клиникалық және гематологиялық синдромдардың индикаторларын өңдеудің интеллектуалды әдістерін біріктіретін қан ауруларын диагностикалау технологиясы үшін есептеу техникасы инфрақұрылымын жасау;

- қан ауруларын диагностикалау кезінде шешімдерді қолдау үшін программалық кешеннің архитектуралық жобасын жасау;

- анық емес логикалық шығару моделі мен клиникалық-гематологиялық синдромдардың морфологиялық классификациясының есептеу алгоритмін іске асыру нәтижелерін сипаттау;

- ұсынылған ақпараттық технологияның қан ауруларын диагностикалаудағы тиімділігіне талдау жасау.

**Диссертациялық зерттеудің ғылыми жаңалығы** - қан ауруларын диагностикалау процестерінің тиімділігін арттыру үшін алғаш рет ақпараттық, есептеу және коммуникациялық инфрақұрылымды біріктіретін клиникалық және гематологиялық синдромдардың АТ инфрақұрылымының моделі ұсынылды.

Диссертацияда морфологиялық жіктеудің есептеу алгоритмін, диагностикалық индикаторлардың ақпараттық мазмұнын бағалау әдісін және клиникалық-гематологиялық синдромдарды интеллектуалды өндеудің Stacking-ансамблдеу гибриді алгоритмін интеграциялайтын клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалаудың ІТ-инфрақұрылымына негізделген қан аурулары диагностикасында шешімді қолдауға арналған ақпараттық технология ұсынылады. Диссертацияда қан ауруларын диагностикалауда шешімдерді қолдауға арналған программалық кешен модульдерінің архитектурасы жасалған және іске асырылған.

**Қорғалатын ғылыми ережелер мен нәтижелер:**

- қан ауруларын диагностикалау кезінде шешімдерді қолдаудың ақпараттық технологиясының концептуалдық моделі;
- ақпараттық, есептеу және коммуникациялық инфрақұрылымды біріктіретін клиникалық және гематологиялық синдромдардың интеграцияланған АТ инфрақұрылымының моделі;
- үш деңгейлі, нысандық бағытталған және компоненттік архитектуралық шаблондарды біріктіруге негізделген клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалауға арналған программалық кешеннің архитектурасы.

**Диссертациялық зерттеудің нәтижелерінің практикалық маңыздылығы.** Диссертациялық зерттеу нәтижелерінің практикалық құндылығы диссертацияда ұсынылған қан ауруларын диагностикалауда шешім қабылдаудың ақпараттық технологиясының концептуалдық моделін қолдану мүмкіндігінде, және клиникалық-гематологиялық синдромдарды мониторингілеудің бизнес-процесін сүйемелдеу кезіндегі басқару шешімдерін қабылдаудың ақпараттық-аналитикалық мәселесін шешу архитектурасына негізделген..

**Зерттеу әдістері.** Жұмыста жүйелерді басқару теориясының аппараттары, статистикалық талдау теориясы, жасанды интеллект теориясы, экономикалық және математикалық әдістер мен модельдер теориясы, ақпараттық жүйелерді жобалау теориясы қолданылады.

**Жұмыс нәтижелерін іске асыру.** Диссертацияның негізгі ғылыми және практикалық нәтижелері клиникалық және гематологиялық синдромдарды диагностикалауға арналған программалық модуль түрінде «Алматы қаласының қалалық ревматологиялық орталығы» ШЖҚ МКК негізінде және «Клиникалық-гематологиялық синдромдардың диагностикалық көрсеткіштерінің ақпараттығын бағалау» программалық модулі түрінде Алматы қалалық «Қазақ онкология және радиология институты» негізінде енгізілген.

Авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың

мемлекеттік тізімге мәліметтерді енгізу туралы куәлігі «Клиникалық-гематологиялық синдромдардың программалық модулі «ЭЕМ-ға арналған программа» деген атаумен 2019 жылдың 1 тамызында № 4737 алынды.

**Жұмыстың апробациясы.** Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері төменде аталған халықаралық конференцияларда баяндалып, талқыланған: «Computer science and Applied Mathematics», devoted to the 25th anniversary of Independence of the Republic of Kazakhstan and the 25th anniversary of the Institute of Information and Computing Technologies (Алматы, 2016); II International scientific conference «Computer science and Applied Mathematics» (Алматы, 2017); 4th International Conference on Computer and Technology Applications (Стамбул, 2018); 4th International Conference on Engineering and MIS2018 (Стамбул, 2018); «Communications in Computer and Information Science» (Өскемен, 2018); «Application of Information and Communication Technologies -AICT2018» (Алматы, 2018); 5th International Conference on Engineering and MIS 2019 (Астана, 2019); 12th IEEE International Conference «Application of Information and Communication Technologies - AICT2019 (Баку, 2019).

**Публикациялар.** Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 26 ғылыми жұмыс жарияланған, оның ішінде Scopus мәліметтер қоймасына енген, CiteScore бойынша процентілі 33-ке тең журналда 1 мақала, сонымен қатар, Scopus және Web of Science мәліметтер қоймасында индекстелген басылымдарда 7 мақала, Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласындағы бақылау комитетімен ұсынылған басылымдарда 8 мақала, 16 мақала халықаралық конференциялар жинағында, оның ішінде 2 мақаласы алыс шетел басылымдарында жарияланған.

Scopus (және Web of Science) басылымдарында жарық көрген «Decision support system for diagnosing anemia» және «Informational and analytical system to diagnose anemia» атты жұмыстары сәйкесінше 4 және 3 рет мақалаларда дәйектелген. Scopus мәліметтер қоры бойынша автордың Хирш индексі 2 ге тең, Web of Science бойынша – 1.

**Диссертация құрылымы және көлемі.** Диссертация кіріспеден, 4 тараудан, қорытындыдан, 113 атаудан тұратын қолданылған ақпарат көздерінің тізімінен тұрады. Диссертация 126 компьютерлік мәтін беттерінде баяндалған, құрамына 57 сурет, 26 кесте және 10 қосымша кіреді. .

Диссертацияның бірінші бөлімінде Қазақстандағы электрондық денсаулық сақтаудың қалыптасқан жағдайын, алғышарттары мен дамуының негізгі бағыттарын талдау нәтижелері берілген. Медициналық қызметтердің тиімділігін арттыратын ауруларды диагностикалау үшін шешімдерді қолдау жүйесін жобалаудың өзектілігі медициналық деректерді талдаудың әр түрлі әдістерін енгізу арқылы негізделеді. Медициналық шешімдерді қабылдаудың қолданыстағы әдістері мен модельдеріне шолу жасалған, сонымен қатар денсаулық сақтаудағы ақпараттық жүйелерді басқару моделдері мен архитектуралық модельдері зерттелген.

Диссертацияның екінші бөлімінде жедел жад модуліне, білім қорына, қолданушы интерфейсі модуліне, логикалық шығару процедураларына, сондай-ақ білім қорын толтыруға және тексеруге арналған модульге негізделген қан ауруларын диагностикалаудағы шешімдерді қолдаудың ақпараттық технологиясының концептуалдық моделін жасау сипатталған.

Морфологиялық классификацияның есептеу алгоритмінен, диагностикалық көрсеткіштердің ақпараттылығын бағалау әдісінен және клиникалық-гематологиялық синдромдардың көрсеткіштерін интеллектуалды өңдеудің Stacking-ансамблдеу гибриді алгоритмінен тұратын клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалаудың АТ-инфрақұрылымын әзірлеу сипатталады.

Диссертацияның үшінші бөлімінде үш деңгейлі, нысанды-бағытталған және компонентті архитектура шаблондарын интеграциялауға негізделген клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалаудың программалық кешенінің архитектурасын әзірлеу ұсынылған. Шешім қабылдауды қолдау жүйесінің бағдарламалық құралдарының сипаттамасы мен негіздемесі ұсынылған. Жүйе кластарының моделі әзірленген және сипатталған, сондай-ақ шешім қабылдауды қолдау үшін клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалау деректер базасы жобаланған. Іске асырылатын жүйеге қойылатын негізгі талаптар анықталған. Клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалау жүйесін әзірлеу үшін қолданылатын аспаптық құралдарды талдау жүргізілген және тандау жасалған.

Диссертацияның төртінші бөлімінде шешім қабылдауды қолдаудың ұсынылып отырған шешімді қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологиясының эксперименттік зерттеу нәтижелері сипатталған, сондай-ақ қан ауруларын диагностикалауда ұсынылған ақпараттық технологияны қолданудың тиімділігіне баға берілген.

Анемияны морфологиялық белгілері бойынша классификациялауға және патологиялық процестің айқындылығын сандық сипаттауға мүмкіндік беретін анемиюны диагностикалау алгоритміне негізделген клиникалық-гематологиялық синдромдарды диагностикалаудың есептеу алгоритмінің программалық іске асырылуы ұсынылған.