

## Науқастардың өзін-өзі диагностикалау зияткерлік жүйесін зерттеу және жүзеге асыру

ЖАРИЯЛАНДЫ  
27.10.2022

СІЛТЕМЕ  
<https://bilimger.kz/126593/>

### Науқастардың өзін-өзі диагностикалау зияткерлік жүйесін зерттеу және жүзеге асыру

Базарбаева Ж.А , Жартыбаева М.Г

ІЛ.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Аңдатпа. Қазіргі әлемде нейрондық желілер мен нейрокомпьютерлерді зерттеу саласына деген қызығушылық күн санап артып келеді. Осы бағыттағы зерттеулердің өзектілігі көптеген мақалалардың жариялануымен, конференциялардың өткізілуімен және

экономика, медицина, химия, физика сияқты салаларда әртүрлі практикалық қолданыстармен

расталыды. Жасанды нейрондық желілерді қолдана отырып, мысалы, суреттегі объектілерді

тану, валюта нарығындағы ауытқуларды болжау, мәтін бойынша сөйлеуді синтездеу, диагноз

қою және патологияны анықтауға болады. Нейрондық желілерді енгізу салаларының спектрі

қазіргі әлемде кеңінен таралған, осы зерттеу жұмысында оларды қолданудың ең танымал

бағыттарының бірі — медицина ерекше атап өтіледі. НЖ көмегімен диагноздарды жоғары

дәлдікпен жасай алады, ең бастысы, мұндай технологияны алғашқы диагнозды немесе бақылауды анықтау үшін қолдануға болады. Бұл мақалада науқастардың өзін-өзі зияткерлік

жүйесін зерттеу және жүзеге асыру үшін нейрондық желілерді пайдалану ұсынылады.

Себебі, елімізде нейрондық желілерге негізделген қосымшаны құру қажеттілігі көптеген қалалардың емханалары пациенттер ағымына төтеп бере алмайтындығымен, сол арқылы

уақтылы көмек көрсетпейтіндігімен де байланысты болып отыр.

Кілттік сөздер: НЖ,Телемедицина,диагноз,медицина,науқас,нейрондық желілер, анық-емес логика.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ САМОДИАГНОСТИКИ ПАЦИЕНТОВ

Аннотация. В современном мире все больший интерес проявляется в области изучения нейронных сетей и нейрокомпьютеров. Актуальность исследований в этом направлении подтверждается большим числом публикаций, конференций и различных практических применений в областях экономики, медицины, химии, физики и многих других. С помощью

искусственных нейронных сетей можно выполнять, например, распознавание объектов на

изображении,предсказывать колебания на рынке валют, моделировать модель принятия решений,определять направления научного поиска, синтезировать речь по тексту, ставить

диагнозы и выявлять патологии. Спектр областей внедрения нейронных сетей достаточно

широк в современном мире, в данной исследовательской работе была выделена одна из самых на сегодняшний день популярных сфер их применения — медицина. ИНС может делать

диагнозы с высокой точностью, а главное такую технологию можно использовать для определения первичного диагноза или наблюдения.

В данной статье предлагается использовать нейронные сети для исследования и реализации системы самоинтеллектуальности пациентов. Дело в том, что необходимость

создания в стране приложения, основанного на нейронных сетях, обусловлена тем, что поликлиники многих городов не справляются с потоком пациентов и тем самым не оказывают своевременной помощи.

Ключевые слова: Телемедицина,диагностика,медицина,пациент, нейронные сети, нечетная логика.

## RESEARCH AND DEVELOPMENT OF THE INTELLECTUAL SYSTEM OF SELF-DIAGNOSIS OF PATIENTS

Abstract. In the modern world, there is increasing interest in the study of neural networks and

neurocomputers. The relevance of research in this direction is confirmed by a large number of publications, conferences and various practical applications in the fields of economics, medicine,

chemistry, physics and many others. With the help of artificial neural networks, it is possible,

for

example, to recognize objects in an image, predict fluctuations in the currency market, model a decision-making model, determine the directions of scientific research, synthesize speech from text,

diagnose and identify pathologies. The range of areas for the introduction of neural networks is quite

wide in the modern world, in this research paper one of the most popular fields of their application —

medicine — has been identified. The INS can make diagnoses with high accuracy, and most importantly, such technology can be used to determine the primary diagnosis or observation.

In this article, it is proposed to use neural networks for the study and implementation of the system of self-diagnosis of patients. The fact is that the need to create an application based on neural

networks in the country is due to the fact that polyclinics in many cities cannot cope with the flow of

patients and thus do not provide timely assistance.

Key words: Telemedicine, diagnostics, medicine, patient, neural networks, fuzzy logic.

Кіріспе. Соңғы онжылдықтарда компьютерлік технологияның дамуындағы прогресс қоғам өміріндегі сапалы өзгерістерге әкелді. Қазір «цифрлық экономика», «электрондық үкімет», «электрондық қызметтер», «телемедицина» және т.б. сияқты ұғымдар өте танымал

және көп қолданыста. Технологиялық революция телемедицинаны техникалық қамтамасыз

етуді бұрынғыға қарағанда әлдеқайда арзан етуге көмектесті. Көптеген заманауи телекоммуникациялық бағдарламалық шешімдер науқаспен виртуалды байланыс жасау үшін,

бағдарламалық жасақтамаға қосылу үшін тек компьютер немесе смартфон мен интернетті

қажет етеді. Желілік технологиялар сонымен қатар науқастарды клиникадан клиникаға ауыстыру кезінде ауру тарихын құжаттық беру, сақтандыру және төлем мәселелерін жедел

шешу мүмкіндігін ұсынады. Көптеген елдер мен халықаралық ұйымдар әртүрлі телемедициналық жобалар жасауда. Телемедицинаның мақсаты-орналасқан жеріне және

әлеуметтік жағдайына қарамастан кез келген адамға сапалы медициналық көмек көрсету. Америкада ауруларды бақылау және алдын алу үшін телемедициналық құралдарды

пайдалану ауруханаларға түсу санын 19% — ға азайтты, ал емханаларда болу ұзақтығы 25% —

ға қысқарды. Пациенттің стационарда төсекте болуының орташа ұзақтығы 2016 жылы 11,1

күнді құрады, ескерту құралын пайдалану есебінен 25% — ға қысқарған кезде бұл шама 8,4

күнге дейін қысқаруы мүмкін. Осылайша, осы қосымшаны әзірлеу және енгізу ел халқының

өмір сүру сапасын жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар азаматтардың емделуіне жұмсалатын шығындар санын азайтып, оларды көрсетілетін қызметтерді жақсартуға және

аурулардың алдын алуға болады.

Нейрондық желілер-адамның жүйке жүйесін жаңғыртуға негізделген жасанды интеллект саласындағы зерттеулердің бір бағыты. Жасанды нейрон-бұл биологиялық нейронның жеңілдетілген моделі. Бұл модельдеу әдісі ең күрделі сызықтық емес тәуелділіктерді көбейтуге мүмкіндік береді. Соңғы онжылдықта бұл бағыт танымал бола бастады. Нейрондық желілерді енгізу салаларының спектрі қазіргі әлемде кеңінен таралған,

осы зерттеу жұмысында оларды қолданудың ең танымал бағыттарының бірі — медицина ерекше атап өтілді. Медицинада нейрондық желілерді қолдану XX ғасырдың 60-жылдарының

соңында басталды және қазір танымал бола бастады. Мұны көптеген елдердің денсаулық

сақтау жүйесінде кеңінен қолданылатын көптеген дамыған медициналық қосымшалар, сондай-ақ жарияланымдардың саны растайды. Нейрондық желіні тәжірибелі медбикелер мен

дәрігерлерге қарағанда әртүрлі патологияларды жақсы анықтауға үйретуге болады. Машина

күніне 24 сағат үздіксіз оқиды, шаршамайды және ауырмайды. Сонымен қатар, машина диагнозды тезірек жасайды, ал көптеген қауіпті ауруларда уақыт шешуші рөл атқарады. Мысалы, егер үш сағат ішінде инсульттің түрін дұрыс орнатсаңыз (олардың саны 100-ден

асады), онда уақтылы емдеу пациенттердің 90% — ында толық өмірге оралуға мүмкіндік береді. Кешіктірілген минуттар өлімге немесе қымбат оңалту рәсімдеріне әкелуі мүмкін.

Машиналық өңдеудің көмегімен бірнеше минут ішінде томограмманы талдап, дұрыс шешім

қабылдауға болады.

Келтірілген мәліметтерге қарасақ, адамдардың көп бөлігі әртүрлі себептерге байланысты медициналық көмектерге жүгінбейді. Сонымен қатар, тиісті көмек алмаудың келесі себептері анықталды (сурет 1):

Сурет 1-медициналық көмек арудан бас тарту себептері.

Осы диаграммадан көріп отырғаныңыздай, емханаға жүгінген респонденттердің 30%

—

ы кезектердің көптігіне және кездесуге жазылудың болмауына байланысты маманнан бастапқы диагнозды ала алмады. Сондықтан аурудың дамуын болдырмауға және денсаулықтың қазіргі жағдайын бақылауға көмектесетін технологияларды енгізу қажет. Зерттеу әдістері. Зерттеу жұмысы барысында нейрондық желінің көмегімен жасалынатын қосымша анық емес логикаға негізделген әдістерді қолданды. Анық емес логика

(ағылш. fuzzy logic) — математиканың классикалық логика мен жиынтықтар теориясының

жалпылауы болып табылатын, 1965 жылы Лотфи Заде енгізген анық емес жиын ұғымына

негізделген. Элементтің жиынға тиесілі функциясы бар объект ретінде, тек 0 немесе 1 емес,

кез-келген мәндерді қабылдайтын бөлім. Осы тұжырымдаманың негізінде анық емес жиындарға әртүрлі логикалық операциялар енгізіліп, лингвистикалық айнымалы ұғымы тұжырымдалады, оның мәні анық емес жиындар болып табылады. Анық емес логика-бұл мақсатқа жету үшін радикалды идеяларды, интуитивті болжамдарды, сондай-ақ тиісті салада

жинақталған мамандардың тәжірибесін қолдануға болатын қатаң емес ережелер жиынтығы.

Анық емес логика қатаң стандарттардың болмауымен сипатталады. Көбінесе ол сараптамалық жүйелерде, нейрондық желілерде және жасанды интеллект жүйелерінде қолданылады.

Анық-емес логикалық қорытынды операциясын орындау үшін «егер-онда» түріндегі анық-емес мәлімдемелерді және тиісті лингвистикалық терминдерге тиесілілік функцияларын

қамтитын ережелер базасы негіз болып табылады.

Анық емес жиындар тиістілік функцияларымен сипатталатындықтан, t-нормалар мен k-нормалар кәдімгі математикалық амалдармен сипатталатындықтан, анық емес логикалық

пайымдауларды нейрондық желі ретінде ұсынуға болады. Ол үшін тиістілік функцияларын

нейрондық белсендіру функциялары, сигналдарды байланыс ретінде беру және логикалық t

нормалары және K нормалары, математикалық сәйкес операцияларды орындайтын нейрондардың арнайы түрлері ретінде түсіндіру қажет. Ұқсас нейрондық анық-емес

желілердің алуан түрлілігі бар. Мысалы, ANFIS (Adaptive Neuro fuzzy Inference System) –

адаптивті нейро-бұлыңғыр шығыс жүйесі.

Сурет 2-Adaptive-Network — based Fuzzy Inference System (ANFIS) — адаптивті анық емес шығыс желісі.

Оны жуықтауыштардың әмбебап түрінде сипаттауға болады:

сонымен қатар, бұл формула радиалды негіздік желілер (RBF) және көп қабатты перцептрондар (MLP) сияқты нейрондық желілердің кейбір түрлерін де сипаттай алады. Бағдарламалық өнімдер жобаларды қалыптастыру кезінде алдын-ала анықталған сапалық сипаттамалардың белгілі бір жиынтығы жоқ әдеттегі бағдарламалардан ерекшеленеді, бұл сипаттамаларды алдын-ала нақтылау мүмкін емес, өйткені бағдарламалық

жасақтамамен қамтамасыз етілген өңдеу функциялары әр түрлі тереңдікке ие болуы мүмкін.

Бағдарламалық өнімдерді әзірлеуге кететін уақыт пен шығындарды алдын ала дәл жоспарлау

мүмкін емес.

Бірақ сол қиындыққа қарамай, анық-емес логикаға негізделіп әзірленген бағдарламалық өнімді, алгоритмдік күрделі бағдарламалық өнімдер санатына жатқызуға

болады, өйткені негізгі есептеу функциялары жеткілікті көлемді және күрделі математикалық модельге ие.

Сарапшылардың білімін пайдаланатын жүйелер бірнеше артықшылықтарға ие олар символдық ақпаратты өңдеуге бағытталған (кейбір жағдайларда оқу үлгісін алу қиын болуы

мүмкін), олар сарапшының ойлау логикасын имитациялайды, мұндай жүйелердің жұмысы

пайдаланушы дәрігерге түсінікті, өйткені шешімді іздеу диалог барысында жүзеге асырылады. дифференциалды диагностиканың дамыған сараптамалық жүйесінің білім базасы

иерархиялық құрылымға ие, ал шешімді іздеудің бүкіл процесі зерттеу кезінде кейбір зерттеу

нәтижелерінің болмау мүмкіндігін есепке алу үшін ішкі міндеттерге бөлінеді. Білім базасын

қалыптастыру үшін өндірістік ережелер қолданылды. Негізінен, барлық диагностикалық белгілер үш топқа бөлінді анамнез, рентгенологиялық көрсеткіштер, зертханалық зерттеу

деректері.

Сурет 3-Жұмыс схемасы.

Сонымен қатар, болашақта өсіп, дами алатын толыққанды қосымшаның сараптамалық жүйесін әзірлеу ортасын таңдау-бұл белгілі бір ортаның барлық артықшылықтары мен кемшіліктерін мұқият талдауды қажет ететін міндет. ДҚБЖ таңдау да көптеген параметрлері бар күрделі тапсырма болып табылады және дерекқор қолданбаларын әзірлеудегі негізгі қадамдардың бірі болып табылады. Бағдарламалық жасақтаманы таңдағанда, қажетті жабдықты, жүйенің өзін сатып алуға, оның негізінде қажетті бағдарламалық жасақтаманы әзірлеуге, сондай-ақ әзірленіп жатқан өнімнің соңғы пайдаланушыларының ағымдағы және болашақ қажеттіліктері бар қызметкерлерді оқытуға жұмсалатын қаржылық шығындарды ескеру қажет.

Сурет 9-қосымшаның ақпараттық-логикалық моделі.

Нейрондық желі модулін құру үшін статистика қажет. Сондықтан сенімді деректерді алу үшін медициналық көмек зерттелді және симптомдарға қойылған шектеулерді қолдана отырып, кездейсоқ статистика жасалды. (Кесте 1)

Болезнь Т °С Живот с п.с Живот с п.с Живот центр Спина  
 п.с Спина  
 л.с Стул Рвота Аппетит Боль при моч.  
 Аппендицит 37,5- 39 6-10 0-4 4-10 3-8 0-5 Диарея  
 Запор Да  
 Нет Нет 0-1  
 Гастрит 36,6- 38 4-10 1-4 3-8 0-2 -> 0 Диарея  
 Запор  
 Норм. Да  
 Нет Да  
 Нет 0  
 Отравление 36,6- 39 3-9 0-4 0-5 0-2 -> 0 Диарея -> нет -> нет 0  
 Пиелонефрит 36,6- 39,5 0-4 0-4 0-6 1-10 1-10 Норм. Да  
 Нет Да  
 Нет 1-9  
 Этерит 37- 39,5 2-6 2-6 3-10 0-3 0-3 Диарея Да -> нет 0-1

Кесте 1 -таңдалған аурулардың белгілеріне шектеулер.

Осыдан кейін, алынған нәтижелер statistica статистикалық талдау пакетіне жүктелді.

Кесте 2- Statistica статистикалық талдау пакетіне жүктелген деректер.

Нәтижесінде алынған модельдің сапа көрсеткіштерін салыстыратын болсақ, міндетті медициналық сақтандыру қорының деректерімен салыстырғанда нейрондық желілерге негізделген қосымшаны қолданған кездегі нәтижелердің дәлдігі көрсеткіші айтарлықтай жоғары болды.

Қорытынды. Нейрондық желінің көмегімен науқастардың өзін-өзі диагностикалауға мүмкіндік беретін қосымша жасалу жүзеге асырылды. Тақырыпты ашу барысында көптеген деректерді ізденіп, түсінгенім көптеген науқастар дәрігерге қаралуға емханаға бармайтынын көрсетті, өйткені олар тексерілуге немесе дәрігерлерге сенім артпайды екен. Алайда, олардың көпшілігі жасанды интеллект негізінде құралдар мен технологияларды, сондай-ақ қашықтықтан кеңес беру қызметтерін пайдалануға дайын. Сондықтан, жасалынып жатқан қосымшам қолданысқа ие екендігін, сонымен қатар еліміздегі денсаулық сақтаудың дамуына айтарлықтай үлес қосатынына көзім жетті. Осылайша, осы қосымшаны әзірлеу және енгізу ел халқының өмір сүру сапасын жақсартып қана қоймайды, сонымен қатар азаматтардың емделуіне жұмсалатын шығындар санын азайтып, оларды көрсетілетін қызметтерді жақсартуға және аурулардың алдын алуға мүмкіндік береді.

## REFERENCES

- Laing Drew, Telemedicine in healthcare benefits physicians and patients [В Интернетте] // Nextech.com. — Drew Laing, 24 06 2015 г. — URL: <http://www.nextech.com/blog/telemedicinepossess-bright-future-in-healthcare> (дата обращения 03.04.2018 г.).
- Varrecchia T., De Marchis, C., Rinaldi, M., Draicchio, F., Serrao, M., Schmid, M., Conforto, S., Ranavolo, A. Lifting activity assessment using surface electromyographic features and neural networks [Статья] // International Journal of Industrial Ergonomics. — July 2018 г.. — стр. 1-9.
- Pearce G., L. Mirtskhulava, K. Bakuria, J. Wong, S. Al-Majeed, N. Gulua 17th UKSIM-AMSS International Conference on Modelling and Simulation [Конференция] // Artificial Neural Network and Mobile Applications in Medical diagnosis . — 2015.

- Штовба С. Д. Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 2001. – 756 с.
- Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. – М.: Физматлит, 2002.
- Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. – М., 2004.
- Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976.
- Боровиков В.П. Нейронный сети. Statistica Neural Networks. Методология и технологии современного анализа данных. [Книга]. — Москва : Горячая линия — Телеком, 2008.
- Абрагин А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ [Книга]. - Иваново : Олимп, 2015.
- Журова О В , Коровин Е Н , Родионов О В Принципы разработки телемедицинской информационно-диагностической системы//Специализированная медицинская помощь сб науч -практ работ Воронеж ООО «Сатурн», 2005 Выпуск IX С 90-93.
- Журова О В , Коровин Е Н , Родионов О В Анализ возможностей построения телемедицинской информационно-диагностической системы на основе Web-технологий //Информатизация образовательного процесса и управления образованием Сетевые и Интернет-технологии материалы V межрегион науч-практ конф Воронеж ВОИПКПРО, 2005 С 186-187.

**КМ АА** Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.