

Торайғыров университетінің хабаршысы
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайғыров университета

Торайғыров университетінің ХАБАРШЫСЫ

Энергетикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК Торайғыров университета

Энергетическая серия
Издается с 1997 года

ISSN 2710-3420

№ 3 (2024)

ПАВЛОДАР

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Вестник Торайгыров университета

Энергетическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ 14310-Ж

выдано

Министерство информации и общественного развития
Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области электроэнергетики,
электротехнологии, автоматизации, автоматизированных и информационных
систем, электромеханики и теплоэнергетики

Подписной индекс – 76136

<https://doi.org/10.48081/MEBG1583>

Бас редакторы – главный редактор

Талипов О. М.

доктор PhD, ассоц. профессор (доцент)

Заместитель главного редактора

Калтаев А.Г., *доктор PhD*

Ответственный секретарь

Сағындық Ә.Б., *доктор PhD*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Клецель М. Я.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никифоров А. С.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Новожилов А. Н.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Никитин К. И.,	<i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i>
Алиферов А. И.,	<i>д.т.н., профессор (Российская Федерация)</i>
Кошкеков К. Т.,	<i>д.т.н., профессор</i>
Приходько Е. В.,	<i>к.т.н., профессор</i>
Кислов А. П.,	<i>к.т.н., доцент</i>
Нефтисов А. В.,	<i>доктор PhD</i>
Омарова А. Р.	<i>технический редактор</i>

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели

Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов

При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

FTAMP 28.23.27

<https://doi.org/10.48081/VRAB9947>

**И. Б. Карымсакова¹, Б. Д. Бекенова², * Е. А. Оспанов³,
Д. О. Кожаметова⁴, А. С. Туменов⁵**

^{1,3,4} *Shakarim University, Қазақстан Республикасы, Семей қ.*

² *Turan-Astana University, Қазақстан Республикасы, Астана қ.*

⁵ *«Aurum Bytes», ЖШС Қазақстан Республикасы, Алматы қ.*

*e-mail: 78oea@mail.ru

¹ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1496-3188>

²ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9302-6047>

³ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5342-274X>

⁴ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4327-3899>

⁵ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1222-0202>

ОНКОЛОГИЯЛЫҚ АУРУЛАРДЫ ЕМДЕУДЕ ТАЛДАУ ЖӘНЕ ҰСЫНЫСТАР БЕРУ БОЙЫНША НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІ ҚҰРУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Бүгінгі таңда Семей өңіріндегі өзекті мәселелердің бірі Семей ядролық полигонындағы ядролық сынақтардың салдары болып табылады. Оның салдарының бірі-аймақтағы онкологиялық аурулардың жоғары пайызы. Халықтың әртүрлі жас санаттары ауруға бейім. Осыған байланысты онкологиялық ауруларды ерте анықтау және олардың алдын алу маңызды міндеттердің бірі болып табылады.

Бұл мақаланың негізгі идеясы Семей өңірінде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша ұсыныстар беру және талдау үшін жасанды нейрондық желі негізінде зияткерлік жүйе модулін құру болып табылады. Ерекшелігі Семей өңірінде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша өзін-өзі оқыту, талдау және ұсыныстар беру үшін Хопфилд әдісімен нейрондық желіні құру негізінде жасанды интеллект жүйесінің модулін әзірлеу болып табылады.

Осы зерттеуге бағытталған мәселе-Семей өңірінде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша талдау жасау және

ұсынымдар беру үрдісінің дәлдігін қамтамасыз етуге және ұлғайтуға мүмкіндік беретін интеллектуалды жүйе модулін құру. Құрылатын нейрожелінің кірісіне қауіпті ісік ауруларды емдеу хаттамасы бойынша берілетін сауалдарға жауаптары бар мәліметтер беріледі. Модульді құру процесінде салынған желі тұрақты жұмыс істейтіні анықталды. Мұндай желі көмегімен алынған жауаптарды вектор түрінде беру және одан кейінгі зерттеулер үшін мәліметтер алуға болады.

Кілтті сөздер: ақпараттық жүйелер, жасанды интеллект, нейрондық желі, математикалық модуль, талдау, интеллектуалды жүйелер, мәліметтер базасы.

Кіріспе

Қазіргі кезде Семей өңіріндегі актуалды мәселелердің бірі Семей ядролық полигонындағы бірнеше жылдар бойы өткізілген сынақтардың салдары болып табылады. Оның салдарының бір аймақтағы онкологиялық аурулардың жоғары пайызы. Халықтың әртүрлі жас санаттары ауруға бейім. Сондықтан қатерлі ісік ауруларын алдын-ала анықтау және олардың алдын алу маңызды мәселелердің бірі болып табылады.

Өңірде қатерлі ісік ауруларын анықтауда көмектесетін, ұсынымдар жасай алатын қосымшаның модулін құру осы саладағы көптеген үрдістерді жеңілдетуге мүмкіндік ереді.

Бұл зерттеудің идеясы өзін-өзі оқыту, талдау және Семей өңірінде қатерлі ісік ауруларын емдеу бойынша ұсыныстар беру үшін Хопфилд әдісімен нейрондық желіні құру негізінде жасанды интеллект жүйесінің модулін әзірлеу болып табылады.

Зерттеулер мақсаты ретінде қатерлі ісік ауруларын анықтау бойынша диагноз қойып, ұсынымдар жасайтын ақпараттық жүйенің модулін құру қарастырылған.

Зерттеулер пәнаралық сипатта болады.

Хопфилд желісін қолдана отырып, интеллектуалды жүйенің сұраныстарын өңдеу үшін нейрондық желінің математикалық моделі құрылады.

Ғылыми жаңалық-Семей өңірінде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша ұсынымдар беру және талдау үшін зияткерлік технологияның ғылыми негіздерін әзірлеу.

Идеяның өткен зерттеулерден айырмашылығы-Семей өңірінде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша өзін-өзі оқыту, талдау және ұсыныстар беру үшін Хопфилд желісімен нейрондық желіні құру негізінде жасанды интеллект жүйесінің модулін әзірлеу.

Жұмыс нәтижелері өңірде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша ұсыныстар беру және талдау үшін жасанды интеллектті қолдану технологияларын дамытуға елеулі үлес қосады.

Материалдар мен әдістер

Негізгі ғылыми мәселелер – қатерлі ісік ауруларын талдауда диагноз қойып, ұсынымдар жасауға мүмкіндік беретін қосымшаның модулін құру.

Нейрожеліні қолдана отырып ақпараттық жүйенің модулі құрылады.

Қатерлі ісікті анықтау және талдау бойынша мәліметтер базасы құрылады.

Модульді құру барысында модельдеу әдістері қолданылады.

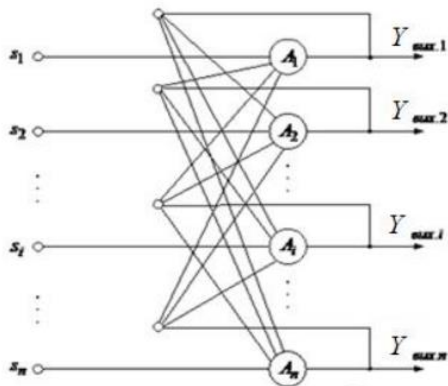
Нәтижелер және талқылау

Шешім қабылдау жүйелерінде нейрожелілер кеңінен қолданыста. Сұрақ- жауап форматында құрылатын желілерде Хопфилд нейрожелілері кеңінен қолданылады.

Хопфилд нейрожелісі ол толық байланысқан нейрондық желілердің бір түрі болып табылады. Оларда симметриялық байланыс матрицалары негізін құрады. Нейрожелінің өзгеруі тепе-теңдікке жуықталынады. Олар алдын-ала анықталады.

Бұл нейрожеліні ассоциативті жады ретінде пайдалануға болады. Хопфилд желісі тепе-теңдікке жеткенге дейін жұмыс істейді [1-5].

Хопфилд желісі үш қабатты пайдаланады: кіріс қабаты, Хопфилд қабаты және шығыс қабаты. Нейрожелі кіріс қабаттарының өзгеруі 1-суретте көрсетілген.



1 – сурет Хопфилд желісінің құрылымы

Жұмыс істеу барысында желі мәліметтері кіріс қабатынан бекітілген салмақтар бірігулері арқылы Хопфилд желісіне жібереді[6-12].

Желі есте сақтай алатын бейнелер саны Хопфилд желісінегі нейрондар санының шамамен 15 %-н құрайды ($\kappa * 0.15$). Желінің әрбір нейроны бар екі күйдің біреуін қабылдай алады.

Екі нейронды, екі тұрақты жағдайы болатын, $[1 \ -1]$ және $[-1 \ 1]$ арасындағы векторлармен көрсетуге болатын желіні келесідей құруға болады:

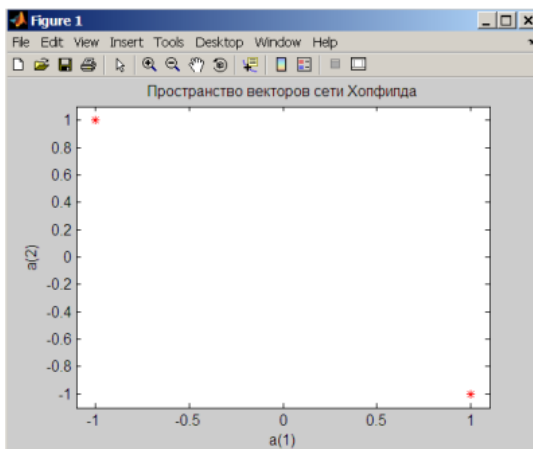
- » $R = [+1 \ -1; -1 \ +1];$
- » `plot(R(1, :), R(2, :), 'r*');`
- » `axis([-1.1 1.1 -1.1 1.1]);`
- » `title('Простанство векторов сети Хопфилда');`
- » `xlabel('a(1)');`
- » `ylabel('a(2)');`

Кіріс ақпаратына const нүктелеріне сәйкес келетін мәндерді берейік.

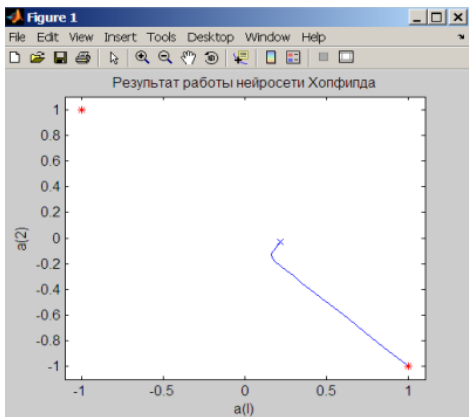
- » `H=newhop(T); % Хопфилд нейрожелісін құру`
- » `[Y,Pf,Af] = sim(H,2,[], T); Y % Y = -1 -1 1 Хопфилд желісіне сауалнама жасау`

Нейрондық желі жұмысының дұрыстығын тексергеннен кейін, оның кірісіне кез-келген векторды беруге болады. Сұрақтарға жауаптарды а векторына сақтайық. Кіріс ақпараты ретінде науқастарға қойылған сұрақтарға жауаптарды екілік түрде өрнектеп, MSSQL ДҚБЖ-дан аламыз(2,3-сур).

```
» a = {rands (2, 1)}; % a = [2x1 double] векторын беру
» [y,Hf,Df] = sim (O, {1 50}, {}, a);
» plot(R(1, :), R(2, :), 'r*');
» axis([-1.1 1.1 -1.1 1.1]);
» record = [cell2mat(a) cell2mat(y)];
» start = cell2mat(a);
» hold on;
» plot (start (1,1), start (2,1),' bx', record(1, :), record(2, :));
» xlabel('a(1)'); ylabel('a(2)');
» title ('Результат работы нейросети Хопфилда');
```



2 – сурет Хопфилд желісінің тұрақты нүктелері



3 – сурет Хопфилд желісінің жұмыс нәтижесі

Бұл программада нейроженің бір бөлігі құрылып, оның дұрыстығы тексерілді, кіріс ақпараты ретінде сауалнамаларға жауаптар векторлары беріліп, нейрожелі тұрақты жұмыс атқаратыны анықталды.

Нейрожелі бөлігіне жауаптар мәндерінің векторлары беріліп, желінің дұрыс жұмыс істейтіні анықталды. Мұндай құрылған нейрожелі бөлігі арқылы жүйенің жауаптарын мәндер векторы түрінде енгізіп, нәтижелер алуға болады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Мақала Қазақстан Республикасы Жоғары Білім және Ғылым министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған Ғылыми және ғылыми-техникалық жобалар бойынша ғылыми зерттеулерді гранттық қаржыландыруға арналған жобасы шеңберінде орындалды. ЖРН АР 23485656 – Семей өңірінде онкологиялық ауруларды емдеу бойынша ұсыныстар беру және талдау үшін нейрондық желі негізінде зияткерлік жүйені әзірлеу.

Қорытынды

Осы зерттеуге бағытталған мәселе- қатерлі ісік ауруларын алдын-ала талдау, емдеу бойынша талдаулар жасау үшін, және де ұсынымдар беру үрдістерін жақсарту мәселесі болып табылады. Зерттеулер барысында нейрожелі көмегімен сауалнамаларға жауаптардың мәндерін кіріс ақпараты арқылы алып, нейрожелінің дұрыс жұмыс жасайтыны анықталды. Кейіннен сауалнамаларға жауаптар мәндерін толықтырып,

бүкіл мәліметтер қорына осы нейрожеліні қолданып, нәтижелер алуға болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Гафаров, Ф. М., Галимянов, А. Ф.** Искусственные нейронные сети и их приложения [Мәтін] // Казань, Издательство Казанского университета, 2018. – 85 с.

2 **Доррер, М. Г.** Моделирование нейронных сетей в системе Matlab [Мәтін] // Красноярск – 2021. – 98 с.

3 **Сердюк, А. А.** «Компьютерные системы искусственного интеллекта» [Мәтін] // Краматорск. – 2017. – 112с.

4 **Николаева, С. Г.** Нейронные сети. Реализация в MATLAB [Мәтін] // Казань, 2015. – 92 с.

5 **Вакуленко, С. А., Жихарева А. А.** Практический курс по нейронным сетям [Мәтін] // Санкт-Петербург, 2018. – 71 с.

6 **Картер, Дж.** Нейросети [Мәтін] // Москва, ЛитРес. – 2023. – 225 с.

7 **Лекун, Я.** Как учится машина. Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения [Мәтін] // Москва, Альпина Про. – 2021. – 423 с.

8 **Рашид, Т.** Создаем нейронную сеть [Мәтін] // Москва, Диалектика - Вильямс, 2019. – 271 с.

9 **Николенко, С., Кадури, А., Архангельская, Е.** Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей [Мәтін] // Питер. – 2018–481 с.

10 **Яхьяева, Г.** Нечеткие множества и нейронные сети [Мәтін] // Москва, Бином. – 2008.– 320 с.

11 **Каллан, Р.** Основные концепции нейронных сетей [Мәтін] //Питер, 2013. -293 с.

12 **Guido J. Deboeck.** Visual Explorations in Finance: With Self-Organizing Maps (Springer Finance) [Text]. – 2021.–385 p.

REFERENCES

1 **Gafarov, F. M., Galimyanov, A. F.** Iskusstvennye nejronnye seti i ih prilozheniya [Artificial neural networks and their applications] [Text], Kazan', Izdatel'stvo Kazanskogo universiteta, 2018. –85 p.

2 **Dorrer, M. G.** Modelirovanie nejronnyh setej v sisteme Matlab [Artificial neural networks and their applications Modeling Neural Networks in the Matlab System] [Text], Krasnoyarsk, 2021. – 98 p.

3 **Serdyuk, A. A.** «Komp'yuternye sistemy iskusstvennogo intellekta» [«Computer Systems of Artificial Intelligence»] [Text], Kramatorsk, 2017. – 112 p.

4 **Nikolaeva, S. G.** Nejronnye seti. Realizaciya v MATLAB, [Neural Networks. Implementation in MATLAB] [Text], Kazan', 2015. – 92 p.

5 **Vakulenko, S. A., Zhihareva, A. A.** Prakticheskij kurs po nejronnym setyam [Practical Course on Neural Networks] [Text] Sankt-Peterburg, 2018. – 71 p.

6 **Karter, Dzh.** Nejroseti [Neural Networks] [Text], Lit Res, 2022. – 225 p.

7 **Lekun, Y. A.** Kak uchitsya mashina. Revolyuciya v oblasti nejronnyh setej i glubokogo obucheniya [How a Machine Learns. Revolution in neural networks and deep learning] [Text], Alpina Pro, 2022. – 423 p.

8 **Rashid, T.** Sozdaem nejronnyuyu set' [Creating a neural network] [Text], Dialektika-Viliams, 2021.– 271 p.

9 **Nikolenko, S., Kadurin, A., Arhangel'skaya, E.** Glubokoe obuchenie. Pogruzhenie v mir nejronnyh setej [Deep learning. Immersion in the world of neural networks] [Text], P. 2018. – 481 p.

10 **YAh'yayeva, G.** Nechetkie mnozhestva i nejronnye seti [Fuzzy sets and neural networks] [Text], Binom, 2008.– 320 p.

11 **Kallan, R.** Osnovnye koncepcii nejronnyh setej [Basic concepts of neural networks] [Text], P. 2013. – 293 p.

12 **Guido, J.** Deboeck. Visual Explorations in Finance: With Self-Organizing Maps (Springer Finance) [Text]. 2021.– 385 p.

07.08.24 ж. баспаға түсті.

04.09.24 ж. түзетулерімен түсті.

05.09.24 ж. басып шығаруға қабылданды.

*И. Б. Карымсакова¹, Б. Д. Бекенова², * Е. А. Оспанов³,
Д. О. Кожжахметова⁴, А. С. Туменов⁵*

^{1,3,4}Shakarim University, Республика Казахстан, Семей қ.

²Turan-Astana University, Республика Казахстан, Астана қ.

⁵Aurum Bytes, Республика Казахстан, Алматы қ.

Поступило в редакцию 07.08.24

Поступило с исправлениями 04.09.24

Принято в печать 05.09.24

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ПО АНАЛИЗУ И ДАЧИ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЛЕЧЕНИЮ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

На сегодняшний день одной из актуальных проблем в Семипалатинском регионе является последствия ядерных испытаний на Семипалатинском ядерном полигоне. Одним из последствий является высокий процент заболеваемости онкологическими заболеваниями в регионе. Заболеванию подвержены различные возрастные категории населения. В связи с этим одной из важнейших задач является раннее выявление онкологических заболеваний и их профилактика.

Основная идея данной статьи заключается в создании модуля интеллектуальной системы на основе искусственной нейронной сети для анализа и дачи рекомендаций по лечению онкологических заболеваний в Семипалатинском регионе. Особенностью является разработка модуля системы искусственного интеллекта на базе построения нейронной сети методом Хопфилда для самообучения, анализирования и дачи рекомендаций по лечению онкологических заболеваний в Семипалатинском регионе.

Проблема, на которую нацелено данное исследование, это построение модуля интеллектуальной системы, позволяющей ускорить и повысить точность процесса анализа и дачи рекомендаций по лечению онкологических заболеваний в Семипалатинском регионе. На вход нейросети подаются данные с ответами на вопросы по протоколу лечения онкологических заболеваний. В процессе построения модуля было обнаружено, что построенная сеть работает стабильно. С помощью такой сети

Хопфилда можно вводить ответы системы в виде векторов и получать результаты для дальнейших исследований.

Ключевые слова: информационные системы, искусственный интеллект, нейронная сеть, математический модуль, анализ, интеллектуальные системы, базы данных.

I. Karymsakova¹, D. Bekenova^{2,}, Y. Ospanov³, D. Kozhakhmetova⁴,
A. Tumenov⁵*

^{1,3,4}Shakarim University, Republic of Kazakhstan, Semey

²Turan-Astana University, Republic of Kazakhstan, Astana

⁵Aurum Bytes LLP, Republic of Kazakhstan, Almaty

Received 07.08.24

Received in revised form 04.09.24

Accepted for publication 05.09.24

FEATURES OF BUILDING A NEURAL NETWORK FOR ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS IN THE TREATMENT OF ONCOLOGICAL DISEASES

Today, one of the urgent problems in the Semipalatinsk region is the consequences of nuclear tests at the Semipalatinsk nuclear test site. One of the consequences is the high incidence of cancer in the region. Various age categories of the population are susceptible to the disease. In this regard, one of the most important tasks is the early detection of oncological diseases and their prevention.

The main idea of this article is to create an intelligent system module based on an artificial neural network for analyzing and making recommendations on the treatment of oncological diseases in the Semipalatinsk region. A special feature is the development of an artificial intelligence system module based on the construction of a neural network using the Hopfield method for self-study, analysis and giving recommendations on the treatment of oncological diseases in the Semipalatinsk region.

The problem that this study is aimed at is the construction of an intelligent system module that allows speeding up and improving the accuracy of the analysis process and making recommendations for the treatment of oncological diseases in the Semipalatinsk region. Data with answers to questions on the protocol of treatment of oncological diseases is submitted to the input of the neural network. In the process of building the module, it was found that the built network works stably. With the help of such a Hopfield network, it is possible to enter the system's responses in the form of vectors and obtain results for further research.

Keywords: information systems, artificial intelligence, neural network, mathematical module, analysis, intelligent systems, databases.

Теруге 10.09.2024 ж. жіберілді. Басуға 30.09.2024 ж. қол қойылды.

Электронды баспа

29.9 Мб RAM

Шартты баспа табағы 22,2. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: А. К. Мыржикова

Корректорлар: А. Р. Омарова, М. М. Нугманова

Тапсырыс №4277

Сдано в набор 10.09.2024 г. Подписано в печать 30.09.2024 г.

Электронное издание

29.9 Мб RAM

Усл. печ. л. 22,2. Тираж 300 экз. Цена договорная.

Компьютерная верстка: А. К. Мыржикова

Корректоры: А. Р. Омарова, М. М. Нугманова

Заказ № 4277

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайгыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайгыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: kereku@tou.edu.kz

www.vestnik-energy.tou.edu.kz