ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО СКРИНИНГА ПОРОКОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПЛОДА ВО II ТРИМЕСТРЕ БЕРЕМЕННОСТИ

Исроилова Гулжаннат Пардабаевна
Ассистент кафедры Акушерства и гинекологии № 3 Самаркандского Государственного медицинского университета
Каршиева Дильшода Шавкатовна
Клинический ординатор кафедры Акушерства и гинекологии № 3 Самаркандского Государственного медицинского университета
Самарканд, Узбекистан

Annotatsiya. Prenatal diagnostikada raqamli texnologiyalarni joriy etish zamonaviy akusherlik tasvirlashning istiqbolli sohasidir. Xomilaning markaziy asab tizimi nuqsonlarini ultratovush tekshiruvida sun'iy intellektdan foydalanish ayniqsa muhimdir, chunki tashxis sifati exografik kesimlarning standartlashtirilishiga, mutaxassisning tajribasiga va tasvirni talqin qilishning ob'ektivligiga bog‘liq. Ushbu maqolaning maqsadi sun'iy intellektning homiladorlikning 19-22 haftasida homilaning MNS patologiyalarini aniqlashdagi imkoniyatlarini tahlil qilishdir. Tadqiqotning birinchi bosqichida 1500 dan ortiq homilador ayollar tekshirildi va 1300 ta normal exogramma va MNS patologiyasi bilan 200 ta tasvirni o‘z ichiga olgan exografik tasvirlar ma'lumotlar bazasi tuzildi. Ikkinchi bosqichda 565 homilador ayolda neyron tarmoq tizimining diagnostik samaradorligi baholandi. 15 ta homilada MNS patologiyasi aniqlandi, ulardan neyron tarmog‘i 12 ta holatda patologik o‘zgarishlarni aniqladi. Tizimning "normal"/"g‘ayritabiiy" ni tasniflashdagi diagnostik aniqligi 78,9% ni, ma'lum bir instrumental tashxis qo‘yishda esa 74,4% ni tashkil etdi. Olingan ma'lumotlar shuni ko‘rsatadiki, sun'iy intellekt ikkinchi trimestr ultratovush tekshiruvi paytida shifokorlarni qo‘llab-quvvatlash uchun qo‘shimcha vosita sifatida ko‘rib chiqilishi mumkin.

Kalit so‘zlar: sun'iy intellekt, neyron tarmog‘i, ultratovush diagnostikasi, homila, markaziy asab tizimi, prenatal skrining, tug‘ma nuqsonlar.

Abstract. The introduction of digital technologies in prenatal diagnostics is a promising area of modern obstetric imaging. The use of artificial intelligence in ultrasound screening for fetal central nervous system defects is particularly important, as the quality of diagnosis depends on the standardization of echographic sections, the experience of the specialist, and the objectivity of image interpretation. The aim of this article is to analyze the capabilities of artificial intelligence in identifying fetal CNS pathologies at 19–22 weeks of gestation. In

ISSN 3030-3907

the first stage of the study, more than 1,500 pregnant women were examined, and a database of echographic images was compiled, including 1,300 normal echograms and 200 images with CNS pathology. In the second stage, the diagnostic effectiveness of the neural network system was assessed in 565 pregnant women. CNS pathology was detected in 15 fetuses, of which the neural network identified pathological changes in 12 cases. The system's diagnostic accuracy for classifying "normal"/"abnormal" was 78.9%, and for generating a specific instrumental diagnosis, it was 74.4%. The obtained data demonstrate that artificial intelligence can be considered as an additional tool to support physicians during second-trimester ultrasound screening.

Keywords: artificial intelligence, neural network, ultrasound diagnostics, fetus, central nervous system, prenatal screening, congenital malformations.

Аннотация. Внедрение цифровых технологий в пренатальную диагностику является одним из перспективных направлений современной акушерской визуализации. Особое значение имеет использование искусственного интеллекта в ультразвуковом скрининге пороков центральной нервной системы плода, поскольку качество диагностики зависит от стандартизации эхографических срезов, опыта специалиста и объективности интерпретации изображений. Целью статьи является анализ возможностей искусственного интеллекта в выявлении патологий ЦНС плода в сроках 19–22 недели беременности. На первом этапе исследования было обследовано более 1500 беременных, сформирована база эхографических изображений, включавшая 1300 нормальных эхограмм и 200 изображений с патологией ЦНС. На втором этапе проведена оценка диагностической эффективности нейросетевой системы у 565 беременных. Патология ЦНС была выявлена у 15 плодов, из них в 12 случаях нейросеть определила патологические изменения. Диагностическая точность системы при классификации «норма»/«не норма» составила 78,9%, а при формировании конкретного инструментального диагноза — 74,4%. Полученные данные показывают, что искусственный интеллект может рассматриваться как дополнительный инструмент поддержки врача при проведении ультразвукового скрининга II триместра.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросеть, ультразвуковая диагностика, плод, центральная нервная система, пренатальный скрининг, врождённые пороки развития.

ВВЕДЕНИЕ.

Врождённые пороки развития центральной нервной системы плода относятся к числу наиболее значимых патологий, выявляемых при пренатальном скрининге. Их ранняя диагностика необходима для

ISSN 3030-3907

определения прогноза, проведения пренатального консилиума и выбора дальнейшей акушерской тактики. Ультразвуковое исследование во II триместре остаётся базовым методом оценки анатомии плода, однако его информативность зависит от качества изображения, положения плода, технического уровня оборудования и квалификации врача. Искусственный интеллект позволяет автоматизировать анализ ультразвуковых изображений, выделять ключевые анатомические ориентиры, сопоставлять полученные данные с обучающей базой и формировать предварительное заключение. Такая технология особенно актуальна для скрининговых исследований, где важны воспроизводимость, скорость анализа и снижение субъективности диагностического процесса.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. Оценить диагностические возможности искусственного интеллекта в ультразвуковом выявлении пороков центральной нервной системы плода в сроках гестации 19–22 недели беременности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В основу статьи положены данные мультицентрового двухэтапного исследования, посвящённого применению искусственного интеллекта в ультразвуковой диагностике патологии ЦНС плода. На первом этапе было обследовано более 1500 беременных. Во время скринингового УЗИ II триместра выполнялась визуализация головки плода в аксиальной плоскости с оценкой пяти анатомических ориентиров: М-эхо, передних и задних рогов боковых желудочков, полости прозрачной перегородки и сильвиевой борозды. После получения стандартного среза проводилась 15-секундная видеозапись в формате mp4 с последующим нейросетевым анализом. Для обучения модели была сформирована база изображений, включавшая 1300 эхограмм с нормальной анатомией головного мозга плода и 200 эхограмм с различными вариантами патологии ЦНС. Среди патологических изображений были представлены анэнцефалия, акрания, гидроцефалия, голопрозэнцефалия, агенезия мозолистого тела, патология задней черепной ямки, синдром Денди–Уокера, синдром Арнольда–Киари и агирия. На втором этапе диагностическая точность системы была проверена у 565 беременных в сроках 19–22 недели.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. В обучающей базе среди 200 эхограмм с патологией ЦНС чаще всего встречались различные варианты гидроцефалии — 96 случаев (48%). Патология задней черепной ямки, включая синдром Денди–Уокера и синдром Арнольда–Киари, выявлена в 63 случаях (31,5%). Голопрозэнцефалия составила 23 случая (11,5%), нарушения развития черепной коробки — 10 случаев (5%), агенезия

ISSN 3030-3907

мозолистого тела — 5 случаев (2,5%), агирия — 3 случая (1,5%). При клинической проверке системы среди 565 обследованных беременных патология ЦНС плода была установлена у 15 плодов (2,6%). Нейросеть распознала патологические изменения у 12 из них, что составило 80% от числа выявленных патологий. В структуре правильно определённых случаев 6 были представлены гидроцефалией различного генеза, 3 — алобарной голопрозэнцефалией и 3 — агирией. В 3 случаях нейросеть выявила патологию, однако конкретный диагноз не совпал с окончательным инструментальным заключением. Это было связано с сочетанным характером аномалий: агирия с гидроцефалией, агенезия мозолистого тела с патологией задней черепной ямки, сосудистая мальформация со смещением М-эхо. В 4 случаях (0,7%) нейросеть не определила патологию ЦНС плода; после пренатального консилиума были уточнены кисты сосудистого сплетения, частичная агенезия мозолистого тела и сосудистая мальформация.

Диагностическая точность программы при разделении результатов на категории «норма» и «не норма» составила 78,9%. При формировании конкретного инструментального диагноза точность была ниже — 74,4%, что связано с ограниченным числом патологических наблюдений и высокой вариабельностью сочетанных пороков ЦНС. Полученные данные подтверждают, что искусственный интеллект может использоваться не как замена врачу, а как дополнительная система поддержки принятия решения при первичном скрининге. Практическая ценность метода заключается в возможности анализа не только статического изображения, но и короткого видеоряда, содержащего больше диагностической информации. Для дальнейшего повышения точности необходимы расширение обучающей базы, стандартизация эхографических срезов и накопление большего числа редких и сочетанных аномалий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Искусственный интеллект является перспективным дополнительным инструментом в ультразвуковой диагностике пороков центральной нервной системы плода во II триместре беременности. Использование нейросетевого анализа 15-секундного видеоряда позволяет автоматически оценивать ключевые анатомические ориентиры и формировать предварительное инструментальное заключение. Диагностическая точность системы при классификации «норма»/«не норма» составила 78,9%, а при формировании конкретного диагноза — 74,4%. Следовательно, интеграция искусственного интеллекта в пренатальную ультразвуковую диагностику может повысить объективность скрининга, улучшить раннее выявление пороков развития и обеспечить более

ISSN 3030-3907

своевременное направление беременных на экспертное обследование и пренатальный консилиум.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Drukker L., Noble J. A., Papageorghiou A. T. Introduction to artificial intelligence in ultrasound imaging in obstetrics and gynecology // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – 2020. – Vol. 56, № 4. – P. 498–505. – DOI: 10.1002/uog.22122.
2. Lin M., He X., Guo H. et al. Use of real-time artificial intelligence in detection of abnormal image patterns in standard sonographic reference planes in screening for fetal intracranial malformations // Ultrasound in Obstetrics & Gynecology. – 2022. – Vol. 59, № 3. – P. 304–316. – DOI: 10.1002/uog.24843.
3. Malani S. N. 4th, Shrivastava D., Raka M. S. A comprehensive review of the role of artificial intelligence in obstetrics and gynecology // Cureus. – 2023. – Vol. 15, № 2. – Article e34891. – DOI: 10.7759/cureus.34891.
4. Safiullina E. R., Rychkova E. I., Mayorova I. V. et al. Application of digital methods and artificial intelligence capabilities for diagnostics in obstetrics and gynecology // Cardiometry. – 2023. – № 27. – P. 111–117. – DOI: 10.18137/cardiometry.2023.27.111117.
5. Xiao S., Zhang J., Zhu Y. et al. Application and progress of artificial intelligence in fetal ultrasound // Journal of Clinical Medicine. – 2023. – Vol. 12, № 9. – Article 3298. – DOI: 10.3390/jcm12093298.
6. Авачева Т. Г., Алмазова М. К., Зубцова Ю. В. Применение искусственного интеллекта в радиологии // Информационный обмен в междисциплинарных исследованиях: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Рязань, 18–20 октября 2022 г. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет им. В. Ф. Уткина, 2022. – С. 67–72.
7. Ившин А. А., Гусев А. В., Новицкий Р. Э. Искусственный интеллект: предиктивная аналитика перинатального риска // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2020. – Т. 19, № 6. – С. 133–144. – DOI: 10.20953/1726-1678-2020-6-133-144.
8. Поморцев А. В., Редько А. Н., Барсукова Е. А., Матосян М. А., Дьяченко Ю. Ю., Дьяченко Р. А., Белоглядова И. А., Янаева М. В., Бабаян В. Т. Применение искусственного интеллекта в ультразвуковой диагностике пороков ЦНС плода в сроках гестации с 19 по 22 неделю беременности // Инновационная медицина Кубани. – 2024. – Т. 9, № 2. – С. 42–47. – DOI: 10.35401/2541-9897-2024-9-2-42-47.

ISSN 3030-3907

9. Пурыскина Н. Л., Суханова Т. И., Гиргель Ю. С., Минайчева Л. И., Сеитова Г. Н. Структура врожденных пороков развития центральной нервной системы в пренатальном периоде // Медицинская генетика. – 2022. – Т. 21, № 8. – С. 35–39. – DOI: 10.25557/2073-7998.2022.08.35-39.

ISSN 3030-3907