

Научная статья  
УДК 618.396  
DOI: 10.18101/2306-1995-2022-2-24-28

## ВОЗМОЖНОСТИ НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПРЕЖДЕВРЕМЕННЫХ РОДОВ

© **Акимова Анастасия Алексеевна**

студент,  
nastasya.akimova.00@inbox.ru

© **Ванданова Валерия Анатольевна**

студент,  
vandanovaValentina23@mail.ru

© **Катовщикова Алина Васильевна**

студент,  
belousovaalino4ka@mail.ru

© **Новопашина Галина Николаевна**

кандидат медицинских наук, доцент,  
novogan@gmail.com

Читинская государственная медицинская академия  
Россия, 672000, г. Чита, ул. Горького, 39А

**Аннотация.** Преждевременные роды являются одной из основных причин перинатальной смертности и заболеваемости. До настоящего времени не существует эффективных способов профилактики преждевременных родов, что определяет актуальность проведенного исследования. Поэтому от эффективности оценки вероятности их развития зависит своевременность терапии, которая во многом определяет исход беременности в целом. Целью работы явилась оценка возможностей нейросетевого анализа данных в прогнозировании преждевременных родов. На базе перинатального центра ГУЗ «Краевая клиническая больница» проведен ретроспективный анализ 220 случаев родов за 2020 г. Общая выборка была разделена на 2 исследуемые группы: в 1-ю группу были включены 20 пациенток, у которых имели место спонтанные преждевременные роды; во 2-ю группу — 200 пациенток, роды которых произошли на доношенном сроке беременности. Такие статистически значимые параметры, как проживание в сельской или городской местности, наличие анемии, заболеваний мочевыделительной системы, многоводие, скорость оседания эритроцитов, уровень глюкозы крови, миелоцитов и международного нормализованного отношения накануне родов, были включены в тестовую базу данных, которая легла в основу обучения многослойного персептрона. Структура обучаемой нейронной сети включала 12 входных нейронов, один скрытый слой, содержащий 8 единиц, и 2 выходных нейрона ( $Se=0,98$ ,  $Sp=0,98$ ,  $AUC=0,99$  [95% CI 0,97–1,00],  $p<0,001$ ).

**Ключевые слова:** преждевременные роды, прогнозирование, нейросетевой анализ, нейронная сеть, многослойный персептрон.

**Для цитирования**

Возможности нейросетевого анализа данных в прогнозировании преждевременных родов / А. А. Акимова, В. А. Ванданова, А. В. Катовщикова, Г. Н. Новопашина // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2022. № 2. С. 24–28.

**Введение.** Рождение детей с экстремально низкой массой тела зачастую приводит к инвалидности, которая может выражаться не только в нарушении общего психомоторного развития, но и сопровождаться слепотой, глухотой, церебральными нарушениями, хроническими заболеваниями легких и т. д. В связи с этим преждевременные роды стали весьма деликатной проблемой для здравоохранения [1; 2].

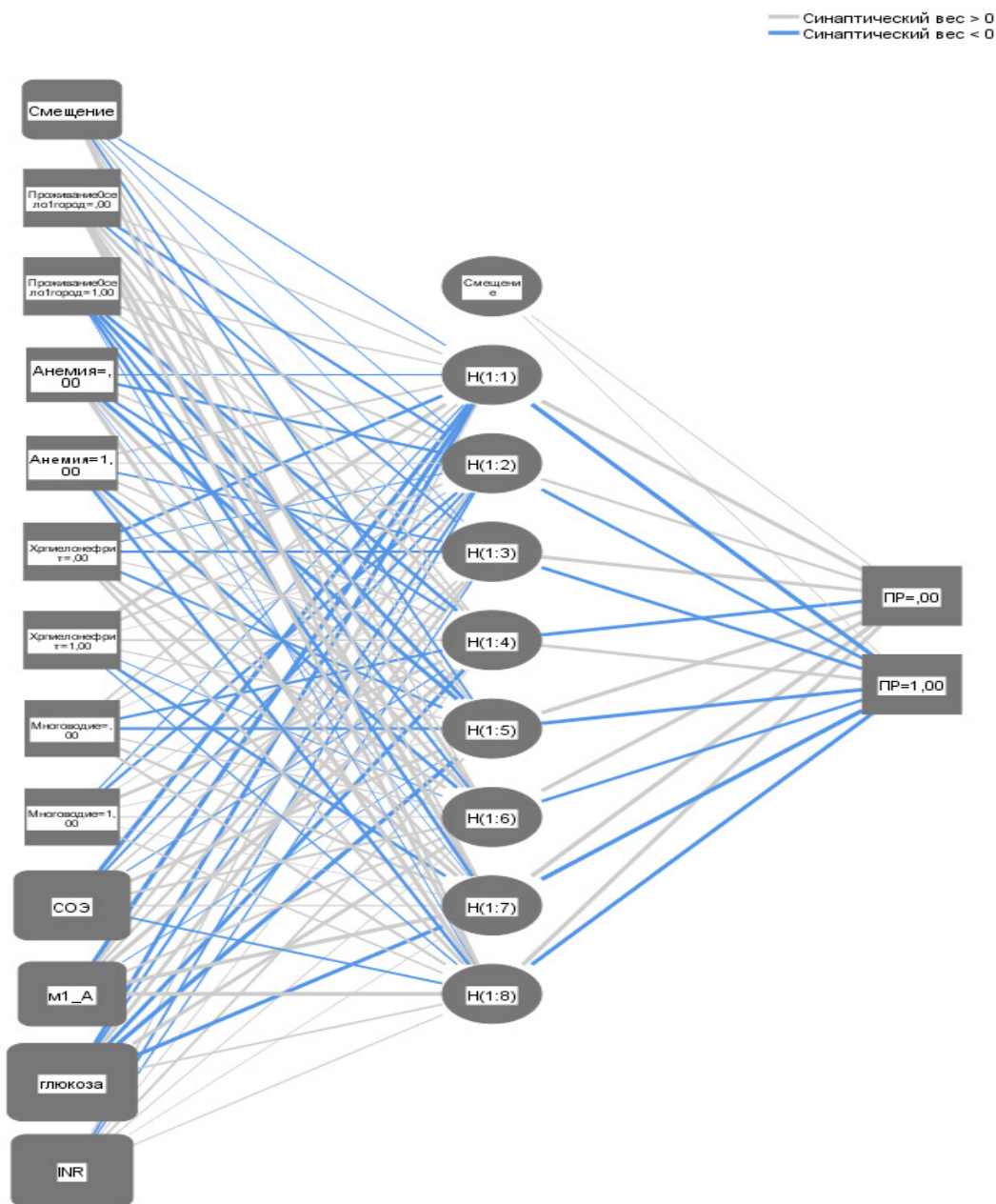
В настоящее время преждевременные роды (ПР) представляют собой комплексную медико-социальную проблему, которая связана не только с высокой вероятностью инвалидности ребенка, но и сопряжена с высокими материально-экономическими затратами<sup>1</sup> [2; 4]. Выхаживание одного 22-недельного ребенка может обойтись в несколько сотен тысяч долларов. Между тем контраст дальнейшего наблюдения за состоянием здоровья этого ребенка в амбулаторно-поликлинических условиях часто удручает, так как качество жизни у детей, родившихся с экстремально низкой массой тела, оставляет желать лучшего [2]. Проблемы со здоровьем детей приводят к конфликтам в семье, отказу от последующей беременности на фоне наличия страха за аналогичный исход [2; 4]. В связи с этим практический интерес вызывает изучение возможностей нейросетевого анализа в прогнозировании преждевременных родов.

**Материалы и методы.** Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение номинальных данных исследования проводилось при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона [8]. Во всех случаях  $p < 0,05$  считали статистически значимым. Наиболее статистически значимые параметры включены в тестовую базу данных, которая легла в основу обучения многослойного перцептрона, позволяющего прогнозировать развитие преждевременных родов. Для определения диагностической ценности разработанной модели использовалась ROC-кривая с последующим определением площади под ней [9].

**Результаты.** Указанные параметры были включены в основу обучения многослойного перцептрона. Структура обучаемой нейронной сети включала 12 входных нейронов (проживание в сельской или городской местности, наличие анемии, заболеваний мочевыделительной системы, многоводие, скорость оседания эритроцитов, уровень глюкозы крови, миелоцитов и международного нормализованного отношения накануне родов), один скрытый слой, содержащий 8 единиц, и 2 выходных нейрона (рис. 1).

---

<sup>1</sup> Клинические рекомендации «Преждевременные роды», одобренные Научно-практическим советом Минздрава РФ в 2020 г. ID 331. URL : <https://cr.minzdrav.gov.ru/recomend/331> (дата обращения: 20.07.2022). Текст: электронный.



**Рис. 1.** Структура многослойного перцептрона, позволяющего прогнозировать развитие преждевременных родов

Точность прогноза разработанной модели составила более 98% ( $Se=0,98$ ,  $Sp=0,98$ ,  $AUC=0,99$  [95% CI 0,97-1,00],  $p<0,001$ ), что представляется достаточно значимым. Для наглядной оценки информативности нейросетевого анализа данных в прогнозировании наступления преждевременных родов использовался ROC-анализ (рис. 2).

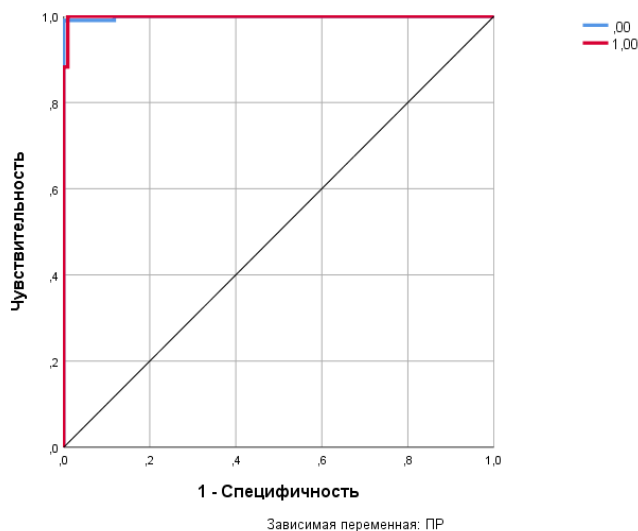


Рис. 2. ROC-анализ вероятности преждевременных родов на основании нейросетевого анализа данных

#### Литература

1. Мочалова М. Н., Мудров В. А. Перинатальная смертность: пути снижения и профилактики на современном этапе // Забайкальский медицинский вестник. 2018. № 3. С. 46–56. Текст: непосредственный.
2. Возможности диагностики и прогнозирования преждевременных родов на современном этапе / В. А. Мудров, А. М. Зиганшин, А. Г. Ящук [и др.] // Казанский медицинский журнал. 2021. Т. 102, № 1. С. 47–60. Текст: непосредственный.
3. Мамедова М. А., Беженарь В. Ф. Прогнозирование преждевременных родов: текущее состояние и перспективы // Акушерство и гинекология. 2018. № 1. С. 31–34. Текст: непосредственный.
4. Мочалова М. Н., Мудров В. А., Новокшанова С. В. Роль интранатальных факторов риска в патогенезе родовой травмы // Acta Biomedica Scientifica. 2020. Т. 5, № 1. С. 7–14. Текст: непосредственный.
5. Радзинский В. Е. Акушерская агрессия V. 2.0. Москва: StatusPraesens, 2017. 872 с. Текст: непосредственный.
6. Преждевременные роды: влияние факторов риска на исходы беременности / Р. Ш. Халитова, А. М. Зиганшин, И. Г. Мухаметдинова, В. А. Мудров // Журнал акушерства и женских болезней. 2022. Т. 71, № 3. С. 43–52. Текст: непосредственный.
7. Мудров В.А. Алгоритмы статистического анализа количественных признаков в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS // Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 1. С. 140–150. Текст: непосредственный.
8. Мудров В. А. Алгоритмы статистического анализа качественных признаков в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS // Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 1. С. 151–163. Текст: непосредственный.
9. Мудров В. А. Алгоритм применения ROC-анализа в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS // Забайкальский медицинский вестник. 2021. № 1. С. 148–154. Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 23.08.2022; одобрена после рецензирования 29.11.2022; принята к публикации 01.12.2022.

THE POSSIBILITIES OF NEURAL NETWORK DATA ANALYSIS  
IN PREDICTING PRETERM LABOUR

*Anastasya A. Akimova*

student,  
39A Gorky St., Chita 672000, Russia  
nastasya.akimova.00@inbox.ru

*Valery A. Vandanova*

student,  
39A Gorky St., Chita 672000, Russia  
VandanovaValentina23@mail.ru

*Alina V. Katovshikova*

student,  
39A Gorky St., Chita 672000, Russia  
belousovaalino4ka@mail.ru

*Galina N. Novopashina*

PhDs in Medicine, assistant of professor of the obstetrics  
and gynecology department of the medical and dental faculties  
novogan@gmail.com

Chita State Medical Academy  
39A Gorky St., Chita 672000, Russia

*Abstract.* Preterm labour is one of the main causes of perinatal mortality and morbidity. To date, there are no effective ways to prevent preterm labor, which determines the relevance of this study. Therefore, the effectiveness of assessing the likelihood of their development determines the timeliness of therapy, which largely determines the outcome of pregnancy as a whole. A retrospective analysis of 220 birth histories for 2020 year was carried out on the basis of the perinatal center of the Regional Clinical Hospital. The total sample was divided into 2 study groups: group 1 included 20 patients who had spontaneous premature birth; Group 2 included 200 patients the birth of which occurred at full-term pregnancy. Statistically significant parameters such as: living in a rural or urban area, the presence of anemia, diseases of the urinary system, polyhydramnios, erythrocyte sedimentation rate, blood glucose, myelocytes and international normalized ratio on the eve of childbirth were included in the test database, which formed the basis training a multilayer perceptron. The structure of the trained neural network included 12 input neurons, one hidden layer containing 8 units, and 2 output neurons (Se=0,98, Sp=0,98, AUC=0,99 [95% CI 0,97-1,00], p<0,001).

*Keywords:* premature labor, neural network analysis, neural network, multilayer perceptron.

*For citation*

Akimova A. A., Vandanova V. A., Katovshikova A. V., Novopashina G. N. The possibilities of neural network data analysis in predicting preterm labour. *Bulletin of Buryat State University. Medicine and Pharmacy*. 2022; 2: 24–28 (In Russ.).

*The article was submitted 22.11.2022; approved after reviewing 29.11.2022; accepted for publication 01.12.2022.*