

# ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТИ ХОПФИЛДА ДЛЯ ЗАДАЧ ДИАГНОСТИКИ В РИНОЛОГИИ

Нечипоренко А.С., Ерохин М. А.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков*

Нарушение функции носового дыхания существенно снижает качество жизни таких пациентов и может свидетельствовать об острых и хронических воспалительных заболеваниях носа и околоносовых пазух. В соответствии с рекомендациями международного комитета по объективной оценке носового дыхания [1] протокол диагностических исследований включает данные томографии (КТ, МРТ), акустической ринометрии и риноманометрии. В результате, врач-отоларинголог сталкивается с множеством диагностических параметров и симптомов, которые необходимо проанализировать, а пациент – с необходимостью существенных временных и финансовых затрат.

В данной работе проведено исследование возможности использования для задач диагностики в ринологии интеллектуальной обработки сигналов носового дыхания, а именно искусственной нейронной сети Хопфилда. Исходные данные для обработки получены с помощью программно-аппаратного комплекса для риноманометрических исследований «Optimus» [2] и представляют временные ряды дифференциального давления и расхода воздушного потока. Дискретные сети Хопфилда – ассоциативная память, основной функцией которой является восстановление образа, который хранится в памяти, в ответ на предоставление неполной или искажённой версии этого объекта [3]. Сеть обучалась, используя правило векторного произведения (правило Хебба) – формировалась матрица синаптических весов  $W$ . Особенностью данной матрицы является то, что она симметрична относительно главной диагонали, все элементы главной диагонали равны нулю. Это связано с тем, что выход  $i$ -го нейрона не поступает на его вход:

$$W_{ji} = \begin{cases} \frac{1}{N} \sum_{\mu=1}^M \xi_{\mu,j} \xi_{\mu,i}, j \neq i \\ 0, j = i \end{cases}$$

При формировании входных векторов были опробованы различные подходы, в том числе с учетом соотношений показателей и статистики.

Разработана программная реализация нейронной сети Хопфилда на основе платформы .NET, которая способна подтвердить наличие или отсутствие патологии в течение нескольких секунд без участия квалифицированного медицинского персонала и может быть использована в системах экспресс-диагностики функции носового дыхания.

## **Литература:**

1. Clement, P. A. Committee report on standardization of rhinomanometry / P. A. Clement // *Rhinology*. - 1984. №22 (3), P. 151-155.
2. Нечипоренко А С. Технические аспекты риноманометрии / *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. - 2013, 4/9(64), с. 11-14.
3. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / С. Хайкин 2-е изд. - М.: Вильямс, 2006. 1104 с.