

Modelowanie mózgu – podejście mikro- i makroskopowe

2020

1920

1920-2020



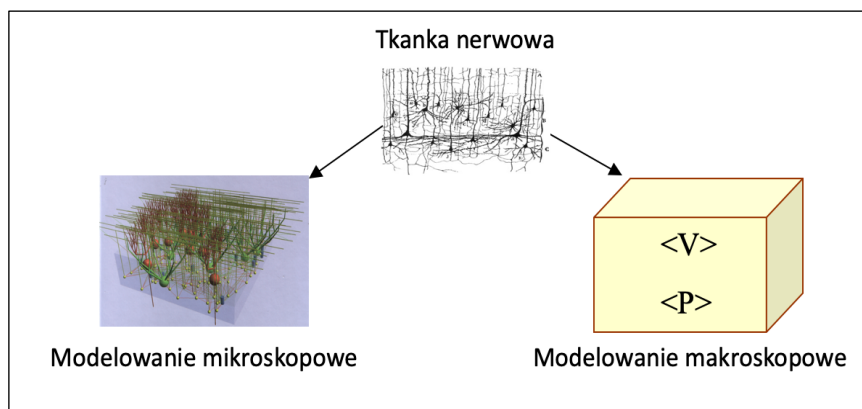
100 LAT POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Suffczyński Piotr, Żygierewicz Jarosław
Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego

Ludzki mózg jest jednym z najbardziej złożonych układów fizycznych. Do badania takich układów często stosowane są modele matematyczne i obliczeniowe. Badanie modeli układu nerwowego ma na celu lepsze zrozumienie jego zachowania i właściwości. Podejście to jest wykorzystywane zarówno w badaniach podstawowych jak i w zastosowaniach klinicznych [1].

W modelowaniu mózgu wyróżniamy dwa zasadnicze podejścia. W podejściu mikroskopowym modelowane są poszczególne neurony i połączenia między nimi np. [2]. W podejściu makroskopowym modeluje się duże populacje neuronów np. [3, 4]. Posługując się analogią z fizyki, modele mikroskopowe odnoszą się do stanów poszczególnych cząstek, zaś modele makroskopowe operują pojęciami uśrednionymi takimi jak temperatura i ciśnienie.

Na plakacie przedstawione są przykładowe modele opracowane przez Autorów w obu podejściach.



Fragment tkanki nerwowej w podejściu mikroskopowym opisujemy poprzez sieć pojedynczych neuronów i ich aktywność elektryczną. W podejściu makroskopowym ten sam rzeczywisty układ przedstawiamy jako populację neuronów opisaną przez średni potencjał elektryczny neuronów $\langle V \rangle$ i średnią liczbę impulsów elektrycznych generowanych na jednostkę czasu $\langle P \rangle$.

Literatura:

1. SUFFCZYNSKI P., ŻYGIEREWICZ J. (2000) MODELE SYMULACYJNE. BIOCYBERNETYKA I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA, BIOSYSTEMY, J. DOROSZEWSKI, R. TARNECKI, W. ZMYŚŁOWSKI (EDS.), EXIT.
2. GENTILETTI D., SUFFCZYNSKI P., GNATKOVSKY V. AND DE CURTIS M. (2017) CHANGES OF IONIC CONCENTRATIONS DURING SEIZURE TRANSITIONS — A MODELING STUDY, INTERNATIONAL JOURNAL OF NEURAL SYSTEMS 27(04): 1750004.
3. GRABSKA-BARWINSKA A., ŻYGIEREWICZ J. (2006). A MODEL OF EVENT-RELATED EEG SYNCHRONIZATION CHANGES IN BETA AND GAMMA FREQUENCY BANDS. J THEOR. BIOLOGY. 238:901-913.
4. SUFFCZYNSKI P., LOPES DA SILVA F., PARRA J., VELIS D., KALITZIN S. (2005) EPILEPTIC TRANSITIONS: MODEL PREDICTIONS AND EXPERIMENTAL VALIDATION. JOURNAL OF CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY, 22(5): 288-299.

Słowa kluczowe: modelowanie układów fizycznych

