

Математическое и компьютерное моделирование СОСТОЯНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

ГОЛУБЯТНИКОВ ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЧ

Новосибирский государственный университет (Новосибирск), Россия

e-mail: golubyatn@yandex.ru

ТАТАРИНОВА ЕЛИЗАВЕТА АНАТОЛЬЕВНА

Новосибирский государственный университет (Новосибирск), Россия

e-mail: glbtn@math.nsc.ru

```
\documentclass[10pt]{article}
% Подключение пакетов.
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts,amssymb}
\usepackage{amsthm}
\usepackage[active]{srcltx}
\usepackage[cp1251]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel} % Пакет поддержки русского языка
\usepackage[final]{graphicx}
% Оформление списка литературы
\newenvironment{ltrtr}{
\vspace{0.5\baselineskip} \noindent {\footnotesize{СПИСОК \
ЛИТЕРАТУРЫ}} \vspace{-0.5\baselineskip}
\begin{enumerate}
\parttopsep=0pt\topsep=0pt\itemsep=1pt\parsep=0pt\parskip=0pt}{\end{enumerate}}
% Установка размеров страницы
\textwidth 13cm
\textheight 18cm
\topmargin 0mm
\oddsidemargin 5mm
\begin{document}
% Инициализация счетчиков автоматической нумерации
\setcounter{figure}{0} \setcounter{equation}{0}
\setcounter{table}{0} \setcounter{footnote}{0}
\begin{center}
\title{{\bf МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
СОСТОЯНИЯ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК }}
\author{{Голубятников В.П., Татарина Е.А.}}
{\it Новосибирский государственный университет, Новосибирск}
{\it golubyatn@yandex.ru}
\end{center}
%% %% не более 1 страницы, 85-летие В.Г.Романова
Рассмотрена предложенная в \cite{1} математическая и численная модель
функционирования генной сети, контролирующей состояние эмбриональных
```

стволовых клеток мыши. В соответствующих дифференциальных уравнениях биохимической кинетики нелинейные слагаемые хилловского типа описывают скорости синтеза трёх РНК, кодирующих остальные компоненты генной сети. Эти компоненты могут находиться как в ядре клетки, так и в её цитоплазме, что повышает размерность системы уравнений.

Полученные в \cite{1} результаты о мультистабильности в фазовых портретах динамических систем размерностей 7 и 3 распространены на более сложную модель, представленную в виде нелинейной динамической системы размерности 10, учитывающей ещё одну положительную связь между компонентами генной сети, и на более широкие области изменения параметров рассматриваемых моделей. Это позволило получить оценки для решений обратных задач идентификации таких параметров.

Следуя \cite{2,3}, для исследования таких моделей, в частности для выявления их стационарных точек и описания перестроек фазовых портретов при вариациях параметров, было разработано специализированное клиент-серверное программное обеспечение и проведены вычислительные эксперименты: все вычисления производятся на облачном сервере, а результаты доступны в веб-браузере

\noindent

<https://colab.research.google.com/drive/> — адрес файла:

\noindent

1BKX9KUrgxhOLPk\textunderscore WwbCn1EYppu1lu5K?usp=sharing

Результаты численного моделирования этой генной сети полностью соответствуют описанию фазовых портретов указанных динамических систем средствами качественной теории дифференциальных уравнений.

Работа проводилась при поддержке РФФ, грант 23-21-00019.

\begin{ltrtr}

\bibitem{1}

{\it Akberdin I.R., Omelyanchuk N.A., Fadeev S.I., Leskova N.E., Oschepkova E.A., Kazantsev F.V., Matushkin Yu.G., Afonnikov D.A., Kolchanov N.A.} Pluripoten\cy gene network dynamics: System views from parametric analysis. // PLoS ONE. 2018. V.13, № 3. e0194464.

\bibitem{2}

{\it Akinshin A.A., Ayupova N.B., Golubyatnikov V.P., Kirillova N.E., Podkolodna\ya O.A., Podkolodny N.L.} On a numerical model of a circadian oscillator. // Numerical Analysis and Applications, 2022, V. 15, № 3, p. 187–196.

\bibitem{3}

{\it Golubyatnikov V.P., Akinshin A.A., Ayupova N.B., Kirillova N.E.}

Stratifications and foliations in phase portraits of gene network models. //
Vavilov Journal of Genetics and Breeding, 2022, V. 26, № 8, p. 758–764.

`\end{ltrtr}`

`\end{document}`