

## Реферат

Неможливо уявити сучасну науку без широкого застосування математичного моделювання. Сутність цієї методології полягає в заміні вихідного об'єкта його образом - математичною моделлю, і подальшому вивченні моделі за допомогою реалізованих на комп'ютерах обчислювально-логічних алгоритмів. Цей метод пізнання, конструювання, проектування поєднує в собі багато переваг як теорії, так і експерименту. Робота не з самим об'єктом (явищем, процесом), а з його моделлю дає можливість безболісно, відносно швидко і без істотних витрат досліджувати його властивості і поведінку в будь-яких ситуаціях. У той же час обчислювальні експерименти з моделями об'єктів дозволяють, спираючись на сучасні обчислювальні методи і технічні інструменти інформатики, детально і глибоко вивчати об'єкти в достатній повноті, яка є недосяжною чисто теоретичним підходам. Методологія математичного моделювання швидко розвивається і, охоплюючи все нові сфери - від розробки технічних систем і управління ними до аналізу найскладніших фізичних процесів.

Метою даної дипломної роботи є розробка математичної моделі іон-селективного польового транзистора, та налагодження її роботи. Для досягнення даної задачі було поставлено такі завдання:

- Провести вимірювання рН розчину за допомогою ІСПТ
- Розробити математичну модель ІСПТ
- Розробити та налагодити роботу програми для порівняння

змодульованих та експериментальних даних.

**Ключові слова:** математична модель, іон-селективний польовий транзистор.

## Abstract

Nowadays its impossible to provide any thoughts about science without mathematical modeling of the aim of the current research. The methodology of this method is to replace the the original object of thwe research with its similitude - the mathematical model, and further to study the model with the help of computational-logical algorithms implemented on computers. This method of cognition, and design combines many advantages of both theory and experiment. Working with the model of the current object (phenomenon, process), but not with the real one itself gives the possibility of painless, relatively fast and without significant expenses to investigate its properties and behavior in different situations. At the same time, computational experiments with object models, according to the modern computing methods and technical tools of computer science, allow to study in detail the objects in sufficient completeness, which is not accessible to purely theoretical approaches. The methodology of mathematical modeling is rapidly developing and covering all new spheres - from the development of technical systems and management to the analysis of the most complex physical processes.

The purpose of this thesis is to develop a mathematical model of an ion-selective field-effect transistor, and to adjust its work. To accomplish this task, the following tasks were set:

- Conduct measurement of the pH of the solvent using the ISFET
- Create a mathematical model of the ISFET
- Create and set up programs for comparison of simulated and experimental data.

**Key words:** mathematical model, ion-selective field-effect transistor,

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Tarun Agarwal, Different Types of Transistors and Their Functions, 2003
2. Ian Poole, What is a FET: Field Effect Transistor Types, 2006.
3. С. В. Дзядевич, Биосенсоры на основе ионоселективных полевых транзисторов: теория, технология, практика. 2004
4. Chang-Soo Lee, Sang Kyu Kim Moonil Kim, Ion-Sensitive Field-Effect Transistor for Biological Sensing, 2009; 9(9): 7111–7131
5. S. M. Sze, Physics of Semiconductor Devices, 1981, с 350- 380.  
Schöning M., Poghossian A. Recent advances in biologically sensitive field-effect transistors (BioFETs) Analyst. 2002;127:1137–1151.
6. Kimura J., Ito N., Kuriyama T., Kikuchi M., Arai T., Negishi N., Tomita Y. A novel blood glucose monitoring method an ISFET biosensor applied to transcutaneous effusion fluid. J. Electrochem. Soc. 1989;136:1744–1747.
7. Bergveld P. Development of an ion-sensitive solid-state device for neurophysiological measurements. IEEE Trans. Biomed. Eng. 1970;17:70–71.
8. Caras S., Janata J. Field effect transistor sensitive to penicillin. Anal. Chem. 1980;52:1935–1937.
9. Park K., Choi S., Lee M., Sohn B., Choi S. ISFET glucose sensor system with fast recovery characteristics by employing electrolysis. Sens. Actuat. B. 2002;83:90–97.
10. А.Г. Алексеенко, И.И. Шагурин *Микро-схемотехника 1982, с 416*
11. Андреевская Т.М. Математическое моделирование, 2005
12. [https://studwood.ru/1841792/agropromyshlennost/aktualnost\\_matematicheskogo\\_modelirovaniya\\_reshenie\\_postavlennyh\\_zadach](https://studwood.ru/1841792/agropromyshlennost/aktualnost_matematicheskogo_modelirovaniya_reshenie_postavlennyh_zadach)
13. <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/165470>
14. <https://studopedia.org/11-64342.html>