

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОТОТИПА ВСТРЕЧНО-ШТЫРЕВОГО ДАТЧИКА ВЛАЖНОСТИ КОЖИ

Воробей А.М., Рымарев Д.В., Потапов А.Л.

Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Давыдов М.В., д-р мед. наук, проф. Стебунов С.С.  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь  
E-mail: vorobeianna@tut.by

**Аннотация** — Приведены результаты моделирования электрических параметров прототипа встречно-штыревого датчика влажности кожи с различными геометрическими параметрами в *COMSOL Multiphysics*.

## 1. Введение

Для исследования влажности кожи емкостные датчики влажности в последнее время становятся всё более распространенными, так как не требуют прямого контакта электродов с кожей по сравнению с импедансометрией. В докладе представлены результаты моделирования электрических параметров прототипа встречно-штыревого датчика влажности кожи.

## 2. Основная часть

По результатам проведенного моделирования [1] изготовлены три прототипа встречно-штыревого датчика влажности кожи (прототип № 1 — без диэлектрического покрытия) с различными геометрическими параметрами (рис. 1).

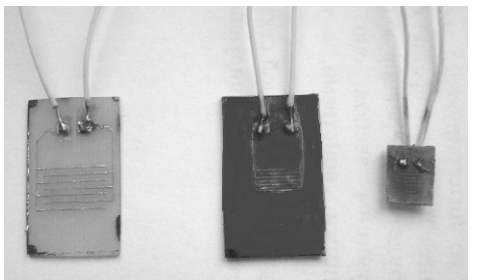


Рис. 1

Моделирование в программной среде *COMSOL Multiphysics* показало, что наибольшей глубиной проникновения электрического поля обладает прототип № 1 (115 мкм) по сравнению с прототипами № 2 (98 мкм) и № 3 (102 мкм). Следовательно, электрическое поле, проникая в более глубокие слои кожи (дерма), снижает диагностическую ценность измеряемого параметра (электрическая емкость).

Внешний вид модели измерения электрической емкости встречно-штыревого датчика в зависимости от изменения относительной влажности эпидермиса показана на рис. 2. (1 — плата печатная (FR4); 2 — электроды датчика влажности (медь); 3 — диэлектрическое покрытие (лак); 4 — измеряемая среда (кожа)).

Графики зависимости электрической емкости рассматриваемых прототипов встречно-штыревого датчика влажности кожи от относительной влажности измеряемой среды (кожи) представлены на рис. 3: прототип № 1 (а), прототип № 2 (б), прототип № 3 (в).

Оценка чувствительности изготовленных прототипов датчика влажности кожи показала, что, сравнивая прототип № 2 и № 3, при изменении относительной влажности кожи на 1 % большее значение электрической емкости имеет прототип № 2 (при относительной влажности 50 % электрическая емкость

прототипа № 1 равна 3,84 пФ, прототипа № 2 — 2,61 пФ, прототипа № 3 — 1,05 пФ).

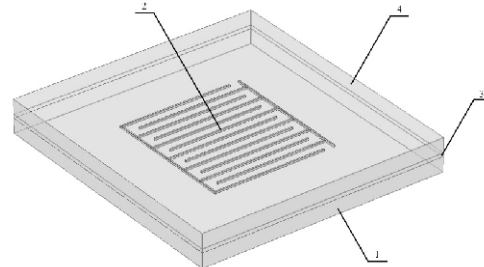


Рис. 2

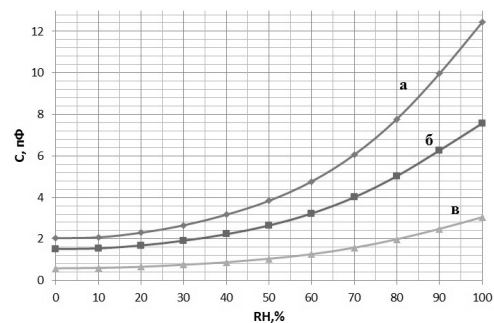


Рис. 3

В результате моделирования установлено, что прототип № 2 имеет меньшую глубину проникновения электрического поля, чем прототип № 1, и является более чувствительным по сравнению с прототипом № 3.

## 3. Заключение

Полученные в результате моделирования данные позволяют применять разработанный прототип встречно-штыревого датчика для исследования влажности кожи и диагностики интенсивного потоотделения.

## 4. Список литературы

- [1] Воробей А.М. Моделирование емкостного датчика влажности кожи / А.М. Воробей, Д.В. Рымарев, М.В. Давыдов, С.С. Стебунов // Вестник Полоцкого государственного университета. — 2012. — № 11. — С. 50 — 55.

## SIMULATION OF THE ELECTRICAL PARAMETERS OF THE INTERDIGITAL SKIN MOISTURE SENSOR PROTOTYPE

Vorobei A.M., Rymarev D.V., Potapov A.L.  
Scientific advisers: Davydov M.V., Stebanov S.S.  
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

**Abstract** — Results of the simulation of electrical parameters of the interdigital skin moisture sensor prototype with different geometric parameters in *COMSOL Multiphysics* are provided.