



.....
**«MIP: Engineering-2020: Модернизация, Инновации,
Прогресс: Передовые технологии в материаловедении,
машиностроении и автоматизации»**
.....

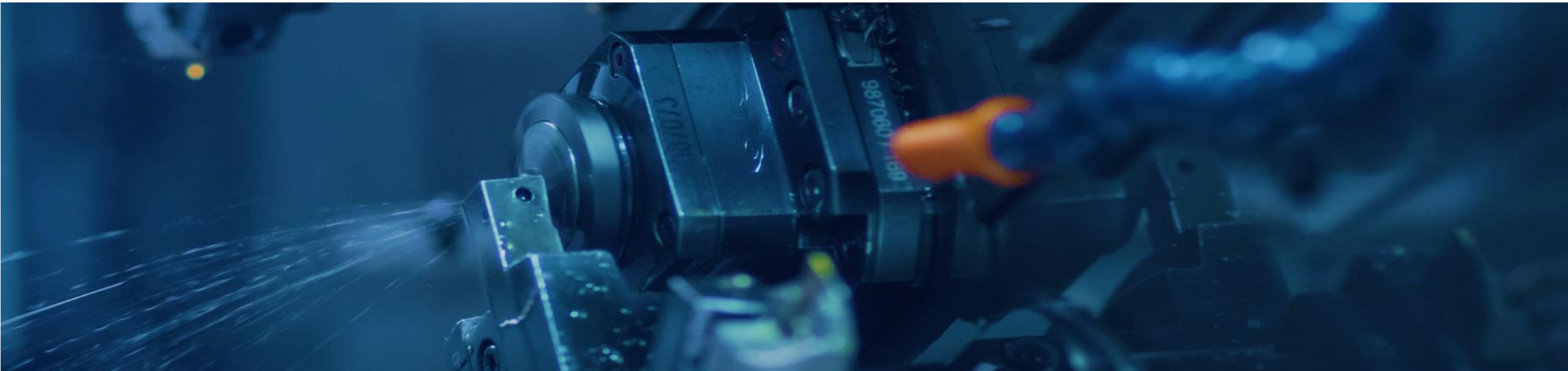
**«Идентификация электрических схем замещения объектов
исследования по фазо-частотным характеристикам»**

Медведева С.Н., Чернецов В.И., Чернецов М.В., Чернецова М.М.



Актуальность

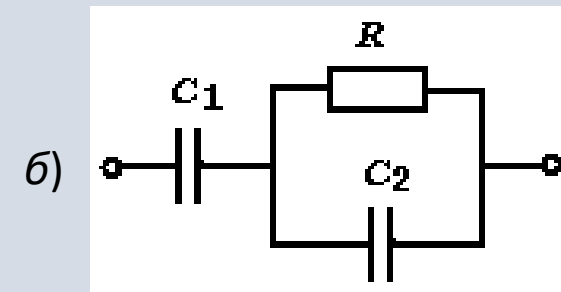
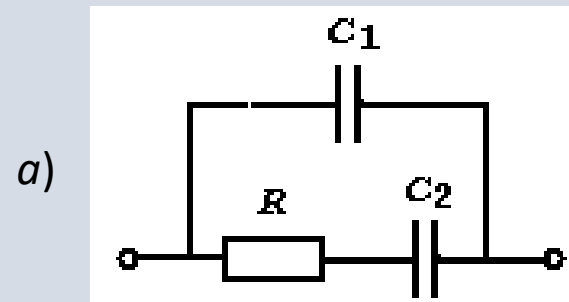
- Существует обширный ряд задач, в которых информация о структуре неизвестна либо недостаточно изучена, например, датчики, применяемые в медико-биологических исследованиях, при изучении свойств МДП-структур, различных веществ и других физических объектов, требующих описания линейными электрическими схемами замещения.
- **Задача:** Разработка методов, повышающих достоверность идентификации электрических схем замещения объектов исследования
- **Задача:** Улучшение качества описания явлений, закономерностей, характеризующих объект исследования, упрощение выбора плана измерительного эксперимента, повышение точности результата идентификации и определения статических и динамических свойств за счет использования для измерения фазы мер частоты .





Методы решения

- Для идентификации электрических схем замещения предлагается использовать методы, основанные на анализе фазо-частотных (ФЧХ) и дифференциальных фазо-частотных $\Phi_d(\omega) = \frac{d\Phi(\omega)}{d\omega}$ (ДФЧХ) характеристик выходного сигнала.
- Дополнительным достоинством данных методов является возможность использования для анализа ФЧХ и ДФЧХ аналитических и графических возможностей, предлагаемых пакетом MatLab, и, соответственно, автоматизация всего процесса исследования.
- Рассмотрен случай идентификации двух потенциально эквивалентных схем замещения со сходными АЧХ, но которые описывают различные режимы МДП-структур: нулевую проводимость на низкочастотном токе (Рис. а) и уменьшение до нуля комплексной проводимости на высоких частотах (Рис. б).





Методы решения

- Более четко проявляются различия при анализе изменения фазовых характеристик в координатах ДФЧХ от ФЧХ, т.е. при анализе предлагаемых авторами «фазовых портретов» электрических схем замещения МДП структур, которые представлены на Рис.1-3 для различных значений элементов R , $C1$, $C2$. Фазовые портреты приведены для структур a и b , представленных на слайде № 3

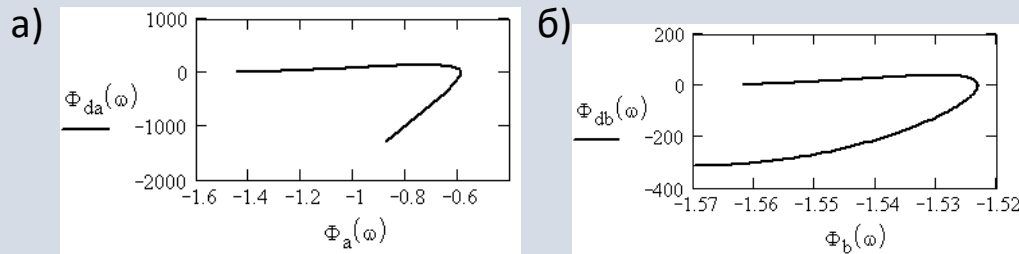


Рис. 1. Зависимость ДФЧХ от ФЧХ для $R=100$ Ом,
 $C1=1$ пФ, $C2=10$ пФ

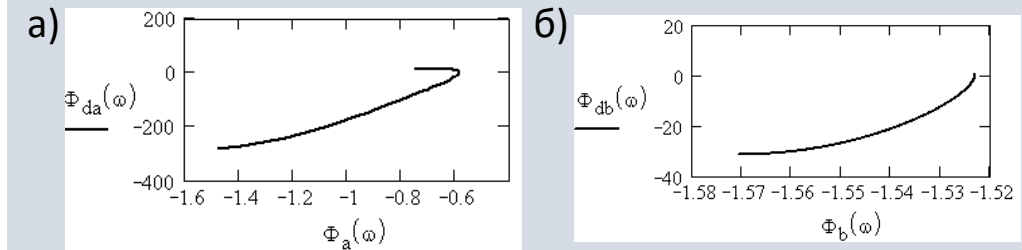


Рис. 2. Зависимость ДФЧХ от ФЧХ для $R=10$ Ом,
 $C1=1$ пФ, $C2=10$ пФ

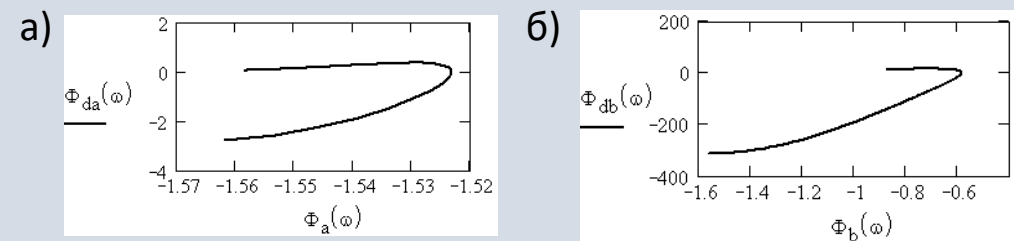


Рис. 3. Зависимость ДФЧХ от ФЧХ для $R=100$ Ом,
 $C1=10$ пФ, $C2=1$ пФ





Выводы

Результаты, внедрение

- Предложенные методы идентификации топологии рассмотрены применительно к линейным схемам замещения. В сравнении с известными методами, основанными, например, на использовании спектральных представлений описания объекта (по спектральной плотности, спектру Фурье и т.п.), более объективны благодаря использованию такой высокоточной меры, как частота.
- Приведенные результаты показывают, что методы идентификации электрических схем замещения объектов исследования по их ФЧХ и ДФЧХ позволяют выявить характер соединения элементарных электрических схем в одной сложной двухполюсной электрической цепи, упростить идентификацию такой цепи с параметрическим датчиком, идентифицировать электрическую схему замещения для МДП структур, повысить достоверность и точность результата.



Контакты

Медведева Светлана Н.

Пензенский государственный университет

E-mail: sn-medvedeva@yandex.ru

II МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
КРАСНОЯРСК
16-18 АПРЕЛЯ 2020

**«MIP: Engineering-2020: Модернизация,
Инновации, Прогресс: Передовые
технологии в материаловедении,
машиностроении и автоматизации»**