

образца при минимальном токе, происходит постепенное расширение канала в подслое ванадия, образец изменяет цвет с чёрного на тёмно-бурый, рыжий. На этом этапе подслоем ванадия полностью растворяется, и плёнка оксида алюминия отслаивается (рисунок 2, б).

Разработана методика формирования проницаемых структур с металлическим подслоем. Определены оптимальные условия равномерного анодирования плёнки алюминия и растворения барьерного оксидного слоя. Выявлены два основных этапа анодирования тонкоплёночной системы Al/V/Cu. Проведены электронно-микроскопические исследования созданных темплетов. Полученные темплеты могут быть использованы для последующего синтеза массивов нанопроводов из различных материалов.

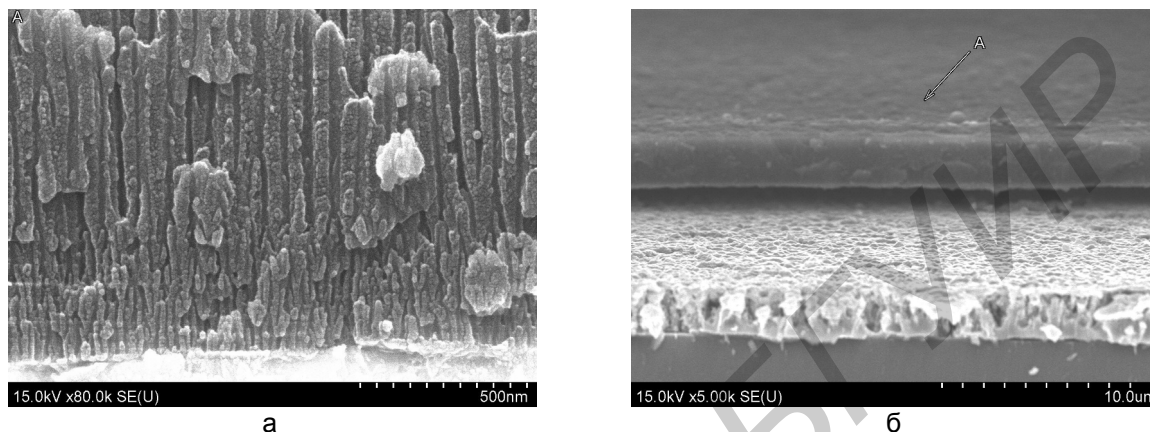


Рис. 2 – Поперечные сколы тонкоплёночной системы Al/V/Cu в различных точках кинетики анодирования

Список использованных источников:

1. Обухов И.А., Смирнова Е.А. Нанопровод как активный элемент генератора СВЧ излучения // Нано- и микросистемная техника. – 2016. – Т. 18. – № 8. – С. 509–514.
2. Kuo et al. Room temperature-synthesized vertically aligned InSb nanowires: electrical transport and field emission characteristics // Nanoscale Research Letters [Electronic resource] – 2013. – Mode of access: <http://www.nanoscalereslett.com/content/8/1/69>. – Date of access : 07.04.2017.
3. Горох Г.Г [и др.]. Синтез нанопроводов InSb в модифицированных матрицах анодного оксида алюминия // Материалы 22-й междунар. Крымской конференции «СВЧ-техника и коммуникационные технологии», 10–14 сент. 2012 г., Севастополь, Крым, Украина. Издательское предприятие «Вебер», Москва, Киев, Минск, Севастополь, 2012. – С. 655–658,
4. Величко А.А [и др.] / Плазмохимическое проявление резиста на основе аморфного оксида ванадия // Современные наукоёмкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 50–52. – Режим доступа: <https://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=21624>. – Дата доступа: 07.04.2017.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ РАСТВОРОВ ПО ИХ ИММИТАНСНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Дуцник А.И.

Петрович В.А. – к.ф.-м.н., доцент

Для определения значения pH растворов используют несколько методик. pH можно оценивать с помощью индикаторов, точно измерять pH-метром или путём проведением кислотно-основного титрования. [1]

Мы предлагаем другой способ измерения pH, основанный на выявленной нами зависимости иммитансных параметров от pH растворов, в частности – тангенса угла потерь ( $\tan \delta$ ).

Контрольные измерения pH растворов проводились на pH метре pH-150, а регистрация тангенса угла потерь, проводилась на измерителе иммитанса E7-25 в диапазоне частот 1 кГц ÷ 10 кГц.

В ходе эксперимента было установлено, что для измерения зависимости  $\tan \delta$  от pH раствора, оптимальной является частота  $f=3$  кГц.

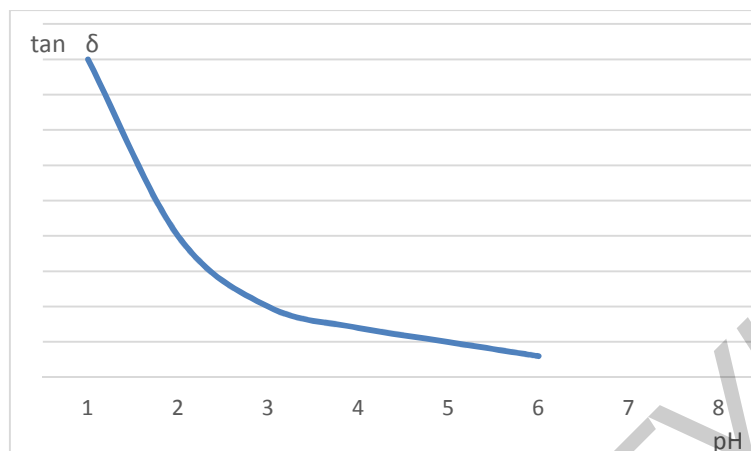


Рисунок 1 – Зависимость тангенса угла потерь от pH раствора

Зависимость тангенса угла потерь от pH раствора представлена на Рисунке 1. Из рисунка видно, что определенному значению pH соответствует определенное значение  $\tan \delta$ , что позволяет успешно определять величины pH растворов, с достаточной для практики точностью

Характерно также, что разрешающая способность метода, предлагаемого нами, возрастает с уменьшением значений pH.

Список использованных источников:

1. Бейтс Р. Определение pH. Теория и практика. Изд. „Химия“, 1972

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ РАЗВИТОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

*Дуцник А.И.*

*Петрович В.А. – к.ф.-м.н., доцент*

Известно, что поверхность любого твердого тела, а так же граница раздела “твердое тело – воздух”, “твердое тело – жидкость” или “твердое тело – твердое тело” не являются абсолютно плоскими. В действительности мы имеем дело с шероховатой поверхностью, рельеф которой зависит от метода обработки поверхности.

Развитый рельеф поверхности исследуемого объекта приводит к увеличению площади реального контакта, которая может значительно превышать видимую площадь. Последствия этого факта для электрических параметров контакта не всегда очевидны, но прежде чем оценивать их влияние на характеристики приборов, необходимо оценить свойства реальной поверхности с развитым рельефом, в частности – площадь такой поверхности. Современные методы определения площади не позволяют обеспечить высокую точность и скорость измерения. Например, при использовании растрового электронного микроскопа, площади захвата области ограничивается размерами пучка электронов, и для оценки площади поверхности размером даже несколько см<sup>2</sup> необходимо существенное время.

Нами предложен метод «кривых разряданий» который позволяет с достаточно высокой точностью определить площадь развитой, на атомном уровне, поверхности.

Известно, что поверхность тела при приложении к ней потенциала способна адсорбировать на своей поверхности ионы. Их количество пропорционально площади исследуемой поверхности, из чего следует, что, организовав поверхностный слой из ионов и проведя соответствующие измерения, можно определить эту площадь.