

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сотничук Елены Олеговны
на тему: «Пористые несущие основы из анодного оксида алюминия для
высокотемпературных применений», представленной на соискание ученой
степени кандидата химических наук по специальностям
1.4.15 — Химия твердого тела и 1.4.6 — Электрохимия

Пористый анодный оксид алюминия — материал, структуру которого можно представить в виде системы непересекающихся цилиндрических каналов, которые располагаются перпендикулярно поверхности металла, а в плоскости образца формируют двумерный гексагональный массив. Морфологические параметры пористого анодного оксида можно варьировать в широких пределах в зависимости от электрических режимов его формирования, природы, концентрации электролита, а также путём комбинирования различных условий.

В научно-технической литературе рассматриваются многочисленные применения пористого анодного оксида алюминия в качестве матриц для получения одномерных наноструктур, мембран для газоразделения и диализа, а также формирования фотонных кристаллов. Эти применения подразумевают использование аморфной матрицы пористого оксида без дополнительной термической обработки.

Менее изученной, но не менее перспективной является высокотемпературная область применения анодного оксида алюминия. В частности, как показано в рассматриваемой работе, этот материал является хорошим кандидатом на роль несущей основы для планарных твёрдооксидных топливных элементов.

После кристаллизации в фазу корунда данный материал химически и термически стабилен при температурах получения и работы твёрдооксидных топливных элементов, а также обладает высокой проницаемостью благодаря наличию системы сквозных пор в структуре, что позволяет подводить реагенты непосредственно к электродам. В то же время, вопрос о получении несущей основы на базе пористой матрицы анодного оксида алюминия, удовлетворяющей всем предъявляемым к конструкционным элементам жёстким требованиям, на данный момент не решён, что делает поиск новых условий анодирования, а также последующей термической обработки АООА актуальным направлением исследования.

В результате выполнения защищаемой работы показано, что пористый анодный оксид алюминия является перспективным кандидатом на роль несущей основы для планарных устройств, функционирующих при высоких температурах, в частности, для твёрдооксидных топливных элементов. Показано, что кристаллизационный отжиг существенно расширяет области возможного применения данного материала.

Весьма благоприятное впечатление оставляет комплексный характер подхода и широкий спектр взаимно дополняющих методов исследования. Сделанные в работе выводы и заключения непротиворечивы и логичны. Результаты достаточно опубликованы и апробированы на научных форумах.

В то же время есть ряд замечаний. Во-первых, при вёрстке документа не заполнены до конца страницы (с. 13, 16, 17, 20). Во-вторых, на с. 14 сказано, что «...константы образования комплексов невелики...» — мне это кажется, пусть

и распространённым, но сленгом. Я бы сказал «константы устойчивости». На той же странице сказано: «Особый случай представляют оксалат-анионы, которые эффективно комплексуют ионы алюминия». Наверное, не «комплексуют», а «связывают в достаточно устойчивые комплексные соединения». И всё на той же странице в примечании к табл. 2 сказано «рН электролитов рассчитан с помощью программного обеспечения SPANA». Я бы предпочёл увидеть измеренные значения или утверждение, в какой мере расчётные значения соответствуют экспериментально определяемым. Вероятно, оценка точности расчётного определения рН присутствует в самой диссертационной работе, но в автореферате я этого не обнаружил. Последнее замечание касается предложенного в Вашей работе универсального подхода к двухстадийному анодированию, ключевой стадией которого является развёртка напряжения в слабом электролите, что позволяет эффективно снижать плотность тока при последующем ступенчатом повышении напряжения в порообразующем электролите. Дело в том, что в работе [Solovei, D. V., Mozalev, A. M., Gorokh, G. G. (2008). Formation Of High Ordered Matrixes Of Anodic Alumina With Necessary Thickness And Morphology. *Doklady BGUIR*, 6(36), 65–72, режим доступа: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/34898/1/Solovei_Formation.PDF] был предложен сходный приём. В этой связи прошу дать пояснения о различиях в реализации и применении этих подходов.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.4.15 — Химия твердого тела (по химическим наукам) и 1.4.6 — Электрохимия (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Сотничук Елена Олеговна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.15 — Химия твердого тела и 1.4.6 — Электрохимия.

Кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры электронной техники и технологии факультета компьютерного проектирования учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Позняк Александр Анатольевич

26 мая 2025 года

тел.: +375(44)7969237, e-mail: poznyak@bsuir.by

Адрес места работы:

220013, Республика Беларусь, Минск, ул. П. Бровки, д. 6.