

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №4**  
**Диссертационного совета по Металлургии, обогащению,**  
**материаловедению и наноматериалам при КазНИТУ имени К.И.**  
**Сатпаева**

г. Алматы

«15» марта 2024 г.

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

**Постоянный состав:** Кенжалиев Б.К. – председатель диссертационного совета, Смагулов Д.У. – заместитель председателя диссертационного совета, Мамаева А.А. – ученый секретарь диссертационного совета, Ата Акчил, Абдулвалиев Р.А., Сейтхан А., Барменшинова М.Б., Тусупбаев Н.К.

**Временный состав:** Батрышев Д.Г., Тілеуберді Е., Байменов А.Ж., Тауанов Ж.Т., Нурлыбаев Р.Е., Саухимов А.А., Кудряшов В.В., Дауылбаев Ч.Б., Даулетбай А.

**Председатель** Диссертационного совета по Металлургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам, доктор технических наук, профессор Кенжалиев Багдаулет Кенжалиевич.

**Ученый секретарь** Диссертационного совета по Металлургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам – кандидат физико-математических наук Мамаева Аксауле Алиповна.

**Повестка дня:**

Защита диссертационной работы Толубаевой Дианы Бахытовны на тему «Электрохимические и структурные свойства наноструктурированных полупроводниковых оксидов», представленной на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07101 – «Нанотехнологии в инженерии».

**Научные консультанты:**

**1. Гриценко Леся Владимировна** – Доктор PhD, профессор Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И.Сатпаева г. Алматы, Республика Казахстан.

**2. Riad Taha Mutleq Al-Kasasbeh** – Доктор PhD, профессор The University of Jordan, г.Амман, Иордания.

## Официальные рецензенты:

1. **Бакранова Дина Игоревна** - доктор философии PhD по специальности 6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии, Заместитель декана школы материаловедения и зеленых технологий Ассистент профессор (физика) школы естественных и социальных наук АО Казахстанско-Британский технический университет, имеется в наличии более 5 научных публикаций по образовательной программе 8D07101 – «Нанотехнологии в инженерии».

2. **Лесбаев Бахытжан Тастанович** - кандидат химических наук, главный научный сотрудник РГП на ПХВ «Институт проблем горения», имеется в наличии более 5 научных публикаций по образовательной программе 8D07101 – «Нанотехнологии в инженерии».

## СЛУШАЛИ:

Выступление докторанта Толубаевой Дианы Бахытовны, которая в своем докладе изложила суть своей диссертационной работы. Доклад был предоставлен в форме презентации. В ходе доклада были освещены следующие вопросы:

1. Актуальность исследуемой проблемы
2. Цель и задачи диссертационного исследования
3. Обоснование новизны и важности полученных результатов
4. Научные положения, выносимые на защиту
5. Практическая значимость диссертации

Председатель совета Кенжалиев Б.К. предложил перейти к следующему этапу – к обсуждению работы. Слово предоставлено официальным рецензентам. Официальные рецензенты отметили высокий уровень научной новизны и практической значимости представленной диссертационной работы. Рецензентами отмечены следующие замечания, которые не снижают качество и актуальности работы:

1. К новым результатам и положениям, полученным в диссертационной работе, можно отнести:

- Обработка массивов наностержней оксида цинка, полученных гидротермальным методом, в атмосфере при температуре 450°C в течение часа с последующей кратковременной обработкой в плазме водорода влечёт пассивацию поверхностных состояний, созданных адсорбированным на межзёрных границах кислородом во время предварительного отжига на воздухе, что способствует увеличению числа свободных электронов, которые ускоряют перенос заряда и снижают сопротивление образцов ZnO.

- Чувствительность электрохимического безэнзимного датчика зависит от технологической обработки. Значения чувствительности аскорбиновой кислоты (АК), измеренные в нейтральном электролите PBS, составили 73, 44 и 92 мкАмМ<sup>-1</sup>см<sup>-2</sup> для сенсоров на основе наностержней ZnO исходных, отожжённых на воздухе (АТ) и отожжённых на воздухе с последующей

обработкой в плазме водорода (АТ+РТ) соответственно. Показано, что термическая обработка с последующей обработкой в плазме водорода массивов наностержней ZnO, синтезированных низкотемпературным гидротермальным методом, является эффективным технологическим этапом для создания высоко чувствительного безэнзимного сенсора для детектирования молекул аскорбиновой кислоты в нейтральном электролите.

- Наименьшим коэффициентом поглощения обладают образцы ZnO, обработанные в водородной плазме, а наибольшим – исходные образцы. Оптическая ширина запрещённой зоны исходных образцов составила 3.125 эВ, 3.15 эВ для образцов, подвергнутых термическому отжигу, 3.2 эВ для образцов, отожжённых на воздухе с последующей обработкой в водородной плазме, 3.25 эВ для образцов, обработанных только водородной плазмой. Отмечено, что наибольшую интенсивность фотолюминесценции имели синтезированные образцы ZnO, подвергнутые термическому отжигу с последующей обработкой в водородной плазме.

- Изготовленные электроды ITO/ZnO/GOx/Нафион с массивами упорядоченных наностержней ZnO показали высокую чувствительность ~50 мкА/мм·см<sup>2</sup> при обнаружении глюкозы в буферном растворе, что позволяет рассматривать их в качестве основы для создания биосенсоров для детектирования глюкозы.

2. В работе приведено большое количество экспериментальных результатов, которые были реализованы при непосредственном участии соискателя. Об уровне самостоятельности можно судить по опубликованным работам.

3. Уровень самостоятельной работы диссертанта высокий и определяется личным вкладом его в получении результатов при написании диссертации и научных статей.

После выступления рецензентов слово предоставлено докторанту **Толубаевой Диане Бахытовне**. Докторантом даны исчерпывающие ответы на вопросы и замечания официальных рецензентов. Рецензенты были удовлетворены ответами докторанта.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ТАЙНОГО ГОЛОСОВАНИЯ:**

«ЗА» - 19 голосов

«ПРОТИВ» - нет

недействительных бюллетеней нет.

### **ПОСТАНОВИЛИ:**

По результатам защиты **Толубаевой Диане Бахытовне** и результатам голосования Диссертационный совет принимает решение о присуждении ему

