# УДК 547.828.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ N-ЗАМЕЩЕННЫХ ОРТО-БИПИРИДИНОВ В РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА**

**Климаева Л.А., Долганов А.В.** (НИ МГУ им. Н.П. Огарёва)

# Научный руководитель – доцент, кандидат химических наук, Долганов А.В.

(НИ МГУ им. Н.П. Огарёва)

**Введение.** В последние годы молекулярный водород активно рассматривается в качестве экологически чистого топлива будущего. Наравне с использованием возобновляемых источников энергии, таких как энергия ветра и солнца [1], задача обеспечения стремительно растущих потребностей населения в электроэнергии может быть решена путем производства водорода с помощью электролиза воды. Ныне используемая в качестве катализатора платина и металлы платиновой группы сдерживают активное внедрение электролиза в промышленность в виду их высокой стоимости. В связи с этим, значится вопрос поиска и разработки синтетических каталитических систем, не уступающих в производительности металлическим аналогам. В состав большинства как гомогенных, так и гетерогенных электрокатализаторов входят переходные металлы, например, медь, никель, кобальт и др. [2–4]. Несмотря на существенный прогресс, достигнутый в последнее время в области водородной энергетики, практическое использование современных технологий по прежнему весьма ограничено из-за недостаточной эффективности и стабильности синтетических катализаторов. Тем не менее, проведенные ранее исследования позволили выделить ключевые характеристики, которыми должен обладать идеальный электрокатализатор.

Полностью безметальные гомогенные каталитические системы в настоящее время встречаются редко. Однако их потенциал недооценен – органические катализаторы способны обеспечить высокую химическую стабильность, синтетическую гибкость и широкую вариативность потенциалов электрокаталитического процесса.

**Основная часть.** По результатам проведенных ранее исследований было выявлено, что системы на основе органических гетероциклических молекул, в частности пиридина, могут считаться перспективным вариантом электрокатализатора для получения молекулярного водорода. Кроме этого, при объединении двух пиридин-содержащих фрагментов по орто-положению скорость и эффективность каталитического процесса существенно возрастают за счет реализации синергетического эффекта.

**Выводы.** С использованием электрохимических, спектроскопических и квантово-химических методов были изучены электрохимические свойства и электрокаталическая активность N-замещенных солей в ряду орто-бипиридинов. Показано, что количество метильных заместителей оказывает значительное влияние на механизм и эффективность протекающего процесса. Полученные результаты будут полезны при дальнейшей разработке молекулярных каталитических систем

**Список использованных источников**:

1. Chisholm G., Zhao T., Cronin L. Hydrogen from water electrolysis // Elsevier. – 2022. – C. 559–591.
2. Das M., Khan Z. B., Biswas A., Dey R. S. Inter-Electronic Interaction between Ni and Mo in Electrodeposited Ni–Mo–P on 3D Copper Foam Enables Hydrogen Evolution Reaction at Low Overpotential // Inorganic Chemistry. – 2022. – № 45 (61). – C. 18253–18259.
3. Hosseini S. R., Ghasemi S., Ghasemi S. A. Fabrication and Performance Evaluation of Pd‐Cu Nanoparticles for Hydrogen Evolution Reaction // ChemistrySelect. – 2019. – № 23 (4). – C. 6854–6861.
4. Zhao Y., Zhang J., Zhang W., Wu A. Growth of Ni/Mo/Cu on carbon fiber paper: An efficient electrocatalyst for hydrogen evolution reaction // International Journal of Hydrogen Energy. – 2021. – № 72 (46). – C. 35550–35558.

|  |  |
| --- | --- |
| Климаева Л.А. (автор) | Подпись |
|  |  |
| Долганов А.В. (соавтор, научный руководитель) | Подпись |