

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ЭЛЕКТРОДОВ
НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОТОЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО
РАЗЛОЖЕНИЯ АММИАКА**

Ломакина В.А.^(1,2), Марковская Д.В.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Институт катализа СО РАН

630090, г. Новосибирск, пр. Лаврентьева, д. 5

⁽²⁾ Новосибирский государственный университет

630090, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 1

Аммиак является перспективным химическим носителем водорода, а разработка эффективных методов его разложения представляет актуальную научную задачу. Фотоэлектрохимические подходы привлекают внимание высокой селективностью и низким содержанием металлов платиновой группы, однако их практическое применение ограничено отсутствием активных и стабильных фотоэлектродов.

В работе исследованы платинированные полупроводниковые фотоэлектроды на основе WO_3 , TiO_2 , ZnO , SnO_2 и Ag_3PO_4 , а также гетероструктуры ZnO/WO_3 различного состава в реакции фотоэлектрохимического разложения аммиака. Фотоэлектроды формировали на стеклах FTO методом центрифужного напыления и исследовали в трехэлектродной ячейке при освещении ($\lambda = 410$ нм) методами вольтамперометрии, хроноамперометрии и импедансной спектроскопии; газообразные продукты анализировали методом газовой хроматографии.

Показано, что фотоэлектрохимическая активность существенно зависит от природы полупроводника и приложенного потенциала: для всех систем максимальные скорости разложения аммиака наблюдаются при -500 мВ. Среди индивидуальных соединений наибольшую активность демонстрируют WO_3 и Ag_3PO_4 , что коррелирует с их относительно узкими запрещёнными зонами ($\approx 2.4\text{--}2.8$ эВ) по сравнению с TiO_2 , ZnO и SnO_2 .

Установлено, что формирование гетероструктур ZnO/WO_3 приводит к синергетическому эффекту, при этом максимальная активность достигается при содержании ZnO 20–30%, что обусловлено более эффективным разделением фотогенерированных носителей заряда на границе фаз. Полученные результаты демонстрируют перспективность химического дизайна полупроводниковых фотоэлектродов для фотоэлектрохимического разложения аммиака.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 25-23-20073, <https://rscf.ru/project/25-23-20073/>) и Правительства Новосибирской области (соглашение 30-2025-000954 от 18.04.2025).