

Fig. 3. Dynamics of the death of *kolifag* drinking water under the influence of the LTGD electrolysis

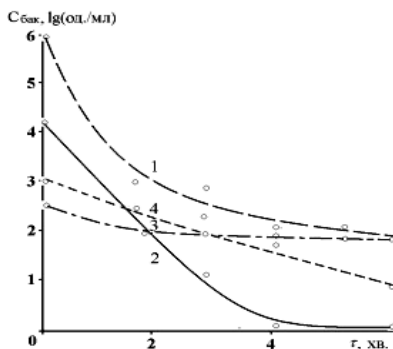


Fig. 4. Dynamics of death of bacteria in the drain water under the influence of the LTGD electrolysis: 1-TMC; 2-LCP; 3-*clostridia*; 4-*enterococci*

## References

1. A.V. Kravchenko [et al.]. The low-temperature glow discharge electrolysis: theory and practice. Aktsent PP, Dnipropetrovsk (2013) : 381.
2. A. V. Kravchenko [et al.]. Plasma Chemistry (2004) 38 : 375.

## Электрохимическое модифицирование $\text{Bi}_2\text{Te}_3$ и гетероструктур $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Te}$ адатомными слоями Pb

А. С. Боковец<sup>1</sup>, Е. Н. Анискевич<sup>1</sup>, Г. А. Рагойша<sup>2</sup>, Е. А. Стрельцов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет,

<sup>2</sup>НИИ физико-химических проблем БГУ, Минск, Беларусь,

*e-mail: alexeibokovets@gmail.com*

Наноструктурирование является одним из наиболее перспективных путей достижения высоких термоэлектрических характеристик материалов на основе теллуридов металлов [1, 2]. В докладе рассматриваются подходы к наноинженерии теллуридов висмута и свинца, основанные на электрохимическом осаждении адатомных слоев Pb на  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  и гетероструктуры  $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-Te}$ . Нами установлено, что катодное осаждение Pb при потенциале, большем равновесного потенциала  $E(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb})$ , протекает на теллуриде висмута как электрохимическая реакция, ограниченная формированием одного атомного слоя продукта (адатомного слоя), подобно электроосаждению адатомного слоя на теллур, изученному ранее [3]. Однако свойства атомных слоев Pb на теллуриде висмута и теллуре существенно различаются. В первом случае циклы катодного осаждения и

анодного окисления адатомного слоя Pb протекают относительно обратимо (химически обратимо) при электрохимической необратимости самой катодной реакции. Электрохимическая необратимость поверхностно лимитированной реакции проявляется в том, что прямая и обратная реакции протекают в разных, практически не перекрывающихся областях потенциала (рис.1). Она также проявляется в соответствующем типе эквивалентной электрической схемы, получаемой анализом спектров импеданса (в фарадеевской ветви эквивалентной схемы отсутствует псевдоемкость, характерная для электрохимически обратимых поверхностно лимитированных реакций [4]). В присутствии теллура, поверхностно лимитированное осаждение Pb протекает химически необратимо, что проявляется в непрерывном изменении формы вольтамперограммы от цикла к циклу и является следствием химического взаимодействия между электроосаждаемым адатомным слоем металла и теллуrom.

Реакция, обуславливающая химическую необратимость электроосаждения адатомного слоя Pb на теллур, исследована методом циклической потенциодинамической электрохимической микрогравиметрии на кварцевом кристаллическом датчике изменения массы. На рис. 2 показан необратимый прирост массы электрода в циклах сканирования потенциала Te-электрода при катодном осаждении и анодном окислении адатомного слоя Pb. Значительное увеличение массы происходит в первом цикле, в результате электроосаждения адатомного слоя Pb и последующего превращения части Pb в PbTe. В последующих циклах масса продолжает прирастать, хотя и в меньшей степени, чем в первом. Трансформация адатомных слоев Pb в слой наноразмерного теллурида свинца приводит к необратимому изменению электрохимического отклика поверхностно лимитированного осаждения Pb (рис. 1). На циклической вольтамперограмме в дополнение к общему пику катодного осаждения адатомных слоев Pb на  $Bi_2Te_3$  и на Te (пик около  $-0,2$  В), проявляется и нарастает от цикла к циклу отдельный пик около  $-0,15$  В, соответствующий катодному осаждению адатомного слоя Pb на PbTe, сформированного в результате взаимодействия адатомного слоя Pb с теллуrom. Появление данного пика оказалось также ценным индикатором, позволяющим выявлять присутствие примеси теллура в теллуриде висмута (наноразмерные теллурид висмута и теллур практически не различимы по рентгеновской дифракции).

Таким образом, лимитированное поверхностно электроосаждение адатомных слоев Pb на теллурид висмута представляет интерес, в первую очередь, как средство поверхностного модифицирования атомами Pb слоистой структуры теллурида висмута, а аналогичный процесс на теллуре

– как средство контролируемого на уровне атомных слоев формирования наноразмерного PbTe и гетероструктур  $\text{Bi}_2\text{Te}_3\text{-PbTe}$ .

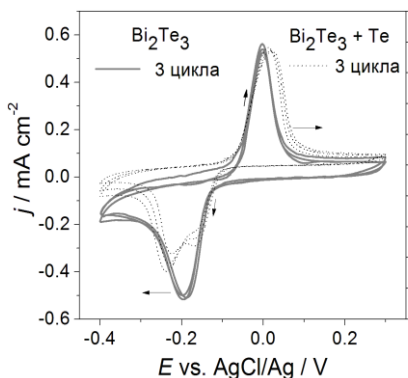


Рис. 1. Циклические вольтамперограммы  $\text{Bi}_2\text{Te}_3$  и  $\text{Bi}_2\text{Te}_3 + \text{Te}$  электродов в процессах катодного осаждения и анодного окисления атомных слоев Pb

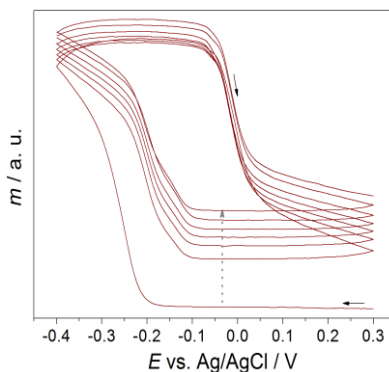


Рис.2. Массограмма Te-электрода в циклах катодного осаждения и анодного окисления атомных слоев Pb

### Список литературы

7. L. D. Hicks [et al.]. Phys. Rev. B. (1993) 47 : 12727.
8. K. Biswas [et al.]. Nature (2012) 489 : 414.
9. P. V. Chulkin [et al.]. J. Solid State Electrochem. (2015) 19 : 2511.
10. G. A. Ragoisha. Electroanalysis (2015) 27 : 855.

## Фотокоррозионная устойчивость пленочных фотоэлектродов оксосульфида висмута в водных растворах

Е. А. Бондаренко, А. В. Мазаник, Е. А. Стрельцов  
Белорусский государственный университет,  
Минск, Беларусь, e-mail: bondarenea@mail.ru

Недавно нами был обнаружен уникальный эффект гигантской квантовой эффективности ( $Y$ ) генерации катодного фототока (ГКЭГКФ) для пленочных фотоэлектродов оксосульфида висмута (ОСВ) при их освещении видимым светом [1]. В растворе, содержащем окислитель (например,  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ), при катодной поляризации фотоэлектродов величина  $Y$  достигает  $\sim 2500\%$ . Эффект ГКЭГКФ начинает проявляться при определенной концентрации окислителя в растворе ( $c > 10^{-3}$  М для  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ), выступающего в роли акцептора фотоэлектронов. Причина anomalно высоких значений  $Y$  связана с возможностью участия в