

РФЭС-АТТЕСТАЦИЯ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ УГЛЕРОДНЫХ КОМПОЗИТОВ С ПЕРЕМЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИЕЙ

Зацепин А.Ф.¹, Бунтов Е.А.¹, Зацепин Д.А.¹, Бокизода Д.А.¹,
Вяткина С.П.¹, Касьянова А.В.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия
*E-mail: bobot92@mail.ru

XPS-CHARACTERIZATION OF THIN-FILM CARBON COMPOSITES WITH VARIABLE HYBRIDIZATION

Zatsepin A.F.¹, Buntov E.A.¹, Zatsepin D.A.^{1,2}, Boqizoda D.A.¹,
Vyatkina S.P.¹, Kasyanova A.V.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) M.N. Mikheev Institute of Metal Physics UB RAS

Annotation. The purpose of this paper is to obtain data on the elemental and chemical composition of a surface layer several tens of atomic monolayers thick. The essence of the technique is to record and analyze the spectrum of secondary electrons excited by an X-ray beam. A high resolution in the energy of the detected electrons makes it possible to determine even tiny shifts in the peaks due to a change in the chemical state of the atoms, which makes it possible to study thin surface layers. As a system of samples, we used films of 20 - 400 nm long carbon chains on copper and silicon substrates synthesized by ion condensation in high vacuum, where alignment of the beams of carbon and argon ions facilitates the growth of a film of hexagonally packed sp^1 chains.

Синтез чистого кристалла карбина или длинных изолированных углеродных цепей представляет собой серьезную технологическую проблему из-за неустойчивости sp^1 -углерода. По указанным причинам производство макроскопического карбина до сих пор не было продемонстрировано. Одним из возможных путей синтеза является ионная конденсация карбиноподобных линейных sp^1 -углеродных цепей (ЛЦУ), упорядоченных в гексагональной структуре с межцепочечным расстоянием 0,5 нм. ЛЦУ был получен экспериментально и изучен множеством методов [1, 2]. Метод РФЭС является универсальным инструментом при исследовании элементного состава и энергетики основных уровней в тонких приповерхностных слоях материалов.

Целью настоящей работы является исследование поверхностного слоя углеродных композитов с переменным соотношением углеродных связей с sp^1 , sp^2 и sp^3 -гибридизацией (рис. 1). В качестве системы образцов мы использовали углеродные пленки толщиной 20 - 400 нм на медных и кремниевых подложках, синтезированные с помощью ионной конденсации в высоком вакууме, где сов-

мещение пучков ионов углерода и аргона может обеспечить рост пленки гексагонально упакованных sp^1 -цепей.

Анализ образцов, полученных в лабораториях УрФУ, МГУ и ЧГУ (г. Чебоксары), позволил выявить оптимальные режимы для формирования алмазных, аморфных и линейно-цепочечных покрытий.

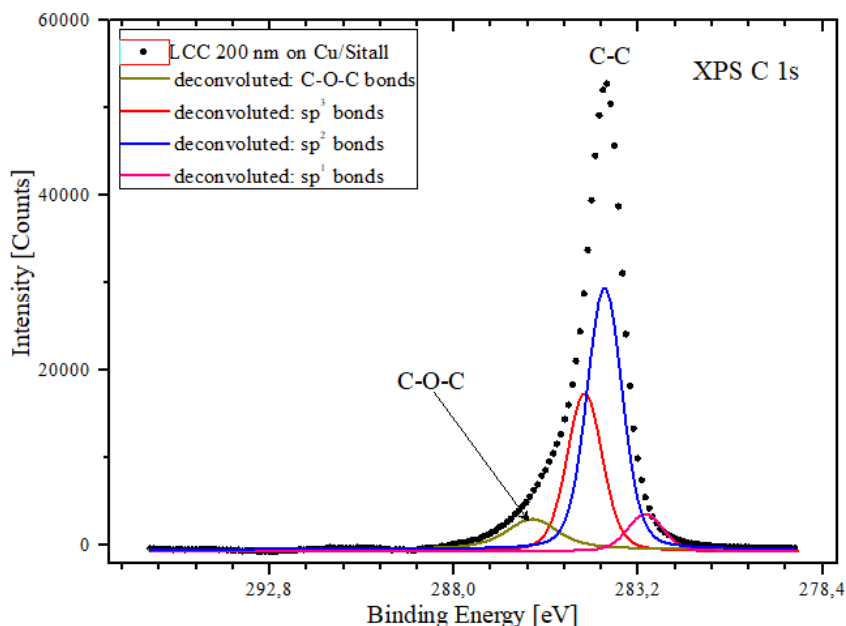


Рис. 1. РФЭС спектр линейно-цепочечного углерода на медной подложке

1. V. Babaev, M. Guseva, V. Khvostov, et al. Carbon Material with Highly Ordered Linear-Chain Structure, in "POLYYNES - Synthesis, Properties, Applications", edr. F. Cataldo (CRC press, USA, 2005) pp.219-252.
2. E.A. Buntov, A.F. Zatsepin, M.B. Guseva, Yu. S. Ponosov. 2D-ordered kinked carbyne chains: DFT modeling and Raman characterization. Carbon 117 (2017) 271-278.