**СИНТЕЗ ГРАФЕНА И 2D ДИХАЛЬКОГЕНИДОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (TMD) МЕТОДОМ CVD**

Р. Е. Бейсенов1, Е. Б. Алыбаев2, H. Chang2, З.А. Мансуров1

1 Институт проблем горения, г. Алматы

2 Хуаджонский университет науки и технологий, Китай, г. Ухань

[*renat.beissenov@gmail.com*](mailto:renat.beissenov@gmail.com)

**Аннотация**

Целью данного обзора является представление общего понимания, состояния, а также современных проблем получения и применения графена и 2D дихалькогенидов переходных металлов (TMD). Приведены примеры параметров синтеза поликристаллического и монокристаллического графена методом химического парофазного осаждения (CVD). Рассмотрены процессы подготовки образцов и основные механизмы роста многослойных, однослойных пленок, а также монокристаллических, атомных структур. Проведен широкий анализ влияния параметров осаждения, в том числе прекурсоров, подложек, атмосфер и газовых потоков на качество формирования графена, а также других 2D материалов синтезируемых методом CVD. Приведены примеры CVD синтеза дихалькогенидов переходных металлов с использованием различного рода прекурсоров и методик. Рассмотрен механизм формирования зерен кристаллов TMD синтезируемых методов сульфуризации оксидов вольфрама и молибдена. Показано, что развитие CVD синтеза 2D материалов обусловлен с растущим спросом на высококачественные 2D материалы для различных областей применения, где тщательная контролируемость процесса роста критически важна. Из проведенного обзора можно сделать вывод, что полная контролируемость процесса роста 2D материалов методом CVD до сих пор не достигнута. Полное понимание влияния параметров эпитаксии имеет особое значение для реализации программируемого контроля роста методом CVD и выращивания высококачественных 2D материалов. Рассматриваются варианты создания 2D гетероструктур на основе графена и TMD. В заключении приведены краткие рассуждения о проблемах синтеза 2D-материалов методом CVD.

**Ключевые слова:** двухмерные материалы, синтез, CVD, графен, дихалькогениды переходных металлов (transition metal dichalcogenides -TMD)