

Слоистые дихалькогениды молибдена и вольфрама (MoS₂ и WS₂): новые возможности для нанoeлектроники и оптоэлектроники

Поляков Александр Юрьевич

Научный руководитель: проф., д.х.н. Гудилин Е.А.

Рецензент: м.н.с., к.х.н. Петухов Д.И.

Открытие графена обусловило повышенный интерес материаловедов к неорганическим двумерным материалам с уникальными электронными и оптическими свойствами. Как и графен, дихалькогениды переходных металлов (в первую очередь MoS₂ и WS₂) имеют слоистую структуру с сильными связями внутри слоёв и слабыми Ван-дер-ваальсовыми взаимодействиями между слоями. Это позволяет получать слои данных материалов с толщиной в одну элементарную ячейку. Объёмные дихалькогенидные материалы изучаются уже несколько десятилетий, однако, в последнее время новые подходы к созданию и изучению наноразмерных устройств открыли новые возможности применения монослоёв MoS₂ и WS₂ в нанoeлектронике и оптоэлектронике. Слоистые дихалькогениды молибдена и вольфрама являются полупроводниками запрещённой зоной 1.3-2.1 эВ, при этом объёмные материалы являются непрямозонными полупроводниками, а монослои – прямозонными.

В докладе будет рассмотрена история изучения слоистых дихалькогенидов молибдена и вольфрама, методы создания монослоёв на основе данных материалов, их электронные и оптические свойства, а также перспективы применения в транзисторах, мемристорах, фотодетекторах и фотолюминесцентных устройствах. Будут приведены примеры варьирования электронных и оптических свойств MoS₂ и WS₂ за счёт модификации наночастицами других полупроводников и металлов. Также будут рассмотрены другие наноструктуры MoS₂ и WS₂: нанотрубки (являющиеся аналогами многостенных углеродных нанотрубок) и луковичные наноструктуры.