

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С.А. Богданова
«Исследование плазмохимического синтеза алмазных плёнок в газах
с контролируемой добавкой примесей», представленной
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.04.08 – физика плазмы

Полупроводниковое материаловедение – стремительно развивающаяся отрасль науки и техники, которая является локомотивом прогресса электроники, и, в целом, современного общества. Идут интенсивные поиски новых материалов и технологий. В настоящее время внимание приковано к полупроводниковым материалам с большой (≥ 3.5 эВ) и сверхбольшой шириной запрещенной зоны. Такие материалы совсем недавно относили к диэлектрикам, однако именно они могут обеспечить растущие потребности систем связи, вычислительных устройств и т.д.

Среди подобных материалов монокристаллический алмаз является уникальным полупроводником, поскольку обладает целым рядом рекордных характеристик.

К сожалению, синтезированный алмаз не может быть получен стандартными полупроводниковыми технологиями – методом Чохральского, методом зонной плавки и др., что долгое время сдерживало его освоение. Только относительно недавно появились новые методы – метод НРНТ (высоких давлений и высоких температур) и метод плазмохимического синтеза. Развитие технологических основ плазмохимического метода роста и практическое получение полупроводникового алмаза с контролируемой концентрацией легирующей примеси – большая заслуга диссертанта и его коллектива.

Можно сказать, что здесь физика плазмы и физика полупроводников объединились вместе, чтобы создать новый высококачественный продукт.

Скорость роста монокристаллического алмаза невелика. Поэтому весьма актуальными представляются выполненные в диссертации С.А. Богданова исследования по анализу и способам увеличения удельного энерговклада СВЧ излучения в плазму и связи этого эффекта со скоростью роста и качеством синтезированного алмаза.

К новизне работы следует отнести метод экспериментального определения величины удельного энерговклада в плазму, основанный на использовании пространственного распределения светимости линии атомарного водорода.

Теоретические и экспериментальные исследования роли кислорода и азота в процессе CVD синтеза позволили С.А. Богданову осуществить рост эпитаксиальных алмазных слоев высокого кристаллического совершенства. Главным достижением диссертанта считаю реализованную в экспериментальной установке эффективную технологию CVD-роста и полученные образцы легированного монокристаллического алмаза. Эти результаты, несомненно, будут востребованы в практике полупроводникового материаловедения.

Научная активность С.А. Богданова известна в России и за рубежом. Им опубликовано более десятка статей в ведущих международных журналах, результаты проделанной работы докладывались более чем на десяти международных и всероссийских конференциях.

В качестве замечания:

На с. 3 автореферата диссертант пишет, что рост алмаза в методе НРНТ проходит в равновесных условиях. С этим трудно согласиться, поскольку синтез кристалла при давлениях более 50000 атмосфер к равновесным условиям отнести нельзя. В какой-то степени эти параметры синтеза можно, конечно, рассматривать как близкие к наблюдаемым в природе при образовании натуральных алмазов.

Содержание автореферата свидетельствует о том, что работа, безусловно, обладает новизной и выполнена на высоком научном уровне; представленные результаты и выводы достоверны. Судя по автореферату, диссертационная работа С.А. Богданова удовлетворяет всем требованиям пункта 9 Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Доктор физ.-мат. наук, профессор,
декан факультета электроники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)



Соломонов
Александр Васильевич

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Почтовый адрес: 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5

Адрес электронной почты:

Раб. т.: (812) 234-3164

моб. т. +7 921 9185328

Web-сайт организации: <http://etu.ru/>



ПОДАЮ
НА РАССМОТРЕНИЕ
ОДС
СЯЕВА

