

Министерство образования и науки Украины
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина

**КАПИЛЛЯРНЫЕ СВОЙСТВА
ОСТРОВКОВЫХ ПЛЕНОК
И МАЛЫХ ЧАСТИЦ**

Монография

Харьков – 2015

УДК 539.216.2 + 532.64
ББК 22.37я73
К 20

Рецензенты:

И. Е. Проценко – доктор физико-математических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники Украины, заведующий кафедрой прикладной физики Сумского государственного университета;
А. Г. Андерс – доктор физико-математических наук, профессор, лауреат Государственной премии Украины в области науки и техники, заведующий кафедрой общей физики Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина.

*Утверждено к печати решением Ученого совета
Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина
(протокол № 7 от 27 июня 2014 г.)*

Капиллярные свойства островковых пленок и малых частиц:
К 20 монография / Н. Т. Гладких, С. В. Дукаров, А. П. Крышталь, В. И. Ларин, В. Н. Сухов. – Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2015. – 212 с.

ISBN 978-966-285-131-1

В монографии обобщаются исследования поверхностных явлений в конденсированных пленках. Приводятся обширные экспериментальные и теоретические результаты по размерной и температурной зависимости поверхностной энергии, в том числе и в твердой фазе; смачиванию малыми частицами поверхности твердых тел, свободных тонких пленок и пленок на подложках при различном характере физико-химического взаимодействия компонентов. Изложены современные методы исследования смачивания в нанодисперсных системах, основанные на применении оптической и электронной микроскопии.

Для специалистов в области физики твердого тела, физики пленок и поверхностных явлений, а также студентов старших курсов физических и физико-технических специальностей.

**УДК 539.216.2 + 532.64
ББК 22.37я73**

ISBN 978-966-285-131-1

- © Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, 2015
- © Гладких Н. Т., Дукаров С. В., Крышталь А. П., Ларин В. И., Сухов В. Н., 2015
- © Дончик И. Н., макет обложки, 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
Глава 1. Размерные эффекты в поверхностных явлениях	9
1.1. Поверхностная энергия малых частиц	9
1.2. Экспериментальные возможности определения поверхностной энергии	22
Выводы	29
Глава 2. Определение поверхностной энергии малых частиц по их испарению в вакууме	31
2.1. In situ исследования кинетики испарения островковых пленок металлов	31
2.2. Размерная зависимость поверхностной энергии наночастиц	42
Выводы	52
Глава 3. Смачивание в островковых пленках	54
3.1. Методы определения смачивания в высокодисперсных системах	54
3.2. Краевые углы смачивания островковыми конденсатами металлов различных подложек	75
Выводы	81
Глава 4. Размерный эффект при смачивании	82
4.1. Угол смачивания с учетом размерной зависимости поверхностной энергии	82
4.2. Размерные зависимости угла смачивания и энергии поверхности раздела твердое тело – жидкость	90
4.3. Размерный эффект при смачивании упругодеформируемой подложки	105
4.4. Гистерезис смачивания у конденсированных микрокапель	112
Выводы	119
Глава 5. Смачивание малыми каплями тонких пленок	121
5.1. Смачивание в системах островковый конденсат – тонкая пленка – подложка	121
5.2. Смачивание малыми каплями свободной упругодеформируемой пленки	137
5.3. Смачивание островковыми конденсатами свободных углеродных пленок	141
Выводы	149
Глава 6. Смачивание в переохлажденных островковых конденсатах	150
6.1. Инверсия температурной зависимости смачивания в островковых пленках	151
6.2. Влияние давления и состава остаточной атмосферы на смачивание оловом углеродных подложек	158

6.3. Размерный эффект при смачивании в переохлажденных конденсатах.....	165
Выводы.....	169
Глава 7. Температурная зависимость поверхностной энергии наночастиц.....	170
7.1. Размерный эффект плавления наночастиц и поверхностная энергия.....	170
7.2. Температурная зависимость поверхностной энергии в твердой фазе.....	175
7.3. Закон соответственных состояний для поверхностной энергии металлов.....	182
Выводы.....	190
Заключение.....	191
Литература.....	194