

## ФИЗИКА

УДК 539.216.2:539.37

### О МЕЖФАЗНОЙ ЭНЕРГИИ ТОНКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК ПРИ УПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ

© 2014 г. Л.П. Арефьева

*Арефьева Людмила Павловна – кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра технологии наноматериалов, Институт электроники, электроэнергетики и нанотехнологий Северо-Кавказского федерального университета, пр. Ф. Кулакова, 2, г. Ставрополь, 355000, e-mail: Ludmilochka529@mail.ru.*

*Aref'eva Ludmila Pavlovna – Candidate of Physical and Mathematical Science, Associate Professor, Department of Technology of Nanomaterials, Institute of Electric Power Engineering, Electronics and Nanotechnologies of the North-Caucasus Federal University, F. Kulakov St., 2, Stavropol, 355000, Russia, e-mail: Ludmilochka529@mail.ru.*

*Изменение межфазной энергии тонких пленок в процессе упругой деформации рассмотрено в рамках модифицированного электронно-статистического метода. Показано, что при упругой деформации межфазная энергия тонких пленок изменяется нелинейно. На графиках приведены ход электронной плотности тонких пленок переходных металлов и размерная зависимость межфазной энергии при различной деформации.*

**Ключевые слова:** тонкие пленки, межфазная энергия, упругая деформация, электронно-статистический метод, размерная зависимость, переходные металлы.

#### Литература

1. *Шугуров А.Р., Панин А.В.* Механизмы периодической деформации системы «пленка–подложка» под действием сжимающих напряжений // Физ. мезомеханика. 2009. Т. 12, № 3. С. 23.
2. *Малыгин Г.А.* Прочность и пластичность нанокристаллических материалов и наноразмерных кристаллов // Успехи физ. наук. 2011. Т. 81, № 11. С. 1129.
3. *Thompson C.V., Carel R.* Stress and grain growth in thin films // J. of the Mechanics and Physics of Solids. 1996. Vol. 44, № 5. P. 657.
4. *Janssen G.C.A. M., Dammer A.J., Sivel V.G.M., Wang W.R.* Tensile stress in hard metal films // Appl. Phys. Lett. 2003. Vol. 83. P. 3287.
5. *Шебзухова И.Г., Арефьева Л.П.* Межфазная энергия плутония на границе с расплавами щелочных металлов // Физика поверхностных явлений, межфазных границ и фазовые переходы: тр. III междунар. междисциплинар. симп. Нальчик–Ростов н/Д–Туапсе, 17–21 сентября 2013. Вып. 3. Ростов н/Д., 2013. С. 19–22.
6. *Шебзухова И.Г., Арефьева Л.П., Хоконов Х.Б.* Поверхностная энергия полиморфных фаз актинидов с тетрагональными и ромбическими структурами // Изв. РАН. Сер. физ. 2012. Т. 76, № 13. С. 89.
7. *Шебзухова И.Г., Арефьева Л.П., Хоконов Х.Б.* Размерная зависимость поверхностной энергии тонких пленок кадмия // Изв РАН. Сер. физ. 2012. Т. 76, № 10. С. 1262.
8. *Шебзухова И.Г., Арефьева Л.П.* Поверхностная энергия тонких пленок родия и палладия // Вестн. ТвГУ. Физика. 2013. Вып. 21. С. 41.
9. *Шебзухова И.Г., Арефьева Л.П., Хоконов Х.Б.* Межфазная энергия металлических частиц малых размеров на границе с собственным расплавом // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов: межвуз. науч. сб. Вып. 4. Тверь, 2012. С. 319–325.
10. *Шебзухова И.Г., Анеков А.М., Хоконов Х.Б.* Ориентационная зависимость межфазной энергии границы монокристалл щелочных металлов – органическая жидкость // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. 2009. № 3. С. 67.
11. *Арефьева Л.П., Шебзухова И.Г.* Температурный вклад в межфазную энергию на границе контакта низкоразмерных металлических систем с различными средами // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов: межвуз. науч. сб. Вып. 5. Тверь, 2013. С. 319–325.
12. *Погосов В.В.* Введение в физику зарядовых и размерных эффектов. М., 2006. 328 с.
13. *Коротков П.К.* Поверхностная энергия и температура плавления малоразмерных фаз металлических систем: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. Нальчик, 2010.

УДК 551.576

## ЧИСЛЕННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО ИССЛЕДОВАНИЮ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРОЗОГРАДОВЫХ ОБЛАКОВ

© 2014 г. Б.А. Ашабоков, Л.М. Федченко, А.В. Шаповалов, А.Г. Езаова, М.А. Шаповалов

*Ашабоков Борис Азреталиевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий отделом, Высокотермодинамический институт, пр. Ленина, 2, г. Нальчик, КБР, 360030, e-mail: ashabokov.boris@mail.ru.*

*Федченко Людмила Михайловна – доктор географических наук, профессор, научный консультант, Высокотермодинамический институт, пр. Ленина, 2, г. Нальчик, КБР, 360030, e-mail: vgikbr@rambler.ru.*

*Шаповалов Александр Васильевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией математического моделирования, Высокотермодинамический институт, пр. Ленина, 2, г. Нальчик, КБР, 360030, e-mail: atajuk@mail.ru.*

*Езаова Алена Георгиевна – старший преподаватель, кафедра математического анализа, Кабардино-Балкарский государственный университет, ул. Чернышевского, 173, г. Нальчик, КБР, 360004, e-mail: alena\_ezaova@mail.ru.*

*Шаповалов Максим Александрович – младший научный сотрудник, отдел физики облаков, Высокотермодинамический институт, пр. Ленина, 2, г. Нальчик, КБР, 360030, e-mail: vgikbr@rambler.ru.*

*На основе разработанной авторами трехмерной нестационарной модели конвективного облака с детальным описанием гидротермодинамических, микрофизических и электрических процессов проведены численные эксперименты по исследованию формирования микроструктурных и термодинамических параметров конвективных облаков при неустойчивой стратификации атмосферы. Определены термогидродинамические и микроструктурные параметры в зоне конвективного облака в различные моменты времени, исследован характер циркуляции воздуха. Рассчитаны характеристики электростатического поля на разных стадиях развития, учтены процессы электрической коагуляции. Результаты численных экспериментов подтверждают, что динамические процессы существенно влияют на формирование полей термодинамических параметров в облаке, которые также определяют ход микрофизических процессов и характер роста частиц осадков.*

**Ключевые слова:** *трехмерная модель, грозоградное облако, микрофизические параметры, ледяные частицы, замерзающие капли, электрическая коагуляция*

### Литература

1. Ашабоков Б.А., Шаповалов А.В. Конвективные облака: численные модели и результаты моделирования в естественных условиях и при активном воздействии. Нальчик, 2008. 254 с.
2. Коган Е.Л., Мазин И.П., Сергеев Б.Н., Хворостьянов В.И. Численное моделирование облаков. М., 1984. 186 с.
3. Куповых Г.В., Ашабоков Б.А., Бейтуганов М.Н., Шаповалов А.В., Продан К.А., Шаповалов В.А. Численное моделирование электрических характеристик конвективных облаков // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Естеств. науки. 2012. № 6. С. 65–68.

---

 Поступила в редакцию

28 мая 2014 г.

УДК 53+548

## ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ И МАГНИТНОЙ АКТИВАЦИИ ВОДЫ НА ВЕЛИЧИНУ ВОДОРОДНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ

© 2014 г. Ю.В. Веприков

Веприков Юрий Владимирович – аспирант, Донской государственной технической университет, ул. Страны Советов, 1, корп. 10, г. Ростов-на-Дону, 344000, e-mail: vv\_@list.ru.

Исследуется влияние активации воды лазерным излучением и постоянным магнитным полем на показатель кислотно-щелочного баланса водопроводной воды и электронно-протонный транспорт, лежащий в основе обменных процессов в клетках. Рассматривается активация как отдельно лазерным излучением и постоянным магнитным полем, так и при их совместном воздействии, что даёт синергетический эффект. Динамика изменения водородного показателя pH при воздействии на водопроводную воду рассматривается в сравнении с результатами подобной активации дистиллированной воды. Дистиллированная вода вследствие отсутствия ионов солей электронейтральна и биологически не активна, что выражается в слабой восприимчивости к действию активирующих факторов.

**Ключевые слова:** лазерное излучение, магнитное поле, показатель кислотно-щелочного баланса воды, активация воды.

### Литература

1. Саргаева Н.П., Цибин О.Ю. Особенности структуры и методы исследования масс-спектрометрией биомолекул // Материалы межвуз. науч.-техн. конф. СПб., 2004. С. 73–75.
2. Золотухин И.В. Фракталы в физике твердого тела // Соросовский образовательный журн. 1998. № 7. С. 108–113.
3. Sargaeva N., Hakansson P., Tsybin Yu. O. Electron energy scale calibration in the electron capture dissociation Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry // Desorption. Scientific Program and Abstracts: papers of the 10th International Conference. Saint-Petersburg, 2004. P. 58.
4. Веприков В.И., Веприков Ю.В., Михеев А.А. Активация воды лазерным излучением // Научный потенциал молодежи – будущему России: материалы и докл. межрегион. науч.-практ. конф., 23 апреля 2010 г., г. Волгоград / Волгоградский ин-т сервиса (филиал) ГОУ ВПО «Южно-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса». Шахты, 2010. С. 55–57.

Поступила в редакцию

5 мая 2014 г.