

кислоты и обеспечивает большую часть биологической активности последней. Очень важно отметить, что описываемая кислота выступает одним из самых мощных антиоксидантов, впервые она была выявлена учеными в конце 19-го века, но особое внимание привлекла в последнее время. Хлорогеновая кислота содержится в различных продуктах, но лидером является кофе, причем именно его зеленые зерна. В составе обжаренного варианта также содержится данное вещество, но оно практически полностью уничтожается при термической обработке. Также этой кислотой богаты следующие продукты: семена подсолнечника; цикорий; черника; артишок; яблоки (концентрация кислоты может колебаться от 5 до 40% в зависимости от сорта); барбарис; баклажаны; топинамбур; щавель; груша; шишки хмеля; клюква и т.д. В организме человека данное вещество не вырабатывается. Конечно, в перечисленных продуктах концентрация вещества в разы меньше, чем в упомянутых зеленых зернах Арабики, однако ежедневное употребление хотя бы некоторых из них помогает насытить организм необходимым минимумом хлорогеновой кислоты без риска чрезмерного её поступления. В клинической фармакологии установлены следующие клинические эффекты хлорогеновой кислоты на человеческий организм: активизация процессов сжигания жиров и регуляция обменных процессов, что помогает людям, желающим сбросить вес; антиоксидантное воздействие как профилактика мутагенной активности, то есть кислота минимизирует риски развития злокачественных опухолевых образований; повышение эластичности сосудистых стенок; улучшение состояния кожи за счет нормализации процессов снабжения клеток кислородом; противовоспалительный и антибактериальный эффект; укрепление мышц и костей; нормализация уровня сахара в крови; профилактика заболеваний

сердечно-сосудистой системы; очистительные функции (нормализация работы печени, легкий мочегонный и слабительный эффект). За счет того, что наибольшее сосредоточение вредных токсинов находится в кишечнике, а хлорогеновое соединение способствует их выводу, вещество становится средством для профилактики инфицирования пищеварительного тракта и развития различных заболеваний в данной области.

**Выводы.** Кофейная кислота в составе хлорогеновой кислоты обладает широким спектром биологического действия на организм человека.

#### Список литературы

1. Влияние кофейной кислоты на выживаемость крыс при адреналиновой тахикардии / М.Н. Ивашев [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – №12, ч.1. – С.102 – 103.
2. Влияние кофейной кислоты на выживаемость крыс при аконитиновой тахикардии / М.Н. Ивашев [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №1. – С.113 – 114.
3. Ивашев, М.Н. Йодиол и лихорадка Эбола / М.Н. Ивашев, В.С. Афанасов, А.В. Сергиенко, Е.Г. Чуклин // Успехи современного естествознания. – 2014. – №11-3. – С.125 – 126.
4. Клиническая фармакология низкомолекулярных гепаринов / А.В. Сергиенко [и др.] // Современные наукоёмкие технологии. – 2013. – №3. – С.92.
5. Масликова Г.В. Роль селена и его соединений в терапии цереброваскулярных заболеваний / Г.В. Масликова, М.Н. Ивашев // Биомедицина. – 2010. – №3. – С.94 – 96.
6. Сампиева К.Т. Изучение эффектов некоторых аминокислот при гипоксической гипоксии / К.Т. Сампиева [и др.] // Биомедицина. – 2010. – Т.1. – № 4. – С. 122 – 123.
7. Чуклин, Р.Е. Биологическая активность кофейной и феруловой кислот / Р.Е. Чуклин, М.А. Оганова, М.Н. Ивашев // International Journal on Immunorehabilitation (Международный журнал по иммунореабилитации). – 2009. – Т.11. № 1. С. 141а.
8. Чуклин, Р. Е. Влияние кофейной кислоты на системную гемодинамику / Р. Е. Чуклин, М. Н. Ивашев // Клиническая фармакология и терапия. – 2009. – № 6. – С. 307–308.
9. Чуклин Р.Е. Влияние кофейной кислоты на сердечный ритм / Р.Е. Чуклин, М.Н. Ивашев // Клиническая фармакология и терапия. – 2010. – № 6. – С. 71–72.
10. Эффекты феруловой кислоты при адреналиновой тахикардии у животных / М.Н. Ивашев [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – №11. – С.18 – 19.

### «Нанотехнологии и микросистемы», Италия (Рим, Венеция), 18–25 декабря 2016 г.

#### Технические науки

#### НОВОЕ УСТРОЙСТВО ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СВЕТОСТОЙКОСТЬ

<sup>1</sup>Гашенко Э.О., <sup>2</sup>Здоренко Н.М.,  
<sup>2</sup>Ковальченко Н.А., <sup>2</sup>Антропова И.А.,  
<sup>2</sup>Ляшко А.А., <sup>2</sup>Чувашева А.О.

<sup>1</sup>Белгородский государственный аграрный  
университет им. В.Я. Горина, Белгород,  
e-mail: zdnatali@yandex.ru;

<sup>2</sup>Белгородский университет кооперации экономики  
и права, Белгород

В настоящее время остро стоит проблема оценки устойчивости текстильных материалов к воздействию лучистой энергии (дневного

и искусственного света). Современные методы исследований светостойкости тканей являются достаточно длительными во времени и относительно трудоемкими [1].

Нами разработано устройство экспресс-оценки текстильных материалов на светостойкость с использованием лучистой энергии плазменной струи. Источником излучения выбрана плазма на основе аргона, которая по свойствам близка к излучению солнечной лучистой энергии. Устройство экспресс-оценки текстильных материалов на светостойкость состоит из двух камер. В первой камере размещен плазменный реактор, а во второй камере – исследуемые образцы тканей. Между камерами имеется перего-

родка из кварцевого стекла, которое пропускает практически все виды волн, включая ультрафиолетовое излучение. Облучение аргоновой плазмой эталонов и образцов текстильных материалов проводится в течение 60 секунд, в результате которого происходит изменение цвета образцов тканей. После чего вынимают из камеры эталоны и образцы текстильных материалов и проводят их визуальный контроль.

Разработанное нами высокопроизводительное устройство для испытания текстильных материалов на светостойкость рекомендуется к широкому внедрению на предприятия текстильной промышленности.

#### Список литературы

1. Ходыкин А.П., Бессмертный В.С., Ляшко А.А., Ходыкин А.А. Разработка объективного метода оценки светостойкости окраски тканей: монография. – Белгород: Изд-во БУКЭП, 2011. – 149 с.

### Физико-математические науки

#### ОПТИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ НАНОЧАСТИЦ

Иванов В.И., Иванова Г.Д., Хе В.К.

*Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, e-mail: valivi@mail.ru*

В промышленности и научно-прикладных исследованиях физико-химических свойств жидких и газообразных сред используют разные способы разделения смешанных объёмов разнородных частиц (смеси, жидкости разной плотности, эмульсии, твёрдые материалы, взвеси, твёрдые частицы или капельки в газе) в зависимости от размеров исследуемых веществ либо осаждение в гравитационном поле, либо центрифугирование [1].

Данная работа посвящена модели сепарации наночастиц световым полем, являющейся альтернативной выше приведенным методам.

Рассмотрим прозрачную наносуспензию, освещаемую потоком лазерного излучения с однородным распределением интенсивности. На наночастицу действует сила светового давления:

$$F_p = AI_0, \quad A = \frac{128\pi^5 a^6}{3c_0 \lambda^4} \left( \frac{m^2 - 1}{m^2 + 2} \right) n_1,$$

где  $I_0$  – интенсивность света,  $m = n_2/n_1$ ,  $n_1, n_2$  – показатели преломления веществ дисперсионной и дисперсной сред соответственно,  $a$  – радиус частицы,  $\lambda$  – длина волны излучения,  $c_0$  – скорость света [2,3].

Индукцированное световое давление приводит к изменению концентрации частиц, описываемой стандартным одномерным уравнением диффузии во внешнем поле [3], решение которого в стационарном режиме в виде зависимости концентрации частиц от интенсивности излучения и высоты [4]:

$$C(z', I_0) = \gamma l D^{-1} C_0 I_0 \frac{\exp(\gamma l z' I_0)}{(\exp(\gamma l I_0 / D) - 1)},$$

где  $C_0$  – начальная концентрация наночастиц;  $D$  – коэффициент диффузии;  $u = V l / D$ ,  $l$  – высота кюветы,  $t' = Dt / l^2$ ,  $z' = z / l$ ,  $V = \gamma I_0$ ,

$$\gamma = \left( 64\pi^2 n_1 (m^2 - 1)(m^2 + 2)^{-1} \right) / (9c_0 \lambda^4 \eta).$$

Анализ данного выражения показывает, что для двух сортов частиц, отличающихся величиной радиуса, изменение концентрации (например, на полувысоте кюветы) резко возрастает с радиусом наночастицы. Это связано с резкой зависимостью (как радиус в 5-й степени) скорости осаждения от радиуса частицы, что может позволить значительно более эффективно разделять полидисперсные смеси [5–7].

Предложенный метод сепарации наночастиц актуален при исследовании дисперсных жидкофазных сред [8–10], а также для оптической диагностики таких сред [11,12].

#### Список литературы

1. Рафиков С.Р., Павлова С.А., Твердохлебова И.И. Методы определения молекулярных весов и полидисперсности высокомолекулярных соединений. – М., 1963.

2. Ivanov V. Thermal lens response in the two-component liquid layer / V. Ivanov, G. Ivanova, V. Khe // Proc. SPIE. – 2015. – V. 9680. – P. 968042.

3. Иванова Г.Д. Нелинейная линза в дисперсной среде / Г.Д. Иванова, С.И. Кирюшина, А.В. Мяготин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–1. – С. 1779.

4. Крылов В.И. Метод светоиндуцированной псевдо-призмы в наножидкости / В.И. Крылов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов, межвуз. сб. науч. тр. / под общей ред. В.М. Самсонова, Н.Ю. Сдобнякова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2015. – Вып. 7. – С. 329–332.

5. Иванов В.И. Оптическая диагностика полимерных наночастиц / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11–6. – С. 1085–1088.

6. Okishev K. The thermal diffusion mechanism of the nonlinear absorbing in nanoparticle suspensions / V. Ivanov, K. Okishev, S. Kliment'ev, A. Kuzin, A. Livashvili // Atmospheric and Oceanic Optics. – 2010. – V. 23(2). – P. 106.

7. Иванов В.И. Термоиндуцированное самовоздействие гауссова пучка излучения в жидкой дисперсной среде / В.И. Иванов, А.А. Кузин, А.И. Ливашвили // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Физика. – 2010. – Том 5. – № 1. – С. 5–8.

8. Иванов В.И. Перспективные среды для динамической голографии / В.И. Иванов, Ю.М. Карпец // Вестник ДВО РАН. – 2003. – №1. – С. 93–97.

9. Ivanov V. The concentration mechanisms of cubic nonlinearity in dispersive media / V. Ivanov, G. Ivanova, S. Kirjushina, A. Mjagotin // Journal of Physics: Conference Series. 2016. – V. 735. – P. 012013.

10. Иванов В.И. Нанодисперсные среды для динамической голографии / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова и др. // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2015. – Т. 58. – № 11–3. – С. 153–156.

11. Иванов В.И. Термолинзовая спектроскопия двухкомпонентных жидкофазных сред / В.И. Иванов, Г.Д. Иванова, В.К. Хе // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 39–42.

12. Ivanov V. A thermal lens response of the two components liquid in a thin film cell / V. Ivanov, G. Ivanova // Journal of Physics: Conference Series. 2016. – V. 735. – P. 012037.