

ния образцов. Анализ синтезированных пленок проведен методом спектроскопии комбинационного рассеяния (КР). Обнаружено, что параметры охлаждения существенно влияют на полученные пленки. Показано, что при синтезе с низкой концентрацией метана (~ 1 %) получают наименее дефектные графеновые пленки. В экспериментах получены образцы многослойного графена, наименьшее количество слоев (2–5) достигается при температуре реактора 1000 °С, газовой смеси (Ar:H<sub>2</sub>:CH<sub>4</sub>=100:3:10 н.см<sup>3</sup>/мин), времени экспозиции 30 минут и быстром остывании в этой же газовой смеси. Наилучшее качество (отношение D/G линий) достигается при температуре реактора 980 °С, газовой смеси (Ar:H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> = 100/5/1 н. см<sup>3</sup>/мин), времени экспозиции 30 минут и быстрой закалке.

### SYNTHESIS OF FEW-LAYER GRAPHENE BY CHEMICAL VAPOR DEPOSITION ON COPPER FOIL

**Kostogrud Y.A., Zamchiy A.O., Baranov E.A., Kalyugniy N.A., Smovzh D.V.**

Institute of thermophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia  
(630090, Novosibirsk, prosp. Lavrentiev, 1), e-mail:smovzh@gmail.com

Graphene was synthesized by chemical vapor deposition at atmospheric pressure on copper substrates. Methane gas was used as carbon source, as substrates used copper foil thickness of 30 microns. The experiments were performed at different temperatures (970–1010 °C), gas mixture (Ar / He + H<sub>2</sub> + CH<sub>4</sub>), exposure times (5-30 min.), cooling rates of the samples. The synthesized films were analyzed with Raman spectroscopy (RS). It was found that the cooling parameters significantly affect the resulting films. It is shown that the synthesis with a low concentration of methane (~ 1 %) are obtained by the least defective graphene films. In the experiments were synthesized few-layer graphene. Least layers (2-5) were observed at a reactor temperature 1000 °C, the gas mixture (Ar: H<sub>2</sub>: CH<sub>4</sub> = 100:3:10 sccm), exposure time 30 min and rapid cooling. The best quality Graphene structures (the ratio D / G lines ) were observed at a reactor temperature 980 °C, the gas mixture (Ar/H<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub> = 100/5/1 sccm ), exposure time 30 minutes and fast cooling in the same gas mixture.

### ПОСТАНОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ МОДЕЛИ ГИПЕРАККУМУЛЯЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ТОПИНАМБУРОМ ПРИ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ПОЧВ

**Григорьев А.А.<sup>1</sup>, Бородин А.С.<sup>1</sup>, Руденко О.В.<sup>2</sup>, Сова Ю.А.<sup>2</sup>**

1 Государственное научное учреждение «Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Российской академии сельскохозяйственных наук, Краснодар, Россия (350072, Краснодар, Тополиная аллея, д. 2), e-mail: angrig05@mail.ru

2 ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия (350072 г. Краснодар, ул. Московская, д. 2), e-mail:olga\_ned@mail.ru

Предложен сценарий эксперимента для получения базы данных (БДЭ), достаточной для создания имитационной модели системы «почва-растение», выявляющей закономерности и прогнозирующей накопление тяжелых металлов, таких как свинец, ртуть, кадмий, мышьяк – в органах растения, в зависимости от их концентрации в почве. В качестве растения-аккумулятора тяжелых металлов была использована многолетняя овощная культура – топинамбур. БДЭ предназначена для идентификации модели, базирующейся на краевой задаче теплообмена и нейросетевом методе и позволяющей не только раскрыть закономерности связей факторов в поставленном эксперименте, но и при последующей серии корректирующих экспериментов адаптировать её к реальным условиям возделывания топинамбура с целью восстановления земель, загрязнённых тяжелыми металлами. Приведены основные нормативные документы, по которым проводилась обработка проб растительного сырья.

### EXPERIMENT STATEMENT ON IDENTIFICATION OF MODEL OF HYPER ACCUMULATION OF HEAVY METALS BY THE HELIANTHUS TUBEROSUS AT FITOREMEDIATION OF SOILS

**Grigoriev A.A.<sup>1</sup>, Borodikhin A.A.<sup>1</sup>, Rudenko O.V.<sup>2</sup>, Sova Y.A.<sup>2</sup>**

1 State scientific institution «Krasnodar Research Institute of Storage and Processing of Agricultural Production» of the Russian academy of agricultural sciences, Krasnodar, Russia (350072, Krasnodar, Topolinaya Avenue, 2), e-mail: angrig05@mail.ru

2 FGBOU VPO «Kuban State Technological University», Krasnodar, Russia (350072 , Krasnodar, Moskovskaya St., 2), e-mail:olga\_ned@mail.ru

The experiment scenario for receiving a database (BDE), sufficient for creation of imitating model of the soil plant system revealing regularities and predicting accumulation of heavy metals, - such as lead, mercury, cadmium, arsenic - in plant bodies, depending on their concentration in the soil is offered. As a plant accumulator of heavy metals the long-term vegetable culture – a girasol was used. BDE is intended for identification of the model which is based on a regional problem of a heatmass exchange both a neuronetwork method and allowing not only to open regularities of communications of factors in the put experiment, but also at the subsequent series of correcting experiments to adapt

it for real conditions of cultivation of a girasol for the purpose of restoration of the lands polluted by heavy metals. The main normative documents according to which processing of tests of vegetable raw materials was carried out are provided.

### **ЛЕТАЛЬНОСТЬ ИСХОДОВ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ И НЕРВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ КАК ОТКЛИК НА ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В СРЕДЕ ОБИТАНИЯ**

**Стерликова И.В.**

Муромский институт (филиал) ГОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Россия, (602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д. 23). E-mail: Oid@mivlgu.ru

Цель статьи – проверка гипотезы о влиянии гелиогеомагнитных факторов (в частности, геомагнитных пульсаций) на жизнедеятельность человека в средних геомагнитных широтах. Субъектом и объектом исследования являются жители г. Мурома Владимирской области. Исходный материал для исследования: медицинские данные станции «Скорой помощи» в г. Муроме и геофизические данные геомагнитной обсерватории Борок, Ярославской области. Сведения станции «Скорой помощи» содержат регистрацию времени вызова скорой помощи по поводу приступов и смерти от сердечно-сосудистых и нервных болезней. Геофизическая информация включает сведения о магнитных бурях, о планетарных магнитных Кр-индексах, о хромосферных вспышках на Солнце и записи геомагнитных пульсаций в частотном диапазоне, близком к биоритмам человека, и сопровождающих магнитные бури. Анализ связи между смертностью и геомагнитными пульсациями показал, что моментам времени смерти предшествовало отсутствие (в пределах шести часов) генерации геомагнитных пульсаций. В статье приведено обсуждение результатов.

### **LETHALITY FROM CARDIOVASCULAR AND NERVOUS ILLNESSES AS THE RESPONSE TO GEOPHYSICAL CONDITIONS IN INHABITANCY**

**Sterlikova I.V.**

Murom Institute (branch) State Educational Institution of Higher Professional Education «Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolay Grigoryevich Stoletovs», Russia (602264), Murom, Vladimir region, Orlovskaya street, 23. E-mail oid@mivlgu.ru

The purpose of the article is check of the hypothesis of the influence of the heliogeomagnetic factors (of the geomagnetic pulsations in particular) on ability to life of the person in the middle geomagnetic latitudes. The inhabitants of Murom of Vladimir region are the subject and the object of the research. The medical data of the station «The first medical aid» in Murom and the geophysical data of the geomagnetic observatory of Borok in Yaroslavl region are an initial material for the present research. The information of station «The first medical aid» contain the registration of the call time of the first medical aid because of attacks and of death from cardiovascular and nervous diseases. The geophysical information includes data about magnetic storms, data about planetary magnetic Kp – indices, data about chromospheric flashes on the Sun and the recordings of the geomagnetic pulsations in the frequency range close to biorhythms of the person at accompanying magnetic storms. The communication analysis between the death rate and the geomagnetic pulsations has shown that the absence (within six hours) of the generation of the geomagnetic pulsations precede to the moments of time of death. The article contains the discussions of results.

### **ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ ШИРОКОЗОННЫХ КРИСТАЛЛОВ С ПРОТОННОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ**

**Тимохин В.М.<sup>1</sup>, Гармаш В.М.<sup>2</sup>, Теджетов В.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Государственный Морской Университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова, 353918, г. Новороссийск, Россия

<sup>2</sup> Национальный Исследовательский Технологический Университет «МИСиС», 119049, г. Москва, Россия, garmash1@mail.ru

Существует проблема обоснования протонно-ионного механизма электропроводности и туннелирования в широкозонных кристаллах в диапазоне низких температур. В ряде наших работ были исследованы спектры термостимулированных токов деполяризации,  $\text{tg}\delta(\nu, T)$ , диэлектрической проницаемости и электропроводности кристаллов гидросульфатов кальция и меди, силикатов (талъка, флогопита и мусковита) и гексагональных кристаллов  $\alpha\text{-LiIO}_3$ . Они показали возможность туннелирования и трансляционной диффузии протонов. В настоящей статье при помощи инфракрасных спектров пропускания определена ширина запрещённой зоны. При помощи спектров поглощения проведено прямое доказательство наличия протонов, дефектов  $\text{OH}^-$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ , молекул адсорбированной и кристаллизационной воды в кристаллах, выращенных на обычной и на тяжёлой воде. Идентифицированы большинство линий инфракрасных спектров и в результате решена одна из фундаментальных проблем исследования низкотемпературного протонного транспорта в электроизоляционных и лазерных кристаллах.