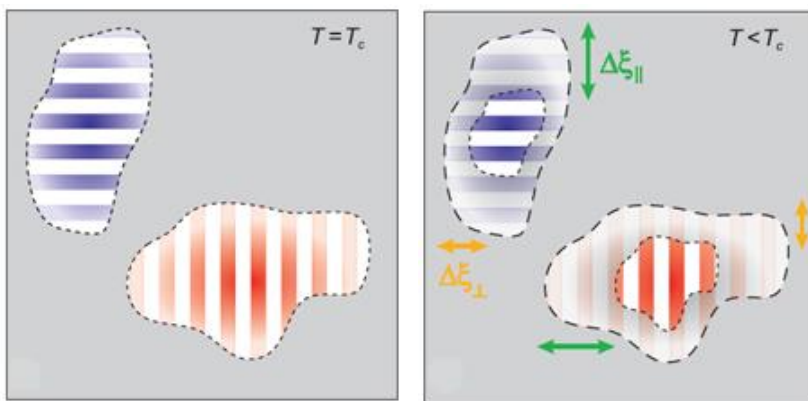


В этом выпуске:

## СВЕРХПРОВОДНИКИ

### Страйповый зарядовый порядок в $YBa_2Cu_3O_{6+y}$

После открытия страйпового (однонаправленного) зарядового порядка в лантановой системе ВТСП зарядовые неустойчивости наблюдали практически во всех сверхпроводящих купратах. Но конкретный тип упорядочения (1D страйповый или 2D шахматный) определить чаще всего не удавалось. В работе [1] (Канада, Германия) методом резонансного рассеяния рентгеновских лучей установлено, что в недодопированных ВТСП  $YBa_2Cu_3O_{6+y}$  с  $y = 0.51 \div 0.75$  зарядовый порядок при  $T < 150$  К является страйповым. Но не дальним, а локальным: в слоях  $CuO_2$  имеются наноразмерные области с ориентацией страйпов как вдоль оси  $a$ , так и вдоль оси  $b$  (см. рис.).



Схематическое изображение страйповых нанодоменов в Y-123 при  $T \approx T_c$  и  $T < T_c$ .

Характерный размер этих областей (корреляционная длина) не превышает 10 нм и уменьшается при сверхпроводящем переходе, что свидетельствует о конкуренции зарядового порядка со сверхпроводимостью.

Л.Опенев

1. R.Comin et al., *Science* 347, 1335 (2015).

## ГРАФЕН

### Графеновый сэндвич с квадратным льдом

В кристаллах льда молекулы воды связаны друг с другом слабыми вандерваальсовскими связями и образуют тетраэдрическую сетку с гексагональной симметрией. Именно этой симметрии снежинки обязаны своей формой и красотой. Совершенно другую структуру может иметь лёд, образующийся при замерзании воды на границах раздела или в микроскопических порах. Для такого льда теория предсказывает множество разнообразных фаз, но надежные экспериментальные данные пока отсутствуют. В работе [1] (Германия, Китай, Великобритания) с использованием электронной микроскопии высокого разрешения установлено, что заключенный между двумя графеновыми слоями нанослой воды (рис. 1) при комнатной

И далее ...

- 2 Когда плавится графен  
Квазисвободный графен

### КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

- 3 Топологическая акустика

### ФУЛЛЕРЕНА И НАНОТРУБКИ

- 4 Проводимость цепочек фуллеренов  $C_{20}$

### КОНФЕРЕНЦИИ

International Conference “Modern Development of Magnetic Resonance-2015”, 22–26 September 2015, Kazan, Russia

- 5 5-я Международная конференция “Фундаментальные проблемы высокотемпературной сверхпроводимости” (FPS'15), с 5 по 9 октября 2015 г., г. Звенигород, Россия

8-th International Seminar on Ferroelastics Physics (ISFP-8), September 14-16, 2015, Voronezh, Russia

The XXIII International Conference on Relaxation Phenomena in Solids, dedicated to the 100th anniversary of the V.S. Postnikov birth, September 16 – 19, 2015, Voronezh, Russia

- 6 Конференции НИИ физики Южного Федерального университета, совместно с РАН, сентябрь 2015 г.

температуре образует “квадратный лёд” – квазидвумерный нанокристалл с периодом решетки 0.283 нм и симметрией типа кубической (рис. 2).

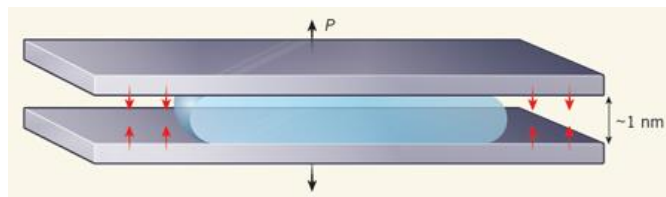


Рис.1. Схематическое изображение капли воды, помещенной между двумя графеновыми слоями. Вода не смачивает графен. Выгнутый мениск указывает на то, что давление внутри капли положительно и расталкивает слои. Оценка показывает, что сила вандерваальсовского притяжения слоев (красные стрелки), увеличиваясь по мере их сближения, становится больше силы отталкивания при межслоевом расстоянии  $\sim 1$  нм.

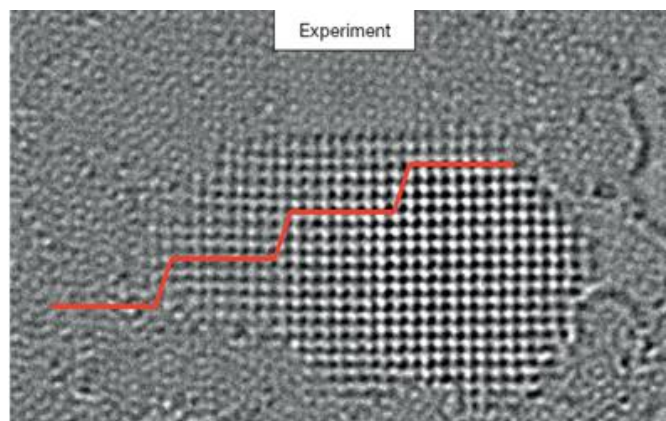


Рис. 2. Квадратный лёд глазами просвечивающего электронного микроскопа.

Наряду с ледяным монослоем авторы наблюдали также двухслойные и трехслойные кристаллиты. Расчеты, выполненные методом молекулярной динамики, согласуются с экспериментальными данными. Результаты представляют огромный интерес для клеточной биологии.

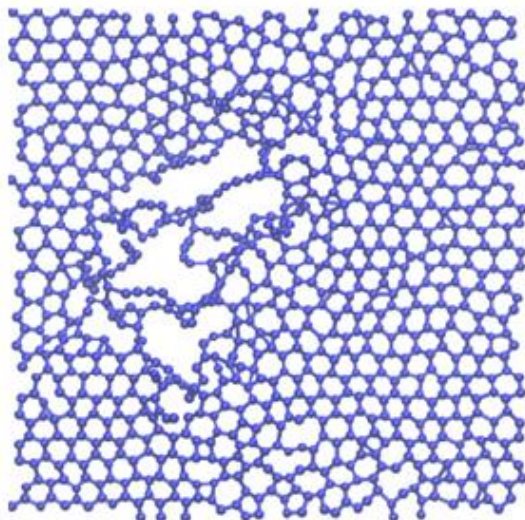
Л.Опенюв

1. G.Algara-Siller et al., *Nature* **519**, 443 (2015).

### Когда плавится графен

Графен знаменит не только своими уникальными электронными свойствами (дираковские фермионы), но и необычайно высокой прочностью. Вопрос в том, до какой температуры  $T_m$  его надо нагреть, чтобы расплавить? Экспериментальных данных здесь нет (пока?), а теоретическое определение  $T_m$  как точки пересечения температурных зависимостей свободных энергий твердой и жидкой фазы в случае графена не работает, поскольку он представляет собой *квазидвумерный* кристалл, а в результате плавления должна образовываться *трехмерная* жидкость. Теория плавления чисто *двумерных* кристаллов (Костерлиц-Таулесс и др.) к графену тоже неприменима, так как, во-первых, графен “живёт” все-таки в трехмерном пространстве и, во-вторых, природа дефектов в графене совершенно дру-

гая, нежели у топологических дефектов в упомянутой теории (например, вихри в сверхпроводниках).



Сосуществование твердой и жидкой фаз графена.

В работе [1] плавление графена изучено путем компьютерного моделирования с использованием методов Монте-Карло и молекулярной динамики. Установлено, что плавление происходит в два этапа. Сначала из кристалла графена образуется квазидвумерная жидкость с перепутанными углеродными цепочками (см. рис.), что хорошо описывается теорией зародышеобразования для фазовых переходов первого рода, а уже затем – трехмерная жидкость. При этом величина  $T_m$  представляет собой температуру, при которой твердая и квазидвумерная жидкая фазы находятся в равновесии. Эта температура оказывается равной примерно 4510 К. Таким образом, графен – самый тугоплавкий из известных материалов.

Л.Опенюв

1. J.H.Los et al., *Phys. Rev. B* **91**, 045415 (2015).

### Квазисвободный графен

Взаимодействие графена с подложкой может приводить к существенному изменению его электронных характеристик. Поэтому так важно найти подложку, взаимодействие с которой будет сведено к минимуму, и графен получится почти свободным. В работе [1] (Германия, Великобритания, Финляндия, США) для этой цели использовалась подложка 6H-SiC (0001), у которой атомы кремния в верхнем бислое SiC были пассивированы водородом, что приводило к формированию квазисвободного монослоя графена, отделенного от подложки пассивирующими атомами и отстоящего от нее на расстояние 0.42 нм, превышающее длину ковалентной связи. Данные рентгеноструктурного анализа количественно описаны в рамках теории функционала плотности с вандерваальсовской поправкой к обменно-корреляционному функционалу

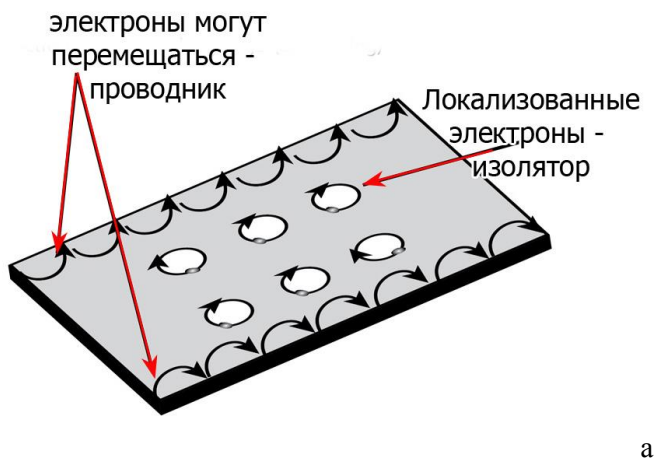
1. J.Sforzini et al., *Phys. Rev. Lett.* **114**, 106804 (2015).

ПерсТ, 2015, том 22, выпуск 7

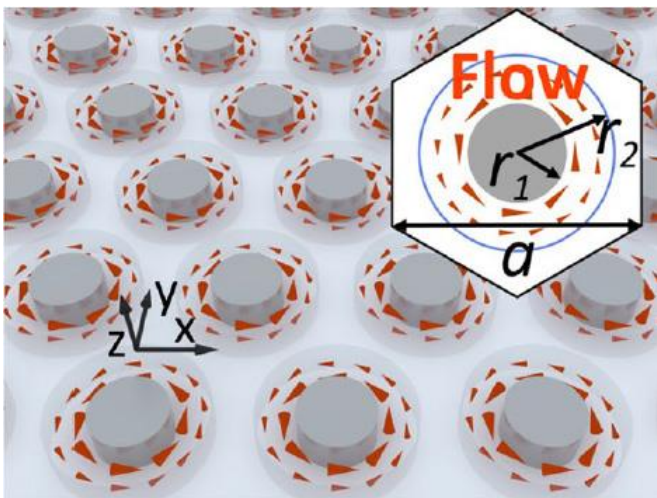
## КВАНТОВЫЕ СИСТЕМЫ

### Топологическая акустика

Топологические и квантовые представления все глубже проникают в самые, что ни на есть классические разделы физики. В недавней работе сингапурских и китайских ученых [1] предлагается создать топологический изолятор для звука. Напомним, что топологическим изолятором называют среду с нетривиальным топологическим упорядочением, что внешне проявляется в необычных свойствах: топологический изолятор внутри объема сохраняет диэлектрические свойства, но проводит электрический ток на поверхности. Двумерной моделью топологического изолятора является электронный газ во внешнем магнитном поле: электроны, обращаясь по циклотронным орбитам, оказываются связанными и не участвуют в электрической проводимости, однако на краях 2D структуры, они, отражаясь от границы, движутся по разомкнутым траекториям в определенном направлении (рис. 1а). В результате двумерная непроводящая область оказывается окруженной чем-то вроде “металлической проволоки”.



а



б

Рис. 1. Двумерные модели топологических изоляторов: а - 2D электронный газ в магнитном поле; б - вращающиеся цилиндры в вязкой среде.

Создать двумерную модель топологического изолятора для звуковых волн исследователи предлагают на основе фонованного кристалла – структуры с периодическим расположением рассеивателей звука (рис. 1б). Особенностью данной решетки, придающей ей топологические свойства, являются вращающиеся цилиндры в узлах фонованного кристалла. Каждый цилиндр радиусом  $r_1$  находится внутри покоящегося полого цилиндра радиусом  $r_2$ , сделанного из материала с акустическим импедансом, согласованным со средой. Снаружи цилиндры окружены жидкостью. Таким образом, каждый узел решетки окружен вихрем, и скорость жидкости в вихре сходит на нет на расстоянии  $r_2$ . Внешнее сходство рисунков 1а и 1б подкрепляется и глубокой физической аналогией. При наличии круговых токов звук на определенных частотах, соответствующих краю зоны Бриллюэна для решетки с периодом  $a$ , перестает распространяться сквозь материал, в то время как поверхностные моды остаются разрешенными. Здесь проявляется аналогия с поверхностными состояниями в топологических изоляторах: дисперсионная диаграмма для звуковых мод в фонованном кристалле демонстрирует характерный для поверхностных состояний в топологическом изоляторе “перехлест” уровней дна зоны проводимости и потолка валентной зоны (рис.2).

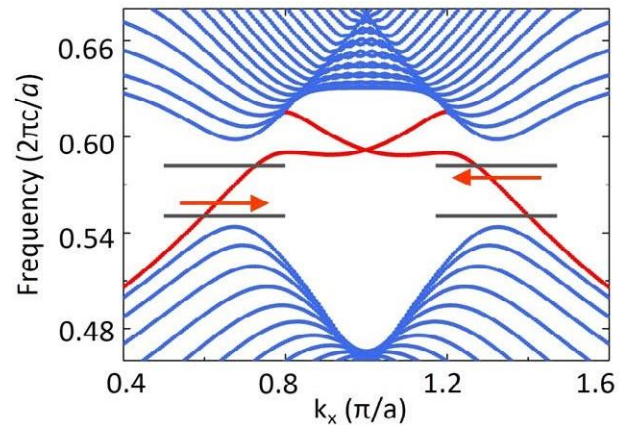


Рис. 2. Дисперсионная диаграмма акустического топологического изолятора. Синие линии соответствуют объемным модам фонованного кристалла, а красные – поверхностным состояниям.

Групповые скорости поверхностных мод на противоположных краях решетки направлены в противоположные стороны, т.е. распространение звуковых волн вдоль края фонованного кристалла становится однонаправленным, что резко снижает рассеяние звука на дефектах. Авторы выражают надежду, что такие среды могут найти приложения в военной и гражданской технике, например для сокрытия объектов от сонаров или для передачи звуковых сигналов с малыми потерями.

А.Пятаков

1. Zh.Yang et al, *Phys. Rev. Lett.* **114**, 114301 (2015).

## ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

### Проводимость цепочек фуллеренов $C_{20}$

Наименьший возможный фуллерен  $C_{20}$  был экспериментально обнаружен в далеком 2000 г. И уже тогда возник вопрос о возможности создания кластерных комплексов на его основе по аналогии с фуллеритом, содержащим  $C_{60}$ . Однако в отличие от фуллерита – молекулярного кристалла, в котором отдельные фуллерены связаны за счет ван-дер-ваальсового взаимодействия, теоретические расчеты предсказывают ковалентную природу межкластерных связей в комплексах на основе  $C_{20}$ . Авторы работы [1] заинтересовали одномерные системы – линейные олигомеры “длиной” от одного до пяти фуллереновых фрагментов. С помощью модели сильной связи исследователям удалось определить их электронные свойства: найти зависимость НОМО-LUMO щели от эффективных размеров олигомера, построить вольтамперные характеристики и рассчитать проводимость. Объекты моделирования представляли собой цепочки, помещенные между двумя полубесконечными золотыми электродами (рис. 1).



Рис. 1. Цепочка фуллеренов  $4C_{20}$ , закрепленная между двумя полубесконечными электродами Au(111)

При этом авторы предварительно рассмотрели различные типы межкластерного связывания в олигомерах и выбрали конфигурацию, обладающую минимальной энергией. Согласно приведенным в работе [1] результатам с энергетической точки зрения наиболее выгодными оказались цепочки с  $[2+2]$  связями (рис. 1). Не совсем понятно, почему авторы исключили из рассмотрения так называемое *open*- $[2+2]$  связывание, т.к. все предшествующие расчеты (как в рамках модели сильной связи, так и с помощью *ab initio* подходов) указывают, что именно системы с *open*- $[2+2]$  связью обладают минимальной энергией [2]. В итоге, рассчитанные вольтамперные характеристики для олигомеров, состоящих из трех и более фуллереновых единиц, практически не отличаются друг от друга и обладают одинаковым характером зависимости. Так, при небольших напряжениях смещения в диапазоне 0 – 0.1 В, сопротивление цепочки  $nC_{20}$  уменьшается с ростом  $n$ . Проводимость при нулевом напряжении смещения всех рассмотренных структур (за исключением  $2C_{20}$ ) возрастает с ростом длины цепочки (рис. 2).

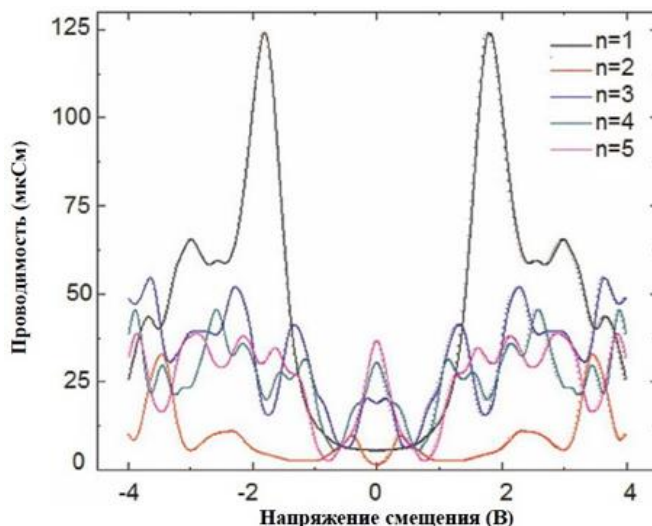


Рис. 2. Проводимость олигомеров  $nC_{20}$  ( $n = 1 \div 5$ ) при различных напряжениях смещения

Для олигомеров  $nC_{20}$  она равна 6, 2, 18, 30 и 38 мкСм для  $n = 1-5$ , соответственно. В заключение авторы отмечают важность полученных результатов и рассматривают возможность использования олигомеров на основе фуллеренов  $C_{20}$  в качестве компонентой базы нанoeлектронных устройств, например, нанопроводов.

М.Маслов

1. M.B.Javan, *Physica E* **67**, 135 (2015).
2. Л.А.Опенев и др., *Письма в ЖЭТФ* **85**, 418 (2007).

## КОНФЕРЕНЦИИ

**International Conference “Modern Development of Magnetic Resonance-2015”, 22–26 September 2015, Kazan, Russia**

### Topics

- Theory of magnetic resonance
- Low-dimensional systems and nano-systems
- Electron spin based methods for electronic and spatial structure determination in physics, chemistry and biology
- Molecular magnets and liquid crystals
- Spin-based information processing
- Strongly correlated electron systems
- Chemical and biological systems
- Medical physics
- Magnetic resonance imaging
- Other applications of magnetic resonance
- Modern methods of magnetic resonance
- Magnetic resonance instrumentation
- Related phenomena

### Important Dates:

Deadline for the registration and submission of abstracts **June 30, 2015**

Website: [www.kfti.knc.ru/mdmr/2015](http://www.kfti.knc.ru/mdmr/2015)

**5-я Международная конференция  
“Фундаментальные проблемы высокотемпературной сверхпроводимости” (FPS'15),  
с 5 по 9 октября 2015 г., г. Звенигород  
Московская область, Россия**

Программа конференции будет включать пленарные, устные и стендовые доклады по следующим направлениям:

(M) Механизмы высокотемпературной сверхпроводимости

(P) Физические свойства ВТСП-материалов и структур

(N) Новые сверхпроводники и родственные материалы

(A) Применения высокотемпературных сверхпроводников

Специальная тема конференции – “Пути достижения комнатнотемпературной сверхпроводимости”

**Сроки:**

Регистрация, резервирование проживания и представление кратких тезисов: до **15 мая 2015 г.**

Представление текстов докладов для сборника трудов: до **25 июня 2015 г.**

E-mail: [org-fps15@lebedev.ru](mailto:org-fps15@lebedev.ru)

Сайт конференции: <http://fps15.lebedev.ru>

**8-th International Seminar on Ferroelastics  
Physics (ISFP-8), September 14-16, 2015,  
Voronezh, Russia**

**Topics**

- Phase transitions, lattice dynamics and soft modes
- Structure and crystal growth
- Domains, domain boundaries and their dynamics
- Mechanical and acoustic properties
- Optical properties
- Superionic conductivity
- Ferroelasticity and superconductivity
- Heterogeneous, glassy and incommensurate systems
- Nanometer structures
- Multiferroics
- Applications

**Important Dates:**

Deadline for pre-registration – **April 01, 2015**

Deadline for abstracts submission – **Jun 20, 2015**

E-mail: [vorstu.conf.2015@mail.ru](mailto:vorstu.conf.2015@mail.ru)

Website: <http://vorstu.wix.com/conference>

**The XXIII International Conference on  
Relaxation Phenomena in Solids, dedicated to the  
100th anniversary of the V.S. Postnikov birth,  
September 16 – 19, 2015, Voronezh, Russia**

**Topics:**

I. Theory of relaxation phenomena

1.1. Quantum relaxation mechanisms

1.2. Classical mechanisms of relaxation phenomena

1.3. Electron and phonon relaxation

1.4. Relaxation phenomena in the process of external influence on the material

II. Mechanical relaxation

2.1. Aftereffect and stress relaxation

2.2. Internal friction related to micro- and macrodefects in metals

2.2.1. Point defects

2.2.2. Dislocations

2.2.3. Interphase and domain boundaries

2.2.4. Materials after severe plastic deformation

2.3. Internal friction in solids

2.3.1. Metals and alloys

2.3.2. Semiconductors

2.3.3. Oxide glasses and ceramics

2.3.4. Polymers and composites based on them

2.3.5. Superconductors

2.3.6. Superionic conductors

2.3.7. Ferroelastics and ferroelectrics

2.4. Long-term processes of change in the structure and materials properties

2.5. Materials fatigue and creep

III. Dielectric relaxation

3.1. Dielectric relaxation in phase transitions

3.2. Dipole glasses and relaxors

3.3. Multiferroics and magnetoelectric composites

3.4. Degradation of material parameters

IV. Magnetic relaxation

4.1. Ferromagnets

4.2. Spin glasses

4.3. Superparamagnets

4.4. Magnetic colloids and liquids

4.5. Magnetic semiconductors

V. Relaxation in nanosystems

5.1. Graphenes, fullerenes and carbon nanotubes

5.2. Amorphous metal alloys

5.3. Nanocrystalline solids

5.4. Nanocomposites

5.5. Thin films and multilayer structures

5.6. Heterostructure

## VI. Miscellanea

- 6.1. Hydrogen in metals and semiconductors
- 6.2. Relaxation in strongly nonequilibrium conditions
- 6.3. Relaxation in biomaterials

## VII. Methods and apparatus for measuring relaxation phenomena

### Important Dates:

Deadline for Pre-registration – **May 01, 2015**

Deadline for Abstracts submission – **May 30, 2015**

E-mail: [vorstu.conf.2015@mail.ru](mailto:vorstu.conf.2015@mail.ru)

Website: <http://vorstu.wix.com/conference>

**Четвертый международный молодежный симпозиум “Физика бессвинцовых пьезоактивных и родственных материалов. (Анализ современного состояния и перспективы развития)”. “Physics of lead-free piezoelectric and relative materials (analysis of current state and prospects of development)” (LFPM- 4), 2-6 сентября 2015 г., г. Ростов-на-Дону – п. Южный, Россия**

Программа по следующим направлениям:

Секция 1. Физические основы создания бессвинцовых материалов с экстремальными электрическими, магнитными, упругими и др. характеристиками.

Секция 2. Свойства электродинамически активных бессвинцовых материалов в различных твердотельных состояниях (моно- и поликристаллы, керамика, дисперсионно-кристаллические порошки, тонкие пленки, гетероструктуры, интерфейсы, “сэндвич”-системы, метаматериалы, композиты, статистические смеси, квантовые системы и пр.): фазовые состояния, кристаллическая и электронная структуры, макроскопические отклики, поверхностные явления.

Секция 3. Нетривиальные взаимодействия между магнитной, электрической и тороидальной (вихревой) подсистемами в бессвинцовых магнитоэлектрических материалах: фазовые переходы (включая индуцированные высоким давлением), физические свойства, “эко”-дизайн полифункциональных сред.

Секция 4. Наноструктурированные функциональные материалы, в том числе, типа “оболочка-ядро” (“core-shell”) с участием наночастиц. Мезоскопически неоднородные многокомпонентные системы с ян-теллеровскими ионами.

Секция 5. Преобразователи и функциональные электронные устройства (моделирование, конструирование, применение) на основе бессвинцовых материалов.

Секция 6. Экологические проблемы современной материаловедения. “Круглые столы” и мастер-классы ведущих российских и зарубежных ученых по тематике симпозиума.

Для участия в работе Симпозиума следует зарегистрироваться и выслать доклады по электронному адресу до **15 июня 2015 г.**

E-mail: [org.lfpm@gmail.com](mailto:org.lfpm@gmail.com)

Сайт: <http://ip.sfedu.ru/>

**Восемнадцатый междисциплинарный, международный симпозиум “Порядок, беспорядок и свойства оксидов (ODPO-18)”, 5-10 сентября 2015г., г. Ростов-на-Дону – п. Южный, Россия**

Программа по следующим направлениям:

1. Упорядочения в сложных оксидах — проблемы кристаллохимии
2. Упорядочения в нестехиометрических оксидах. Проблемы фазовых переходов в сильно коррелированных системах
3. Магнитные упорядочения в сложных оксидах. Проблемы создания композитных магнитоэлектриков. Природа гигантского магнитосопротивления.
4. Эффекты памяти формы в магнитоупорядоченных материалах
5. Дальний и ближний порядок в упорядочивающихся сериях твердых растворов, сплавов, композитных материалов и минералов
6. Суперионная проводимость и структура оксидов. Релаксационные процессы в сегнетоэлектрических кристаллах и керамиках
7. Процессы кристаллизации и получение наноструктурированных тонких пленок. Фазовые переходы в пленках и размерные эффекты
8. Фазовые переходы как инструмент активации каталитической активности оксидов 3d-металлов
9. Магнито- и электрокалорические эффекты. Равновесные и неравновесные состояния в сложных оксидах. Проблемы электро- и теплопроводности веществ при условиях фазового перехода

Для участия в работе Симпозиума следует зарегистрироваться и выслать доклады по электронному адресу до **15 июня 2015 г.**

E-mail: [org.oma.odpo@gmail.com](mailto:org.oma.odpo@gmail.com)

Сайт: <http://odpoconference.ru/>

**Восемнадцатый междисциплинарный, международный симпозиум “Упорядочение в минералах и сплавах (ОМА-18)”, 10-15 сентября 2015 г., Ростов-на-Дону – п. Южный, Россия**

Программа по следующим направлениям:

1. Упорядочения в сплавах и сложных оксидах металлов
2. Дальний и ближний порядок в упорядочивающихся сериях твердых растворов. Наноструктурированные материалы
3. Явления атомного упорядочения и проблемы минералогии

4. Фазовые превращения при высоких и сверхвысоких давлениях
5. Порядок-беспорядок и магнитные свойства сплавов, твердых растворов, минералов
6. Антифазные домены в упорядочивающихся сплавах и их роль в формировании свойств сплавов
7. Проблемы упорядочения во фрагментах структуры
8. Фазовые переходы в сильно коррелированных системах
9. Физические аспекты контактного плавления. Свойства и природа эвтектик

Для участия в работе Симпозиума следует зарегистрироваться и выслать доклады по электронному адресу до **15 июня 2015 г.**

Е-mail: [org.oma.odpo@gmail.com](mailto:org.oma.odpo@gmail.com)

Сайт: <http://oma-conference.ru/questions>

**Пятый междисциплинарный, международный симпозиум “Среды со структурным и магнитным упорядочением” (Multiferroics-5), 15-19 сентября 2015 г., г. Ростов-на-Дону - п. Южный, Россия**

Программа по следующим направлениям:

1. Свойства и теория пространственно неоднородных и геликоидальных магнитоупорядоченных фаз
2. Статические и динамические характеристики веществ, претерпевающих фазовые переходы в магнито- и структуроупорядоченные состояния
3. Взаимодействие магнитной подсистемы и химического упорядочения в упорядочивающихся твердых растворах и сплавах
4. Свойства медьсодержащих многокомпонентных оксидов с перовскитоподобной структурой, претерпевающих структурные фазовые переходы в состоянии с магнитным порядком
5. Многокомпонентные оксиды переходных металлов (манганаты, хромиты, ортофериты), аномальные магнитотранспортные характеристики
6. Магнитострикционные фазовые переходы, магнитокалористический эффект и эффект памяти формы
7. Слоистые материалы и сверхрешетки с магнитоэлектрическим эффектом
8. Искусственные магнитоэлектрики на основе пьезоэффектов

Для участия в работе Симпозиума следует зарегистрироваться и выслать доклады по электронной почте до **15 июня 2015 г.**

Е-mail: [org.multiferroics@gmail.com](mailto:org.multiferroics@gmail.com)

Сайт: <http://ip.sfedu.ru/>

**Пятый междисциплинарный международный симпозиум “Физика поверхностных явлений, межфазных границ и фазовые переходы”, (PSP & PT), 16-21 сентября 2015 г., г. Нальчик – п. Южный, Россия**

Программа по следующим направлениям:

Секция 1. Физика и химия поверхностных свойств конденсированных сред (фаз). Строение и состав поверхностного слоя, размерные эффекты. Фазовые переходы и поверхностные фазы

Секция 2. Теплофизические свойства конденсированных фаз (веществ). Диаграммы состояний. Закономерности формирования сплавов эвтектического типа. Физические аспекты контактного плавления. Низкоразмерные фазовые переходы (плавление, кристаллизация)

Секция 3. Структура и физико-химические свойства шлаковых расплавов. Физика и химия высокодисперсных систем

Секция 4. Плотность и поверхностные свойства многокомпонентных металлических систем, включая щелочные металлы, их приложения

Секция 5. Компьютерное моделирование процессов образования новых фаз и фазовых переходов

Секция 6. Теория и моделирование в области поверхностных явлений и нанотехнологии: самоорганизация в низкоразмерных структурах; кластеры, нанотрубки и пористые материалы

Секция 7. Оптические свойства наноразмерных структур: спектроскопия, люминесценция, комбинационное рассеяние в нанокристаллах

Секция 8. Биоматериалы, вирусы и живые клетки: механические, адгезионные и осмотические свойства, гидрофобные и супергидрофобные поверхности

Для участия в работе Симпозиума следует зарегистрироваться и выслать доклады по электронному адресу до **15 июня 2015 г.**

Е-mail: [org.pspt@gmail.com](mailto:org.pspt@gmail.com)

Сайт: <http://ip.sfedu.ru>

Экспресс-бюллетень ПерсТ издается совместной информационной группой ИФТТ РАН и НИЦ «Курчатовский институт»

Главный редактор: И.Чугуева, e-mail: [irina@issp.ras.ru](mailto:irina@issp.ras.ru)

Научные редакторы К.Кугель, Ю.Метлин

В подготовке выпуска принимали участие: М.Маслов, Л.Опенев, А.Пятаков

Выпускающий редактор: И.Фурлетова

Адрес редакции: 119296 Москва, Ленинский проспект, 64<sup>а</sup>