

**Научная программа**  
**12-й Международной конференции**  
**«Углерод: фундаментальные проблемы науки,**  
**материаловедение, технология»**

**Дата: 27 октября 2020 г. (вторник)**

8:30 – 9:45	РЕГИСТРАЦИЯ	Холл ДШИ
9:45 – 10:00	ОТКРЫТИЕ КОНФЕРЕНЦИИ	Зал ДШИ
10:00 – 13:00	ПЛЕНАРНАЯ СЕССИЯ	<i>Председатель: Проф. Бланк В.Д.</i>
13:00 – 14:30	ОБЕД	
14:30 – 19:00	СЕКЦИЯ «Фундаментальные исследования» - 1-е заседание	<i>Председатель: к.ф.-м.н. Прохоров В.М.</i>
14:30 – 19:00	СЕКЦИЯ «Исследования и разработка углеродных материалов» - 1-е заседание	<i>Председатель: д.х.н. Мордкович В.З.</i>

**Дата: 28 октября 2020 г. (среда)**

9:00 – 13:10	СЕКЦИЯ «Фундаментальные исследования» - 2-е заседание	<i>Председатель: д.ф.-м.н. Буга С.Г.</i>
9:00 – 13:10	СЕКЦИЯ «Исследования и разработка углеродных материалов» - 2-е заседание	<i>Председатель: д.т.н. Бейлина Н.Ю.</i>
13:10 – 14:30	ОБЕД	
14:30 – 16:30	СЕКЦИЯ «Фундаментальные исследования» - 3-е заседание	<i>Председатель: д.ф.-м.н. Сорокин Б.П.</i>
14:30 – 16:30	СЕКЦИЯ «Исследования и разработка углеродных материалов» - 3-е заседание	<i>Председатель: д.т.н. Бубненко И.А.</i>
17:00 – 19:00	СТЕНДОВАЯ СЕССИЯ	Холл 2 этажа ДШИ

**Дата: 29 октября 2020 г. (четверг)**

9:00 – 11:00	Круглый стол по фундаментальным исследованиям углерода.
11:00 – 13:00	Круглый стол по технологиям создания углеродных материалов.
13:00 – 14:30	ОБЕД
14:30	Подведение итогов и Закрытие конференции

**Научная программа 12-й Международной конференции «Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология»**

**Дата:** 27 октября 2020 г. (вторник)

8:30 – 9:45	<b>Регистрация</b>	
9:45 – 10:00	<b>Открытие конференции</b>	
	ФИО докладчика	Название доклада
<b>Время: 10:00 – 13:00. Пленарное заседание.</b> <b>Председатель: Проф. Бланк В.Д.</b>		
10:00 – 10:30	<i>Терентьев Сергей Александрович (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Легированный алмаз: кристаллизация, структура, свойства</i>
<p>В настоящей работе обсуждаются проблемы выращивания кристаллов алмаза методом температурного градиента, легированных такими элементами как азот, бор, фосфор. Изучено влияние легирующей примеси на габитус кристаллов алмаза, их структурное совершенство, оптические и электрофизические свойства. Показана возможность легирования кристалла алмаза таким элементом, как фосфор.</p>		
10:30 – 10:50	<i>Буга Сергей Геннадьевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Особенности гистерезиса магнитной восприимчивости природных и синтетических азот-содержащих монокристаллов алмаза: суперпарамагнетизм и сверхпроводимость при <math>T &lt; 25\text{ K}</math></i>
<p>Впервые исследована магнитная восприимчивость содержащих до 120 ppm азота синтетических монокристаллов алмаза, в диапазоне магнитных полей (-7) – (+7) Т в области температур 2 – 300 К, а также зависимости намагниченности от времени. Наблюдающийся при температурах ниже 25 К гистерезис намагниченности описывается моделью на основе вкладов диамагнитной, суперпарамагнитной компонент и эффекта сверхпроводимости. В области концентраций до 100 ppm амплитуда намагниченности коррелирует с концентрацией А и С азотных центров в исследованных 8 образцах монокристаллов синтетических алмазов, выращенных методом НРНТ.</p>		
10:50 – 11:10	<i>Поляков Сергей Николаевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Деформационная природа ступенчатого сдвига фоновой линии КРС <math>1332\text{ см}^{-1}</math> в 2D островках на {111} гранях легированных бором алмазов</i>
<p>Методами рентгеновской дифрактометрии, комбинационного рассеяние света (КРС) и фазового контраста в атомно-силовой микроскопии проведены исследования легированных бором алмазов. Показано, что наблюдаемый в спектрах КРС ступенчатый сдвиг фоновой линии от <math>1328</math> до <math>1300\text{ см}^{-1}</math> с шагом <math>\sim 5\text{ см}^{-1}</math> с поверхности граней {111} легированных бором алмазов, а также появление дополнительных рентгеновских отражений на углах <math>2\theta=41.468^\circ</math>, <math>42.084^\circ</math> и <math>42.413^\circ</math> связан с образованием 2D слоистой островковой структуры. Островки на поверхности граней состоят из чередующихся атомно-тонких слоев бор-углерод, когерентно встроенных в решетку алмаза с периодами, кратными длине большой диагонали кубической решетки (<math>\sim 6\text{ \AA}</math>), что и приводит к скачкообразному изменению напряжений в них. Определены численные значения остаточных напряжений в поперечном и продольном направлениях.</p>		

11:10 – 11:30	<i>Давыдов Валерий Александрович (ИФВД РАН)</i>	<i>Однофотонные излучатели на основе наноалмазов с примесно-вакансионными центрами: синтез и исследование свойств</i>
<p>Работа посвящена изучению возможности синтеза однофотонных излучателей на основе ультранано- и наноразмерных алмазов с SiV оптическими центрами посредством индуцируемых высокими давлениями и температурами превращений углеводородных ростовых систем, не содержащих традиционных металлов-катализаторов, и исследованию свойств алмазных материалов, полученных с помощью предложенного метода.</p>		
11:30 – 12:00	<i>Кофе-брейк</i>	
12:00 – 12:20	<i>Чернозатонский Леонид Александрович (ИБХФ РАН)</i>	<i>Атомные и электронные структуры алмазов и их допированных аналогов</i>
<p>Диаман, предсказанный в 2009 г. (ИБХФ РАН) на основе механизма превращения в него биграфена или нескольких слоев графена (с упаковками AA, AB и ABC) при химической адсорбции водорода или фтора, недавно был получен в трех экспериментах 2019 года. Ранее было показано теоретически, что алмазы обладают высокой твердостью и высоким коэффициентом теплопроводности.</p> <p>Здесь дается обзор работ 2010–2020 гг. и исследуются новый класс алмазов – диэлектриков на основе муаровых графеновых слоев и их свойства. Приводятся результаты расчетов таких муаровых алмазов, интеркалированных другими атомами – показано, что они обладают полупроводниковыми или металлическими свойствами в зависимости от степени допирования.</p> <p>Рассматривается перспектива использования таких алмазоподобных пленок нанометровой толщины в механических, опто-электронных и электронных устройствах и применение их в биологии и медицине.</p>		
12:20 – 12:40	<i>Ионов Сергей Геннадьевич, Малахов Артем Петрович, (МГУ им. М.В. Ломоносова)</i>	<i>Многофункциональные материалы на основе мультиграфенов: от науки к высоким технологиям</i>
12:40 – 13:00	<i>Бейлина Наталья Юрьевна (АО «НИИГрафит»)</i>	<i>Композиционные материалы на основе углерода для атомной техники и других отраслей промышленности</i>
<p>Институт АО «НИИГрафит», начиная с 1961 г., является единственным в России разработчиком конструкционных графитов, в том числе, используемых для производства кладки и сменных элементов энергетических реакторов РБМК в атомной отрасли, а также других отраслей.</p> <p>В 2009–2020 гг. в «НИИГрафит» создана новая экспериментальная база, позволяющая проводить широкий спектр испытаний в производстве новых сырьевых материалов и получать изделия на их основе различной номенклатуры и свойств: высокопрочные и высокомодульные углеродные волокна, композиты на их основе, наполнители для композитов с различными матрицами, углеродные ткани из вискозы и лиоцельного волокна, высокочистые искусственные графитовые материалы.</p>		
13:00 – 14:30	<i>Обед</i>	

<b>Время: 14:30 – 19:00. 1-е заседание секции «Фундаментальные и поисковые исследования»</b> <b>(Председатель: к.ф.-м.н. Прохоров В.М.)</b>		
14:30 – 14:50	<i>Попов Михаил Юрьевич</i> (ФГБНУ ТИСНУМ)	<i>Новая фазовая диаграмма углерода в области давлений и температур 25–130 ГПа и 300–2400 К</i>
<p>В настоящей работе проведен ряд экспериментов по превращениям графита и алмаза в условиях высокого давления до 130 ГПа, показывающих нестабильность алмаза в диапазоне давлений 55–115 ГПа. Полученные результаты опровергают распространенное представление о возможности образования алмаза при любых давлениях от 2,2 до 1000 ГПа. В работе, в частности, исследовались образцы графита, подвергнутые давлению и сдвиговой деформации в диапазоне от 25 ГПа до 130 ГПа методами спектроскопии комбинационного рассеяния света и просвечивающей электронной микроскопии. Экспериментально доказано, что в диапазоне давлений от 55 до 115 ГПа формирование алмаза прекращается, а уже сформировавшиеся алмазы переходят в углеродные луковичные структуры при температурах 300–2400 К. Согласно нашим модельным данным, образующиеся в области нестабильности алмаза луковичные структуры имеют плотность выше, чем у алмаза.</p>		
14:50 – 15:10	<i>Сорокин Павел Борисович</i> (ФГБНУ ТИСНУМ)	<i>Исследование углеродных структур с повышенной механической жёсткостью</i>
<p>В представленном докладе будет освещена проблема существования углеродных материалов с повышенной механической жёсткостью. Будет обсуждена роль наноструктурных эффектов, ведущих к увеличению жёсткости всего углеродного материала. В частности, будут представлены наши последние результаты в области исследования углеродных наноструктур и обсуждены особенности определения их объёмного модуля упругости на атомном уровне.</p>		
15:10 – 15:30	<i>Денисов Виктор Николаевич</i> (ФГБНУ ТИСНУМ)	<i>Электронная зонная структура легированных фосфором монокристаллов алмаза</i>
<p>Продемонстрированы результаты исследования электронной зонной структуры высококачественных монокристаллических алмазов, легированных фосфором, которые изучались с помощью инфракрасного поглощения, магнитной и электронной парамагнитной резонансной спектроскопии, а также проведены расчеты на основе первых принципов. Показано, что основное донорное состояние фосфора в позиции замещения углерода в решетке алмаза <math>1s (B_2)</math> при симметрии <math>D_{2d}</math>. Все электронные переходы <math>1s (B_2, E) \rightarrow np_0, np_+</math> (<math>n = 2, 3, 4</math>) наблюдаются в инфракрасных спектрах поглощения, и для четырех из них обнаружена тонкая дублетная структура с расщеплением <math>8,5 \text{ см}^{-1}</math>. Мы полагаем, что эта дублетная структура обусловлена расщеплением уровня с энергией <math>1,05 \text{ мэВ}</math> (<math>8,5 \text{ см}^{-1}</math>) состояния <math>1s (T_2)</math> в конфигурации <math>T_d</math> на основное состояние <math>1s (B_2)</math> и состояния <math>1s (E)</math> в конфигурации <math>D_{2d}</math>, вызванного Ян-Теллеровским искажением.</p>		
15:30 – 15:50	<i>Кульницкий Борис Арнольдович</i> (ФГБНУ ТИСНУМ)	<i>Фазовые превращения элементов IV группы: углерод, кремний, германий при обработке в планетарной мельнице</i>
<p>Структура порошка, полученного в результате обработки разного сочетания смесей кремния, германия и наноалмаза в планетарной мельнице исследовалась методами просвечивающей электронной микроскопии. Было установлено, что обработанный материал содержит наночастицы алмаза со средним размером зерна 10 нм, имеющие двойники и прослойки лонсдейлита. Установлено, что пластическая деформация алмаза при механическом двойниковании имеет максимальное значение напряжения в алмазе в условиях эксперимента, которое можно оценить твердостью стальных шаров (7 ГПа) при температуре существенно ниже температуры Дебая. Обнаружены фазовые превращения и двойникование в кремнии и германии.</p>		

15:50 – 16:10	<i>Бойко Евгений Викторович (Ин-т теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН)</i>	<i>Тензометрические датчики на основе графена</i>
<p>На сегодняшний день при создании тензодатчиков могут быть использованы самые различные вещества и материалы: нанотрубки, наночастицы, нанопроволоки, тонкие плёнки и их комбинации. Тензометрические датчики, выполненные на их основе, могут похвастаться явными преимуществами перед своими более традиционными аналогами. Так, тензосенсоры на основе новых материалов (например, углеродные нанотрубки, нанопроволоки из ZnO, графен) обладают высокой скоростью отклика, высокой тензочувствительностью, хорошей электрической проводимостью, прозрачностью, отменной механической прочностью и просты в изготовлении.</p> <p>Для тензодатчиков на основе графена электропроводность и ряд других параметров сильно зависят от его кристаллической структуры, которую можно контролировать путем приложения механического напряжения, что позволяет использовать графеновое покрытие для получения высокой чувствительности в тензометрических устройствах.</p>		
16:10 – 16:40	<i>Кофе-брейк</i>	
16:40 – 17:00	<i>Голубев Евгений Александрович (Институт геологии им. Н.П. Юшкина ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)</i>	<i>Особенности комбинационного рассеяния света аморфными углеродами (на примере природных и синтетических образцов)</i>
<p>В докладе будет представлен анализ комбинационного рассеяния аморфных углеродов с преобладающим <math>sp^2</math> типом гибридизации, как природных (шунгит, антраксолит, антрацит), так и ряда синтетических образцов. Структурной основой анализа является представление таких углеродов как разупорядоченных наноструктурированных твердых тел, структура которых основана на стопках деформированных и разориентированных графеновых слоев размерами в первые нанометры, а природа разупорядоченности связана с влиянием функциональных групп на краях графеновых слоев, ограничивающих рост этих слоев и их взаимодействие. Обосновывается молекулярный подход для анализа однофононных спектров исследуемых веществ, что позволяет проследить прямую связь спектров и их широкополосной структуры с дисперсией длин связей <math>C = C</math> в пределах сотовой структуры графеновых слоев. При интерпретации двухфононного спектра графеновых молекул молекулярное приближение выявляет особую роль электрического ангармонизма в формировании спектров и приписывает этот эффект высокой степени делокализации электронной плотности. Экспериментально прослежен размерно-стимулированный переход от молекулярного к квазичастичному фонному учету спектров комбинационного рассеяния, что позволило оценить свободный путь оптических фононов в кристалле графена.</p>		
17:00 – 17:20	<i>Чуркин Валентин Дмитриевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Трансформация алмаза в фуллереноподобные луковичные структуры при давлении 70 ГПа и температуре 2400 К</i>
<p>В настоящей работе сообщается о наблюдаемом фазовом переходе алмаза в более плотные фуллереноподобные луковичные структуры (2–3 слоя). Образовавшиеся структуры являются стабильными в области неустойчивости алмаза на фазовой диаграмме углерода при 70 ГПа и 2400 К. Смесь алмазного и никелевого порошков нагревалась лазерным лучом под давлением в камере с алмазными наковальнями. При нагреве наблюдались как прямые, так и каталитические переходы алмаза в онионы. Каталитическое превращение включало в себя плавление никеля под давлением с нагревом, образование раствора алмаза в никеле (за счет переноса атомов углерода в расплав) и образование равновесной углеродной фазы из пересыщенного раствора при охлаждении. Каталитический процесс является обратным по отношению к каталитическому синтезу алмаза в зоне его стабильности (около 6 ГПа). Основным результатом исследования является появление фуллереноподобных луковичных структур на фазовой диаграмме углерода в области неустойчивости алмаза (при высоких давлениях и в широком диапазоне температур).</p>		

17:20 – 17:40	<i>Шумилова Татьяна Григорьевна (ИГ ФИЦ Коми НЦ УрО РАН)</i>	<i>Новый тип природного алмаза ударного происхождения</i>
<p>В результате детальных исследований импактных алмазов Карской астроблемы установлен новый тип природного алмаза, представляющий собой широко распространенные параморфозы полинанокристаллического алмаза по органическим остаткам, сохранивший реликты лигнина и целлюлозы и являющийся алмазными фоссилиями. Приведена комплексная диагностика и полное описание новой разновидности алмаза, рассмотрен возможный механизм его образования. Наноструктурные особенности, определяют его как плотный ультрананокристаллический алмаз с размерами кристаллитов 2-5 нм, согласно теоретическим оценкам имеющий уникальные свойства. Новой разновидности природного алмаза присвоено собственное название «карит» по месту его первой находки на р. Кара в импактитах гигантской алмазоносной Карской астроблемы (Пай-Хой, Россия). Данная находка имеет важное комплексное значение с точки зрения уникального углеродного материала, а также для изучения процессов планетарной эволюции и астробиологических вопросов возникновения жизни на Земле.</p>		
17:40 – 18:00	<i>Резван Алексей Анатольевич (ЮФУ)</i>	<i>Функциональные углеродные наноразмерные элементы нанофотоники на основе карбида кремния</i>
18:00 – 18:20	<i>Овсянников Данила Алексеевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Область формирования кубической фазы нитрида бора на фазовой диаграмме в условиях сдвиговых деформаций и высоких давлений при комнатной температуре</i>
<p>В данной работе был проведён ряд экспериментов, где исходный нитрид бора подвергался воздействию высокими давлениями (до 70 ГПа) и сдвиговыми деформациями (до 360°) при (300 К) в сдвиговой камере с алмазными наковальнями (СКАН).</p> <p>Образцы исследовались методами просвечивающей электронной микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии и спектроскопии потерь энергии электронов. Результаты показали, что на фазовой диаграмме нитрида бора существует диапазон давления (7 – 30 ГПа), где, вопреки традиционным представлениям, невозможно формирование кубической фазы нитрида бора (при 300 К) аналогично тому, как это было показано для областей формирования алмаза на фазовой диаграмме углерода. Вместо этого в данной области наблюдается формирование деформированных, искривленных и онионоподобных структур из гексагональной фазы нитрида бора, так же, как происходит формирование луковичных структур углерода в соответствующем диапазоне давлений. При этом, при давлениях 3 – 7 ГПа и давлениях более 30 ГПа наблюдалось формирование наночастиц сфалеритной фазы нитрида бора.</p>		
18:20 – 18:40	<i>Петюшик Евгений Евгеньевич (НИИ импульсных процессов НАН Беларуси, г. Минск)</i>	<i>Исследование влияния наноразмерного углерода на межфазные взаимодействия в системе аммониевая соль хлорной кислоты – жидкофазный полимерный материал</i>
<p>В работе исследованы поверхностные явления, происходящие на границе раздела фаз, образуемой в процессе смешивания полидисперсных частиц аммониевой соли хлорной кислоты, модифицированных наноразмерным углеродом, в среде жидкофазного полимерного материала. Установлена зависимость между степенью модифицирования поверхности частиц и ее смачиваемостью, а также адгезионными характеристиками исследуемого материала. Смачивание оценивали по изменению величины краевого угла Юнга, а адгезионные свойства по результатам испытаний изготовленных образцов на растяжение. Для исследования межфазных взаимодействий предложены способы подготовки материалов и интерпретации полученных значений. По результатам исследования предложены технологические подходы к улучшению эксплуатационных свойств высоконаполненного полимерного материала.</p>		

**Время: 14:30 – 19:00. 1-е заседание секции «Исследования и разработка углеродных материалов» (Председатель: д.х.н. Мордкович В.З.)**

14:30 – 14:50	<i>Асалиева Екатерина Юрьевна (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Терморасширенный графит как теплопроводящий компонент каталитических композитов для экзотермических процессов</i>
<p>Введение терморасширенного графита (ТРГ) в состав гранулированного каталитического композита с активным кобальтом положительно влияет на его каталитические и физико-химические свойства. В отличие от других углеродных материалов, ТРГ обеспечивает одновременно развитую поверхность, высокую теплопроводность и химическую стойкость в условиях синтеза. Слоистая природа ТРГ способствует созданию сквозной пористой системы, образованной преимущественно порами щелевого типа, что является оптимальным для транспорта продуктов синтеза в ходе реакции. Электронные микрофотографии катализатора подтверждают формирование эффективного теплопроводящего скелета. Теплопроводность композита, содержащего ТРГ, в 2 раза превышает полученную в присутствии катализатора, содержащего чешуйчатый алюминий, и в 30 раз — композита, не содержащего теплопроводящего компонента. Катализатор характеризуется выдающейся производительностью в экзотермическом процессе синтеза Фишера–Тропша — 455 г/кг·ч при 3000 ч<sup>-1</sup>.</p>		
14:50 – 15:10	<i>Антонец Игорь Викторович (ФГБОУ ВО «СГУ им. Питирима Сорокина», Сыктывкар)</i>	<i>Оценка СВЧ отражающих и поглощающих свойств шунгитовых геоматериалов</i>
<p>Обсуждаются результаты исследований отражающих и поглощающих свойств экранирующих материалов на основе шунгита в диапазонах частот 8–12 и 26–38 ГГц. Тонкие и гибкие пластины хорошо отражают и поглощают в диапазоне содержаний углерода от 5 до 95 ат.%. Выявлено существенное превышение динамической проводимости шунгитовых пластин над статической в диапазоне содержаний углерода 5–30 %. Механизмы поглощения в шунгитах при содержании углерода 5–34 % не описываются классическими уравнениями электродинамики и связаны с особенностями структуры углерода и микроструктуры породы. Молекулярная структура углерода шунгитов определяет их отражающие свойства, которые превосходят отражающие свойства от существенно более высокопроводящих металлов. Микроструктура шунгитовой породы контролирует поглощающие свойства.</p>		
15:10 – 15:30	<i>Бирюков Владимир Петрович (Балаковский филиал НИЯУ «МИФИ»)</i>	<i>Анализ процесса термостабилизации ПАН-волокна термомеханическими методами</i>
<p>Контроль структуры исходного ПАН волокна и ее преобразования в процессе термостабилизации при производстве углеродного волокна является актуальным как для оптимизации температурно-деформационных режимов, так и для текущего управления процессом. В сообщении представлены методы термомеханического анализа, позволяющие по косвенным показателям количественно характеризовать структуру исходного ПАН волокна, исследовать закономерности преобразования структуры при деформационном и термическом воздействии. Представлена компьютерная система исследования химических волокон, позволяющая по заданной программе исследовать термомеханические характеристики волокон, Приведены примеры применения термомеханических методов для сравнения характеристик ПАН волокон разных производителей, моделирования термической обработки ПАН волокна в процессе термостабилизации с количественным описанием преобразования структуры в процессе обработки и структуры получаемого окисленного ПАН волокна и др.</p>		

15:30 – 15:50	<i>Вилков Илья Владимирович (ФГБУН Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН)</i>	<i>Формирование вторичных многостенных углеродных нанотрубок на поверхности МУНТ, декорированных наночастицами Ni в MOCVD процессе</i>
<p>Методом MOCVD с использованием в качестве подложки, ранее синтезированные МУНТ и никелоцена (<math>Ni(C_5H_5)_2</math>), в качестве прекурсора, в одну стадию получен гибридный материал на основе многостенных углеродных нанотрубок, поверхность которых модифицирована вторичными многостенными углеродными нанотрубками, содержащими на конце наночастицы никеля. Фазовый состав, морфология и особенности строения гибридного материала Ni(МУНТ)/МУНТ исследованы методами РФА, СЭМ, ПЭМ и ПЭМВР.</p>		
15:50 – 16:10	<i>Елесина Виктория Игоревна (Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН)</i>	<i>Методика выделения высших и эндометаллофуллеренов высокой степени чистоты с применением механического экстрактора</i>
<p>В докладе представлена методика эффективного выделения из фуллеренсодержащей углеродной сажи смеси фуллеренов и дальнейшего получения из нее фракций высших фуллеренов и эндометаллофуллеренов высокой степени чистоты с применением механического экстрактора и кислоты Льюиса – <math>TiCl_4</math>.</p>		
16:10 – 16:40	<i>Кофе-брейк</i>	
16:40 – 17:00	<i>Климин Виктор Сергеевич (ЮФУ, Таганрог)</i>	<i>Формирование массива металл-органических наноструктур на основе углеродных наноразмерных материалов для чувствительных элементов ионизационного датчика газа</i>
<p>В данной исследовательской работе рассмотрено формирование массива металл-органических наноструктур на основе углеродных материалов для чувствительных элементов ионизационного датчика газа при помощи плазмохимических методов. Массив выполнен из комбинации никелевых нановискеров и углеродной наноразмерной пленки. Топология поверхности и её характеристики исследовались при помощи методов растровой электронной микроскопии. Для исследований работы устройства в нормальных условиях применялась специализированная испытательная камера при давлении 760 Торр и температуре камеры 300 К. По результатам экспериментального ряда исследований было получено, что сформированная полезная модель анализатора обладает характеристиками чувствительности к молекулам оксида азота и донорным молекулам аммиака, этанола и парам воды.</p>		
17:00 – 17:20	<i>Максимова Дарья Сергеевна (НИИГрафит)</i>	<i>Анализ процесса пропитки каменноугольными пеками и карбонизации под давлением углерод-углеродного композиционного материала</i>
<p>Состав и структура каменноугольных пеков исследована к настоящему времени различными авторами. Пеки представляют собой набор углеводородных соединений с широким интервалом молекулярных масс. По своей физической природе каменноугольный пек представляет собой переохлажденную систему истинных и коллоидных растворов, вследствие чего по своим свойствам он резко отличается от обычных твердых кристаллических веществ.</p> <p>В работе исследованы вопросы кинетики формирования структуры и свойств в процессе пропитки каменноугольными пеками и изостатической карбонизации при получении углерод-углеродных композиционных материалов.</p>		

17:20 – 17:40	<i>Митина Алёна Александровна (ИПТМ РАН)</i>	<i>Исследование углеродных нанотрубок, полученных методом каталитического пиролиза паров диэтиламина и ацетонитрила</i>
<p>Углеродные нанотрубки (УНТ) являются перспективным материалом для применения в качестве сорбентов. Легирование УНТ азотом может оказывать влияние на их сорбционные характеристики. В данной работе были синтезированы УНТ с использованием азотсодержащих прекурсоров. В качестве источника углерода использовали диэтиламин и ацетонитрил. Для характеристики структуры и морфологии полученных материалов использовали методы растровой электронной микроскопии (JSM 6490) и спектроскопии комбинационного рассеяния («Senterra» Raman microscope, <math>\lambda=532</math> nm). Была также изучена возможность использования полученных УНТ в качестве материала для электродов суперконденсаторов.</p>		
17:40 – 18:00	<i>Незванов Александр Юрьевич (ОИЯИ РАН)</i>	<i>Исследования алмазных нанопорошков нейтронными методами</i>
<p>Нейтроны являются мощным инструментом для изучения свойств материи. Высокая чувствительность к легким элементам и магнитным структурам позволяет использовать их в дополнении, в частности, к синхротронному излучению. Представлены возможности нейтронных методов исследования свойств алмазных нанопорошков. Результаты структурных исследований продемонстрированы для образцов с различными распределениями наноалмазов по размерам и их агломерацией в сухих порошках. Проведённый элементный анализ позволил оценить количественное содержание металлических примесей, водорода и других элементов с точностью 5–20 %.</p>		
18:00 – 18:20	<i>Бубненко Игорь Анатольевич (АО НИИГрафит)</i>	<i>Влияние кристаллической структуры среднезернистого графита из пекового кокса на процесс жидкофазного силицирования</i>
18:20 – 18:40	<i>Судоргин Сергей Александрович (Волгоградский государственный аграрный университет)</i>	<i>Исследование электротранспортных характеристик двухслойных графеновых нанолент с адсорбированными атомами водорода</i>
<p>Разработана методика расчета дифференциальной термоэдс и коэффициента диффузии электронов двухслойных графеновых нанолент с адсорбированными на их поверхности атомами водорода. Выявлен нелинейный характер зависимости транспортных коэффициентов для данных углеродных наноструктур от напряженности постоянного внешнего электрического поля. Исследовано влияние одноатомной адсорбции водорода на удельную проводимость, коэффициент диффузии электронов в двухслойных графеновых лентах. Проанализировано изменение транспортных характеристик двухслойных лент в зависимости от концентрации адсорбированных атомов и температуры. Исследованы зависимости удельной электропроводности, коэффициента диффузии электронов и дифференциальной термоэдс от величины электростатического потенциала между слоями биграфеновой ленты. Произведено сравнение результатов для лент без дефектов с аналогичными зависимостями при различной концентрации адсорбированных атомов.</p>		

**Дата: 28 октября 2020 г. (среда)**

<b>Время: 9:00 – 13:10. 2-е заседание секции «Фундаментальные и поисковые исследования» (Председатель: д.ф.-м.н. Буга С.Г.)</b>		
9:00 – 9:20	<i>Блантер Михаил Соломонович (РТУ МИРЭА)</i>	<i>Фазовые превращения при высоких температурах и высоких давлениях в фуллеренах C<sub>60</sub> и C<sub>70</sub> с примесями металлов</i>
<p>Методами дифракции нейтронов и рентгеновских лучей и рамановской спектроскопии исследованы фазовые превращения при спекании фуллеренов C<sub>60</sub> и C<sub>70</sub> с добавками Al или Fe (7 ат.%) при давлении 2 и 8 ГПа и температурах 500 – 1100 °С. Измерения проводили <i>ex situ</i>, после охлаждения до комнатной температуры и снятия давления. Фуллерены были изучены в двух исходных состояниях – кристаллическом и «аморфном», полученном методом механоактивации. Показано, что в кристаллических фуллеренах Al и Fe существенно повышают температуры превращения фуллеренов в разориентированный графит, а в «аморфных» фуллеренах этот эффект компенсируется снижением температуры превращения за счет предварительной механоактивации.</p>		
9:20 – 9:40	<i>Борисов Анатолий Михайлович (НИУ МАИ)</i>	<i>Гофрирование поверхности углеродного волокна Zoltek PX35 высокодозным облучением ионами азота с энергией 30 кэВ</i>
<p>Приводятся результаты модифицирования углеродного волокна из ПАН марки Zoltek PX35 с конечными температурами термообработки 1400 и 2800 °С с помощью высокодозного облучения ионами азота с энергией 30 кэВ при T~300 °С. Известно, что высокодозное ионное облучение углеродных волокон из ПАН в зависимости от температуры облучения приводит к процессам аморфизации, рекристаллизации и развития рельефа поверхности в виде субмикронного гофрирования волокна. По данным анализа спектров комбинационного рассеяния света исходно различная структура оболочек волокон, полученная при температурах карбонизации и графитизации, в обоих случаях приводит к гофрированию поверхности. Геометрические параметры гофрированной структуры различаются. Результаты обсуждаются в рамках радиационно-индуцированных пластических процессов формоизменения, происходящих в углеродных материалах, и распыления волокон при ионном облучении.</p>		
9:40 – 10:00	<i>Сорокин Борис Павлович (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Экспериментальные и теоретические исследования структуры и физических свойств нитрида алюминия-скандия – перспективного материала для алмазной электроники</i>
<p>Нитрид алюминия-скандия – перспективный пьезоэлектрический материал для композитных акустоэлектронных устройств и сенсоров на алмазных подложках. Выполнены синтез и исследование структуры и свойств пьезоэлектрических плёнок твёрдого раствора замещения Al(1-x)Sc(x)N (ASN) с различным содержанием скандия, включая рентгеновский дифракционный анализ фазового состава, растровую электронную микроскопию и изучение акустических свойств многообертоновых СВЧ резонаторов на алмазных подложках с плёнками ASN различных составов. Теоретические <i>ab initio</i> исследования были направлены на получение равновесной кристаллической структуры соединений ASN, моделирование их электронной структуры, вычисление упругих и пьезоэлектрических свойств.</p>		

10:00 – 10:20	<i>Ножкина Алла Викторовна (ВНИИАЛМАЗ)</i>	<i>Исследование инновационных способов огранки синтетических алмазов различных типов</i>
<p>В работе представлены результаты исследования процесса огранки синтетических алмазов с применением алмазных микропорошков с композиционным покрытием на основе сплава никеля с дополнительным использованием химически активных по отношению к алмазу сред в зоне обработки и применением наноалмазов при полировке.</p> <p>Разработанный способ механической обработки алмазов с использованием алмазных микропорошков с инновационным композиционным покрытием, которое защищает алмазный микропорошок от графитизации и увеличивает скорость графитизации обрабатываемого алмаза, позволил получить повышение скорости обработки синтетических алмазов в 2 раза по сравнению с непокрытыми алмазными порошками. Введение дополнительно в зону обработки химически активной среды позволяет повысить скорость обработки монокристалла синтетического алмаза по сравнению с аналогичной обработкой без нее еще в 1,4 раза.</p> <p>Использование наноалмазов в последующей технологической операции полирования позволило получить шероховатость обрабатываемой поверхности 2,2 нм на алмазе типа Ib и 1,04 нм на алмазе типа Pa.</p>		
10:20 – 10:40	<i>Черногорова Ольга Павловна (ИМЕТ РАН)</i>	<i>Поверхность разрушения сверхупругой твердой углеродной фазы, полученной из фуллеренов под давлением</i>
<p>Методом высокоразрешающей сканирующей электронной микроскопии исследованы поверхности разрушения сверхупругой твердой углеродной фазы в виде углеродных частиц размером до 200 мкм, синтезированных в металлической матрице под давлением 5–8 ГПа при 600 – 1400 °С из фуллеритов C<sub>60</sub> и C<sub>60/70</sub> без обработки и после механоактивации в шаровой мельнице. Углеродная фаза из кристаллов C<sub>60</sub> имеет смешанный излом с элементами террасного разрушения по внутренним границам раздела, унаследованным от исходных деформированных ГЦК кристаллов. Фаза, полученная из механоактивированных фуллеритов, имеет ручьистый излом, характерный для аморфной структуры. Во всех случаях на поверхности разрушения наблюдаются наноразмерные гранулы-кластеры в виде зерен, между которыми происходит разрушение. Рассматривается корреляция между механическими свойствами и характеристиками поверхности разрушения углеродных частиц.</p>		
10:40 – 11:00	<i>Мартиросян Артур Мартунович (Фонд «Национальный Политехнический университет Армении»)</i>	<i>Разработка связки для изготовления эффективного алмазно-металлического инструмента методом свободного спекания</i>
<p>Разработан новый состав металлической связки с высокой стойкостью к абразивному износу для изготовления алмазного инструмента методом свободного спекания, содержащий твердосплавную крошку (ТК) марок ВК8, ВК6, ВК4. Определено оптимальное соотношение элементов связки состава Fe-Ni-Cu-Sn-ТК для получения высокоплотных образцов. Установлено необходимое количество твердосплавной добавки, обеспечивающей оптимальные значения физико-механических характеристик образцов, полученных методом свободного спекания.</p> <p>На практике подтверждена эффективность использования разработанной связки для изготовления алмазного инструмента методом свободного спекания.</p>		
11:00 – 11:30	<i>Кофе-брейк</i>	
11:30 – 11:50	<i>Щегольков Алексей Викторович (ФГБОУ ВО ТГТУ)</i>	<i>Электрохромные нанокompозитные пленки WO<sub>3</sub>/rGO и их оптические и электромагнитные свойства</i>
<p>В статье представлены результаты исследований оптических и электромагнитных свойств электрохромных нанокompозитных пленок WO<sub>3</sub>/rGO, полученных механическим распылением дисперсного раствора на водной основе с частицами WO<sub>3</sub>/GO, и термообработкой (отжигом) при температуре 300 °С в инертной атмосфере аргона в течении 24 часов. Вследствие чего, образовалась электропроводная фаза восстановленного оксида графена rGO и кристаллическая WO<sub>3</sub>.</p>		

11:50 – 12:10	<i>Щегольков Александр Викторович (ФГБОУ ВО ТГТУ)</i>	<i>Электрофизические характеристики композиционных материалов на основе полиуретанов, модифицированные углеродными наноструктурами</i>
<p>В докладе представлены исследования композиционных материалов на основе полиуретанов с углеродными наноструктурами. С целью повышения эффективности модификации проведен синтез углеродных нанотрубок (CVD) на различных типах катализаторов. Изучено влияние различных типов концентрации углеродных нанотрубок на электрофизические характеристики композиционных материалов.</p>		
12:10 – 12:30	<i>Овчинников Михаил Александрович (НИИ ядерной физики имени Д.В. Скобельцына)</i>	<i>Изохронный отжиг аморфизированного высокодозным ионным облучением поликристаллического алмаза</i>
<p>Сравниваются процессы изохронного отжига поверхностного слоя поликристаллического алмаза, аморфизированного высокодозным (<math>&gt; 10^{18} \text{ см}^{-2}</math>) облучением ионами инертных газов, углерода и азота с энергией 30 кэВ при комнатной температуре. Во всех случаях отжиг приводит к графитоподобному слою со структурой, близкой к гексагональному графиту. Зависимости проводимости облученного слоя алмаза от температуры отжига в интервале 100 – 600 °С для разных ионов существенно различаются и связываются с различной энергией активацией диффузии ионно-индуцированных дефектов.</p>		
12:30 – 12:50	<i>Остроумова Гульназ Маратовна (МФТИ)</i>	<i>Нуклеация фуллерена луковичного типа: моделирование процесса с использованием реакционных методов молекулярной динамики</i>
<p>Образование углеродных наночастиц – важный вид сложных неравновесных процессов, требующих точного атомистического теоретического осмысления. В данной работе рассматривается процесс сверхбыстрого охлаждения чистого углеродного газа, приводящий к образованию фуллерена с вложенной структурой. Моделирование проведено молекулярно-динамическими методами с использованием реакционной модели ReaxFF. Изучены стадии образования фуллереноподобных наночастиц и определены соответствующие температурные интервалы.</p>		
12:50 – 13:10	<i>Пережогин Игорь Анатольевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Формирование луковичных структур нитрида бора в условиях сдвиговых деформаций и высоких давлений при комнатной температуре</i>
<p>В настоящей работе был проведён ряд экспериментов, где исходный нитрид бора был подвергнут воздействию высоких давлений (вплоть до 70 ГПа) и сдвиговых деформаций (вплоть до 360 градусов) при комнатной температуре в сдвиговой камере с алмазными наковальнями (СКАН).</p> <p>После обработки материал был исследован методами просвечивающей электронной микроскопии, энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии и спектроскопии потерь энергии электронов. Было установлено, что существует диапазон давления (его границы приближенно определены как 7 – 30 ГПа), где, вопреки традиционным представлениям, невозможно формирование кубической фазы нитрида бора (при комнатной температуре). Вместо этого в данной области наблюдается формирование деформированных, искривленных и онионоподобных структур из гексагональной (графитоподобной) фазы нитрида бора.</p>		
13:10 – 14:30	<i>Обед</i>	

**Время: 14:30 – 16:30. 3-е заседание секции «Фундаментальные и поисковые исследования» (Председатель: д.ф.-м.н. Сорокин Б.П.)**

14:30 – 14:50	<i>Приходько Дмитрий Дмитриевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследование фотопроводимости легированного алмаза в ИК диапазоне</i>
---------------	--	--

В докладе будут представлены результаты исследований фотопроводимости легированного полупроводникового алмаза в ИК диапазоне.

Были исследованы спектры фотопроводимости алмаза при различных температурах от 300 К до 5 К и в трех разных геометриях контактов. В спектрах фотопроводимости обнаружены 1- и 2х-фононные реплики резонансных внутрицентровых переходов бора, что говорит о сильном электрон-фононном взаимодействии.

Калибровка мощности источника излучения позволила измерить электрический отклик образцов и оценить перспективы использования легированного алмаза в качестве активного материала детектора для среднего ИК диапазона.

14:50 – 15:10	<i>Шавелкина Марина Борисовна (ОИВТ РАН)</i>	<i>Исследование влияния плазмообразующего газа на синтез графена на основе одномерного термодинамического моделирования</i>
---------------	--	---

В объеме плазменных струй аргона и гелия синтезирован графен. С помощью электронной микроскопии установлено, что латеральный размер графена, синтезированного в аргоне, больше чем при использовании гелия. На основе одномерного термодинамического моделирования получено, что область нуклеации в интервале температур 2800 – 3200 К более растянута во времени в аргоне, чем в гелии. Сделан вывод, что варьированием рода плазмообразующего газа можно управлять геометрией графена.

15:10 – 15:30	<i>Богомолов Александр Борисович (НТЦ УП РАН)</i>	<i>Исследование оптических свойств композитного материала на основе графитоподобного нитрида углерода</i>
---------------	---	---

Получен композитный материал, состоящий из графитоподобного нитрида углерода и оксида алюминия. Новый материал имеет высокий квантовый выход при возбуждении электромагнитными волнами видимого диапазона, а также высокие фотокаталитические свойства.

15:30 – 15:50	<i>Сулова Евгения Викторовна (МГУ им. М.В. Ломоносова)</i>	<i>Окисление 3D-каркасов УНТ в газовой фазе</i>
---------------	--	---

Консолидированные образцы малослойных графитовых фрагментов (МГФ) или их ковалентно сшитых с УНТ препаратов получены при их обработке в условиях искрового плазменного спекания (ИПС) при 1100 °С и 30 МПа. Установлено, что возможно частичное или полное фазовое превращение МГФ с формированием луковичных углеродных структур, сопряженных в единые структуры. Все образцы охарактеризованы современными физико-химическими методами.

15:50 – 16:10	<i>Сергеев Павел Борисович (ФИАН, Троицк)</i>	<i>Синтез фторуглеродной нанопленки на титане с помощью излучения мощного KrF-лазера</i>
<p>В работе представляются результаты поиска возможностей создания фторуглеродных (С:F) нанопленочных покрытий на титане с помощью излучения мощного KrF-лазера (248 нм). Энергия использованного лазерного излучения (ЛИ) достигала 10 Дж при длительности импульсов 80 нс. С помощью этого ЛИ на поверхности титановых образцов в воздухе отжигалась тонкая, ~10 мкм, пленка из фторуглеродного масла. Площадь облучаемого пятна была около 0,5 см<sup>2</sup>. Обнаружилось, что после нескольких лазерных импульсов на поверхности титановых образцов образуется твердая фторуглеродная нанопленка. Пока максимально достигнутая толщина такой пленки составила 40 нм. Наноиндентирование показало, что по твердости эта С:F нанопленка практически не уступает титану. Она, по всей видимости, образуется при осаждении на титан компонентов плотной приповерхностной фторуглеродной лазерной плазмы.</p>		
16:10 – 16:30	<i>Сенють Владимир Тадеушевич (ОИ машиностроения НАН Беларуси, г. Минск)</i>	<i>Получение композитов инструментального назначения для абразивной обработки с использованием импактных алмазов</i>
<p>Импактные алмазы (алмаз-лонсдейлитовый абразив, АЛА) Попигайского месторождения обладают выдающимися технологическими свойствами, в т. ч. высокой абразивной способностью, в 1,5–2 раза превосходящей абразивную способность технических природных и синтетических алмазов. Данное качество обусловлено структурными особенностями АЛА, представляющего собой наноструктурный композит на основе алмазной и лонсдейлитовой фаз.</p> <p>Разработана технология получения композитов из АЛА методом НРНТ. Показано, что спекание АЛА может осуществляться при более высоких температурах и низких давлениях по сравнению с алмазами АСМ.</p> <p>Другое направление проводимых работ – синтез алмазосодержащих КМ методом механоактивации в высокоэнергетических планетарных мельницах. Методом интенсивной механической обработки получен механокомпозит Fe-АЛА, применение которого позволило повысить в 1,5–1,7 раза скорость съема материала на основе Zr сплава и на 30 % сократить время его обработки по сравнению с КМ, содержащими алмазы АСМ.</p>		
16:30 – 17:00	<i>Кофе-брейк</i>	
17:00 – 19:00	СТЕНДОВАЯ СЕССИЯ	

**Дата: 28 октября 2020 г. (среда)**

**Время: 9:00 – 13:10. 2-е заседание секции «Исследования и разработка углеродных материалов» (Председатель: д.т.н. Бейлина Н.Ю.)**

9:00 – 9:20

*Земскова Лариса  
Алексеевна (Институт  
химии ДВО РАН)*

*Сорбционные композиционные материалы на  
основе активированного углеродного волокна,  
оксидов марганца и молибдена*

Новые сорбенты на основе углеродных волокон (УВ) и композитов УВ/хитозан были получены путем их модификации оксидами марганца и молибдена осадительными и адсорбционными методами. Сорбенты охарактеризованы методами рентгенофазового анализа, сканирующей электронной микроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (Mn-содержащие) и по адсорбции из растворов (Mo-содержащие). Модифицированные материалы были испытаны по отношению к сорбции As(V) в динамических условиях при низких концентрациях As в растворах (на уровне ПДК). Показано, что сорбционные свойства определяются природой металла-модификатора. Выходные кривые сорбции As(V) в динамике описаны во взаимосвязи с разными механизмами взаимодействия мышьяка с выбранными оксидами металлов-модификаторов.

9:20 – 9:40

*Зорин Михаил Юрьевич  
(РХТУ  
им. Д.И. Менделеева)*

*Графен-содержащий алюминий-оксидный  
носитель катализатора синтеза спиртов  
из CO и H<sub>2</sub>*

Рассмотрено влияние добавки 1,7 мас.% графена на физико-химические свойства нанопорошка Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Путем сочетания золь-гель и сонохимического методов синтезирован гибридный наноструктурированный порошок и исследованы его реологические свойства. Способ позволяет добиться равномерного распределения графена в объеме композита. Особенностью способа синтеза является то, что кристаллизация Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> происходит на листах графена, которые, частично защищают кристаллиты  $\gamma$ - Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> от деформации и фазового перехода в области температур до 1130°C. Доля  $\gamma$ -модификации в композите повышается по сравнению с чистым нано-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> с 1 до 7 мас.%; при этом дисперсность  $\alpha$ -модификации повышается практически на порядок, размер ее кристаллитов составляет 4 нм. Установлено, что даже такое низкое содержание графена вызывает значительные изменения реологических свойств Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и приводит к снижению его сжимаемости. Композит является перспективным для получения керамических материалов с улучшенными механическими свойствами.

9:40 – 10:00

*Клименко Инна  
Валерьевна  
(ИБХФ РАН)*

*Физико-химические свойства новых гибридных  
структур на основе бескислородного графена  
и фталоцианина алюминия*

Синтезированы новые гибридные системы на основе графена, полученного в водно-органической среде при сочетании золь-гель и сонохимического методов, и фталоцианина алюминия в N,N-диметилформамиде и его смеси с водой. С помощью различных методов (оптическая спектроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, спектроскопия комбинационного рассеяния света, ИК-спектроскопия) исследованы физико-химические свойства полученных систем. Доказано, что графен играет роль зарядокompенсирующего лиганда, частично разделяющего макроциклы и способствует существованию фталоцианина алюминия в виде мономеров, обладающих, в отличие от агрегатов, фотохимическими и люминесцентными свойствами.

10:00 – 10:20	<i>Ракиша Елена Владимировна (Институт физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко, Донецк)</i>	<i>Бинарные и тройные соединения соинтеркалирования нитрата графита как предшественники углеродных наночастиц</i>
<p>Получен ряд новых бинарных и тройных соединений соинтеркалирования нитрата графита (ССНГ) с органическими соединениями на основе этилформиата и уксусной кислоты. Структура ССНГ исследована методом рентгенофазового анализа. Установлено, что исследуемые интеркалаты представляют собой соединения II-й и IV-й стадий соинтеркалирования. Для них определены величины периода идентичности высоты заполненного интеркалантом слоя. Высота заполненного интеркалантом слоя в структуре ССНГ значительно превышает межплоскостное расстояние, характерное для графита. Это способствует увеличению лабильности образующихся ССНГ за счет ослабления Ван-дер-Ваальсовых взаимодействий между соседними плоскостями. Слоистая упорядоченная структура ССНГ является предорганизованной для генерирования малослойных графенов и может быть использована для разработки методов генерирования углеродных наночастиц на их основе. Путем расслоения ССНГ в органических растворителях при содействии ультразвука получены дисперсии углеродных наночастиц – наноскроллов и малослойных графенов.</p>		
10:20 – 10:40	<i>Мостовой Антон Станиславович (Саратовский ГТУ им. Ю.А. Гагарина)</i>	<i>Усиливающее действие оксида графена, функционализированного аminosиланом, на физико-химические и механические характеристики эпоксидных композитов</i>
<p>В результате проведенных исследований доказана возможность направленного регулирования эксплуатационных свойств эпоксидных композитов за счет использования малых добавок оксида графена, обеспечивающих создание эпоксидных композитов с высокими эксплуатационными свойствами. Доказана эффективность модификации поверхности оксида графена <math>\gamma</math>-аминопропилтриэтоксисиланом и образование прочных химических связей на границе полимерная матрица/наполнитель, что обеспечило повышение физико-механических характеристик эпоксидных композитов.</p>		
10:40 – 11:00	<i>Осмова Мария Аксановна (НИИграфит)</i>	<i>Исследование применения спектроскопии комбинационного рассеяния в качестве метода аттестации равномерности прогрева УВ</i>
<p>Степень равномерности прогрева УВ является фактором, определяющим его структуру и физико-механические свойства. Так, целью данной работы являлась оценка информативности метода КР спектроскопии при аттестации данного свойства. Установлено, КР спектроскопия является чувствительной к микроструктуре УВ и информативной в определении степени совершенства кристаллической структуры термообработанного УВ, что делает ее оптимальным экспрессным методом аттестации равномерности прогрева филаментов. Результаты исследования показали, УВ с большей скоростью протяжки обладает увеличенной степенью разориентации кристаллитов относительно оси волокна, что свидетельствует о росте неравномерности прогрева филаментов УВ с увеличением скорости протяжки.</p>		
11:00 – 11:30	<i>Кофе-брейк</i>	

11:30 – 11:50	<i>Осотова Ольга Игоревна (ЮФУ)</i>	<i>Исследование влияния диаметра углеродных нанотрубок на их пьезоэлектрический отклик</i>
<p>В работе представлены результаты экспериментальных исследований влияния диаметра вертикально ориентированных углеродных нанотрубок (УНТ) на их пьезоэлектрический отклик методом атомно-силовой микроскопии. Показано, что с увеличением диаметра УНТ от 35 до 65 нм величина пьезоэлектрического отклика уменьшалась от 22,5 до 17,3 нА, соответственно. Это может быть связано с тем, что увеличение диаметра УНТ приводит к увеличению ее жесткости и снижению чувствительности к внешним механическим воздействиям. В результате, величина деформации и пьезоэлектрического отклика УНТ уменьшается с ростом диаметра при фиксированной внешней силе. Полученные результаты могут быть использованы для создания перспективных элементов нанопьезотроники на основе ориентированных углеродных нанотрубок.</p>		
11:50 – 12:10	<i>Попова Анна Николаевна (ФИЦ УУХ СО РАН)</i>	<i>Прекурсоры для синтеза углеграфитовых материалов из каменноугольного пека</i>
<p>В настоящее время технический прогресс связан с ростом мировой потребности в новых функциональных материалах, в особенности, углеродных материалах. При этом необычайно актуальной становится проблема защиты окружающей среды. Перед учеными ставится задача все более глубокой переработки добываемых полезных ископаемых в продукцию с высокой добавленной стоимостью. В связи с этим разработка способов переработки продуктов угле- и нефтедобывающих производств, являющихся наиболее очевидными загрязнителями окружающей среды, выходит на передний план. Настоящая работа посвящена поиску новых прекурсоров для синтеза углеграфитовых материалов из компонентов каменноугольного пека. Фракционирование сложного состава пека на отдельные более узкие фракции позволило выделить группы веществ с уникальными свойствами, применение которых в качестве прекурсоров позволяет синтезировать материалы различного применения.</p>		
12:10 – 12:30	<i>Мордкович Владимир Зальманович (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Формирование эпоксинанокмозитов с углеродными нанотрубками, полученными методом флоат-катализа</i>
<p>В работе показано, что поведение углеродных нанотрубок, полученных методом флоат-катализа, существенно отличается в ходе отверждения эпоксидной композиции и формования эпоксинанокмозита от поведения нанотрубок, полученных более распространенным методом CVD. Применение методов ДСК, ТМА, ДМА и растровой электронной микроскопии позволило определить, что свойствами интерфейса полимер-нанотрубка можно управлять в случае длинных нанотрубок, полученных методом флоат-катализа. Это, в свою очередь, позволяет получать высоконаполненные композиции с хорошей текучестью и формовать композиты с ярко выраженной волокнистой структурой. На основе этих результатов можно прогнозировать получение эпоксинанокмозитов с выдающимися механическими и теплофизическими свойствами. В частности, уже полученные в настоящей работе неотвержденные композиции могут быть использованы для изготовления электропроводящих стекло и углепластиков и функциональных покрытий. Удельная проводимость отвержденного композита составляет 4 С/см, что гораздо величины, обычной для углепластиков.</p>		

12:30 – 12:50	<i>Соловцова Ольга Вячеславовна (ИФХЭ РАН)</i>	<i>Функциональные нанопористые углеродные адсорбенты высокой плотности из растительного сырья для систем хранения энергетических газов</i>
<p>Разработаны новые функциональные адсорбционные материалы высокой плотности на основе углеродных адсорбентов из торфа, древесины и скорлупы кокосового ореха для аккумулирования природного газа в широких интервалах давлений. Исследовано влияние условий уплотнения материалов, типа связующего на их структурно-энергетические свойства, такие как объем и распределение микропор по размерам, удельная поверхность. Определены оптимальные условия получения адсорбционных блоков высокой плотности, изготовлены образцы монолитов для экспериментальных исследований. На специальном стенде проведены исследования удельной емкости по метану полученных адсорбентов и оценена возможность практического использования в качестве адсорбентов для систем адсорбционного хранения природного газа (АПГ).</p>		
12:50 – 13:10	<i>Степанов Геннадий Геннадьевич (АО «ГНИИХТЭОС»)</i>	<i>Синтез углеродных нанотрубок с катализатором в газовой фазе</i>
<p>В настоящее время разработано много методов синтеза нанотрубок, микротрубок, волокнистого углерода. Основным методом был синтез на инертном носителе с нанесенным катализатором. Недостатком является низкая производительность и трудоемкий процесс отмычки нанотрубок от носителя в кислотных ваннах. Наиболее прогрессивным является метод синтеза нанотрубок в газовой фазе с катализатором, находящимся в газовой фазе. Нами разработан способ синтеза из углеродсодержащего газа и летучих карбонил металлов, находящихся в газовой фазе. Метод является высокопроизводительным и не требует кислотной отмычки в большинстве случаев вследствие микроскопических количеств металла в составе нанотрубок.</p> <p>В данном методе можно использовать широкий класс углеродсодержащих соединений начиная от пропан-бутановых смесей кончая высокомолекулярными соединениями как нафталин и антрацен переходящих в газовую фазу при повышенных температурах без разложения.</p>		
13:10 – 14:30	<i>Обед</i>	

<b>Время: 14:30 – 16:30. 3-е заседание секции «Исследования и разработка углеродных материалов» (Председатель: д.т.н. Бубненко И.А.)</b>		
14:30 – 14:50	<i>Корчинский Никита Андреевич (НИИГрафит)</i>	<i>Исследование и разработка УУКМ с повышенной деформационной стабильностью для длительных времен эксплуатации при температурах более 2300 К</i>
<p>Работа посвящена поиску путей улучшения термостабильности УУКМ. В работе рассмотрены проблемы роста ТКЛР в зависимости от конечной температуры графитации матрицы и эффективной температуры обработки наполнителя УУКМ. Проведен выбор исходных сырьевых материалов, а также входной контроль, включающий в себя: определение объемной, линейной и поверхностной плотности, и определение эффективной температуры обработки углеродных волокон и тканей. Разработаны технологические подходы по изготовлению 1D и 2D армированных образцов на основе типового технологического процесса производства УУКМ Десна Т-1. Разработана фиксирующая оснастка для 1D и 2D сборок. Приведена схема загрузки контейнера для проведения операций «Пропитка и карбонизация под давлением» и «Высокотемпературная обработка».</p>		
14:50 – 15:10	<i>Филиппова Варвара Петровна (ГНЦ РФ «ЦНИИ черной металлургии имени И.П. Бардина»)</i>	<i>Исследование методами электронной микроскопии и спектроскопии структурных модификаций чистого углерода в порошковой стали, легированной сажеей, после механоактивации</i>
<p>Используя методы просвечивающей электронной микроскопии и спектроскопии потерь энергии Оже-электронов (AEELFS), с применением компьютерного моделирования функций радиального распределения атомов в кристаллической решетке, выявили алмазную структуру чистого углерода, сформировавшуюся в порошковой стали, легированной сажеей, после обработки методом механоактивации.</p>		
15:10 – 15:30	<i>Целуйкин Виталий Николаевич (ФГБОУ ВО «Саратовский ГТУ им. Гагарина Ю.А.»)</i>	<i>Электроосаждение и свойства композиционных покрытий на основе сплава никель-хром, модифицированных оксидом графена</i>
<p>Исследовано электрохимическое осаждение композиционных покрытий, модифицированных оксидом графена и их функциональные свойства.</p>		
15:30 – 15:50	<i>Чурилов Григорий Николаевич (Институт физики им. Л.В. Киренского СО РАН ФИЦ КНЦ СО РАН)</i>	<i>Композитные порошки C@Ni и (Mg@C)@Pd, получаемых в плазменном генераторе с магнитной и вихревой стабилизацией</i>
<p>Описана методика синтеза композитных порошков со структурой ядро (микро- или наноалмаз) – оболочка (Ni, Pd), приведены результаты их исследования методами электронной микроскопии, РФА, РФЭС, вольтамперометрии.</p>		

15:50 – 16:10	<i>Яковлев Андрей Васильевич (Саратовский ГТУ имени Гагарина Ю.А.)</i>	<i>Электрохимический синтез многослойного оксида графена</i>
<p>Исследована возможность электрохимического диспергирования природного порошка графита в 83% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> для получения многослойного оксида графена. Показано, что определяющее влияние на расслоение графитовых частиц наряду с процессами интеркалирования оказывает выделение газообразного кислорода. Установлено, что в большей степени электрохимическому диспергированию подвержены порошки графита крупной фракции с размером частиц, превышающим 200 мкм. Полученные углеродные наноструктурированные материалы склонны к агломерации в водной дисперсии. При обработке ультразвуком размерность частиц окисленного графита заметно снижается, с образованием многослойного оксида графена.</p>		
16:10 – 16:30	<i>Кривонос Олег Константинович (НИИ импульсных процессов НАН Беларуси, г. Минск)</i>	<i>Комплексная методика исследования углеродсодержащих материалов, полученных методом детонационного синтеза</i>
<p>В работе рассмотрены методы исследования свойств углеродсодержащих наноразмерных материалов. Выработана целесообразная последовательность использования рассмотренных методов, с учетом которой предложена комплексная методика исследования углеродсодержащих материалов. Разработку методики проводили на примере наноалмазной шихты, полученной методом детонационного синтеза. В ходе исследования отработаны подходы оценки гранулометрического, элементного состава шихты и измерения ее удельной поверхности. Установлены зависимости характеристик исследуемого материала от технологических особенностей его синтеза. По результатам исследования предложены рекомендации использования разработанной методики.</p>		
16:30 – 17:00	<i>Кофе-брейк</i>	
17:00 – 19:00	СТЕНДОВАЯ СЕССИЯ	

**Дата:** 28 октября 2020 г. (среда) 17:00 – 19:00

**Стендовая сессия**

<b>Время: 17:00 – 19:00. Место проведения: Холл 2 этажа ДШИ</b>		
A1.	<i>Агафонов Александр Александрович (МГУ им. М.В. Ломоносова)</i>	<i>Распространение клиновых волн в цилиндрическом клине</i>
A2.	<i>Апкадирова Нэркэс Галимьяновна (ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»)</i>	<i>Процесс разводораживания скомканного графена: молекулярно-динамическое моделирование</i>
A3.	<i>Артюх Анастасия Александровна (ИБХФ РАН)</i>	<i>Механические свойства алмазоподобных пленок</i>
A4.	<i>Атабаева Милана Салыевна (АО НИИГрафит)</i>	<i>Применение метода рамановской спектроскопии для оценки количества слоев графена в малослойных графеновых частицах</i>
A5.	<i>Афзал Ася Мохаммадовна (РУДН)</i>	<i>Фазовый состав, морфология и сжимаемость графен-ZrO<sub>2</sub> композитного наноструктурированного порошка</i>
A6.	<i>Афзал Ася Мохаммадовна (РУДН)</i>	<i>Роль N,N-диметилоктиламина в формировании гибридных наноструктур на основе графена и оксидов металлов</i>
A7.	<i>Бондаренко Мария Гавриловна (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Моделирование взаимодействия лазерного импульса с алмазной поверхностью</i>
A8.	<i>Борисова Полина Алексеевна (ИФВД РАН)</i>	<i>Трансформация алмаза в фуллереноподобные луковичные структуры при давлении 70 ГПа и температуре 2400 К</i>
A9.	<i>Бубненко Игорь Анатольевич (АО НИИГрафит)</i>	<i>Микротвердость фаз кремния и карбида кремния в силицированном графите</i>
A10.	<i>Буга Сергей Геннадьевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Влияние магнитного поля до 5 Т на спектры электрического импеданса азот-содержащих монокристаллов алмаза</i>
A11.	<i>Будник Денис Андреевич (АО НИИГрафит)</i>	<i>Разработка рентгеноконтрастного полимерного композиционного материала медицинского назначения</i>
A12.	<i>Веверис Алнис Александрович (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Разработка технологии получения филаментов из углеродного волокна и термопластичных связующих для 3D-печати композиционных материалов</i>
A13.	<i>Вилков Илья Владимирович (ФГБУН Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева РАН)</i>	<i>Синтез и исследование физико-химических свойств гибридного материала WC<sub>1-x</sub>/МУНТ как перспективного упрочняющего компонента алюмоматричных композитов</i>

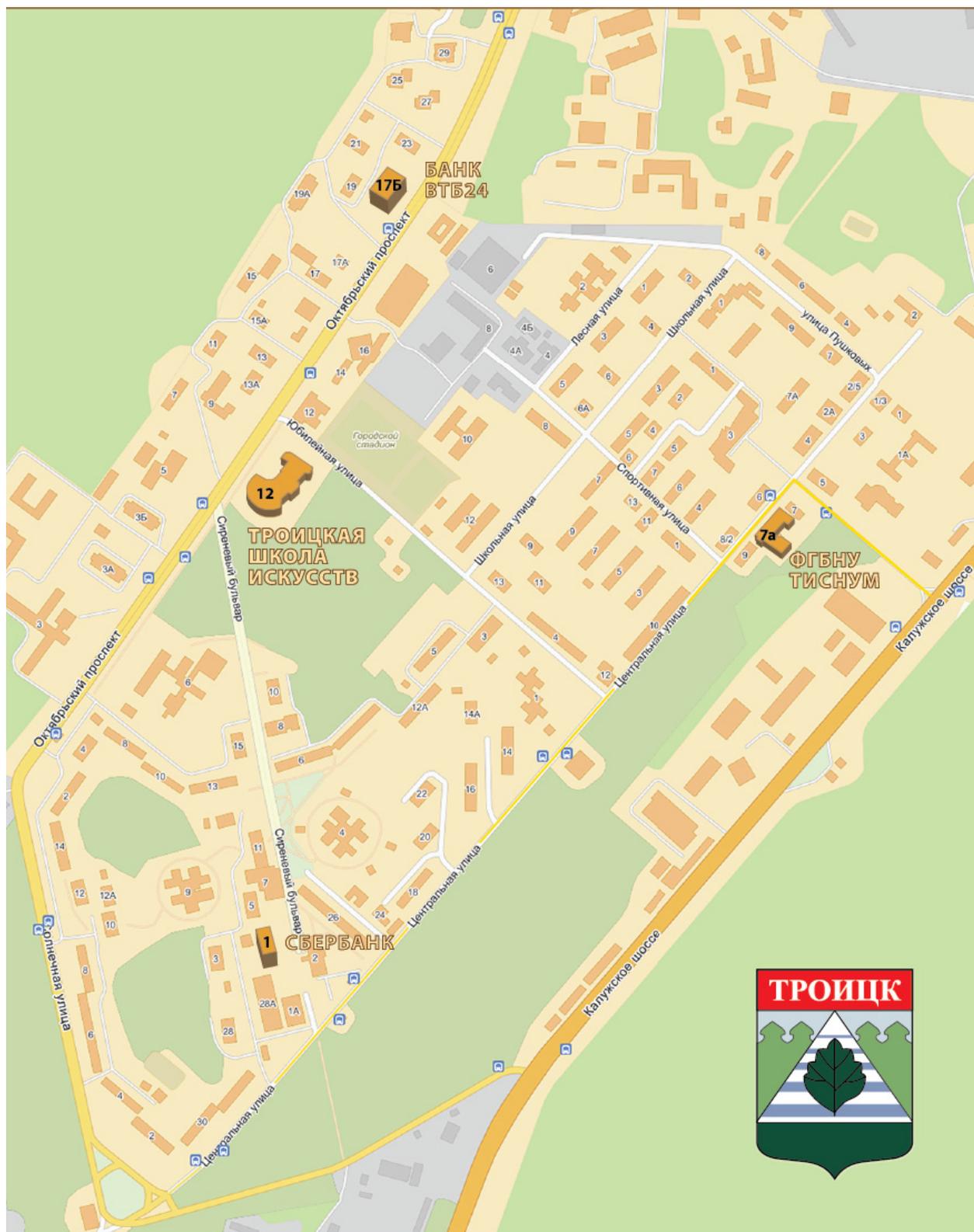
A14.	<i>Войташ Анна Александровна (ГУ «Институт физико-органической химии и углехимии им. Л.М. Литвиненко», Украина)</i>	<i>Оценка сорбционных свойств терморасширенного графита на основе соединения соинтеркалирования нитрата графита</i>
A15.	<i>Галлямова Рида Фадисовна (УФИХ УФИЦ РАН)</i>	<i>Покрытия, полученные золь-гель методом на поверхности углеродных волокон</i>
A16.	<i>Гладких Екатерина Владимировна (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследование упрочнения облученных ионами железа ферритно-мартенситных сталей и сталей дисперсно-упрочненных оксидами</i>
A17.	<i>Гордеева Татьяна Андреевна (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Особенности структуры германия, обработанного в планетарной мельнице</i>
A18.	<i>Дайюб Тарек Зияд (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Структура и механические свойства лент на основе СВМПЭ, армированных функционализированным нанографеном</i>
A19.	<i>Ельчанинова Виктория Андреевна (НИИГрафит)</i>	<i>Исследование влияния электрохимической и плазменной обработки на структуру и сорбционные свойства углеродных тканей на основе вискозы, используемых в медицине</i>
A20.	<i>Зиятдинов Альберт Муктасимович (ФГБУН Институт химии ДВО РАН)</i>	<i>Структура, электронное строение и магнитные свойства оксида графена и его наноструктурированных производных</i>
A21.	<i>Зиятдинов Альберт Муктасимович (ФГБУН Институт химии ДВО РАН)</i>	<i>Физика и химия атомно-гладких краев графена</i>
A22.	<i>Зорин Михаил Юрьевич (РХТУ им. Д. И. Менделеева)</i>	<i>Влияние графена на реологические свойства <math>Al_2O_3</math></i>
A23.	<i>Игнатъев Семен Дмитриевич (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Композиционные материалы на основе карбонизованных полимерных матриц, наполненных карбидом кремния</i>
A24.	<i>Каплан Иннокентий Маратович (МИТХТ)</i>	<i>Получение, определение физико-химических свойств и моделирование теплопроводности полимерных композиционных материалов на основе нитрида бора и фенолформальдегидной смолы</i>
A25.	<i>Клименко Инна Валерьевна (ИБХФ РАН)</i>	<i>Сравнительное исследование графена, полученного сонохимическим методом в N,N-диметилформамиде и его смеси с водой</i>
A26.	<i>Корнилицина Елена Витальевна (ИТХ УрО РАН)</i>	<i>Модификация поверхности углеродных волокон частицами магнетита</i>
A27.	<i>Костикова Екатерина Константиновна (ФИЦ КарНЦ РАН)</i>	<i>Моделирование пиков термодесорбции водорода из углеродных материалов</i>

A28.	<i>Кравчук Константин Сергеевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследование влияния поверхностного упрочнения на локальные механические свойства режущей кромки обрабатываемого инструмента</i>
A29.	<i>Кулькова Татьяна Алексеевна (ИФХЭ РАН)</i>	<i>Сорбционные углеродные и углеминеральные материалы в качестве наполнителя при производстве строительных материалов</i>
A30.	<i>Кульницкий Борис Арнольдович (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Нанодвойники в субфосфиде бора <math>B_{12}P_2</math></i>
A31.	<i>Мартынова Татьяна Владимировна (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Осаждение и исследование тонких пленок CVD-алмаза, легированных бором</i>
A32.	<i>Маслов Анатолий Львович (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Травление дефектной поверхности монокристаллического CVD-алмаза</i>
A33.	<i>Мейстерсон Анна Андреевна (ИСАН)</i>	<i>Создание высокоточного квантового гравиметра с использованием холодных атомов и технологии атомного чипа на алмазе</i>
A34.	<i>Мошников Игорь Анатольевич (Карельский научный центр Российской академии наук)</i>	<i>Изменение электрофизических свойств шунгитовых пород в результате термообработки</i>
A35.	<i>Овсянников Данила Алексеевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Высокопрочная структурная керамика на основе углерода и карбида бора для высокотемпературных применений</i>
A36.	<i>Озолин Александр Витальевич (ФГБОУ ВО «Кубанский ГТУ»)</i>	<i>Влияние наночастиц вольфрама на взаимодействие металлических связей Sn-Cu-Co-W с алмазом</i>
A37.	<i>Парницкий Александр Михайлович (ГНУ «ОИ машиностроения НАН Беларуси»)</i>	<i>Получение композитов с бимодальной структурой на основе модифицированных алмазных порошков</i>
A38.	<i>Петронюк Юлия Степановна (ИБХФ РАН)</i>	<i>Исследование анизотропии упругих свойств углеродных материалов методами акустической микроскопии</i>
A39.	<i>Полунин Кирилл Сергеевич (РХТУ им. Менделеева)</i>	<i>Радиационно-индуцированные изменения в спектрах отражения композиционных материалов на основе терморadiационно-модифицированного политетрафторэтилена с наноуглеродными добавками</i>
A40.	<i>Пономарева Дарья Владимировна (АО НИИГрафит)</i>	<i>Влияние концентраций импрегирующего раствора и условий проведения карбонизации на структуру углеродных пен, полученных методом темплатной карбонизации</i>
A41.	<i>Попов Михаил Юрьевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Эффект возрастания модуля объемного сжатия до 600 ГПа при уменьшении размера наноалмаза до 2-5 нм</i>

A42.	<i>Попова Нина Александровна (ГНЦ РФ АО «ГНИИХТЭОС»)</i>	<i>Влияние кремнийорганических соединений на прочностные свойства волокон из полиакрилонитрила и углеродных волокон на их основе</i>
A43.	<i>Резван Алексей Анатольевич (Южный федеральный университет)</i>	<i>Нанозлектронные чувствительные к газам и газовым смесям элементы на основе углеродных наноструктур</i>
A44.	<i>Рыболовлев Михаил Сергеевич (НИИГрафит)</i>	<i>Сравнение методов моделирования механических свойств многомерно-армированного углерод-углерода в случае внеосевого нагружения</i>
A45.	<i>Рудь Александр Дмитриевич (Институт металлофизики им. Курдюмова, Украина)</i>	<i>Влияние лазерного излучения на колебательные спектры графито- и алмазоподобных структур</i>
A46.	<i>Саенко Никита Сергеевич (Институт химии ДВО РАН)</i>	<i>Аппроксимация профилей рентгеновской дифракции термически восстановленного наноструктурированного оксида графена</i>
A47.	<i>Сафина Лилия Ришатовна (Башкирский государственный университет)</i>	<i>Исследование особенностей формирования композита никель-графен методом молекулярной динамики</i>
A48.	<i>Сидорова Екатерина Владимировна (АО НИИГрафит)</i>	<i>Разработка методологии подготовки новых видов углеродных порошков для анодов литий-ионных аккумуляторов</i>
A49.	<i>Сорокин Борис Павлович (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследования свойств СВЧ акустических резонаторов и сенсоров на подложках из синтетического алмаза</i>
A50.	<i>Стебелева Олеся Павловна (СФУ, Сибирский федеральный университет)</i>	<i>Изучение динамики диссипативных структур в тонком слое сажевых суспензий</i>
A51.	<i>Степашкин Андрей Александрович (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Новые углеродные материалы для мембранно-электродных блоков современных накопителей энергии</i>
A52.	<i>Столбов Дмитрий Николаевич (МГУ им. М.В. Ломоносова)</i>	<i>Синтез и структура кремний-замещенных малослойных графитовых фрагментов</i>
A53.	<i>Трофимов Сергей Дмитриевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Пространственно контролируемое создание одиночных NV центров в НРНТ алмазе типа IIa</i>
A54.	<i>Троцкий Сергей Юрьевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Эволюция вакансионных комплексов в синтетическом алмазе под действием облучения высокоэнергетическими электронами и отжига</i>
A55.	<i>Трухинов Денис Константинович (ИТХ УрО РАН)</i>	<i>Армирование жестких пенополиуретанов углеродными волокнами</i>

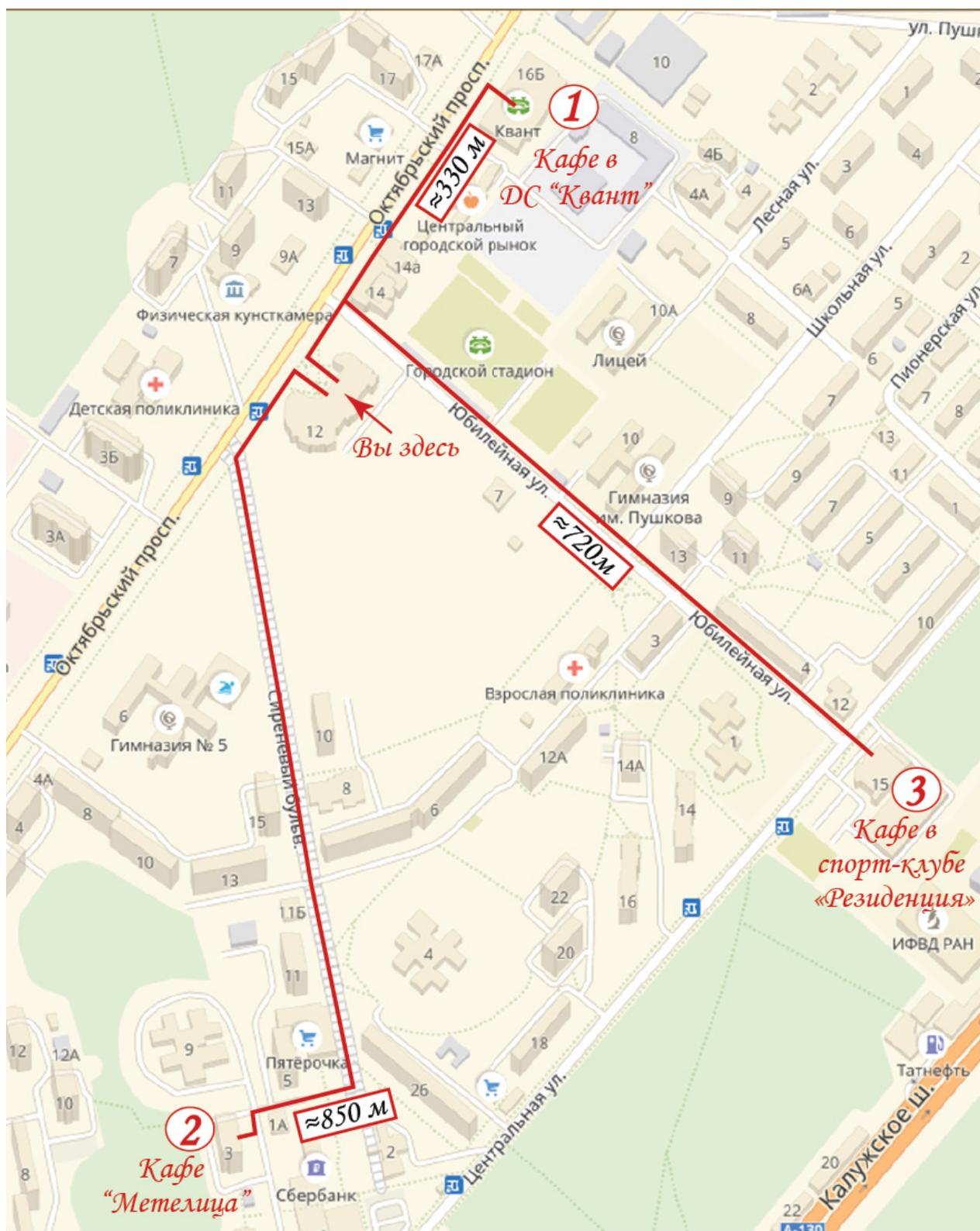
A56.	<i>Торохов Валерий Геннадьевич (НИИТУ «МИСиС»)</i>	<i>Влияние поверхностной модификации углеродных волокон на механические и теплофизические свойства композиционных материалов на основе полиэфирсульфона</i>
A57.	<i>Урванов Сергей Алексеевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Роль природы катализатора в формировании электрофизических свойств углеродных нанотрубок в случае использования катализаторов на основе металлов триады железа</i>
A58.	<i>Харламова Марианна Вячеславовна (МФТИ)</i>	<i>Модификация физико-химических свойств одностенных углеродных нанотрубок путем заполнения каналов</i>
A59.	<i>Хоробрых Фёдор Сергеевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследование процесса каталитической полимеризации фуллерена</i>
A60.	<i>Хрущов Михаил Михайлович (Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН)</i>	<i>Легированные хромом вакуумные углеродные покрытия – нанокompозитная структура и трибологическое поведение в условиях сухого и граничного трения</i>
A61.	<i>Хтет Вин Аунг (МФТИ)</i>	<i>Свойства углеродных материалов, особенно волокон, для применения в полевых излучателях</i>
A62.	<i>Черетаева Алиса Олеговна (НИИ Прогрессивных технологий, ТГУ, г. Тольятти)</i>	<i>Термодесорбционное изучение различных состояний водорода в углеродных наноструктурах и графитных материалах</i>
A63.	<i>Чжо Мое Аунг (МФТИ)</i>	<i>Автоэмиссионные катоды на основе углеродных материалов</i>
A64.	<i>Чуркин Валентин Дмитриевич (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследование стабильности онионоподобного углерода при высоких давлениях</i>
A65.	<i>Щербакова Виктория Сергеевна (ФГБНУ ТИСНУМ)</i>	<i>Исследование фотоэлектрических свойств монокристаллического алмаза для создания детекторов ионизирующего излучения</i>

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ**  
**12-й Международной конференции**  
**«Углерод: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, технология»**



**27 – 28 октября 2020 года. Москва, г. Троицк, Октябрьский проспект, д. 12**

## МЕСТА, ГДЕ МОЖНО ПООБЕДАТЬ



1. Дворец спорта «Квант». Второй этаж (кафе)
2. Кафе «Метелица»
3. Кафе в спорт-клубе «Резиденция»

