

**Самарский филиал федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
Физического института им. П.Н. Лебедева  
Российской академии наук**

**ФГАОУ ВПО «Самарский национальный исследовательский  
университет имени академика С.П. Королева»**

**Самарский научно-образовательный центр  
по оптике и лазерной физике**



**ПРОГРАММА**

**XVII Всероссийского молодежного Самарского  
конкурса-конференции научных работ  
по оптике и лазерной физике**

**школьная секция**

**10 ноября 2019 года**

**Самара  
2019**

**Место проведения** – СФ ФИАН, конференц-зал (к. 312), г. Самара, ул. Ново-Садовая, 221; тел. 8(846)335 57 31; [orgcom@laser-optics.ru](mailto:orgcom@laser-optics.ru)

**Регламент работы:**

Конкурсные доклады – не более 8 минут + 7 минут вопросы.

**Регистрация участников** - 9.45-10.00

**Организационный комитет:**

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>В.Н. Аязов</b> (сопредседатель)     | <i>СФ ФИАН, Самарский университет</i> |
| <b>В.В. Ивахник</b> (сопредседатель)   | <i>Самарский университет</i>          |
| <b>С.П. Котова</b> (зам. председателя) | <i>СФ ФИАН</i>                        |
| <b>А.Ф. Крутов</b>                     | <i>Самарский университет</i>          |
| <b>А.М. Майорова</b>                   | <i>СФ ФИАН</i>                        |
| <b>Т.В. Жорина</b>                     | <i>СФ ФИАН</i>                        |
| <b>В.А. Жукова</b>                     | <i>Самарский университет</i>          |
| <b>М.В. Лудина</b>                     | <i>Самарский университет</i>          |
| <b>Т.Н. Сапцина</b>                    | <i>СФ ФИАН</i>                        |
| <b>Е.В. Тимченко</b>                   | <i>СФ ФИАН, Самарский университет</i> |
| <b>Д.В. Прокопова</b>                  | <i>СФ ФИАН, Самарский университет</i> |
| <b>А.А. Акимов</b>                     | <i>Самарский университет</i>          |

**Экспертный совет:**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>А.Ф. Крутов</b> (председатель) | <i>д.ф.-м.н., профессор, Самарский университет</i> |
| <b>В.В. Ивахник</b>               | <i>д.ф.-м.н., профессор, Самарский университет</i> |
| <b>А.А. Акимов</b>                | <i>к.ф.-м.н., Самарский университет</i>            |
| <b>Н.П. Козлов</b>                | <i>к.ф.-м.н. Самарский университет</i>             |
| <b>А.П. Торбин</b>                | <i>к.ф.-м.н., СФ ФИАН, Самарский университет</i>   |
| <b>А.М. Майорова</b>              | <i>к.ф.-м.н., СФ ФИАН</i>                          |
| <b>В.А. Жукова</b>                | <i>к.ф.-м.н., доцент Самарский университет</i>     |
| <b>М.С. Русакова</b>              | <i>к.ф.-м.н., Самарский университет</i>            |
| <b>М.В. Савельев</b>              | <i>к.ф.-м.н. Самарский университет</i>             |
| <b>Д.В. Прокопова</b>             | <i>СФ ФИАН, Самарский университет</i>              |

## 10.00 **ОТКРЫТИЕ ШКОЛЬНОЙ СЕКЦИИ**

Сопредседатель оргкомитета, и.о. зам. директора СФ ФИАН, гл.н.с.  
Самарского университета, д.ф.-м.н. **В.Н. Аяззов**

Сопредседатель оргкомитета, декан физического факультета Самарского университета, профессор, д.ф.-м.н. **В.В. Ивахник**;

Председатель экспертного совета, д.ф.- м.н. профессор **А.Ф. Крутов**

### *КОНКУРСНЫЕ ДОКЛАДЫ*

*Председатель: В.В. Ивахник*

10.15-10.30 **Данилюк Алексей, Кондратьев Владимир, Спектор Илья, Хромов Сергей** (11 кл., Самарский Международный Аэрокосмический Лицей), научный рук. **Е.В. Медведева**

#### *Исследование пластика методом Рамановской спектроскопии*

В данной работе нами был изучен метод определения химического состава вещества, основанный на способности молекул к неупругому (комбинационному) рассеянию монохроматического света. В качестве исследуемых образцов были выбраны предметы, состоящие из пластика.

10.30-10.45 **Челеев Антон** (ГБОУ Самарской области СОШ «Образовательный центр» с. Утевка Нефтегорского района Самарской области, 7 класс), научный рук. **Н.В. Борякина**

#### *Водяная ракета. Изучение зависимости высоты подъема ракеты от массы воды*

Планы, связанные с межпланетными перелетами, с предупреждением астероидной опасности, открыли второе дыхание космонавтики. «И ни одно из возникающих ее направлений не обойдется без этих необычных машин — ракет». Для исследования реактивного движения была смоделирована и сконструирована водяная ракета из подручного материала. Проведены эксперименты с использованием созданной модели.

10-45- 11.00 **Шелудкин Павел** (МАОУ СамЛИТ г.о. Самара, 8 класс), научные рук. **О.К. Спирина, к.т.н. Н.В. Латухина** (Самарский университет)

#### *Солнечные элементы на основе наноматериалов*

В поисках новых источников энергии люди все чаще обращаются к солнечным батареям. Это отличная замена генераторам различных типов, некоторые из которых могут быть мало функциональными или потенциально опасными. Целью данной работы было определить конструкцию, материалы, технологию изготовления фоточувствительных структур с оптимальным сочетанием цены и качества.

11.00-11.15 **Савельев Антон**, (8 кл. МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. **О.К. Спирина**

*Адаптивная солнечная панель*

Рассмотрено экологическое состояние Самарской области, варианты внедрения гелиоэнергетики на улицы города и области. Спроектирована и распечатана на 3D-принтере установка для генерации электроэнергии из энергии солнца на основе полупроводниковых элементов входящих в состав крупногабаритных транзисторов. Рассмотрена возможность детальной переработки и проектировки нового адаптивного устройства для генерации электроэнергии, способного эффективно отслеживать положение солнца и менять положение своей активной части. Установка сконструирована с использованием 160 активных фотоэлементов.

11.15-11.30 **Рыжих Никита** (10 кл. МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научные рук. **О.К. Спирина**, к.т.н. **Н.В. Латухина** (Самарский университет)

*Определение степени загрязнения различных сред с помощью полупроводниковой структуры на основе пористого кремния*

В современном мире с достаточно высоким уровнем загрязнения окружающей среды важным является разработка новых высокочувствительных сенсоров, способных точно и выборочно обнаруживать молекулы в жидкой фазе. Это относится как к токсичным, так и к нетоксичным примесям. Большинство современных сенсоров работает только при высоких температурах, что накладывает ограничения на область их применения. Целью данной работы является исследование возможности использования пористого кремния (ПК) как чувствительного элемента анализатора примесей в талой воде и атмосфере.

11.30-11.45 **Першина Мария** (ГБОУ Самарской области СОШ «Образовательный центр» с. Утевка Нефтегорского района Самарской области, 10 класс), научный рук. **Н.В. Борякина**

*Устройство для орошения сельскохозяйственных угодий*

Проблему дефицита пресной воды в мире пытаются устранить различными способами. Одним из направлений в решении проблемы является конденсация воды, содержащейся в атмосферном воздухе. Предложенная система воздушного орошения почв, с размещением ветродвигателей над ажурной частью кроны плодовых деревьев, позволит увеличить урожайность и защитить сады от атмосферных суховеев.

11.45-12.00 **Сидоров Владимир** (10 кл. МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научные рук. **О.К. Спирина**, к.т.н. **Н.В. Латухина** (Самарский университет)

*Измерение концентрации сахара в различных физрастворах с помощью биосенсора на основе пористого кремния*

В настоящее время наибольшее число различных биосенсоров создано для определения глюкозы, что связано с необходимостью контроля над содержанием сахара в биологических жидкостях, например в крови, при диагностировании и лечении некоторых заболеваний, прежде всего сахарного диабета. Цель данной работы - изучить возможность использования пористого кремния (ПК) с глюкозой как материала биосенсора.

12.00 – 12.15 **Перерыв, кофе**

*Председатель: А.Ф. Крутов*

12.15-12.30 **Кандалов Иван** (МАОУ СамЛИТ г.о. Самара, 10 класс), научный рук. **Д.В. Сухаренко**

*Использование тлеющего разряда как часть технологии получения тонких пленок*

Целью данной работы является сборка установки для магнетронного напыления, проведение исследования синтезированных тонких пленок, полученных в результате работы установки. Данные пленки необходимы для получения активных составляющих датчиков освещенности, которые в свою очередь, могут быть использованы для нужд образовательной робототехники.

12.30-12.45 **Гудзима Алина, Лебедев Юрий, Шум Даниил** (11 кл., СМАЛ), научные рук. **Д.Н. Артемьев, К.В. Черепанов** (Самарский университет)

*Измерение энергетических и пространственных характеристик гелий-неонового лазера*

В ходе проведенного исследования разработан лабораторный стенд, позволяющий регистрировать распределение интенсивности в профиле пучка маломощного гелий-неонового лазера. Анализ профиля пучка позволяет определить тип поперечной моды. Модовый состав и мощность выходного излучения определялись конфигурацией резонатора и степенью его юстировки.

12.45-13.00 **Щукин Алексей** (11 кл. МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научный рук. к.т.н. **В.И. Чепурнов** (Самарский университет)

*Расширение диапазона чувствительности датчика на основе полупроводниковой мезоструктуры на различные виды газов*

В последние десятилетия в связи с развитием промышленности экологический мониторинг стал неотъемлемой частью средств сохранения среды обитания. Его развитие невозможно без разработки все новых датчиков различных неэлектрических величин и, в том числе, датчиков состава газов. Производство газовых датчиков менее затратное в денежном плане, и в плане ресурсов, чем, например, электрохимические датчики. У газовых датчиков очень большой круг применения. Использование пористого карбида кремния в качестве газочувствительного сенсора является перспективным направлением развития газоанализаторов, так как позволяет получать высокую чувствительность, быстрое восстановление и селективность измерений в условиях экстремальных параметров окружающей среды. Целью работы является создание чувствительного элемента газового датчика на основе карбида кремния.

13.00-13.15 **Сычукова Вероника** (ГБОУ Самарской области СОШ «Образовательный центр» с. Утевка Нефтегорского района Самарской области, 11 класс), научный рук. **Н.В. Борякина**

*Использование солнечного коллектора в индивидуальном жилом доме*

Снижение энергозатрат на теплоснабжение сельских бытовых потребителей в климатических условиях Среднего Поволжья в настоящее время, и тем более в ближайшей перспективе, возможно и целесообразно за счет использования солнечной энергии. Произведя оценку потенциала солнечной энергетики в Самарской области с учетом данных Гонконгской обсерватории, NASA и обсерваторий стран бывшего СССР удалось получить исходные данные для дальнейших расчетов. Было проведено исследование влияния конструктивных особенностей плоского солнечного коллектора на эффективность его работы, в результате которого подтвердилось, что снижение тепловых потерь плоского солнечного коллектора является необходимым условием для его эффективной работы в климатических условиях Самарской области.

13.15-13.30 **Иванов Артём** (МАОУ СамЛИТ г.о. Самара, 11 класс), научные рук. **О.К. Спирина**; к.т.н. **В.И. Чепурнов** (Самарский университет)  
*Увеличение функциональных возможностей полупроводниковой структуры на основе p-n перехода в карбиде кремния*

Датчики физических величин необходимы для информационно измерительных систем, обеспечивающих контроль, автоматизацию робототехнических систем и систем безопасности. Одними из физических величин являются деформация и температура и датчики этой категории для технических устройств нужны при разработке и эксплуатации новых моделей самолетов, ракет, турбин гидроэнергетики, высотных зданий, нефтепроводов, обеспечивающих их безопасную эксплуатацию. Цель работы – получение тонкопленочных структур карбида кремния на кремнии (SiC/Si), исследование свойств гетероструктур и создание чувствительных элементов для применения их в бифункциональных датчиках температура-деформация, расширение рабочего диапазона и решение проблемы взаимозаменяемости. Достижения в технологии выращивания кубического карбида кремния на кремнии делают эту структуру перспективной для создания приборов с гетеропереходом.

13.30-13.45 **Симонов Кирилл, Никитин Александр, Сайриддинова Сабина** (ГБОУ Самарской области СОШ №14 г.о. Жигулевск, 11 класс), научный рук. **А.С. Белоглазова**

*Углеродные наночастицы и их получение в домашних условиях*

Наиболее «популярными» наночастицами являются частицы, из углерода (нанотрубки, фуллерены, графен). Углеродные наночастицы имеют уникальный и широкий спектр электропроводных, теплопроводных, механических свойств, они находят широкое применение в электронике, входят в состав композиционных материалов, применяющихся для самых различных целей – от производства материалов для теннисных ракеток до деталей для космических кораблей. В работе мы выбрали вариант получения углеродных наночастиц путём электролиза, так как данный способ не требует специфических установок и возможен в воспроизведении дома или же на уроках физики.

13.45-14.00 **Семисчастнов Данила**, (11 кл. МАОУ СамЛИТ г.о. Самара), научные рук. **О.К. Спирина**, к.т.н. **Н.В. Латухина** (Самарский университет)

*Исследование свойств светочувствительных элементов на базе пористого кремния*

В работе изучен принцип работы солнечных элементов (СЭ). Проанализировано влияние параметров поверхности СЭ на эффективность его работы. Сравнивались между собой текстурированная, шлифованная и гладкая поверхности СЭ. Изучено влияние типа поверхности на количество поглощаемого им света. Планируется по измерениям показаний с различной длиной волны расчет квантовой эффективности СЭ.

14.00-14.15 **Игнатченко Андрей, Клевцов Артем, Муравьева Анастасия, Смирнов Кирилл** (11 кл., Самарский Международный Аэрокосмический Лицей), научный рук. **Е.В. Медведева**

*Рамановская спектроскопия оптических элементов*

В данной работе нами было проведено изучение метода рамановской спектроскопии (или так называемой спектроскопии комбинационного рассеяния), как с теоретической, так и с практической точки зрения. В качестве материалов для экспериментов мы взяли образцы, использующихся для изготовления различных оптических элементов.

14.15-14.35 *Перерыв, кофе*

ЛЕКЦИЯ

14.35-15.05 **Медведков Яков Андреевич**, к.х.н., СФ ФИАН, Самарский университет

*Мир полиароматических углеводов*

Лекция посвящена тому, как современные ученые изучают горение и тому, что из себя представляют современные научные исследования в этой области, как в теоретическом, так и в экспериментальном плане. Как происходит моделирование горения и предсказания его результатов? Как с помощью этого увеличивается энергоэффективность двигателей и уменьшается количество вредных выбросов? Как изучается образование органических соединений в пламенах и межзвездном пространстве? Почему это может помочь в поисках внеземных форм жизни?

*ЗАСЕДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ*

*15.15 НАГРАЖДЕНИЕ ПОБЕДИТЕЛЕЙ*

## Приглашенные лекции и доклады XVII Всероссийского молодежного Самарского конкурса-конференции по оптике и лазерной физике

### Вторник, 12 ноября

10.45-11.35 **Владислав Александрович Олещенко** (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, НИЯУ МИФИ, Москва)

*Влияние когерентного ИК-излучения на биологические объекты в присутствии кремниевых наночастиц*

15.45-16.35 **Евгений Павлович Пожидаев** (ФИАН, Москва)

*Электрооптика жидкокристаллических сегнето- и антисегнетоэлектриков*

### Среда, 13 ноября

*Лекции семинара Биофотоника (место проведения – Самарский университет):*

15.15-16.00 **Екатерина Георгиева Борисова** (Институт электроники Болгарской академии наук, Болгария, София)

*Оптическая спектроскопия биологических тканей как инструмент для диагностики первичного рака и мониторинга лечения*

16.00-16.45 **Ольга Игоревна Баум** (Институт Фотонных Технологий, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Москва)

*Новые лазерные технологии*

### Четверг, 14 ноября

15.20-16.10 **Наталья Дмитриевна Кундикова** (ЮУрГУ, ИЭФ УрО РАН, Челябинск)

*Взаимодействие структурированного излучения со структурированными средами*

### Пятница, 15 ноября

11.50-12.40 **Артём Алексеевич Головизин** (ФИАН, Москва)

*Оптические часы: введение и современное состояние*

12.40-13.30 **Андрей Витальевич Наумов** (Институт спектроскопии РАН, Москва, Троицк, МФТИ, Долгопрудный, МПГУ, Москва)

*Фотонное эхо как метод исследования низкотемпературной динамики твердых примесных сред*

16.00-16.50 **Николай Николаевич Брандт, А.Ю. Чикишев** (МГУ им. М.В. Ломоносова, международный лазерный центр, ФИАН, Москва)

*Методы лазерной физики в исследовании и сохранении объектов культурного наследия*

*Подробная программа на сайте: <http://laser-optics.ru>*