



**МШМУ\_СНГ-2019**



## **ПРОГРАММА**

**VI-ой Международной школы молодых ученых стран**

**СНГ «Смежные проблемы физики и астрофизики**

**частиц сверхвысоких энергий»**

**16 – 22 сентября 2019 года**

**г. Бишкек, г. Чолпон-Ата, с. Булан-Соготту.**

**Кыргызская Республика**

**Пансионат Иссык-Куль Аврора**

Школа молодых ученых-астрофизиков стран Содружества “Смежные проблемы физики и астрофизики частиц сверхвысоких энергий”, организуемая в этом году Физическим институтом им.П.Н.Лебедева РАН (ФИАН) и Кыргызско-Российским Славянским университетом им.Б.Н.Ельцина (КРСУ) в Кыргызстане, станет 6-ой по счету международной школой, проводимой при поддержке Межгосударственного фонда гуманитарного сотрудничества государств-участников СНГ (МФГС).

Первая подобная школа прошла с 19 по 26 сентября 2011 г. в Ромитском ущелье, Республика Таджикистан. Вторая школа состоялась в г. Хороге (ГБАО Республики Таджикистан) 6 – 14 октября 2014 года. Проведение первых двух школ в Таджикистане было связано с глубокими историческими корнями исследований космических лучей на Памире и с большими надеждами на развитие учрежденного в 2008 г. правительствами России и Таджикистана Международного научно-исследовательского центра “Памир-Чакалтая”, в рамках которого предполагалось создание крупномасштабной астрофизической установки на Памире на высоте 4250 м над уровнем моря. По достоинству оценив востребованность и высокий уровень проведения этих школ по физике и астрофизике частиц сверхвысоких энергий, МФГС принял по их итогам решение о проведении данного мероприятия на регулярной основе.

К сожалению, по не имеющим отношения к науке причинам проект МНИЦ “Памир-Чакалтая” в последние годы был, фактически, свернут. Напротив, казахские физики, оценившие важность и актуальность создания такого международного центра для развития астрофизических исследований на пространствах Содружества, предложили своим российским коллегам обратиться в правительства Казахстана и России с просьбой помочь в учреждении подобного центра на основе Тянь-Шанской высокогорной научной станции ФИАН (ТШВНС ФИАН), расположенной в горах Заилийского Алатау на высоте 3340 м над уровнем моря всего в 30 км от Алматы.

По этой причине в 2015 г. было принято решение о перебазировании Школы из Таджикистана в Казахстан, на территории которого находится ТШВНС ФИАН, согласившаяся, по сути, стать учебной базой для слушателей и лекторов Школы. Основные организационные функции, связанные с проведением Школ в Алматы, также взяло на себя руководство ТШВНС. Соисполнителем проекта выступил Казахский национальный университет им.Аль-Фараби (КазНУ), предоставивший свои аудитории и другую инфраструктуру участникам Школы. МФГС с пониманием отнесся к идее перебазирования Школы в Алматы и согласился продолжить финансирование данного мероприятия, учитывая большую его значимость для сохранения и укрепления образовательных, научных и культурных связей между странами СНГ.

В результате слаженной работы руководства и сотрудников ТШВНС ФИАН, а также всесторонней поддержки со стороны КазНУ в конце сентября 2016 г., а затем в сентябре 2017 г. и в сентябре 2018 г. в г. Алматы при поддержке

МФГС состоялись и успешно прошли, соответственно, 3-я, 4-я и 5-ая Международные школы молодых учёных стран СНГ по теме «Смежные проблемы физики и астрофизики частиц сверхвысоких энергий».

Принимая во внимание широкий интерес молодых ученых стран СНГ к участию в работе Школы, и особенно, той ее части, которая проживает в странах СНГ, имеющих на своей территории обширные высокогорные области, организаторы Школы, заручившись поддержкой со стороны Кыргызско-Российского Славянского университета (КРСУ), приняли решение провести в 2019 г. очередную 6-ую Международную школу «Смежные проблемы физики и астрофизики частиц сверхвысоких энергий» в одном из пансионатов на берегу высокогорного озера Иссык-Куль, вблизи которого КРСУ имеет как собственный пансионат, так и лидарную станцию, опыт работы которой может быть использован в будущих космофизических экспериментах. Проведению очередной Школы в Кыргызстане способствовало также то обстоятельство, что ФИАН располагает в Кыргызской Республике своим филиалом “Памирская экспедиция” (ПЭ ФИАН), находящимся в г.Ош и выполняющим функции экспедиционной базы, используемой для проведения исследований космических лучей на памирских научных полигонах. Именно ПЭ ФИАН выступает в качестве непосредственного организатора Школы в 2019 г. Кроме того, организаторы Школы-2019 учитывали также и тот факт, что ТШВНС находится всего в 50 км от северного берега Иссык-Куля и в ближайшем будущем они будут соединены автомобильной трассой Алматы – Чолпон-Ата, киргизский участок которой уже построен. Реализация этого инфраструктурного проекта благоприятно скажется на перспективах более тесного научного сотрудничества в центрально-азиатском регионе СНГ.

Готовность КРСУ выступить в качестве со-организатора Школы-2019 и его деятельное участие в ее подготовке еще раз подчеркнуло заинтересованность сотрудников КРСУ участвовать в совместных астро- и космофизических проектах, таких как проект «Памир-XXI», подготовленный для реализации в рамках МНИЦ “Памир-Чакалтая”. Здесь уместно вспомнить, что Правительство Кыргызской Республики еще в 2011 г. официально уведомило российскую сторону о своем намерении стать участником МНИЦ “Памир-Чакалтая”.

Несомненно, что создание дееспособного МНИЦ, открытого для присоединения к нему заинтересованных государств Содружества, и реализация в его рамках масштабных научных проектов потребует привлечения большого числа молодых высокообразованных и мотивированных кадров. Проведение при поддержке МФГС очередной школы «Смежные проблемы физики и астрофизики частиц сверхвысоких энергий» в Кыргызстане, располагающем разнообразной инфраструктурой и значительной экспериментальной базой, будет способствовать эффективному решению данной задачи.

### **Программа Школы включает в себя следующие темы:**

- энергетический спектр и состав первичных космических лучей, особенности спектра ПКЛ, анизотропия ПКЛ;
- происхождение космических лучей сверхвысоких энергий, космофизические механизмы ускорения КЛ, генерация космических лучей при взрывах сверхновых и активными ядрами галактик (механизм джетов при коллапсе сверхмассивных звезд);
- космические лучи как источник частиц высоких энергий; изучение ядерных взаимодействий частиц космических лучей сверхвысоких энергий;
- широкие атмосферные ливни и методы их изучения;
- вопросы моделирования ядерно-электромагнитных каскадов;
- радио-, рентгеновская и гамма-астрономия, гамма-всплески; нейтринная астрофизика; гравитационные волны;
- темная материя и темная энергия, актуальные вопросы космологии;
- методы и техника современных астро- и ядерно-физических экспериментов;
- черенковские детекторы и телескопы.

### **Контактные данные рабочей группы Оргкомитета школы**

тел. +7 (499) 132-64-16, факс. +7 (499) 135-78-80

моб.+7 (916) 933-62-42

сайт: <http://school-2019.lebedev.ru>

**Адрес в г. Бишкек:** ул. Киевская, д.44

тел. + (996-312) 66-25-67

моб. + (996-312) 28-29-09

## Программа Школы

### Понедельник, 16 сентября 2019 г.

Приезд участников школы в г. Бишкек.

Встреча в аэропорту Манас г. Бишкека участников школы.

*Трансфер участников школы из а/п Манас автобусом до гостиницы “Достук” в г. Бишкек.*

15:00 – 19:00 Регистрация участников в вестибюле гостиницы “Достук”

Адрес гостиницы, тел.: ул. Фрунзе 429б, г. Бишкек, 720011 Кыргызстан

+996 312 43 32 32

+996 312 43 36 36

micehoteldostuk@gmail.com

### Вторник, 17 сентября 2019 г.

07:30 – 08:10 Завтрак в гостинице (40').

08:15 – 08:35 Прогулка пешком из гостиницы в КРСУ (15').

08:30 – 09:00 Регистрация участников в фойе КРСУ (адрес: ул. Киевская 44, г. Бишкек) (30').

09:00 – 09:30 Торжественное открытие VI-й Международной астрофизической школы.

Приветствия участникам симпозиума

/выступающие: ректор КРСУ академик НАН КР В.И. Нифадьев,

директор ФИАН чл.-корр. РАН Н.Н. Колачевский, представитель МФГС, 30'

09:30 – 13:10 Сессия "Современные проблемы астрофизики частиц: теория и эксперимент"

09:30 – 10:10 Лекция 1 «Современные проблемы астрофизики частиц. Происхождение космических лучей высокой энергии»

/лектор: Истомин Я.Н. (ФИАН, Москва, Россия), 40'/ (актовый зал)

10:10 – 10:20 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').

10:20 – 11:00 Лекция 2 «Галактические и внегалактические механизмы ускорения космических лучей»

/лектор: Истомин Я.Н. (ФИАН, Москва, Россия), 40'/ (актовый зал)

11:00 – 11:10 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').

11:10 – 11:30 Перерыв на чай (20')

11:30 – 12:10 Лекция 3 «Широкие атмосферные ливни: феноменология и методы исследования»

/лектор: Галкин В.И. (МГУ, Москва, Россия), 40'/ (актовый зал)

- 12:10 – 12:15 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 12:15 – 12:55 Лекция 4 «TAIGA: гибридный комплекс установок для решения задач астрофизики элементарных частиц, физики космических лучей и гамма-астрономии» (часть 1)
- /лектор: Буднев Н.М. (ИГУ, Иркутск, Россия), 40'/ (актовый зал)
- 12:55 – 13:00 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 13:00 – 14:00 Перерыв на обед (60')
- 14:00 – 14:20 Переезд автобусами из КРСУ в гостиницу в (20').
- 14:30 – 19:00 *Трансфер участников школы из г. Бишкек в пан-т " Иссык-Куль Аврора", с. Булан-Соготту, Кыргызская Республика*
- 19:00 – 20:00 Заселение в п. " Иссык-Куль Аврора "
- 20:00 – 21:00 Ужин в пансионате (60')

### **Среда, 18 сентября 2019 г.**

- 07:30 – 08:30 Завтрак в пансионате (60').
- 09:00 – 13:00 Сессия "Происхождение и механизмы ускорения космических лучей высоких и сверхвысоких энергий"
- 09:00 – 09:45 Лекция 5 «Строение и эволюция Вселенной» (часть 1)
- /лектор: Бояркин О.М. (БГУ, Минск, Беларусь) , 45'/ (конференц-зал)
- 09:55 – 10:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 09:55 – 10:40 Лекция 6 «Строение и эволюция Вселенной» (часть 2)
- /лектор: Бояркин О.М. (БГУ, Минск, Беларусь) , 45'/ (конференц-зал)
- 10:40 – 10:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 10:50 – 11:10 Перерыв на чай (20')
- 11:10 – 11:55 Лекция 7 «Центробежное ускорение протонов в магнитосферах массивных черных дыр»
- /лектор: Истомин Я.Н. (ФИАН, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)
- 11:55 – 12:05 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 12:05 – 12:50 Лекция 8 «Оценка массового состава ПКЛ сверхвысоких энергий по характеристикам черенковского света и мюонов ШАЛ»

/лектор: Галкин В.И. (МГУ, Москва, Россия), 45'/ (актовый зал)

12:50 – 13:00 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').

13:00 – 15:00 Перерыв на обед (120')

15:00 – 19:00 Сессия "Развитие экспериментальных методов в астрофизике частиц"

15:00 – 15:45 Лекция 9 «TAIGA: гибридный комплекс установок для решения задач астрофизики элементарных частиц, физики космических лучей и гамма-астрономии» (часть 2)

/лектор: Буднев Н.М. (ИГУ, Иркутск, Россия), 45'/ (актовый зал)

15:45 – 15:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').

15:50 – 16:35 Лекция 10 «Темная материя: экспериментальные методы поиска»

/лектор: Анохина А.М. (МГУ, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)

16:35 – 16:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').

16:40 – 17:00 Перерыв на чай (20')

17:00 – 17:45 Лекция 11 «Современные проблемы гамма-астрономии»

/лектор: Топчиев Н.П. (ФИАН, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)

17:45 – 17:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').

17:50 – 18:35 Лекция 12 «Тяжёлая аргоновая время-проекционная камера как космический гамма-телескоп нового поколения в диапазоне энергий 100 МэВ - 1 ТэВ»

/лектор: Подлесный Е.И. (МГУ, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)

18:35 – 18:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').

19:00 – 20:00 Ужин в пансионате (60')

### **Четверг, 19 сентября 2019 г.**

07:30 – 08:30 Завтрак в пансионате (60').

09:00 – 13:00 Сессия «Широкие атмосферные ливни»

09:00 – 09:45 Лекция 13 «Введение в моделирование взаимодействий элементарных частиц с веществом методом Монте-Карло» (часть 1)

/лектор: Галкин В.И. (МГУ, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)

09:45 – 09:55 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').

- 09:55 – 10:40 Лекция 14 «Введение в моделирование взаимодействий элементарных частиц с веществом методом Монте-Карло» (часть 2)  
/лектор: Галкин В.И. (МГУ, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)
- 10:40 – 10:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 10:50 – 11:10 Перерыв на чай (20')
- 11:10 – 11:55 Лекция 15 ««Памир-XXI»: проект комплексной установки для поиска и изучения новых явлений в космических лучах за пределами Стандартной модели»  
/лектор: Борисов А.С. (ФИАН, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)
- 11:55 – 12:05 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 12:05 – 12:50 Лекция 16 «Эксперимент Горизонт-Т: пространственно-временные характеристики широких атмосферных ливней с запаздывающими частицами»  
/лектор: Бейсембаев Р.У. (ТШВНС, Алматы, Казахстан), 45'/ (конф.-зал)
- 12:50 – 13:00 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 13:00 – 15:00 Перерыв на обед (120')
- 15:00 – 19:00 Сессия «Экспериментальные и компьютерные методы исследования ШАЛ»
- 15:00 – 15:45 Лекция 17 «Взаимодействие излучения с веществом»  
/лектор: Лелевкин В.М. (КРСУ, Бишкек, Киргизстан), 45'/ (конференц-зал)
- 15:45 – 15:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 15:50 – 16:35 Лекция 18 «Изучение природы длиннопробежной компоненты космических лучей»  
/лектор: Борисов А.С. (ФИАН, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)
- 16:35 – 16:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 16:40 – 17:00 Перерыв на чай (20')
- 17:00 – 17:45 Лекция 19 «Тепловые нейтроны, мюоны и гамма-излучение, сопровождающие прохождение ШАЛ, и аномальное поведение этих характеристик в области излома первичного спектра космических лучей (3 ПэВ)»  
/лектор: Щепетов А.Л. (ТШВНС, Алматы, Казахстан), 45'/ (актовый зал)
- 17:45 – 17:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').



17:50 – 18:35 Лекция 20 «Исследование уникальных объектов по программе SAGE (Stellar abundance and galaxy evolution) на Майданакском обсерватории»  
/лектор: Шухратов Ш.Ш. (НУРУз, Узбекистан), 45'/ (конференц-зал)

18:35 – 18:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').

19:00 – 20:00 Ужин в пансионате (60')

### **Пятница, 20 сентября 2019 г.**

07:30 – 08:30 Завтрак в пансионате (60').

08:30 – 11:00 Поездка автобусами в пос. Теплоключенка (150')

11:00 – 14:00 Посещение лидарной станции КРСУ.

11:00 – 12:00 Ознакомление с основными инструментами и экспериментами, проводимыми на станции.  
/преподаватель: директор лидарной станции Б.Б.Чен, 60'/

12:00 – 12:20 Перерыв на чай, беседы с сотрудниками станции (20')

12:20 – 13:20 Продолжение знакомства с основными установками и экспериментами, проводимыми на станции. Лабораторный практикум  
преподаватель: \_\_\_\_\_, 60'/

13:20 – 13:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по деятельности станции (20').

13:40 – 14:20 Перерыв на обед (40')

14:20 – 15:00 Практические занятия на станции (40').

15:00 – 16:30 Горный треккинг по Арашанскому ущелью (90').

16:30 – 19:00 Возвращение автобусами из пос. Теплоключенка в п. Аврора, с. Булан-Соготту (150').

19:00 – 20:00 Ужин в пансионате (60')

### **Суббота, 21 сентября 2019 г.**

07:30 – 08:30 Завтрак в пансионате (60').

09:00 – 13:00 Сессия "Изучение взаимосвязей между рядом геофизических и метеорологических эффектов и потоками космических лучей"

09:00 – 09:45 Лекция 21 «Сеть нейтронных мониторов и задачи космической погоды»  
/лектор: Крякунова О.Н. (ИИ, Алматы, Казахстан), 45'/ (конференц-зал)

09:45 – 09:55 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').

- 09:55 – 10:40 Лекция 22 «Поиск геофизических сигналов-предвестников сейсмической активности на Тянь-Шаньской высокогорной станции»,  
/лектор: Щепетов А.Л.(ТШВНС, Алматы, Казахстан), 45'/ (конференц-зал)
- 10:40 – 10:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 10:50 – 11:10 Перерыв на чай (20')
- 11:10 – 11:55 Лекция 23 «Жесткие излучения в грозах и молниеподобных атмосферных разрядах»  
/лектор: Огинов А.В. (ФИАН, Москва, Россия) , 45'/ (конференц-зал)
- 11:55 – 12:05 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 12:05 – 12:50 Лекция 24 «Возможность оценки энергии ШАЛ высокогорной установкой по интегралу черенковского света»  
/лектор: Латипова С. (ТНУ, Душанбе, Таджикистан), 45'/ (конф.-зал)
- 12:50 – 13:00 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (10').
- 13:00 – 15:00 Перерыв на обед (120')
- 15:00 – 19:00 Сессия "Построение феноменологических моделей взаимодействий, компьютерное моделирование"
- 15:00 – 15:45 Лекция 25 «Правила сумм Паули компенсации вакуумной энергии и новые неоткрытые бозоны»  
/лектор: Черкас С.Л. (ИЯП БГУ, Минск, Беларусь), 45'/ (конференц-зал)»
- 15:45 – 15:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 15:50 – 16:35 Лекция 26 «Механизмы образования протонов в адрон- и ядро-ядерных соударениях при высоких энергиях»  
/лектор: Бозоров Э.Х. (ИЯФ УзАН, Ташкент, Узбекистан), 45'/ (конф.-зал)
- 16:35 – 16:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 16:40 – 17:00 Перерыв на чай (20')
- 17:00 – 17:45 Лекция 27 «Образование отрицательных пионов в соударениях дейтронов, альфа частиц и ядер углерода с ядрами углерода при импульсе 4.2 ГэВ/с на нуклон»  
/лектор: Косимов Олим (ФТИ, Ташкент, Узбекистан) , 45'/ (конференц-зал)
- 17:45 – 17:50 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').

- 17:50 – 18:35 Лекция 28 «Разработка и тестирование большеразмерных сцинтилляционных счетчиков с оптическим съемом информации для установки Памир-XXI»  
/лектор: Дацкевич Н.П. (ФИАН, Москва, Россия), 45'/ (конференц-зал)
- 18:35 – 18:40 Вопросы-ответы, свободная дискуссия по теме лекции (5').
- 19:00 – 20:00 Ужин в пансионате (60')

### **Воскресение, 22 сентября 2018 г.**

- 07:30 – 08:30 Завтрак в пансионате (60').
- 08:30 – 11:00 Итоговая сессия (150')
- 08:30 – 09:45 Вручение сертификатов слушателям школы.  
Заккрытие VI-й Международной астрофизической школы.  
/выступающие: проректор КРСУ по науке проф. В.М.Лелевкин,  
ученый секретарь ОЯФА ФИАН, д.ф-м.н. Н.П.Топчиев,  
представитель МФГС, 75'/
- 09:45 – 11:00 Круглый стол на тему “Итоги, предложения и перспективы проведения астрофизических школ в Центрально-Азиатском регионе”  
/участники: преподаватели Школы, профессора университетов и научных организаций КР, представители МФГС, 75'/.
- 11:00 – Отъезд участников Школы. *Трансфер участников школы автобусами из панс. Аврора до а/п Манас г.Бишкека.*