

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ ИНСТИТУТ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И
АЭРОНОМИИ им. Ю.Г. ШАФЕРА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИКФИА СО РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИКФИА СО РАН
Чл.-корр. РАН



Е. Г. Бережко

2012 г.

**Перечень услуг предоставляемых УСУ
Якутская комплексная установка широких атмосферных ливней
(ЯКУШАЛ)**

г. Якутск, 2012 г.

Якутская комплексная установка широких атмосферных ливней (ЯКУШАЛ) предназначена для изучения космических лучей сверхвысоких энергий, что является одной из наиболее актуальных проблем астрофизики. Она включает:

- **Основную установку**, которую составляют отдельные станции наблюдения с двумя сцинтилляционными счетчиками площадью 2 кв. м каждый. В настоящее время 49 станций, участвующих в отборе событий, расположены на площади 8.2 кв. км, так чтобы образовывалась сетка из правильных треугольников со стороной 500 м. На 19 станциях в круге радиусом 1 км помимо сцинтилляционных счетчиков установлены приемники атмосферного черенковского излучения – черенковские интегральные детекторы. Порог отбора ШАЛ составляет $5 \cdot 10^{16}$ эВ;
- **Малую черенковскую установку (МЧУ)**. В центральном круге радиусом 250 м в различных пунктах установлены еще 9 сцинтилляционных счетчиков по 2 кв. м, и 12 черенковских детекторов, измеряющих сигнал в ливнях независимо. Эти детекторы образуют независимую установку, отбирающую события с энергией больше 10^{15} эВ с помощью детекторов черенковского излучения;
- **Систему регистрации мюонной компоненты ШАЛ**. Для измерения в ливнях потока мюонов с пороговой энергией 1 ГэВ работают 5 подземных пунктов, размещенных в центральном круге радиусом 1 км. В них установлены такие же или подобные сцинтилляционные счетчики. Общая площадь регистрирующих детекторов в каждом таком пункте около 20 кв. м. Кроме того имеется большой мюонный детектор (БМД), площадью 180 м^2 (90 счетчиков). Пороговая энергия для мюонов 0.5 ГэВ. В БМД для каждого счетчика производится измерение амплитуды сигнала и времени срабатывания относительно синхроимпульса основной установки с точностью 5-7 нсек;
- **Три комплексных станций (Обскура 1,2,3)**, которые включают черенковский дифференциальный детектор (ЧДД) на основе камеры обскуры и дополнительные детекторы для исследования временной структуры фронта ливня различных компонент ШАЛ. ЧДД позволяет проводить прямые измерения продольного развития индивидуального ливневого события.
- **Систему регистрации радиоизлучения** от ШАЛ. Она включает 4 антенны для диапазона частот 30-34 МГц и комплекс антенн в ОНЧ диапазоне. Кроме исследования радиоизлучения непосредственно от ШАЛ, эта система позволяет изучать взаимосвязь космических лучей и грозовой активности в атмосфере. Для этого в расположении установки установлен измеритель электрического поля (статический флюксметр) для регистрации грозовой обстановки и могут привлекаться данные гронопеленгаторов ИКФИА СО РАН.

Перечень услуг, представляемых на базе Якутской комплексной установки широких атмосферных ливней (ЯКУШАЛ) для заинтересованных пользователей:

- Предоставление набора экспериментальных данных, полученных на ЯКУШАЛ, по различным компонентам ливня для совместного анализа с использованием новых методических разработок, предлагаемых заказчиком и направленных на выявление новых свойств космических лучей сверхвысоких энергий;
- Установка новых приборов и проведение дополнительных экспериментов, направленных на получение новых сведений о свойствах космических лучей и широких атмосферных ливней;
- Проведение совместных исследований для изучения свойств атмосферы, грозовой активности и ее возможной связи с космическими лучами;
- Образовательные услуги – проведение учебных занятий студентов, прохождения производственной практики и подготовки дипломных проектов студентов, проведение стажировки специалистов.