



Уникальная Научная Установка
“Российская национальная сеть станций космических лучей” (Сеть СКЛ)

<http://www.ckp-rf.ru/usu/433536>

<http://cr.izmiran.ru/unu.html>

Научно-технический Совет УНУ:

пред. – ак. Крымский Гермоген Филиппович, 8(924) 664-4471, krymsky@ikfia.ysn.ru

зам. пред. - проф. Стожков Юрий Иванович, 8(903) 247-4425, stozhkov@fian.fiandns.mipt.ru

108840, г. Москва, Троицк, Калужское шоссе, 4, ИЗМИРАН. Тел. 8(495) 851-0925, yanke@izmiran.ru

План работы уникальной установки “Российская национальная наземная сеть станций космических лучей” с информацией о текущей и планируемой загрузке оборудования на 2016 и 2017 годы.

План работы УНУ на 2016 год.

Загрузка оборудования УНУ различных станций от 98.3% до 98.9% при максимальной загрузке 8784 часов, за исключением двух станций: Баксан - 5762 часа и Магадан – 6483 часа. Неисправность на этих станциях была устранена в конце 2016 года в результате проведенных экспедиционных работ.

1) Продолжение непрерывного мониторинга нейтронной и мюонной компоненты космических лучей на станциях российского сегмента мировой сети нейтронных мониторов и телескопов. Нейтронные мониторы - Апатиты, Баренцбург, Баксан, Москва, Мобильный НМ, Мирный, мыс Шмидта, Магадан, Новосибирск, Норильск, Иркутск 1-3, Якутск, Тикси. Мюонные телескопы – Якутск (уровни 0, 7, 20, 40 мвэ), Новосибирск, Москва. Будет обеспечена оперативная обработка минутных и часовых данных, их представление в режиме реального времени в Интернет и передачу в базу данных pmdb.

Продолжение стратосферного зондирования на трех станциях: Апатиты, Москва, Мирный. Мониторинг ведется в организациях: ПГИ, ИЯИ, ИКФИА, ГС СО, ИСЗФ, ИКИР, ИЗМИРАН, ФИАН.

2) Продолжится мониторинг событий в солнечных космических лучах (СКЛ). В отличие от галактических КЛ, появления СКЛ носит случайный характер, при этом плотность потока СКЛ может превосходить ГКЛ на порядки. Регистрация и исследование таких событий СКЛ необходимы для решения задач прогноза солнечной активности в СКЛ, а также для исследования влияния СКЛ на Землю (атмосфера, облачный покров, ионосфера) и технические средства (космические аппараты, средства связи, авиация). В связи с этим каждое зарегистрированное событие СКЛ будет подробно изучено, определены энергетические спектры и анизотропия СКЛ, условия распространения СКЛ в межпланетной среде. При этом будут использованы данные мировой сети нейтронных мониторов и данные стратосферного зондирования (ПГИ, ИЯИ, ИКФИА, ГС СО, ИСЗФ, ИКИР, ИЗМИРАН, ФИАН).

3) Продолжится исследование состояния межпланетной среды, в том числе и околоземного пространства, которое определяется проявлениями солнечной активности. Для учета воздействия солнечной активности на технические системы и живые организмы необходимо уметь прогнозировать момент наступления наиболее возмущенных периодов. В связи с этим на основе метода глобальной съемки будет проведено исследование 1-й

гармоники функции распределения КЛ во время крупномасштабных возмущений солнечного ветра, наблюдающихся в 24-ом цикле солнечной активности (ИКФИА, ИЗМИРАН).

4) За последние годы в исследовании тензорной анизотропии КЛ получены новые результаты, указывающие на существование сдвигового течения в солнечном ветре во время распространения солнечного ветра в межпланетной среде. Существование этого механизма требует пересмотра ранее обнаруженных механизмов анизотропии во время крупных динамических возмущений солнечного ветра. В связи с этим будет проведено исследование динамических структур солнечного ветра в 22-24 циклах солнечной активности методом тензорной анизотропии, будут выявлены особенности поведения анизотропии КЛ во время прохождения ударных волн солнечного ветра в периоды аномально низкой солнечной активности в 23-24 циклах (ИКФИА).

5) Для 19-24 солнечных циклов будут найдены долговременные вариации плотности и векторной анизотропии КЛ и изучена их связь с солнечными и межпланетными характеристиками. Будет выполнено исследование поведения плотности и анизотропии КЛ на различных стадиях крупномасштабных возмущений солнечного ветра (анализ отдельных событий и статистические исследования), наблюдающихся в 24 цикле солнечной активности (ФИАН, ИЗМИРАН).

6) Будут поддержаны в действующем состоянии и усовершенствованы базы данных нейтронных мониторов высокого разрешения, мировой сети мюонных детекторов, сопутствующих метеорологических параметров, база данных Форбуш-эффектов и межпланетных возмущений (ПГИ, ИЯИ, ИКФИА, ИНГГ, ИСЗФ, ИКИР, ИЗМИРАН)

7) Будут продолжены работы по развитию и усовершенствованию эксперимента: мониторинг мюонной компоненты подземными детекторами (Баксан, Якутск), мюонными годоскопами (Новосибирск), мониторинг эпитепловых нейтронов, электронно-мюонной и электромагнитной компоненты (Баксан, Апатиты, Якутск, Баренцбург, Москва) для задач прикладного значения. Будут продолжены работы по усовершенствованию методики наблюдений в условиях ограниченного доступа обслуживающего персонала (полярные станции, Антарктида) (ПГИ, ИСЗФ, ИЗМИРАН, ИЯИ).

План работы УНУ на 2017 год.

Планируемая загрузка оборудования УНУ 96% при максимальной загрузке 8760 часов.

1) Обеспечить непрерывный мониторинг и оперативную обработку часовых (и минутных) данных нейтронной и мюонной компоненты космических лучей на станциях российского сегмента мировой сети нейтронных мониторов и телескопов (УНУ-85), их представление в режиме реального времени в Интернет и передачу в базу данных nmdb и mddb. Обеспечить регистрацию наземными и стратосферными средствами в 15 пунктах РФ и анализ временных изменений в галактических и солнечных космических лучах. (ПГИ, ИЯИ, ИКФИА, ИНГГ, ИСЗФ, ИКИР, ФИАН, ИЗМИРАН).

Ожидаемый результат – Продолжение непрерывного ряда долговременных наблюдений космического излучения.

2) На основе среднемесячных данных мировой сети (включая УНУ-85) нейтронных мониторов и мюонных телескопов, с привлечением данных стратосферного зондирования будет получен жесткостной спектр долгопериодных вариаций плотности космических лучей для 2015-2016 годов и уточнен спектр для более ранних лет. (ИЗМИРАН).

Ожидаемый результат – Продолжение среднемесячного жесткостного спектра долгопериодных вариаций плотности космических лучей для 1957-2016 гг.

3) Получение на основе данных наземных наблюдений мировой сети, включая УНУ-85, жесткостного спектра среднесуточных вариаций космических лучей за каждый день 2017 г. и планетарное распределение плотности космического излучения для энергии 10^{10} эВ. (ИЗМИРАН).

Ожидаемый результат – Оценка дозы радиации на основе данных о спектре частиц.

4) Анализ особенностей долгопериодных вариаций космических лучей и их связи с поведением солнечных и межпланетных характеристик на прошедшей части 24-го цикла солнечной активности. (ПГИ, ИЯИ, ИКИР, ФИАН, ИЗМИРАН)

Ожидаемый результат – многофакторная полуэмпирическая модель, описывающая долгопериодные вариации космических лучей на основе нескольких солнечных индексов за длительный период, включающий и 24-й солнечный цикл.

5) Оценка вариаций плотности и векторной анизотропии космических лучей за каждый час 2016 года. (ИСЗФ, ИКИР, ФИАН, ИЗМИРАН)

Ожидаемый результат – расширенная база данных основных характеристик вариаций космических лучей за 1957-2016 годы для часового разрешения.

6) Уточнение характеристик векторной анизотропии космических лучей для различных состояний и структур межпланетной среды. (ИКФИА, ИСЗФ, ИЗМИРАН)

Ожидаемый результат – уточнённые характеристики векторной анизотропии космических лучей в солнечном ветре.

7) Изучение особенностей Форбуш-эффектов, обусловленных высокоскоростными потоками солнечного ветра из корональных дыр. (ПГИ, ИКФИА, ИЗМИРАН)

Ожидаемый результат – а) общие свойства рекуррентных Форбуш-эффектов, связанных с корональными дырами и соответствующих межпланетных возмущений, полученные из анализа сотен событий; б) выявленные отличия рекуррентных Форбуш-эффектов от Форбуш-эффектов, обусловленных корональными выбросами.

8) Изучение изменений долготного распределения интенсивности космических лучей перед приходом межпланетных волн. (ИКФИА, ИЗМИРАН)

Ожидаемый результат – новые выявленные события с ясно выраженными предвестниками Форбуш-эффектов и геомагнитных бурь в вариациях космических лучей.

9) Методические вопросы исследований вариаций космических лучей. (ПГИ, ИКФИА, ИНГГ, ИЗМИРАН)

Ожидаемый результат – а) разработка метода исключения динамического эффекта ветра на высокоширотных детекторах космических лучей; б) разработка методики учета температурного эффекта мюонной компоненты космических лучей и её проверка по данным многонаправленных супертелескопов мировой сети; с) оценка эффективности нейтронных детекторов мировой сети.

10) Совершенствование и развитие эксперимента УНУ-85. (ПГИ, ИКФИА, ИНГГ, ИСЗФ, ИКИР, ИЗМИРАН). *Ожидаемый результат – а) усовершенствование программного обеспечения для оценки качества данных и устранения аппаратных вариаций; б) аппаратное и программное сопровождение детекторов УНУ-85 и баз данных pmdb и mddb.*



Кузнецов В.Д.