

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ,
МОЛОДЁЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ**

Институт ионосферы

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»*

Конференция молодых учёных

**ДИСТАНЦИОННОЕ
РАДИОЗОНДИРОВАНИЕ
ИОНОСФЕРЫ**

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

*12 – 15 апреля 2011 г.
г. Харьков, Украина*

«ДИСТАНЦИОННОЕ РАДИОЗОНДИРОВАНИЕ ИОНОСФЕРЫ» (ИОН-2011)

12 – 15 апреля 2011 г.

г. Харьков, Украина

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ:

Домнин И.Ф., председатель, д.т.н., проф., Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Пуляев В.А., зам. председателя, д.т.н., проф., Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Анисимов И.А., д.ф.-м.н., проф., КНУ имени Тараса Шевченко
Дзюбанов Д.А., к.ф.-м.н., доц., Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Дмитриенко В.Д., д.ф.-м.н., проф., НТУ «ХПИ»
Ивченко В.Н., д.ф.-м.н., проф., КНУ имени Тараса Шевченко
Качанов П.А., д.т.н., проф., НТУ «ХПИ»
Кивва Ф.В., д.ф.-м.н., проф., ИРЭ имени А.Я. Усикова НАН Украины
Лазоренко О.В., д.ф.-м.н., ХНУРЭ
Лисачук Г.В., д.т.н., проф., НТУ «ХПИ»
Марченко А.П., д.т.н., проф., НТУ «ХПИ»
Михайлов А.В., д.ф.-м.н., проф., ИЗМИРАН
Николаенко А.П., д.ф.-м.н., проф., ИРЭ имени А.Я. Усикова НАН Украины
Потехин А. П., чл.-корр. РАН, д.ф.-м.н., проф., ИСЗФ СО РАН
Разказовский В.Б., д.т.н., проф., ИРЭ имени А.Я. Усикова НАН Украины
Рогожкин Е.В., д.ф.-м.н., проф., НТУ «ХПИ»
Сокол Е.И., д.т.н., проф. НТУ «ХПИ»
Таран В.И., д.ф.-м.н., проф., Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Черемных О.К., д.ф.-м.н., проф., Институт космических исследований НАН и НКА Украины
Черногор Л.Ф., д.ф.-м.н., проф., ХНУ имени В. Н. Каразина
Шульга С.Н., д.ф.-м.н., проф., ХНУ имени В. Н. Каразина
Ямпольский Ю.М., чл.-корр. НАН Украины, д.ф.-м.н., проф., РИ НАН Украины

Учёный секретарь конференции: *Ляшенко М.В.*, к.ф.-м.н.,
Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Бурмака В.П. – научный сотрудник, Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Барабаш В.В. – младший научный сотрудник,
Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Богомаз А.В. – младший научный сотрудник, Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины
Рымарь С.И. – ассистент, НТУ «ХПИ»
Харитонова С.В. – инженер-электроник, Институт ионосферы НАН и МОНМС Украины

СОДЕРЖАНИЕ

Программа конференции	6
Пленарные заседания	9
<i>Емельянов Л.Я., Живолуп Т.Г.</i> Институт ионосферы НАН и МОН Украины. Краткий исторический обзор	10
<i>Лазоренко О.В., Черногор Л.Ф.</i> Фрактальный анализ в задачах дистанционного радиозондирования геокосмоса	17
<i>Черногор Л.Ф.</i> Магнито-ионосферные эффекты солнечного терминатора ..	18
<i>Ямпольский Ю.М.</i> Геокосмические исследования в Антарктике на станции «Академик Вернадский»	19
<i>Рогожкин Е.В.</i> Кодирование зондирующих сигналов при исследовании ионосферы методом НР	20
Секция 1. Радиотехнические средства и методы	21
<i>Вовк В.С., Ковальчук О.М., Козирев Є.С., Халолей М.І., Шульга О.В.</i> Пристрій визначення часових затримок	22
<i>Кононенко А.А., Емельянов Л.Я.</i> Использование автоматической ионосферной станции «Базис» вертикального и наклонного зондирования для мониторинга ионосферы	23
<i>Коптяева А.С., Пуляев В.А.</i> Выбор разрядности аналого-цифрового преобразования сигнала некогерентного рассеяния	24
<i>Лялюк А.И., Чепурной Я.Н.</i> Анализ систем контроля настройки на круговую поляризацию и измерение их параметров	25
<i>Пидручная Н.А., Пуляев В.А.</i> Разработка схемы контроля и резервирования блоков питания специализированной аппаратуры	26
<i>Слинько Д.А., Пуляев В.А.</i> Учёт искажений, связанных с эффектом импульсного сглаживания сигнала некогерентного рассеяния	27
<i>Тибаев С.Т., Нокель В.П., Ямпольский Ю.С.</i> Метод повышения информативности ВАХ зондовых датчиков	28
<i>Чаркина О.В., Безродный В.Г., Ямпольский Ю.М.</i> Многолучевые риометры в качестве приёмных устройств зондирования верхней ионосферы	29
Секция 2. Обработка и представление сигналов	30
<i>Алсаткин С.С., Воронов А.Л.</i> Новый алгоритм свёртки для обработки данных полученных методом НР на ИРНР	31
<i>Белозёров Д.П., Скворцов Т.А.</i> Матричная модель некогерентно рассеянного сигнала	32
<i>Богомаз А.В., Пуляев В.А.</i> Оценка статистических погрешностей характеристик некогерентно рассеянного сигнала	33
<i>Богомаз А.В., Котов Д.В., Ярков Е.И.</i> Восстановление профиля мощности некогерентно рассеянного сигнала	34

<i>Сливинский А.П., Шульга А.В., Бушуев Ф.И., Калюжный Н.А., Козырев Е.С., Вовк В.С.</i> Исследование плотности метеорных потоков по сигналам FM станций в НИИ НАО	35
<i>Гркович К.В., Бернгардт О.И.</i> Методика обработки сигналов когерентного эхо в приближении малого числа точечных рассеивателей	36
<i>Котов Д.В., Черногор Л.Ф.</i> Перспективный подход к обработке данных радара НР на основе интегральной АКФ	37
<i>Инчин А.С., Лозбин А.Ю., Шпади Ю.Р., Шпади М.Ю.</i> Обработка спутниковых электромагнитных данных для обнаружения и локализации наземных радиопередатчиков	38
<i>Лялюк А.И., Бакланов А.О.</i> Преимущества обработки сигналов НР на промежуточной частоте	39
<i>Михайлов А.Ю.</i> Представление мультимедийных данных с помощью общей математической теории поля, передача мультимедийных данных, мобильные вычислительные агенты	40
<i>Колчев А.А., Недопёкин А.Е.</i> Статистические распределения сигналов ионосферного ЛЧМ зондирования	41
<i>Сюсюк М.Н., Котов Д.В.</i> Функция неопределённости радара некогерентного рассеяния	42
<i>Фисун А.В., Скворцов Т.А., Емельянов Л.Я., Рогожкин Е.В.</i> Определение электронной концентрации в ионосфере с помощью составного радиоимпульсного сигнала	43
<i>Колчев А.А., Хобер Д.В.</i> Обнаружение сигналов ЛЧМ зондирования ионосферы	44
<i>Щирый А.О.</i> Перспективы применения биспектрального анализа для исследования тонкого расслоения ионосферных слоёв по данным наклонного радиозондирования	45
Секция 3. Ионосферная информатика	46
<i>Богомаз А.В., Козлов С.С., Пуляев В.А.</i> Данные для базы института ионосферы	47
<i>Козлов С.С.</i> Выбор СУБД для базы данных харьковского радара некогерентного рассеяния	48
<i>Чаган А.Е., Пуляев В.А.</i> Вопросы усовершенствования процесса обмена ионосферной информацией между подсистемами радара НР	49
Секция 4. Физика ионосферы и моделирование процессов	50
<i>Барабаш В.В., Черногор Л.Ф.</i> Эффекты солнечного затмения 4 января 2011 г., наблюдаемые при помощи ионозонда	51
<i>Бару Н.А., Колосков А.В.</i> Восстановление критической частоты слоя F2 по данным анализа собственных частот ионосферного альфвеновского резонанса	52
<i>Бурмака В.П., Черногор Л.Ф.</i> Волновые возмущения в ионосфере в спокойных условиях и во время воздействия солнечного терминатора, затмений и стартов ракет	53

<i>Бурмака В.П., Черногор Л.Ф.</i> Волновые возмущения в ионосфере в течение солнечного затмения 4 января 2011 г. в Харькове	54
<i>Котов Д.В., Черногор Л.Ф.</i> Пространственно-временные вариации относительного содержания ионов водорода в различных гелиогеофизических условиях	55
<i>Ляшенко М.В.</i> Вариации параметров динамических процессов в ионосфере на фазе роста 24-го цикла солнечной активности	56
<i>Ляшенко М.В., Черногор Л.Ф.</i> Эффекты частного затмения Солнца 4 января 2011 г. в вариациях параметров геокосмической плазмы над Харьковом	57
<i>Дзюбанов Д.А., Емельянов Л.Я., Мирошников А.Е.</i> Динамика ионосферы при солнечном затмении 4 января 2011 года	58
<i>Мирошников А.Е., Черногор Л.Ф.</i> Сезонно-суточная зависимость шумового космического радиоизлучения на частоте 158 МГц	59
<i>Яковец А.Ф., Водяников В.В., Нурмуханбетова К.Ж., Гордиенко Г.И., Литвинов Ю.Г.</i> Динамика среднеширотной F-области ионосферы на восходе Солнца	60
<i>Домнин И.Ф., Панасенко С.В., Черногор Л.Ф.</i> Эффекты в ионосфере над Харьковом, сопровождавшие работу нагревного стенда «Сура»	61
<i>Панасенко С.В., Черногор Л.Ф.</i> Выявление модельных и геофизических солитоноподобных процессов при помощи алгоритмов теории оптимального обнаружения и оценивания	62
<i>Харитонова С.В., Черногор Л.Ф.</i> Влияние геокосмических бурь на ионосферный канал распространения радиоволн	63
<i>Пазюра С.А., Харитонова С.В., Черногор Л.Ф.</i> Эффекты слабой геокосмической бури 20–21 января 2010 г.	64
<i>Черняк Ю.В., Захаренкова И.Е., Шагимурастов И.И.</i> Динамика ионосферных возмущений в период низкой солнечной активности	65
<i>Черногор Л.Ф., Шамота М.А.</i> Реакция пульсаций геомагнитного поля на прохождение магнитосопряжённого солнечного терминатора	66
<i>Щербаков А.А.</i> Исследование вариаций скорости дрейфа ионосферной плазмы в период низкой солнечной активности	67

ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ

11 апреля 2011 г., понедельник

Заезд участников

12 апреля 2011 г., вторник

9⁰⁰–10⁰⁰
10⁰⁰–10³⁰

Регистрация

Открытие

Пленарные заседания

10³⁰–11⁰⁰

Емельянов Л.Я., Живолуп Т.Г. Институт ионосферы НАН и МОН Украины.
Краткий исторический обзор

11⁰⁰–11³⁰

Лазоренко О.В., Черногор Л.Ф. Фрактальный анализ в задачах дистанционного радиозондирования геокосмоса

11³⁰–12⁰⁰

Черногор Л.Ф. Магнито-ионосферные эффекты солнечного терминатора

12⁰⁰–12³⁰

Ямпольский Ю.М. Геокосмические исследования в Антарктике на станции «Академик Вернадский»

12³⁰–13⁰⁰

Рогожкин Е.В. Кодирование зондирующих сигналов при исследовании ионосферы методом НР

13 апреля 2011 г., среда

Секционные доклады

9⁰⁰–9¹⁵

Бурмака В.П., Черногор Л.Ф. Волновые возмущения в ионосфере в спокойных условиях и во время воздействия солнечного терминатора, затмений и стартов ракет

9¹⁵–9³⁰

Бурмака В.П., Черногор Л.Ф. Волновые возмущения в ионосфере в течение солнечного затмения 4 января 2011 г. в Харькове

9³⁰–9⁴⁵

Ляшенко М.В. Вариации параметров динамических процессов в ионосфере на фазе роста 24-го цикла солнечной активности

9⁴⁵–10⁰⁰

Ляшенко М.В., Черногор Л.Ф. Эффекты частного затмения Солнца 4 января 2011 г. в вариациях параметров геокосмической плазмы над Харьковом

10⁰⁰–10³⁰

Кофе-брейк

10³⁰–10⁴⁵

Яковец А.Ф., Водяников В.В., Нурмуханбетова К.Ж., Гордиенко Г.И., Литвинов Ю.Г. Динамика среднеширотной F-области ионосферы на восходе Солнца

10⁴⁵–11⁰⁰

Дзюбанов Д.А., Емельянов Л.Я., Мирошников А.Е. Динамика ионосферы при солнечном затмении 4 января 2011 года

11⁰⁰–11¹⁵

Мирошников А.Е., Черногор Л.Ф. Сезонно-суточная зависимость шумового космического радиоизлучения на частоте 158 МГц

11¹⁵–11³⁰

Черняк Ю.В., Захаренкова И.Е., Шагимуратов И.И. Динамика ионосферных возмущений в период низкой солнечной активности

11³⁰–13⁰⁰

Перерыв на обед

«ДИСТАНЦИОННОЕ РАДИОЗОНДИРОВАНИЕ ИОНОСФЕРЫ» (ИОН-2011)

12 – 15 апреля 2011 г.

г. Харьков, Украина

Секционные доклады

- 13⁰⁰–13¹⁵ Домнин И.Ф., Панасенко С.В., Черногор Л.Ф. Эффекты в ионосфере над Харьковом, сопровождавшие работу нагревного стенда «Сура»
- 13¹⁵–13³⁰ Панасенко С.В., Черногор Л.Ф. Выявление модельных и геофизических солитоноподобных процессов при помощи алгоритмов теории оптимального обнаружения и оценивания
- 13³⁰–13⁴⁵ Харитонова С.В., Черногор Л.Ф. Влияние геокосмических бурь на ионосферный канал распространения радиоволн
- 13⁴⁵–14⁰⁰ Пазюра С.А., Харитонова С.В., Черногор Л.Ф. Эффекты слабой геокосмической бури 20–21 января 2010 г.
- 14⁰⁰–14³⁰ **Кофе-брейк**
- 14³⁰–14⁴⁵ Черногор Л.Ф., Шамота М.А. Реакция пульсаций геомагнитного поля на прохождение магнитосопряжённого солнечного терминатора
- 14⁴⁵–15⁰⁰ Барабаш В.В., Черногор Л.Ф. Эффекты солнечного затмения 4 января 2011 г., наблюдаемые при помощи ионозонда
- 15⁰⁰–15¹⁵ Щербаков А.А. Исследование вариаций скорости дрейфа ионосферной плазмы в период низкой солнечной активности
- 15¹⁵–15³⁰ Бару Н.А., Колосков А.В. Восстановление критической частоты слоя F2 по данным анализа собственных частот ионосферного альфвеновского резонанса

14 апреля 2011 г., четверг

Секционные доклады

- 9⁰⁰–9¹⁵ Котов Д.В., Черногор Л.Ф. Пространственно-временные вариации относительного содержания ионов водорода в различных гелиогеофизических условиях
- 9¹⁵–9³⁰ Котов Д.В., Черногор Л.Ф. Перспективный подход к обработке данных радара НР на основе интегральной АКФ
- 9³⁰–9⁴⁵ Белозёров Д.П., Скворцов Т.А. Матричная модель некогерентно рассеянного сигнала
- 9⁴⁵–10⁰⁰ Богомаз А.В., Пуляев В.А. Оценка статистических погрешностей характеристик некогерентно рассеянного сигнала
- 10⁰⁰–10¹⁵ Богомаз А.В., Котов Д.В., Ярков Е.И. Восстановление профиля мощности некогерентно рассеянного сигнала
- 10¹⁵–10³⁰ Лялюк А.И., Бакланов А.О. Преимущества обработки сигналов НР на промежуточной частоте
- 10³⁰–10⁴⁵ Сюсюк М.Н., Котов Д.В. Функция неопределённости радара некогерентного рассеяния
- 10⁴⁵–11⁰⁰ **Кофе-брейк**
- 11⁰⁰–11¹⁵ Алсаткин С.С., Воронов А.Л. Новый алгоритм свёртки для обработки данных полученных методом НР на ИРНР
- 11¹⁵–11³⁰ Гркович К.В., Бернгардт О.И. Методика обработки сигналов когерентного эхо в приближении малого числа точечных рассеивателей
- 11³⁰–11⁴⁵ Михайлов А.Ю. Представление мультимедийных данных с помощью общей математической теории поля, передача мультимедийных данных, мобильные вычислительные агенты
- 11⁴⁵–12⁰⁰ Колчев А.А., Хобер Д.В. Обнаружение сигналов ЛЧМ зондирования ионосферы

«ДИСТАНЦИОННОЕ РАДИОЗОНДИРОВАНИЕ ИОНОСФЕРЫ» (ИОН-2011)

12 – 15 апреля 2011 г.

г. Харьков, Украина

- 12⁰⁰–12¹⁵ *Щирый А.О.* Перспективы применения биспектрального анализа для исследования тонкого расслоения ионосферных слоёв по данным наклонного радиозондирования
- 12¹⁵–12³⁰ *Колчев А.А., Недопёкин А.Е.* Статистические распределения сигналов ионосферного ЛЧМ зондирования
- 12³⁰–12⁴⁵ *Инчин А.С., Лозбин А.Ю., Шпади Ю.Р., Шпади М.Ю.* Обработка спутниковых электромагнитных данных для обнаружения и локализации наземных радиопередатчиков
- 12⁴⁵–14⁰⁰ **Перерыв на обед**
Секционные доклады
- 14⁰⁰–14¹⁵ *Лялюк А.И., Чепурной Я.Н.* Анализ систем контроля настройки на круговую поляризацию и измерение их параметров
- 14¹⁵–14³⁰ *Конonenко А.А., Емельянов Л.Я.* Использование автоматической ионосферной станции «Базис» вертикального и наклонного зондирования для мониторинга ионосферы
- 14³⁰–14⁴⁵ *Чаркина О.В., Безродный В.Г., Ямпольский Ю.М.* Многолучевые риометры в качестве приёмных устройств зондирования верхней ионосферы
- 14⁴⁵–15⁰⁰ *Фисун А.В., Скворцов Т.А., Емельянов Л.Я., Рогожкин Е.В.* Определение электронной концентрации в ионосфере с помощью составного радиоимпульсного сигнала
- 15⁰⁰–15¹⁵ *Богомаз А.В., Козлов С.С., Пуляев В.А.* Данные для базы института ионосферы
- 15¹⁵–15³⁰ *Козлов С.С.* Выбор СУБД для базы данных харьковского радара некогерентного рассеяния
- 15³⁰–15⁴⁵ **Кофе-брейк**
- 15⁴⁵–16⁰⁰ *Чаган А.Е., Пуляев В.А.* Вопросы усовершенствования процесса обмена ионосферной информацией между подсистемами радара НР
- 16⁰⁰–16¹⁵ *Пидручная Н.А., Пуляев В.А.* Разработка схемы контроля и резервирования блоков питания специализированной аппаратуры
- 16¹⁵–16³⁰ *Слинько Д.А., Пуляев В.А.* Учёт искажений, связанных с эффектом импульсного сглаживания сигнала некогерентного рассеяния
- 16³⁰–16⁴⁵ *Коптяева А.С., Пуляев В.А.* Выбор разрядности аналого-цифрового преобразования сигнала некогерентного рассеяния
- 16⁴⁵–17⁰⁰ *Вовк В.С., Ковальчук О.М., Козирев Е.С., Халолей М.И., Шульга О.В.* Пристрій визначення часових затримок
- 17⁰⁰–17¹⁵ *Сливинский А.П., Шульга А.В., Бушуев Ф.И., Калюжный Н.А., Козырев Е.С., Вовк В.С.* Исследование плотности метеорных потоков по сигналам FM станций в НИИ НАО
- 17¹⁵–17³⁰ *Тибаев С.Т., Нокель В.П., Ямпольский Ю.С.* Метод повышения информативности ВАХ зондовых датчиков

15 апреля 2011 г., пятница

9⁰⁰–18⁰⁰

Экскурсия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ МЕТЕОРНЫХ ПОТОКОВ ПО СИГНАЛАМ FM СТАНЦИЙ В НИИ НАО

А. П. Сливинский, А. В. Шульга, Ф. И. Бушуев, Н. А. Калюжный,

Е. С. Козырев, В. С. Вовк

НИИ НАО, Николаев, Украина

crazyevklid@gmail.com

Наблюдение метеоров в радиодиапазоне является идеальной методикой круглосуточной регистрации метеорных явлений. Применение данной методики не требует наличия дорогостоящего передающего оборудования, что позволяет реализовать большое число пунктов наблюдения метеоров. В НИИ НАО в 2010 году была реализована приёмно-регистрирующая установка для наблюдения отражений сигналов FM радиовещательных станций от метеорных следов. Эксперимент проводился методом пассивного приёма радиосигналов загоризонтных FM радиостанций, сигнал от которых, невозможно принять по прямой линии.

Передающий пункт был выбран исходя из соображений оптимальной дальности радиотрассы, максимально большой мощности передатчика и наличия свободного от местных помех частотного окна в г. Николаеве. Выбрана радиостанция в Кельце, находящаяся на расстоянии в 1000 км и имеющая следующие параметры: мощность – 120 кВт, рабочая частота – 88,2 МГц. Приёмная антенна, в Николаеве, установлена на высоте 15 м и представляет собой горизонтально поляризованную направленную 6-ти элементную УКВ антенну типа «волновой канал» с усилением 13 дБ. В качестве приёмного устройства использовался FM/TV тюнер типа COMPRO установленный в компьютер с тактовой частотой процессора 2 ГГц. Регистрация данных в компьютере производилась с использованием программы SpectrumLab, представляющая собой спектроанализатор с полосой 1 Гц – 5 кГц, реализующий быстрое дискретное преобразование Фурье.

Проведены наблюдения в течении шести месяцев, общий объём полученных 43200 фрагментов составил 8,6 Гбайт. Обработка наблюдений показала уверенную регистрацию постоянных и эпизодических метеороидных потоков. Также выявлено наличие тропосферных помех на уровне 15–25 % от общего времени наблюдений.

Результаты обработки, полученные в НИИ НАО, достаточно хорошо согласуются с данными IMO, полученными в оптике, и позволяют уточнить моменты максимума потоков и их продолжительность.