

Наукове видання

ФІЗИЧНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Труди 21-ї міжнародної науково-практичної конференції
24–25 грудня 2015 р.

Укладач: Новіков Федір Васильович

Відповідальний за випуск:
Жовтобрюх В.О.

Оформлення оригінал-макету:
Новіков Д. Ф.

Підп. до друку 15.12.2015 р.
Формат 60x84 1/16. Друк офсетний. Ум. друк. арш. 41,00
Наклад 300 пр. Зам. № 400

Видавництво і друкарня «Ліра»
49000, м. Дніпропетровськ, вул. Наукова, 4
Свідоцтво про внесення до Держреєстру
ДК №188 від 19.09.2000

КООРДИНАЦИОННЫЙ СОВЕТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ КОНФЕРЕНЦИИ:

Председатели

Винков Ф.П., д.т.н.	(Харьков)	Дитиненко С.А., к.т.н.	(Харьков)
Войтович В.А., к.т.н.	(Днепропетровск)	Клименко С.А., д.т.н.	(Киев)
Винков А.В., д.т.н.	(Одесса)	Коломиец В.В., д.т.н.	(Харьков)
Васильев В.А., д.т.н.	(Харьков)	Лавриненко В.И., д.т.н.	(Киев)
<u>Члены совета</u>		Ларшин В.П., д.т.н.	(Одесса)
Видлячий А.А., д.т.н.	(Мариуполь)	Мальхин В.В., к.т.н.	(Курск)
Винков В.Н., д.т.н.	(Харьков)	Новиков Г.В., к.т.н.	(Харьков)
Варваров П.С., к.т.н.	(Одесса)	Свиричев В.И., д.т.н.	(Пермь)

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Воробьев Ю.С., д.т.н.	(Харьков)	Осипов В.А., к.т.н.	(Сумы)
Винченко А.Ф., д.т.н.	(Одесса)	Петраков Ю.В., д.т.н.	(Киев)
Воробейченко А.Г., д.т.н.	(Одесса)	Плеснецов Ю.А., к.т.н.	(Харьков)
Ветратов В.А., д.т.н.	(Харьков)	Рябенков И.А., к.т.н.	(Харьков)
Венков О.С., к.т.н.	(Харьков)	Савченко Н.Ф., к.т.н.	(Харьков)
Волчок А.А., д.т.н.	(Харьков)	Самотугин С.С., д.т.н.	(Мариуполь)
Ворон А.Г., к.т.н.	(Харьков)	Скобло Т.С., д.т.н.	(Харьков)
Васильев В.Г., д.т.н.	(Одесса)	Сизый Ю.А., д.т.н.	(Харьков)
Васильев В.Ф., д.т.н.	(Пермь)	Стрельчук Р.М., к.т.н.	(Харьков)
Вирчук В.И., д.т.н.	(Луцк)	Тернюк Н.Э., д.т.н.	(Харьков)
Валдачин В.Б., к.т.н.	(Одесса)	Тонконогий В.М., д.т.н.	(Одесса)
Венюков И.Ш., д.т.н.	(Харьков)	Тришевский О.И., д.т.н.	(Харьков)
Винков Д.Ф.	(Харьков)	Усов А.В., д.т.н.	(Одесса)
Винков С.Г., к.т.н.	(Курск)	Худобин Л.В., д.т.н.	(Ульяновск)
Воронин А.А., д.т.н.	(Одесса)	Шепелев А.А., д.т.н.	(Киев)
Воронин П.А., д.т.н.	(Харьков)	Шкурупий В.Г., к.т.н.	(Харьков)

Ф50 Физические и компьютерные технологии. Труды 21-й Международной научно-практической конференции, 24–25 декабря 2015, г. Харьков. – Д : ЛИРА, 2015. – 275 с.
ISBN 978-966-383-658-4

Представлены труды, в которых рассмотрены проблемы технологии машиностроения и обработки материалов; прогрессивные технологии, оборудование, инструменты и технологические системы; проблемы динамики и прочности машин, математики, механики, экономики и организации производства.

Для специалистов в области машиностроения, экономики и организации производства, научно-технических работников и студентов.

УДК 62-65: 621.382.82

Труды воспроизводятся непосредственно с авторских оригиналов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТКЛИКА СРЕДНЕШИРОТНОЙ D-ОБЛАСТИ НА ПРОХОЖДЕНИЕ СОЛНЕЧНОГО ТЕРМИНАТОРА

Гоков А. М., канд. физ.-мат. наук

(Харьковский национальный экономический университет имени Семена Кузнеця)

There are established and explained changes of parameters of partially reflected HF signals, radio noises and the electron density in middle latitude D-region of the ionosphere accompanying of the terminator passage. Within the hypothesis of electron precipitation from the magnetosphere were demonstrated the possibility of precipitation of electrons stimulated by the solar terminator. The estimated flux density of electrons with energies of 40–80 keV amounted $10^7 - 10^8 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$

Введение. Известно, что солнечный терминатор (СТ) является регулярным мощным природным источником различных возмущений в атмосфере и ионосфере земли. Влияние СТ на параметры нижней ионосферы (D-область) изучено мало, что обусловлено трудностями и дороговизной проведения длительных непрерывных (часы-сутки) систематических измерений. Известны лишь эпизодические экспериментальные исследования. Из-за быстрого изменения потока солнечной радиации прохождение терминатора сопровождается рядом физических процессов в атмосфере. Их энергетика достаточно велика. В работе [1] показано, что энергия и мощность теплового источника возмущения, вызванные утренним терминатором (Ут), очень значительные. Поэтому в период и после прохождения Ут следует ожидать ряд характерных изменений в ионосферной плазме (волновые возмущения различных периодов и длительностей, изменения ветрового режима, динамики концентрации электронов и т. д.) Не только в области тени или полутени, но и далеко за их пределами, которые, в зависимости от условий в ионосфере, атмосфере и магнитосфере земли, будут в целом повторяться изо дня в день, проявляя при этом новые характерные особенности, которые обуславливаются другими факторами (ими могут быть, например, циклические и спорадические изменения геомагнитной и солнечной активностей, солнечные вспышки, магнитные бури и др.). Изучение таких изменений в ионосферной плазме важно как для решения прикладных задач распространения радиоволн, радионавигации, радиосвязи и т.д., так и для исследования физических и химических процессов в ней, поскольку эта часть ионосферы еще остается плохо изученной.

В работе приведены результаты исследования влияния солнечного терминатора на параметры среднеширотной D-области ионосферы, характеристики ЧО-сигналов и радиозумов в естественных условиях, выполненного на основании данных, полученных в ХНУ им. В. Н. Каразина методом ЧО в 1983 – 2010 гг. на аппаратуре [2].

Основная часть. Продолжительность непрерывных измерений методом ЧО составляла не менее 5 – 8 час (по 2 – 4 часа до и после прохождения СТ). Общее количество сеансов наблюдений – около 200 (примерно поровну для

утренних и вечерних условий). Анализировались высотно-временные вариации амплитуд ЧО сигналов $\langle A_{o,x}^2 \rangle(z,t)$, радиошумов $\langle A_{no,x}^2 \rangle(z,t)$ и концентрации электронов $N(z,t)$.

Отметим основные особенности, которые характерны для УСТ: 1) уменьшение в несколько раз интенсивности шума и ее дисперсии. Этот процесс начинается сразу после начала прохождения УСТ или через некоторое время (~ 30 мин) до него; 2) увеличение средних интенсивностей ЧО сигнала и их дисперсии сразу после (иногда через 10 – 30 мин) или за 20 – 30 мин до момента прохождения терминатора длительностью ~ 30 – 90 мин; 3) уменьшение в 1,5 – 2 раза отношения $R = \langle A_x^2 \rangle / \langle A_o^2 \rangle$ после и наличие квазипериодов в зависимостях $R(t)$ до момента прохождения терминатора; 4) рост N при прохождении УСТ как вблизи момента прохождения терминатора, так и через 40 – 60 мин после него. Продолжительность таких событий составляет ~ 30 – 90 мин. В вечернее время перестройка в D-области начинается за ~ 1 – 1,5 часа (иногда раньше) до прохождения терминатора.

Основные особенности пространственно-временных изменений характеристик ЧО-сигналов, радиошумов и параметров ионосферы, которые характерны для экспериментов, проведенных в период прохождения вечернего терминатора (ВСТ):

1) увеличение в несколько раз интенсивности шума и ее дисперсии. Этот процесс начинается, как правило, за 1 – 1,5 часа до начала прохождения терминатора и продолжается в течение 1 – 2 часов после (рост интенсивности шума составляет ~ 10 – 100);

2) уменьшение в несколько раз средних интенсивностей ЧО-сигналов и их дисперсии за 1 – 1,5 часа до начала прохождения терминатора и полное их пропадание во всем высотном диапазоне D-области через 30 – 120 мин. после;

3) увеличение в ~ 1,5 – 4 раза отношения R во время и после прохождения вечернего терминатора и наличие квазипериодов в зависимостях $R(t)$;

4) кратковременное (длительностью ~ 20 – 50 мин.) в течение 1 – 2,5 часов увеличение концентрации электронов на 50 – 150 % во время прохождения ВСТ в D-области ионосферы.

На рис. 1 приведены примеры типичных для среднеширотной D-области вариаций концентрации электронов в спокойных условиях включая периоды прохождения УСТ и ВСТ.

Наблюдаемый при прохождении терминатора и после него рост N может быть вызван разными причинами. Выполненные оценки для разных источников показали, что наиболее вероятным представляется поток электронов из радиационного пояса. На основе этого механизма выполнены оценки параметры потоков по методике [3]. Результаты расчетов для ряда экспериментов приведены в табл. 1. Они не противоречат известным из литературы данным о потоках электронов, полученных экспериментально (или оцененных) во время возмущений различной природы. Плотности потоков электронов и их энергетические характеристики соответствуют теоретическим расчетам (см., напр., [3]) и могут обеспечить наблюдаемый рост $N(z,t)$ на высотах 81 – 87 км.

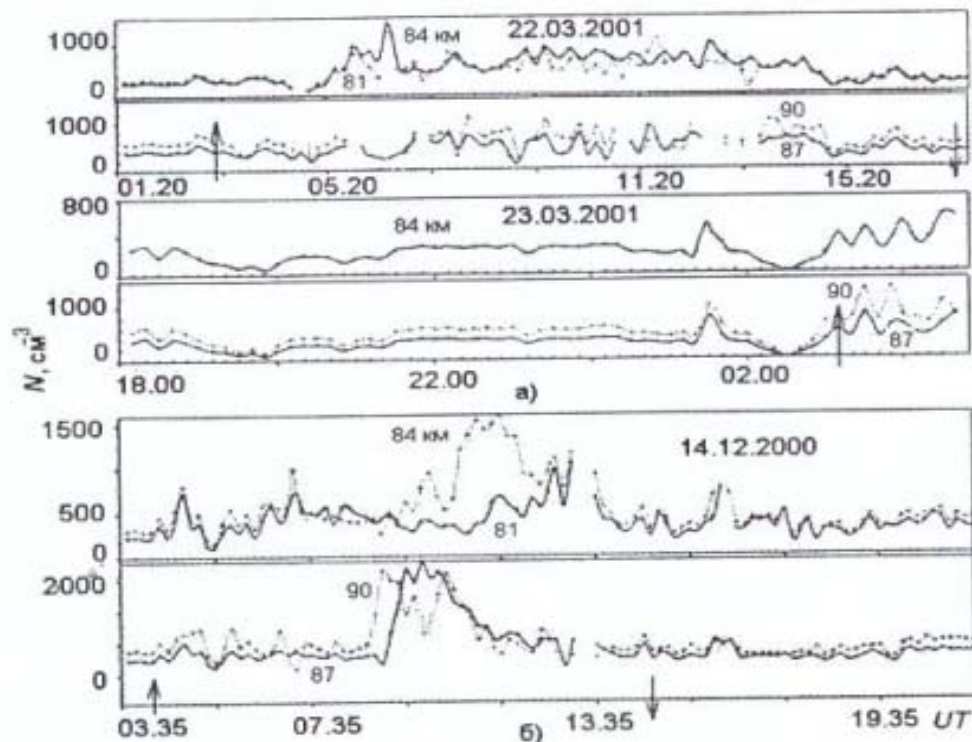


Рис. 1. Примеры типичных для среднеширотной D-области вариаций концентрации электронов в спокойных условиях, включая периоды прохождения УСТ и ВСТ (моменты прохождения терминатора для высоты 85 км отмечены стрелками)

Таблица 1

Результаты расчетов частот параметров потоков

Дата	05.12.2000 г.		15.11.2000 г.	
	84	87	84	87
z , км	84	87	84	87
N_0 , m^{-3}	$3,5 \cdot 10^8$	$4,2 \cdot 10^8$	$2,5 \cdot 10^8$	$3,5 \cdot 10^8$
N , m^{-3}	$7,5 \cdot 10^8$	$8,0 \cdot 10^8$	$4,8 \cdot 10^8$	$8,0 \cdot 10^8$
Π , $J m^{-2} s^{-1}$	$1,9 \cdot 10^7$	$5,1 \cdot 10^7$	$4,1 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^7$
ρ , $J m^{-2} s^{-1}$	$1,8 \cdot 10^7$	$3,4 \cdot 10^8$	$2,8 \cdot 10^7$	$9,4 \cdot 10^7$
ϵ , MeV	0,1	0,04	0,1	0,04
P , Вт	$2,9 \cdot 10^8$	$5,1 \cdot 10^7$	$4,1 \cdot 10^7$	$1,4 \cdot 10^7$
E , Дж	$3,1 \cdot 10^{11}$	$6,1 \cdot 10^{10}$	$4,9 \cdot 10^{10}$	$1,7 \cdot 10^{10}$

Заключение. 1. Экспериментально исследован отклик среднеширотной D-области ионосферы на прохождение солнечного терминатора в невозмущенных условиях. Установлены и объяснены сопутствующие прохождению терминатора изменения параметров ЧО-сигналов, радиозумов и концентрации электронов в среднеширотной D-области ионосферы.

2. Экспериментально установлено увеличение концентрации электронов на 50 – 150 % как при прохождении УСТ, так и после него. Впервые экспериментально обнаружено кратковременное (продолжительностью 20 – 50 мин) в течение 1 – 2,5 часов увеличение концентрации электронов на 50 – 150 % после прохождения ВСТ в D-области. В рамках гипотезы о высыпания электронов из

магнитосферы выполнены расчеты и показана возможность стимулированного высыпания электронов терминатором. Оценены плотности потоков электронов с энергиями 40 – 80 кэВ, которые высыпаются из магнитосферы, величины которых составили $10^7 - 10^8 \text{ м}^{-2}\text{с}^{-1}$.

e-mail: amg_1955@mail.ru

Список литературы: 1. Гоков А.М. Отклик среднеширотной D-области ионосферы на природные явления [The response of the midlatitude D-region of the ionosphere on natural phenomena]: монография. ISBN 978-3-659-62182-6 LAP Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Deutschland (Germany). 2014. 300 p. 2. Tyrnov, O. F., Garmash K. P., Gokov A. M., Gritchin A. I., Dorohov V. L., Kontzevaya L. G., Kostrov L. S., Leus S. G., Martynenko S. I., Misyura V. A., Podnos V. A., Pokhilko S. N., Rozumenko V. T., Somov V. G., Tsybal A. M., Chernogor L. F., Shemet A. S. The radiophysical observatory for remote sounding of the ionosphere. Turkish Journal of Physics, 1994, Vol. 18, No. 11, pp. 1260–1265. 3. Chernogor, L. F., Garmash K. P., Rozumenko V. T. Flux parameters of energetic particles affecting the middle latitude lower ionosphere. Radio Physics and Radio Astronomy, 1998, Vol. 3, No 2, pp. 191–197.

УДК 620.9.62-6

О ТОПЛИВЕ ДЛЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК

Воинов А. П., докт. техн. наук, **Войнова С. А.**, канд. техн. наук
(Одесский национальный политехнический университет)

The expediency of creation in Ukraine of the power steam-gas units on gas of the pirolis-process of coal is offered. About fuel for the power steam-gas units

Как известно, перспективным путем развития станционной энергетики является замена действующих ныне паротурбинных установок парогазовыми установками (ПГУ). Они позволяют поднять коэффициент полезного использования энергии топлива от современного уровня 35–49 % до уровня выше 50 % и более. Особенностью ПГУ является применение газотурбинного и паротурбинного двигателей, технологически тесно взаимосвязанных в ее тепловой схеме. Первый получает энергию сжигаемого газообразного или жидкого топлива, второй – топлива любого вида, в том числе твердого.

Развитие станционной энергетики Украины, как и энергетики других стран, ориентировано на сооружение ПГУ. Однако вопрос о топливной базе ПГУ усложнен рядом жестких условий, весьма существенных обстоятельств:

а) газотурбинные установки (ГТУ) приемлемо долговечны только при работе на газообразном или беззольном жидком топливе,

б) с учетом относительно скромных (по сравнению с запасами твердого топлива) разведанных запасов газообразного и жидкого топлива на территории Украины, с учетом растущей потребности в нем в транспортной энергетике и неэнергетических отраслях производства, а также с учетом ускоряющегося роста его цены на мировом рынке, приходится признать нецелесообразность применения газообразного и жидкого топлива в отечественных ПГУ будущего,