

**Усиление эмиссии 630.0 нм
экваториальнее аврорального
овала в невозмущённые дни
как манифестация горячих
пятен в ионосферном провале**

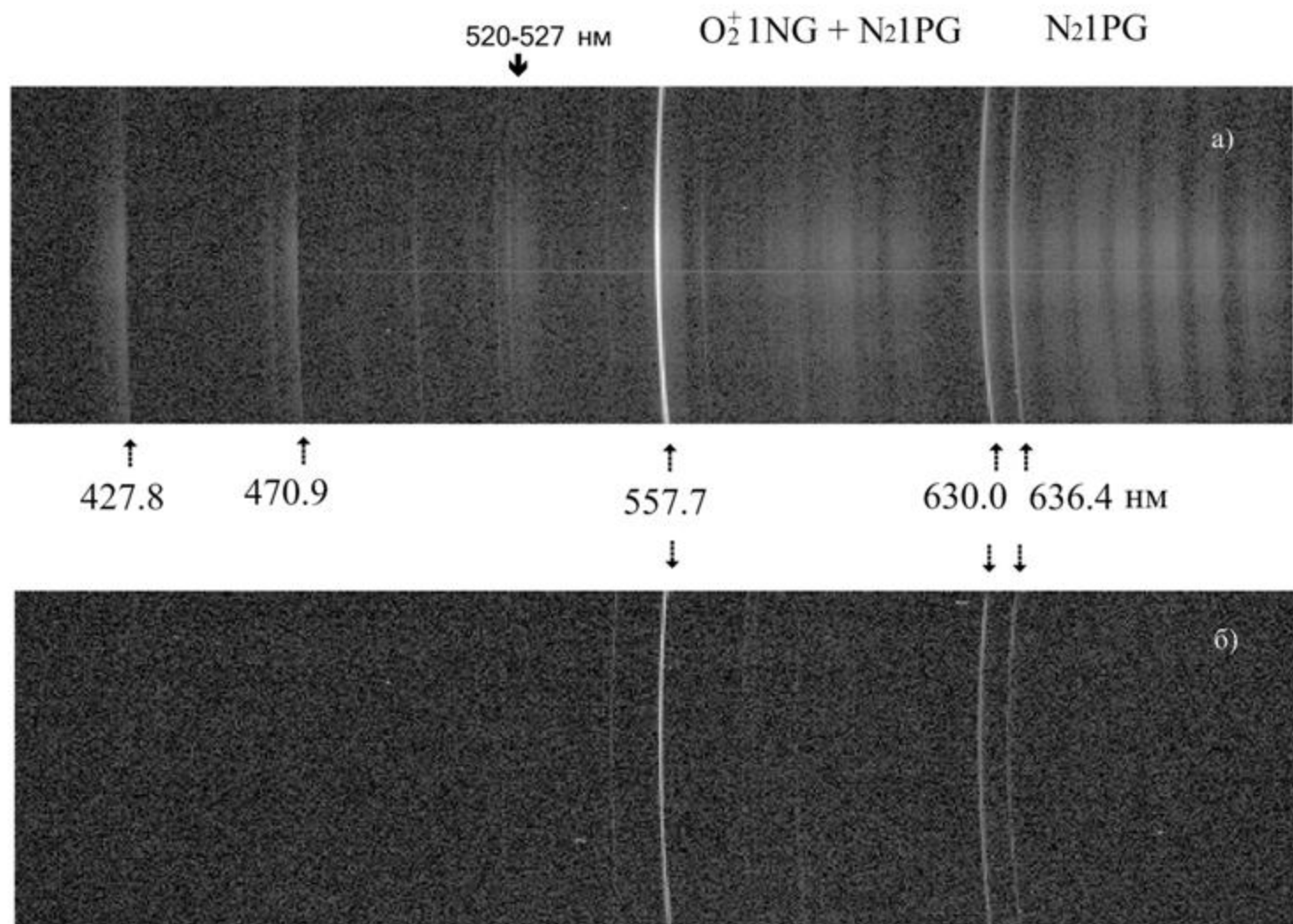
В.К. Ролдугин, А.В. Ролдугин

Полярный геофизический институт

Красная эмиссия атомарного кислорода 630 нм является одной из основных в полярных сияниях. Она является причиной красного цвета верхней части сияний, а также так называемых «красных сияний».

С конца декабря 2011 до середины апреля 2012 в обл. Ловозеро работал меридианальный спектрометр (МС) ПГИ. Он показывает спектр дуги местного геомагнитного меридиана и является современным аналогом старой камеры С-180S. Его параметры:

Поле зрения	180° x 0.2°,
Угловое разрешение	1° x 0.2°,
Временное разрешение	60 с,
Спектральный диапазон	375-700 нм,
Спектральное разрешение	0.3 нм,
Динамический диапазон	65536.



Образцы спектров МС:

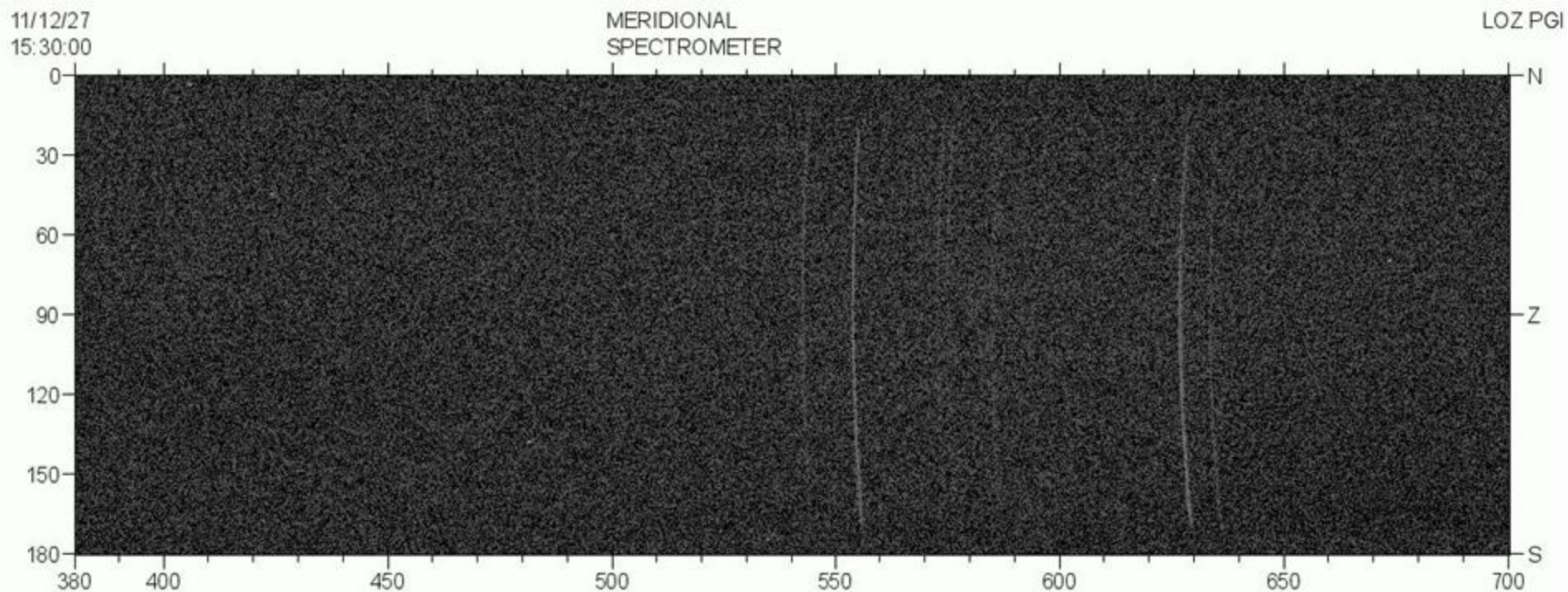
- а) вторжение высокоэнергичных электронов;
- б) вторжение низкоэнергичных электронов.

Мы использовали эти спектральные данные для построения суточных вариаций пяти авроральных эмиссий: 4278 Å 1NGN2+, 5577 Å OI, 6300 Å OI, 6563 Å H α и 6770 Å 1PGN2. Суточные хода были построены для всех ночей от 27 декабря 2011 по 2 марта 2012 безотносительно от наличия сияний, погоды и Луны. Определялась средняя интенсивность этих эмиссий в условных единицах в границах выше 15° горизонта.

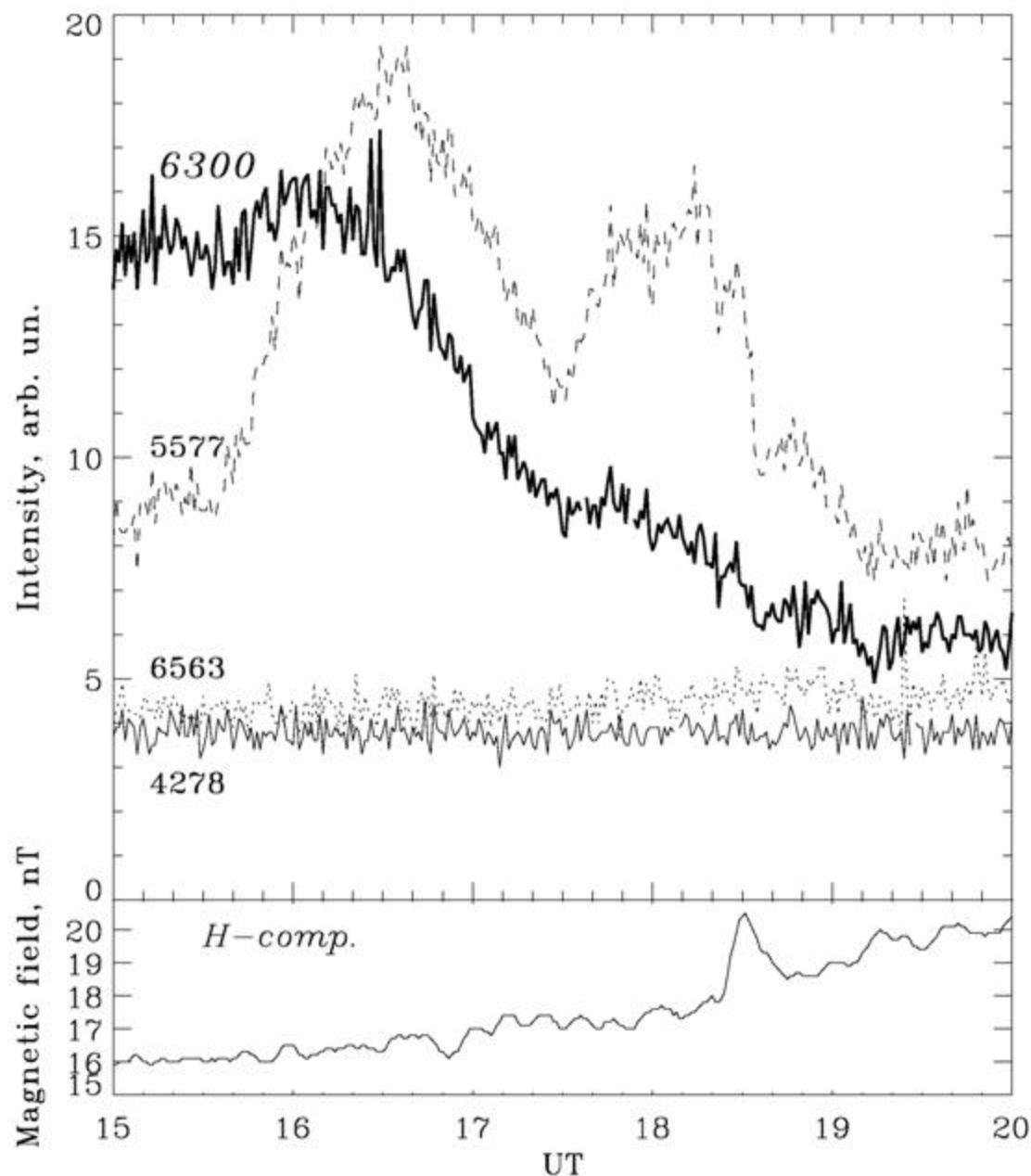
Были обнаружены случаи интенсификации эмиссии 6300 Å в вечерние часы при отсутствии эмиссий 1NGN2+, H α и 1PGN2, а эмиссия 5577 была усилена незначительно.

Угол погружения Солнца в таких случаях был больше 12° .

Все эти случаи приходится на магнитоспокойные интервалы.



Представлен спектр 27 декабря 2011. Зенитные углы указаны слева, ориентация камеры справа. Усиление эмиссий 6300 и 5577 с южной стороны хорошо видно.



Вариации основных эмиссий 27 декабря 2011. Внизу – магнитное поле в Ловозеро. В 1500 UT угол погружения Солнца был -17.4° с учётом рефракции, так что влияние рассеянного солнечного света исключено. Интенсивность красной линии постоянна до 16.30 UT, затем она медленно уменьшается до 19.00. Эмиссии $4278 \text{ \AA}$ and $6563 \text{ \AA}$, вызываемые энергичными электронами и протонными вторжениями, на уровне шумов.

Поэтому можно утверждать, что усиление $6300 \text{ \AA}$ OI не связано со вторжением энергичных частиц.

11/12/27
15:14:50

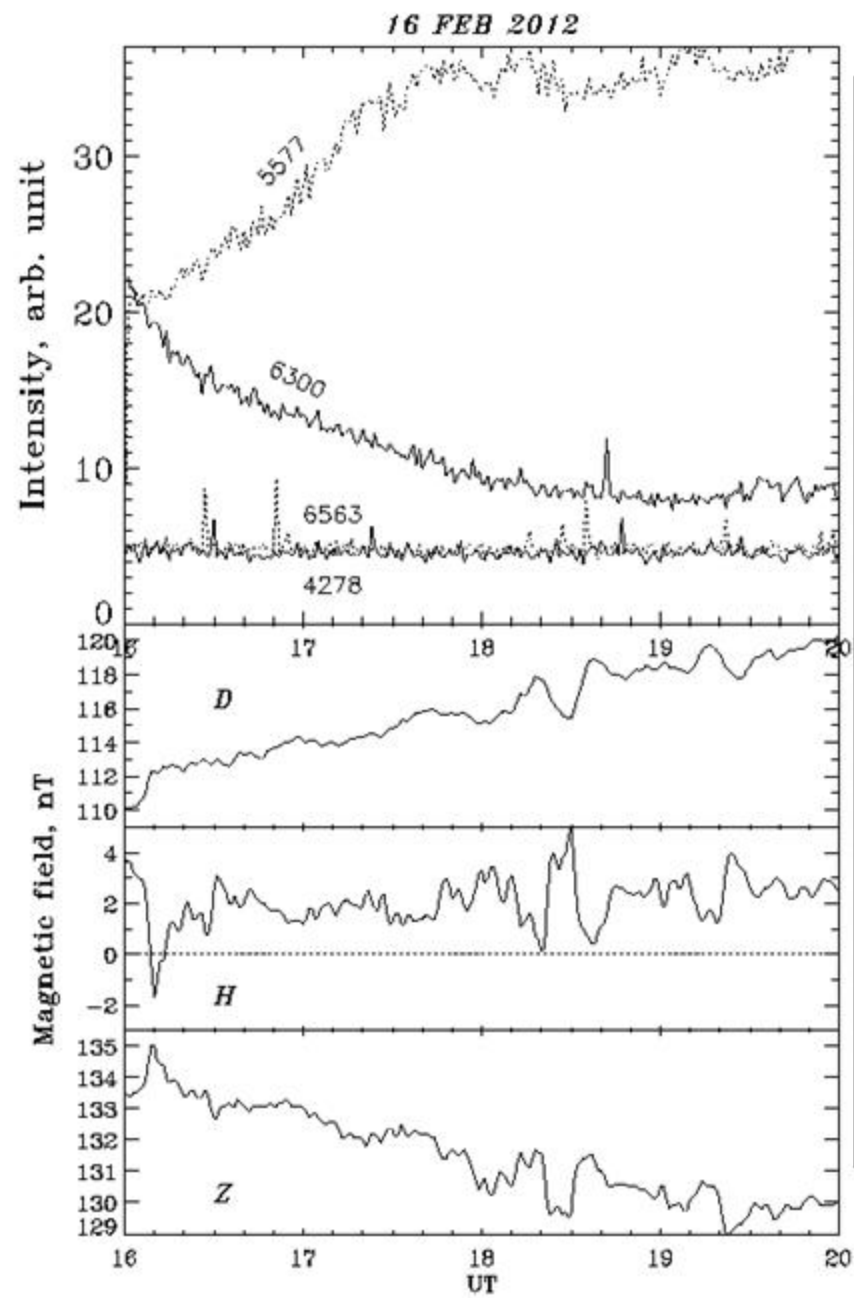
LOZ PGI

Аскафильм за
15ч14м50с UT
27 декабря
2011.

Интенсивность
свечения
красной линии
можно оценить
в
50 – 100 релей.

exp 0.1 s

N
E GM W
S

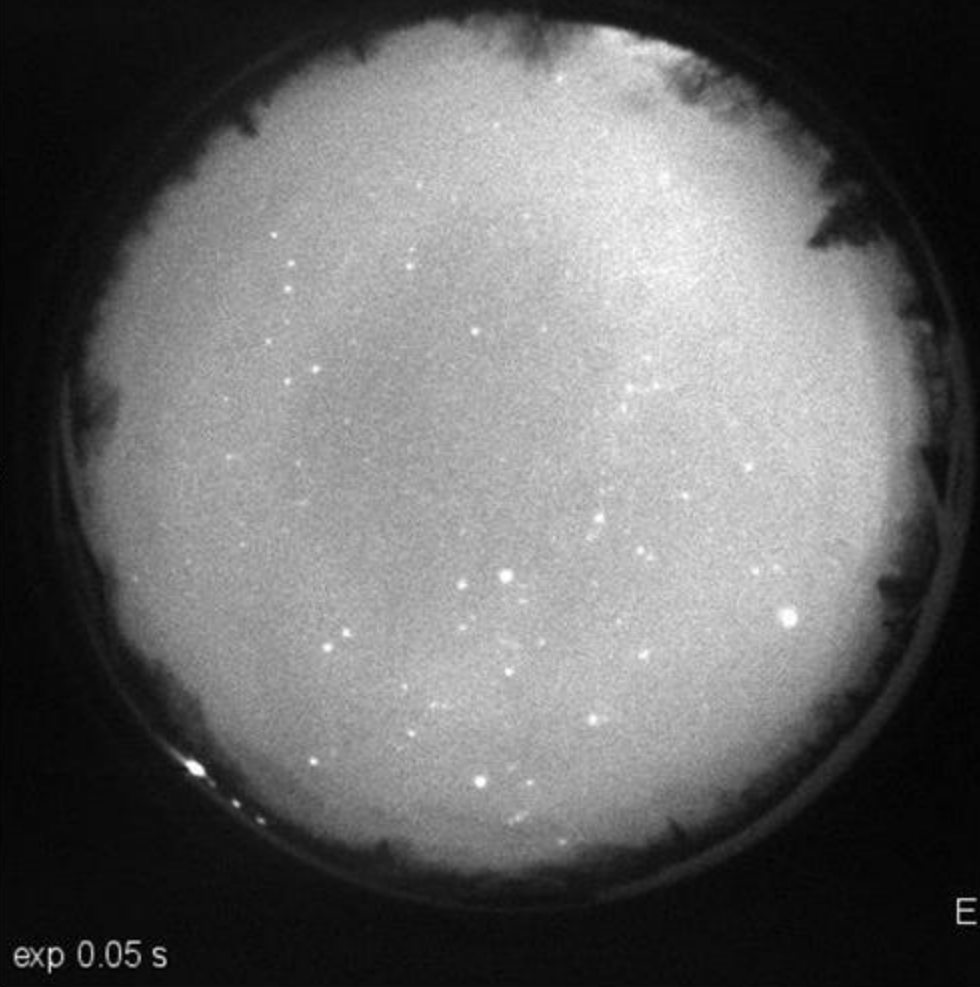


12/02/16
16:32:11

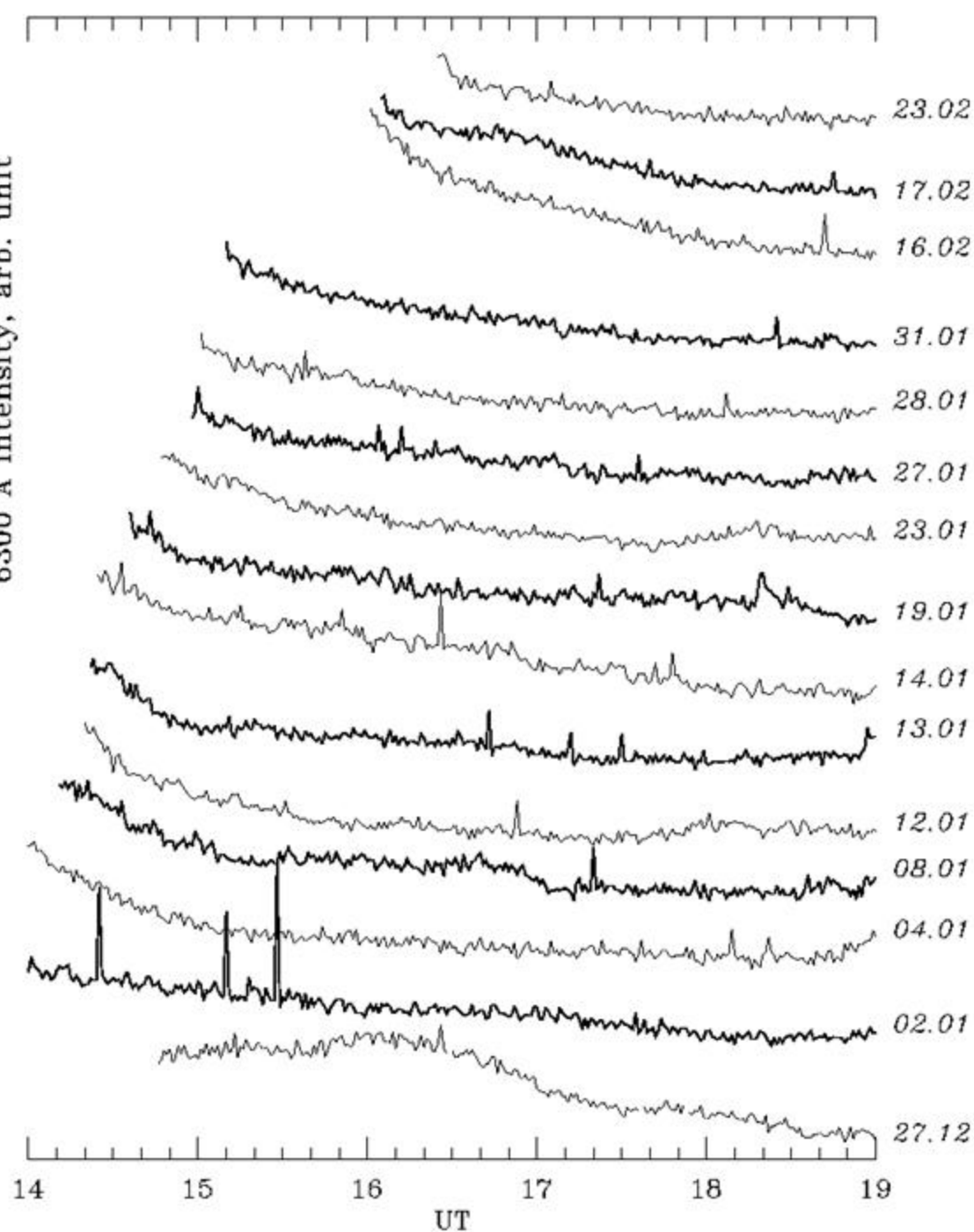
LOZ PG

exp 0.05 s

N
E GM
S



6300 Å intensity, arb. unit



Случаи
с явным
повышением
интенсивности
6300 Å
в сумерках,

15 случаев
из общих 66

(на самом деле больше)

G.I. Mingaleva, V.S. Mingalev

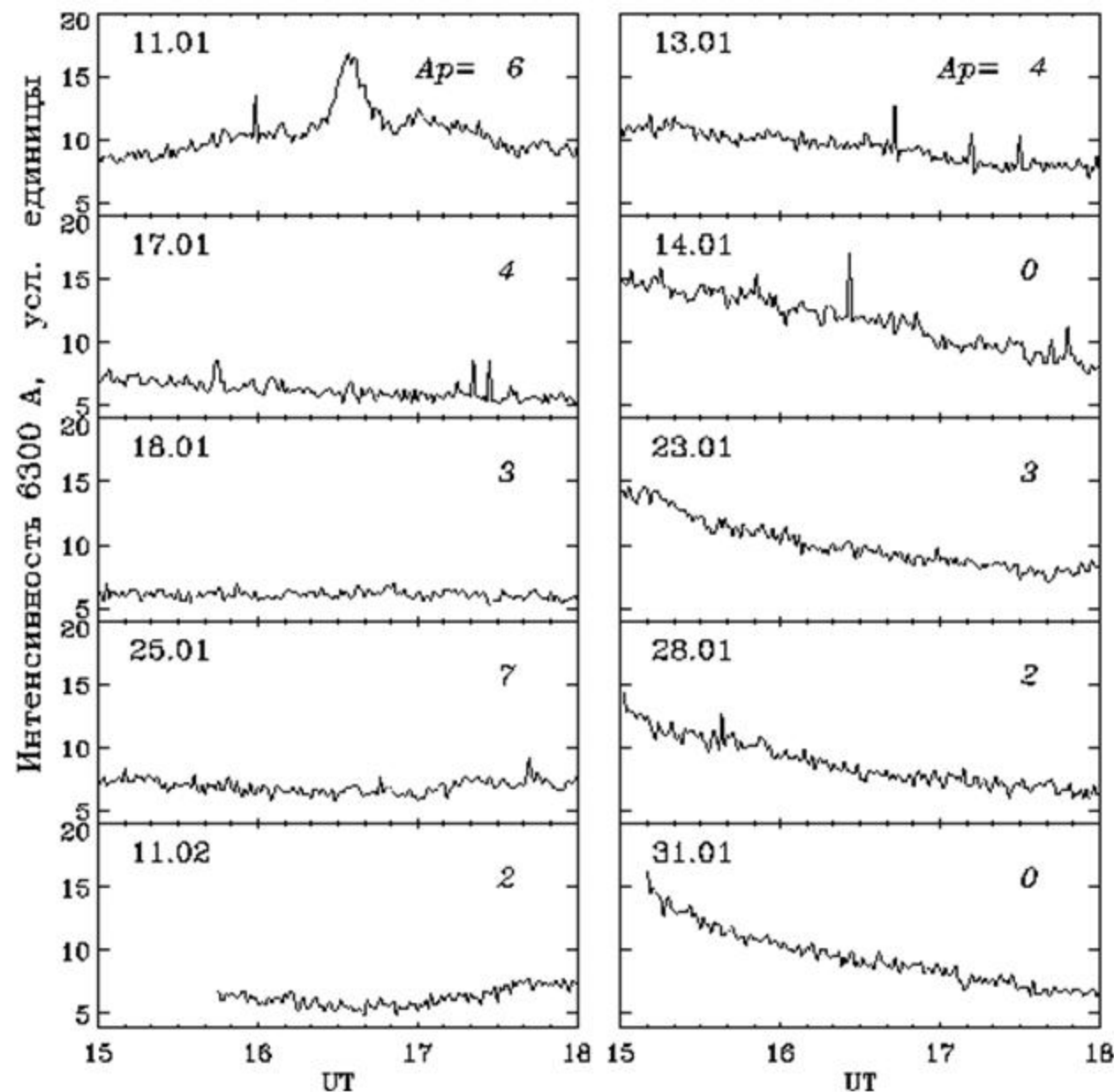
The formation of electron-temperature hot spots in the main ionospheric trough by the internal processes

Ann. Geophysicae, v.14, 1996

Потенциал возбуждения 6300 Å – 1.96 эВ, что соответствует температуре 24 000°. По расчётам Мингалёвых, при величине солнечного потока $F_{10.7}$ 70 единиц температура в горячих пятнах достигает 10 000°.

Три условия образования горячих пятен:

- 1) Низкие значения электронной плотности.
- 2) Солнечное освещение верха F-обл. и затемнённость внизу её.
- 3) Низкие значения плотностей нейтральных компонент.



У нас нет значений электронной плотности над Ловозером, но она коррелирует с A_p -индексом.

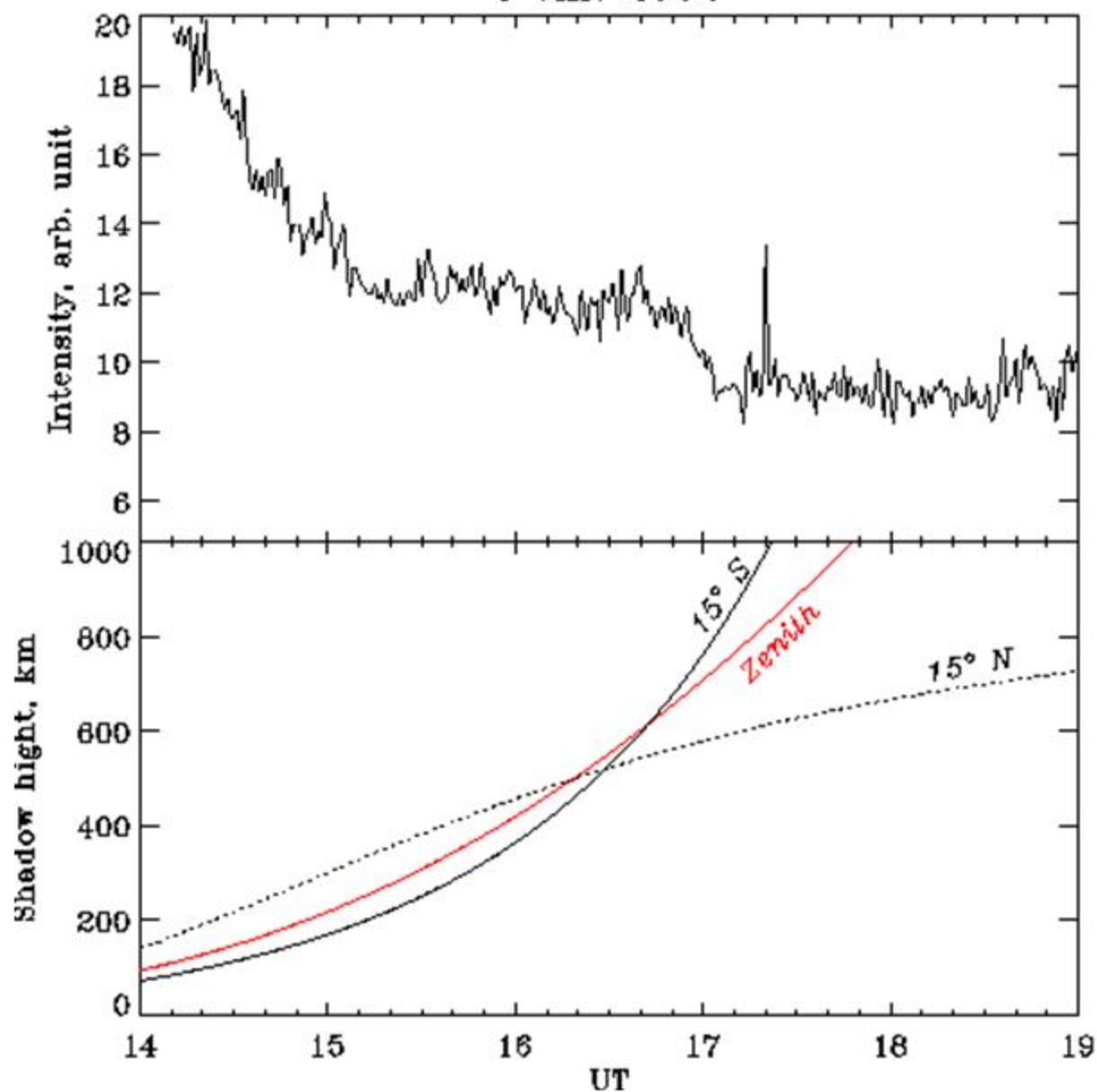
Хода интенсивности 6300А в сумерки:

слева – нет повышения интенсивности в сумерках;
справа – есть повышение.

Показаны значения A_p индекса для интервала 1500-1800 UT.

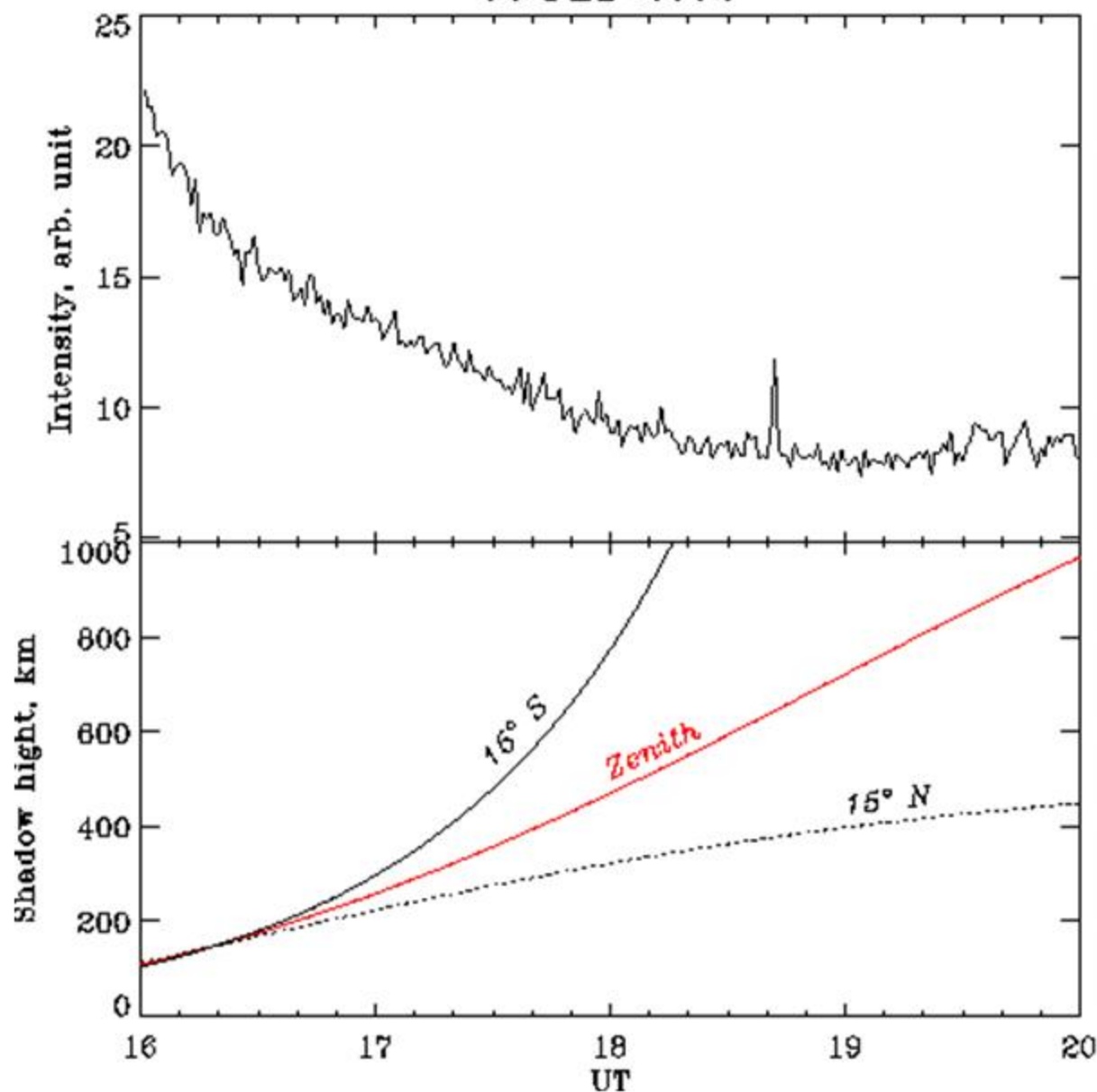
При повышении 6300 A_p -индекс ниже!

8 JAN 2012



Хода
интенсивности
6300 А и
высоты тени над
Ловозером
в зените и на
расстоянии 15° от
северного и
южного
горизонтов.
Прекращение
аномальной 6300
когда высота тени
достигает ~ 700 км.

16 FEB 2012



16 февраля
Солнце было
выше, чем 8
января, но
прекращение
аномального
свечения 6300 Å
произошло при
тех же
650 – 700 км

Про значения плотностей
нейтральных компонент
сказать ничего не можем.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

1) По спектроскопическим наблюдениям свечения неба в обс. Ловозеро обнаружены спорадические усиления эмиссии $6300 \text{ \AA}$ в вечерние сумерки.

2) Это явление может быть вызвано образованием горячих пятен в ионосферном провале, рассчитанным Г.И. и В.С. Мингалёвыми.