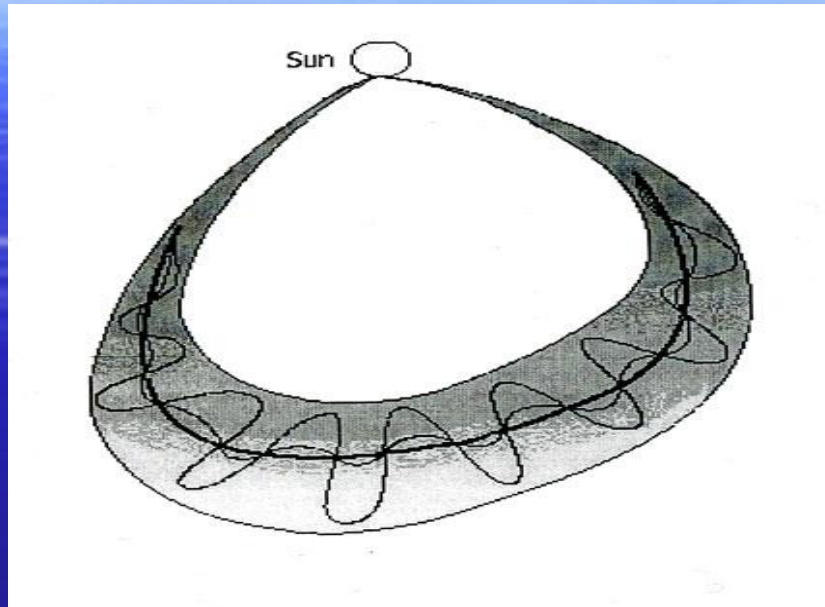


**ИГРАЮТ ЛИ ВАЖНУЮ РОЛЬ СИЛЬНЫЕ
РАЗРЫВЫ ПЛОТНОСТИ
В ДИНАМИКЕ СОЛНЕЧНО-ЗЕМНЫХ
СВЯЗЕЙ ?**

С.А.Гриб

ГАО РАН, Санкт-Петербург, Россия

Магнитное облако в потоке солнечного ветра



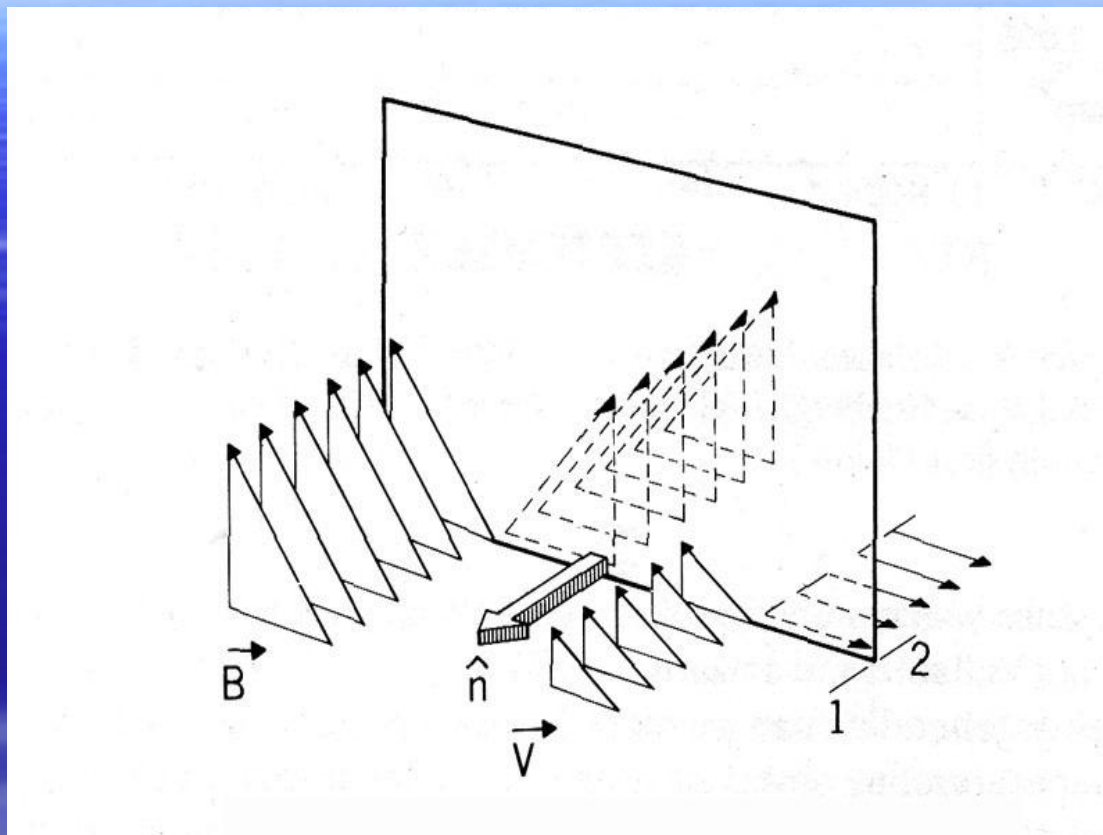
$$TD \text{ с } n \uparrow = T^+ \quad TD \text{ с } n \downarrow = T^-$$

Магнитное облако:

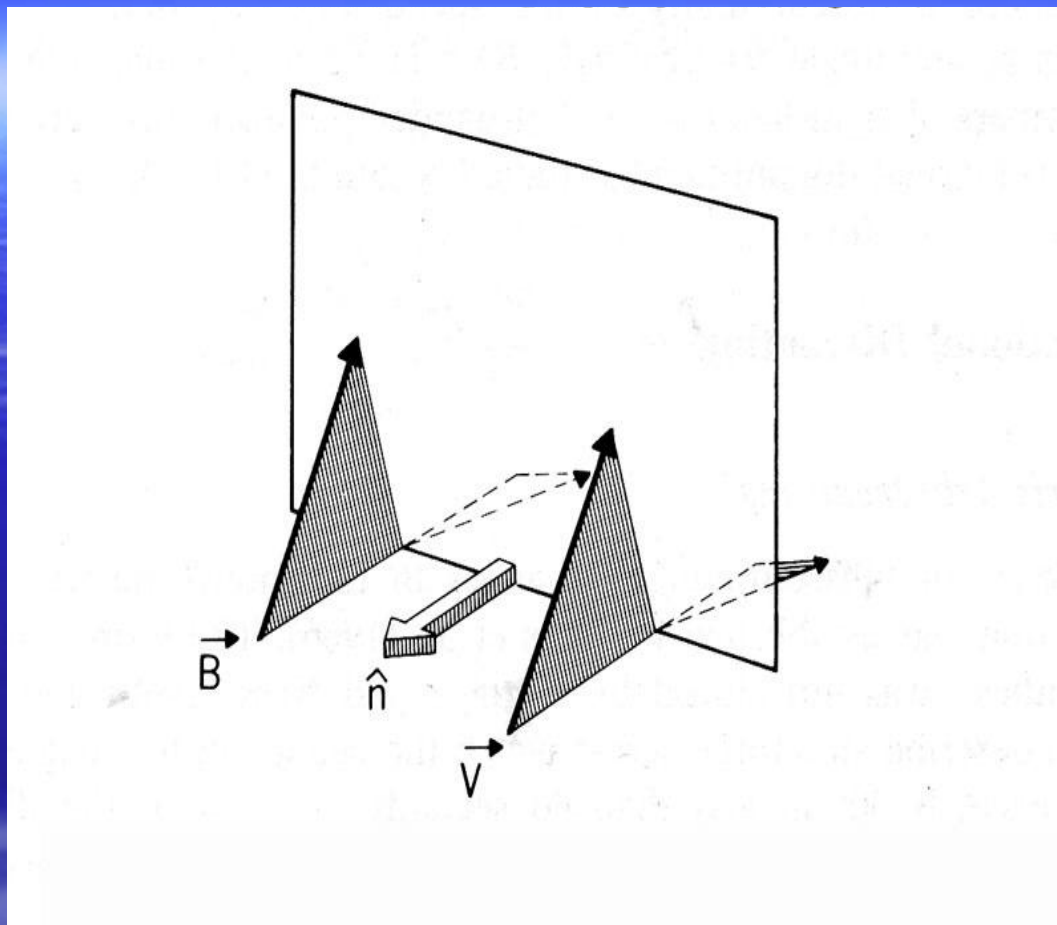
- обладает сильным магнитным полем или $\beta < 1$;
- направление магнитного поля плавно меняется внутри МО;
- температура протонов уменьшается внутри МО.

*[L.F.Burlaga, *Interplanetary Magnitohydrodynamics*, NY, 1995]*

При переходе через магнитопаузу падает также величина концентрации.



Тангенциальный разрыв



Вращательный разрыв

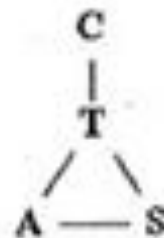
МГД разрывы

$$\text{T: } v_n = 0, \quad \langle v_t \rangle \neq 0, \quad \langle \rho \rangle \neq 0, \quad H_n = 0, \\ \langle \vec{H}_t \rangle \neq 0, \quad M_A = 0$$

$$\text{C: } v_n = 0, \quad \langle v \rangle = 0, \quad \langle \rho \rangle \neq 0, \quad H_n \neq 0, \quad M_A = 0,$$

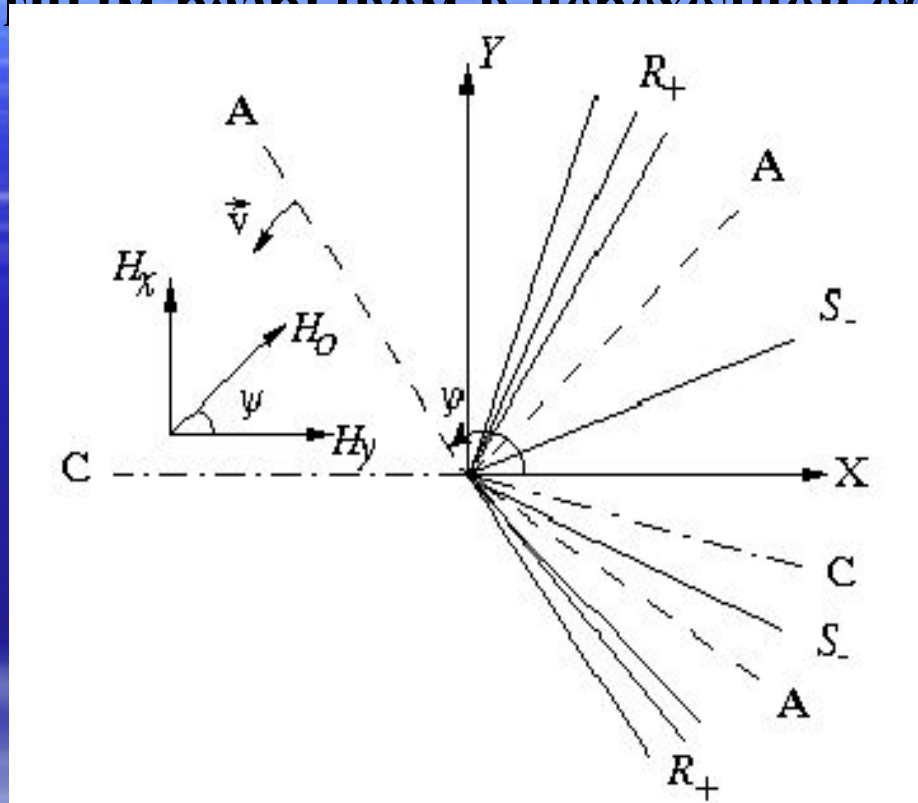
$$\text{S: } v_n \neq 0, \quad \langle \rho \rangle \neq 0, \quad \vec{H}_1, \vec{H}_2, \vec{n} \in \text{пл.}(S), \quad M_{\text{eff}} > 1$$

$$\text{A: } v_n \neq 0, \quad v_n = \frac{\pm H_n}{\sqrt{4\pi\rho}}, \quad M_A = 1,$$



$$\text{S}_+: \quad n \uparrow, |\vec{H}| \uparrow$$

Схема взаимодействия солнечного вращательного разрыва с контактным разрывом в переходной области.



- согласно МГД методу, изложенному в статье:

- Бармин А.А., Пушкарь Е.А.// Изв.РАН МЖГ, 1990, N1, с.131-142.

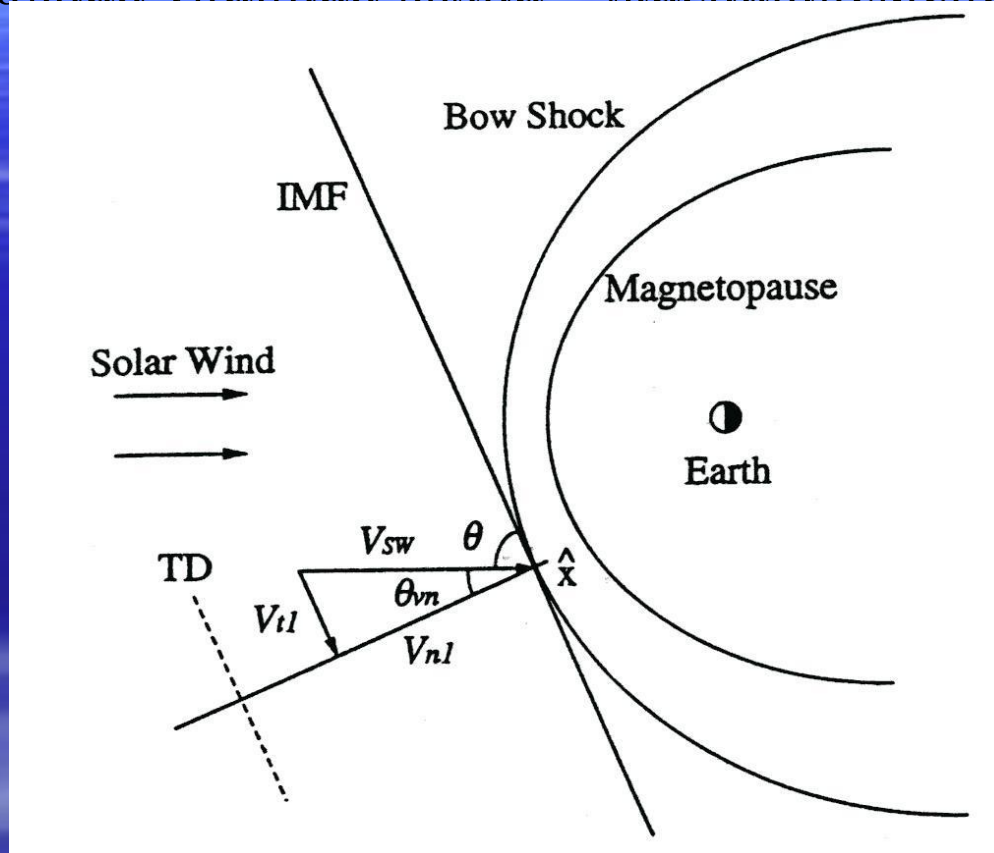
Взаимодействие вращательного разрыва A , идущего снизу из хромосферы, с переходной областью, представляемой в виде контактного разрыва CD :

$$\begin{array}{c} \mathbf{A} \quad \mathbf{C} \quad \mathbf{D} \\ \rightarrow \quad \quad \quad \rightarrow \\ \{nkT\} = 0, \\ \{n\} \neq 0, \quad v_n = 0, \quad B_n \neq 0 \end{array}$$

Для вращательного разрыва имеем следующие условия:

$$\begin{array}{l} v_n = \frac{\pm B_n}{\sqrt{4\pi\rho}}, \\ \{n\} \neq 0, \quad B_n \neq 0, \\ \{v_\tau\} = \frac{\{B_\tau\}}{\sqrt{4\pi\rho}}, \end{array}$$

Схема взаимодействия тангенциального разрыва с системой
головная ударная волна – магнитосфера Земли



- по методу, предложенному в статье:

Grib S.A., Koutchmy S., Sazonova V.N. // Solar Physics, 1996, v.169, p.151-166.

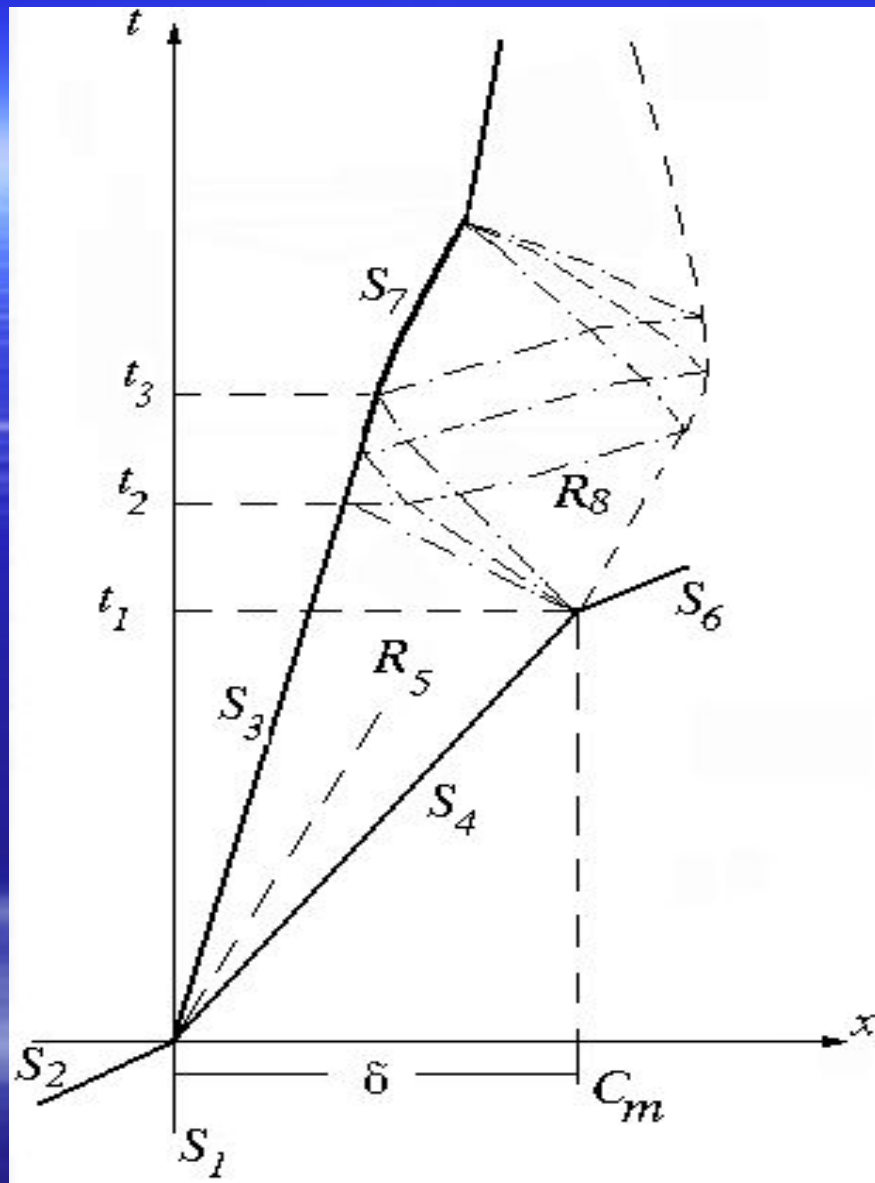


Схема взаимодействия ударных волн солнечного ветра с системой
головная ударная волна – магнитосфера Земли

Результаты расчёта взаимодействия с плазмопаузой

M	M_y	M_y	D_x	M_{Ax}	M_{ex}	η_x	η_y
1,5	3,66	11,62	1,02	1,05	1,01	0,99	0,99
3,5	3,75	11,70	1,08	1,07	1,03	0,96	0,98
4,5	3,79	11,86	1,11	1,08	1,04	0,95	0,98
5,5	3,80	11,80	1,12	1,09	1,05	0,94	0,97
8	3,87	11,91	1,17	1,10	1,06	0,92	0,96
9	3,90	11,88	1,20	1,11	1,07	0,91	0,96

Ударная волна, отраженная от плазмопаузы, сохраняет свой ударный диссипативный характер

СХЕМЫ РАССМОТРЕННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ

$$a). \quad \boxed{AC} \rightarrow \boxed{R} \boxed{AS} \boxed{C'} \quad \boxed{S} \boxed{AR}$$

$$b). \quad \boxed{T^+} \boxed{S_b} \rightarrow \boxed{S'} \boxed{T'^+} \boxed{S}$$

$$c). \quad \boxed{T^-} \boxed{S_b} \rightarrow \boxed{S'} \boxed{T'^-} \boxed{R}$$

$$d). \quad \boxed{S} \boxed{C_p} \rightarrow \boxed{S} \boxed{C'_p} \boxed{S}$$

Схемы b),c) согласуются с результатами, полученными в работе:
Wu B.H., M.E.Mandt, L.C.Lee, J.K.Chao. J.Geoph.Res.v.98, №A12,
 pp 21.297-21.311, 1993.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- 1 Солнечный бездиссипативный вращательный разрыв при преломлении через контактный разрыв может создать *диссипативную медленную ударную волну*.
2. Тангенциальный разрыв с *увеличением* концентрации протонов при переходе через разрыв, сталкиваясь с головной ударной волной, создаёт *быструю ударную волну*, преломлённую в магнитослой.
3. Тангенциальный разрыв с *уменьшением* концентрации протонов при переходе через разрыв, сталкиваясь с головной ударной волной, создаёт *быструю волну разрежения*, преломлённую в магнитослой.
4. Быстрая ударная волна, преломлённая в магнитосферу Земли, отражается и преломляется через плазмопаузу в виде *слабых быстрых ударных волн*.

**СПАСИБО
ЗА ВНИМАНИЕ !**