

Задание 1-10.

Расчет по магнитосферной модели объема силовой трубки

Выполнил Лапин Ярослав. 07/06/2011.

Ход работы

Пример вывода

```
program task10
external igrf_gsm, t89c
real*4 :: xx(1000), yy(1000), zz(1000)

R0=1.+100./6371.
RLIM=60.0
IOPT=1

call recalc(2000,90,1,1,1)

! take point from geostationary orbit (approx)
Xgsm = 6.!Re
Ygsm = 0.
Zgsm = 0.

r = sqrt(Xgsm**2+Ygsm**2+Zgsm**2)

if (Xgsm.gt.0.) then
  print *, 'noon R=', r
else
  print *, 'midnight R=', r
end if

! find Earth projection
dir = 1.
call trace(XGSM,YGSM,ZGSM,dir,RLIM,R0,IOPT,PARMOD,T89C,
_         IGRF_GSM,XF,YF,ZF,XX,YY,ZZ,L)
```

```

! find line from Earth surface
Xgsm = XF
Ygsm = YF
Zgsm = ZF
dir = -dir
call trace(XGSM,YGSM,ZGSM,dir,RLIM,R0,IOPT,PARMOD,T89C,
           _      IGRF_GSM,XF,YF,ZF,XX,YY,ZZ,L)

V_full = 0.
V_close = 0.
do i = 1, l-1
  rh = 1.+1000./6400. ! distance from Earth to 1000km
  r = sqrt(xx(i)**2+yy(i)**2+zz(i)**2)
  dl = sqrt((xx(i)-xx(i+1))**2+(yy(i)-yy(i+1))**2+(zz(i)-zz(i+1))**2)
  call t89c(iopt,parmod,ps,xx(i),yy(i),zz(i),bx,by,bz)
  call IGRF_GSM (xx(i),yy(i),zz(i),HXGSM,HYGSM,HZGSM)
  B = sqrt((bx+HXGSM)**2+(by+HYGSM)**2+(bz+HZGSM)**2)
  dv = dl/B
  V_full = V_full+dv
  if (rh > r) then
    V_close = V_close+dv
  end if
end do

print *
print *, V_full, V_close, V_close/V_full*100., '%'

end program

```

Результаты

Программа рассчитала объём трубки (пересекающей экватор на расстоянии 6 Re), часть на расстоянии до 1000km и долю в процентах этой части

```
0.036887072 6.7318383E-6 0.018249858%
```

Видно, что из-за огромных значений поля вблизи Земли объём трубки в этой области очень мал и составляет сотые доли процента.

Зависимость от расстояния

midnight R= 4.0

8.441974E-3 1.0643172E-5 0.12607443%

midnight R= 6.0

0.041513953 9.486481E-6 0.022851307%

midnight R= 10.0

0.29684314 7.744163E-6 2.6088401E-3%

noon R= 4.0

7.399017E-3 8.130239E-6 0.10988269%

noon R= 6.0

0.036887072 6.7318383E-6 0.018249858%

noon R= 10.0

0.27093932 5.888586E-6 2.1733967E-3%

Видно, что трубки на ночной стороне имеют больший объём, что связано с тем, что на ночной стороне магнитное поле меньше (значит $1/B$ больше).