

## Задание 1-4.

### Расчёт областей аномалий геомагнитного поля на высотах ионосферы и прогноз областей высыпающихся энергичных частиц

Выполнил Лапин Ярослав. 12/12/2010.

### Ход работы

Карта магнитного поля строилась следующим образом. Была выбрана область от -179 до 180 градусов по долготе и от -63 до 63 градусов по широте в координатах GEO на ионосферной высоте (100км). Для каждой точки с помощью п/п TRACE находилась сопряженная точка вдоль линий магнитного поля (T89C+IGRF\_GSM) и считалось магнитное поле в ней. Дальше в файл записывались соответствующая широта и долгота, значение поля в точке и разница с полем в сопряженной точке.

### Пример вывода

-101	-19	28145.04	-2516.13
-101	-18	28034.34	-2295.61
-101	-17	27944.14	-2071.82
-101	-16	27875.17	-1845.60
-101	-15	27828.22	-1617.31
-101	-14	27803.99	-1385.55
-101	-13	27803.15	-1152.45
-101	-12	27826.32	-917.87
-101	-11	27874.04	-922.42
-101	-10	27946.77	-615.67
-101	-9	28044.93	-495.93
-101	-8	28168.78	0.00
-101	-7	28318.53	0.00
-101	-6	28494.29	0.00
-101	-5	28696.04	0.00
-101	-4	28923.71	0.01
-101	-3	29177.00	0.00
-101	-2	29455.67	0.00

-101	-1	29759.27	0.00
-101	0	30087.25	1880.20
-101	1	30439.02	2095.45
-101	2	30813.84	2304.70
-101	3	31210.98	2508.15
-101	4	31629.53	2704.79
-101	5	32068.56	2893.60

## Исходный код

```

program task4
external igrf_gsm, t89c
      open (unit=1, file='field.dat')

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

call recalc(2000,90,1,1,1)
do long = -179, 180
do lat = -63,63
  print *, long, lat
  THETA = (90-lat)*3.14/180.0
  PHI = long*3.14/180.0
  call sphcar(R0,THETA,PHI,XGEO,YGEO,ZGEO,1)
  call geogsm(XGEO,YGEO,ZGEO,XGSM,YGSM,ZGSM,1)
  if (lat.lt.0) then
    dir = -1.
  else
    dir = 1.
  end if
      call igrf_gsm(XGSM,YGSM,ZGSM,HX,HY,HZ)
call trace(XGSM,YGSM,ZGSM,dir,RLIM,R0,IOPT,PARMOD,T89C,
_ IGRF_GSM,XF,YF,ZF,XX,YY,ZZ,L)
if (sqrt(xf**2+yf**2+zf**2).gt.2.) then
  print *, 'Error: line from ', lat, long, ' isn''t closed'
  print *, sqrt(xf**2+yf**2+zf**2)

```

```

        stop 1
    end if
    call igrf_gsm(xf,yf,zf,HXf,HYf,HZf)
    field = sqrt(HX**2+HY**2+HZ**2)
    field_delta = field - sqrt(HXf**2+HYf**2+HZf**2)
    write (1, '(2i8,2f10.2)') long, lat, field, field_delta
end do
end do
end program

```

## Карты

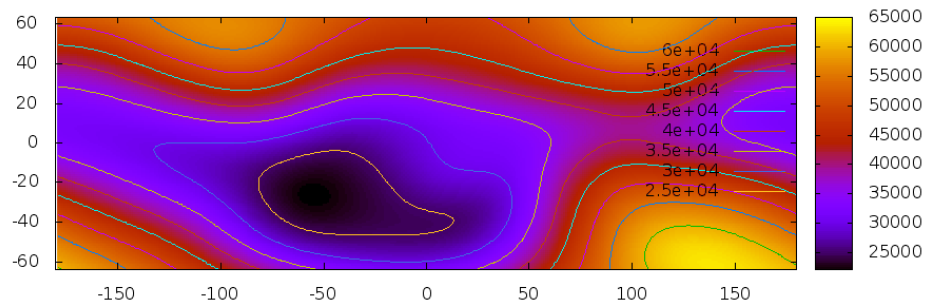


Figure 1: Карта модуля магнитного поля

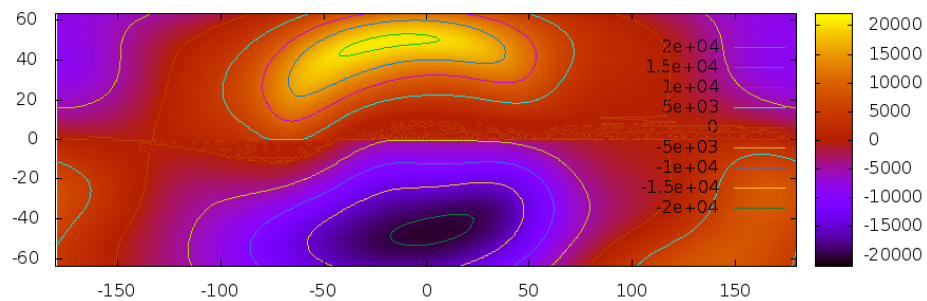


Figure 2: Карта разницы поля в сопряженных точках

## Вывод

Об опасности зон с точки зрения корпускулярной радиации стоит судить следующим образом. Из карты модуля магнитного поля мы видим, что поле неоднородно и скажем если рассматривать точки на долготе  $-50^\circ$  с широтой  $40^\circ$  и  $-40^\circ$  (в координатах GEO), то видно, что в них поля существенно отличаются. А значит и выпадения частиц будут несимметричны и будут происходить там, где поле ниже. В нашем случае разница полей в этих точках порядка 15000 nT (по карте разницы полей в сопряженных точках).