Волны в океане

Классификация морских волн

Морские волны можно классифицировать по различным признакам.

1. ***По силам, вызывающим волновое движение*, т. е. по *происхождению*,** можно выделить в океане (море) следующие виды волн:

ветровые - вызванные ветром и находящиеся под его воздействием;
приливные **-** возникающие под действием периодических сил притяжения Луны и Солнца;
анемобарические - связанные с отклонением поверхности океана от положения равновесия под действием ветра и атмосферного давления;
сейсмические (цунами) — возникающие в результате динамических процессов, протекающих в земной коре и, в первую очередь, подводных землетрясений, а также извержений вулканов, как подводных, так и прибрежных;
корабельные — создающиеся при движении корабля.

2. <u>По силам, которые стремятся возвратить частицу воды в положение равновесия</u>, различают:

- ***капиллярные волны;***
- ***гравитационные волны;***
- ***градиентно-вихревые (волны Россби).***

В первом случае восстанавливающей силой является сила поверхностного натяжения,
во втором - сила тяжести,
в третьем – сила Кориолиса.

3. <u>По действию силы после образований волны</u> выделяют волны:

свободные, когда сила прекращает действие после образования волны;

вынужденные, когда действие силы не прекращается.

4. <u>По изменчивости элементов волн во времени</u> выделяют:
установившиеся волны, которые не изменяют своих элементов;
неустановившиеся волны, развивающиеся или, наоборот, затухающие, изменяющие свои элементы по времени.

5. По расположению различают:
поверхностные волны, возникающие на поверхности моря;
внутренние, возникающие на глубине и почти не проявляющие себя на поверхности.

6. По форме выделяют:
двумерные волны, средняя длина гребня которых во много раз больше средней длины волны;
трехмерные, средняя длина гребня которых соизмерима с длиной волны;
уединенные (солитоны), имеющие только куполообразный гребень и не имеющие подошвы.

Если для гравитационно-инерционных волн возвращающими силами являются силы тяжести или плавучести, то градиентно-вихревые волны обязаны своим существованием гироскопическим силам и определяются законом сохранения потенциального вихря:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\mathrm{rot}_z\,\overline{\mathbf{V}}+f}{H}\right)=0$$

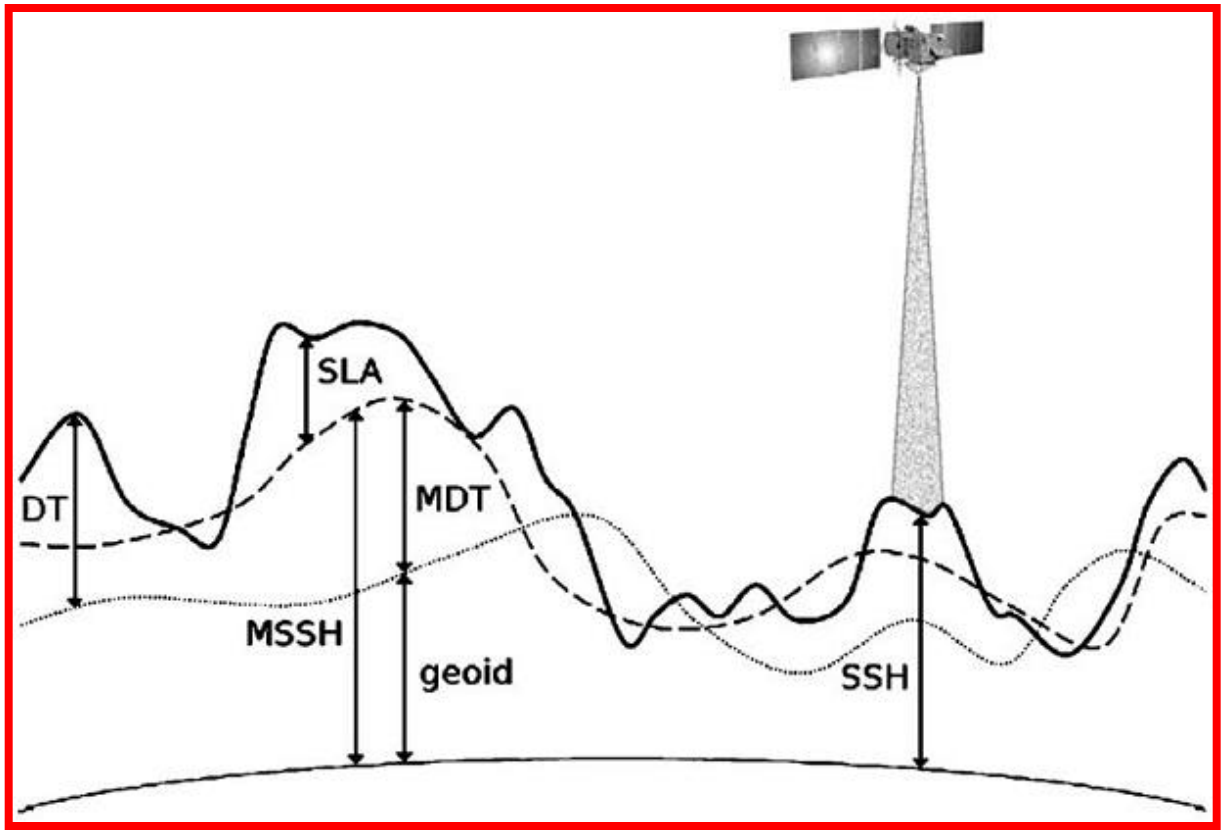
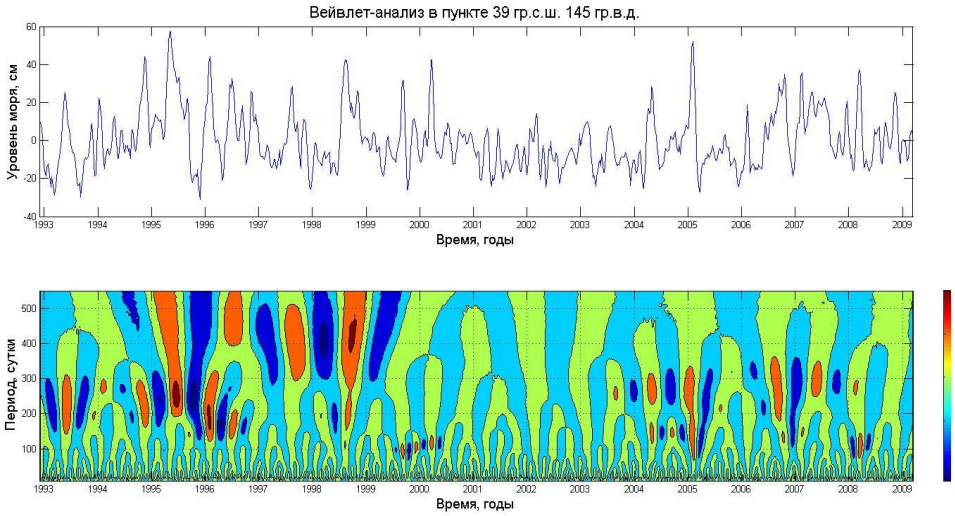
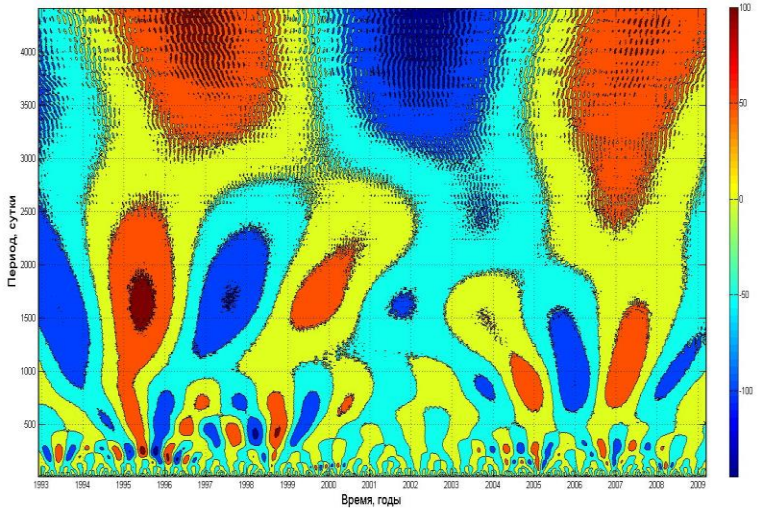
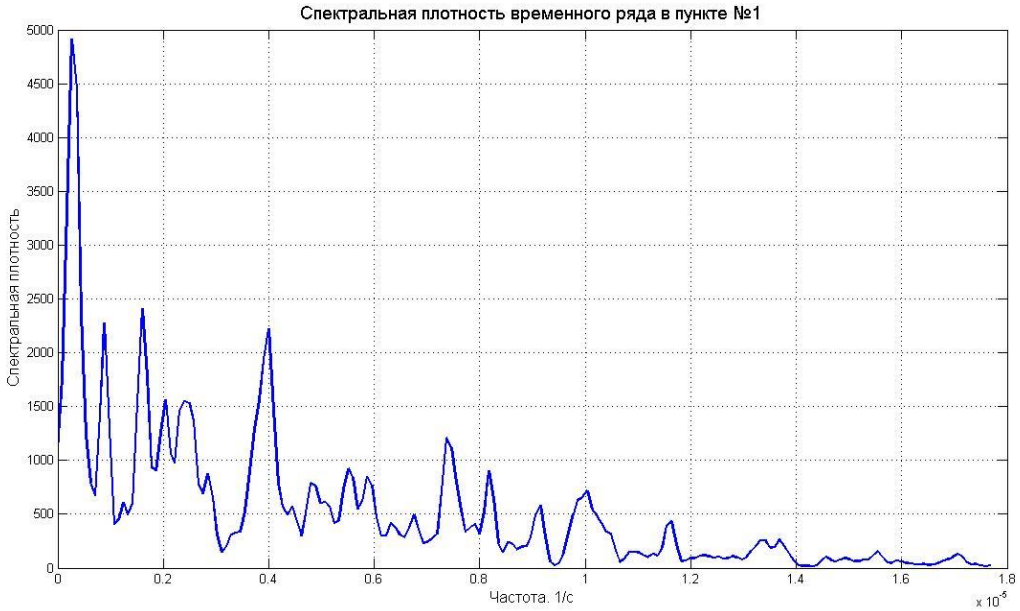
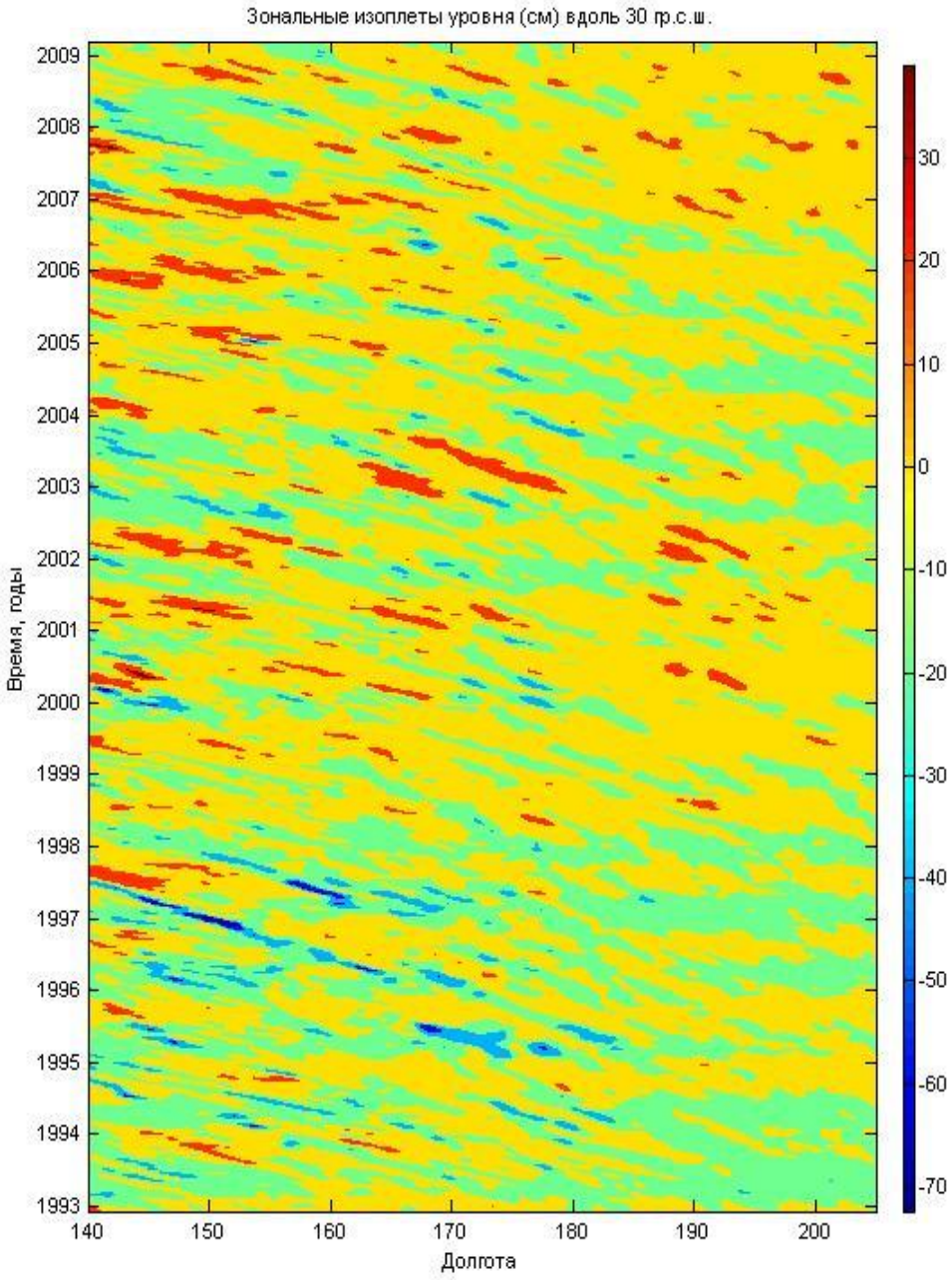


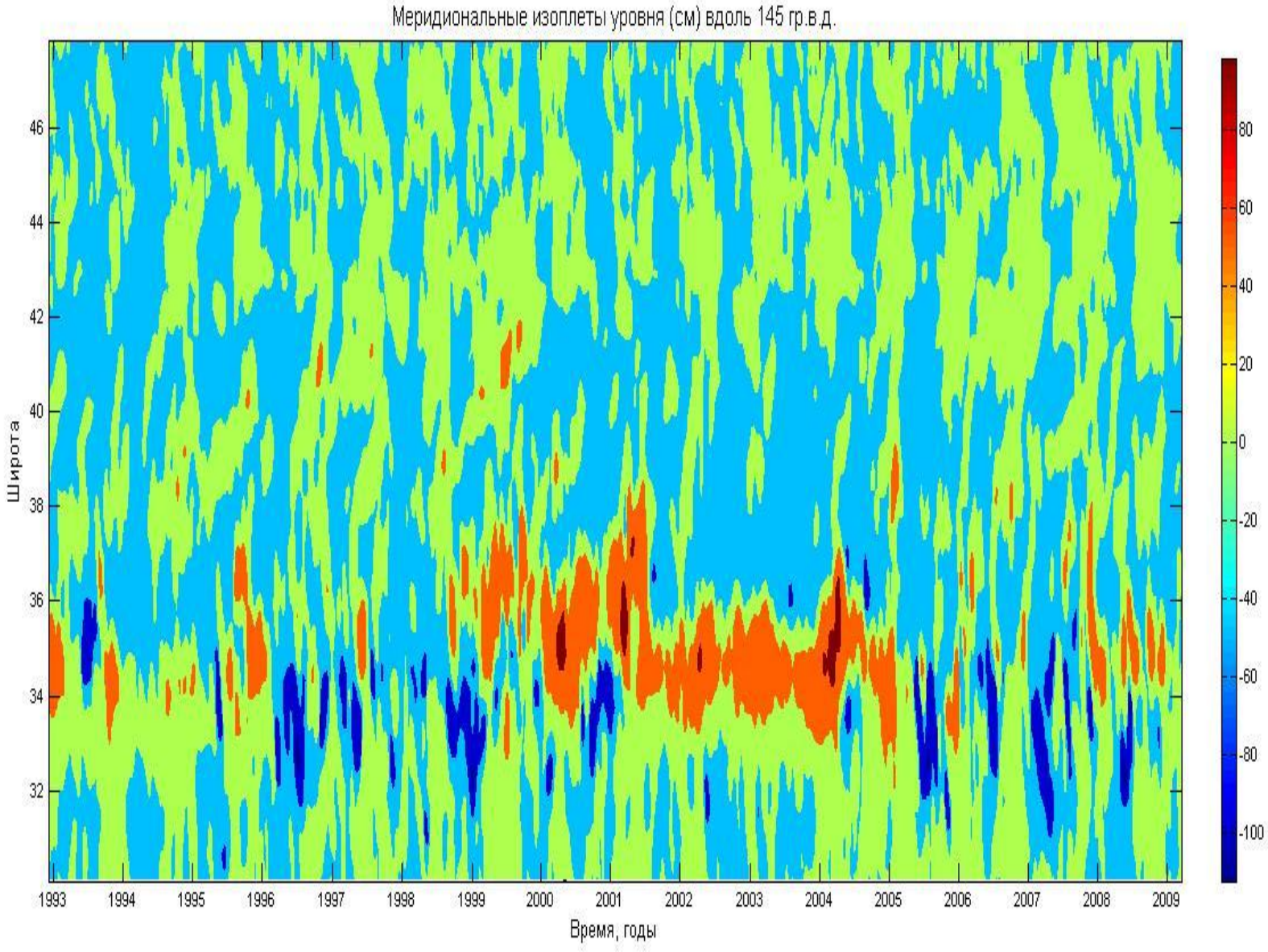
Схема основных поверхностей, используемых при альтиметрических измерениях и обработке полученных данных

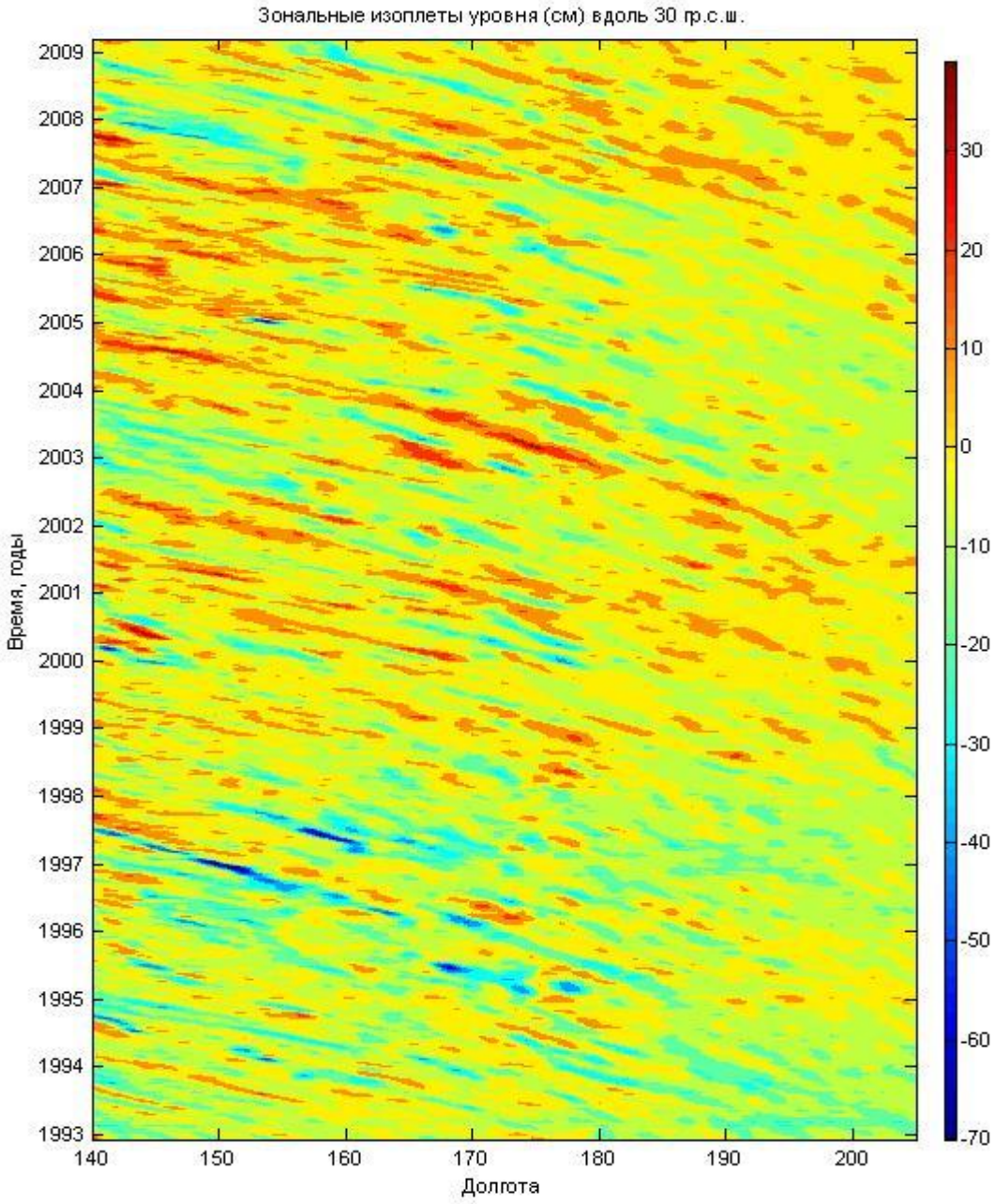

Вейвлет-анализ в пункте 39 гр.с.ш. 145 гр.в.д.
Уровень моря, см
Время, годы
Период, сутки
Время, годы

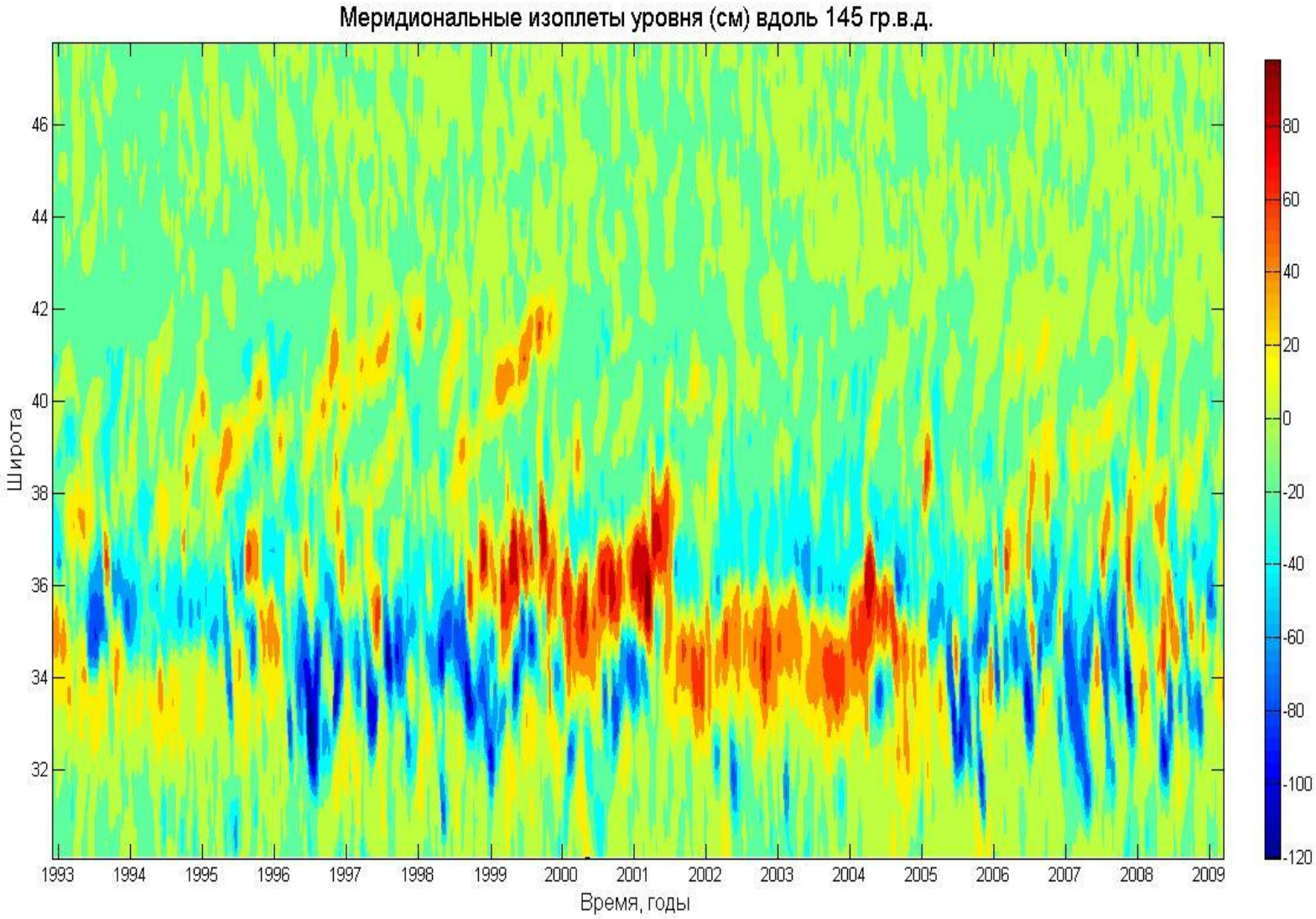

Период, сутки
Время, годы

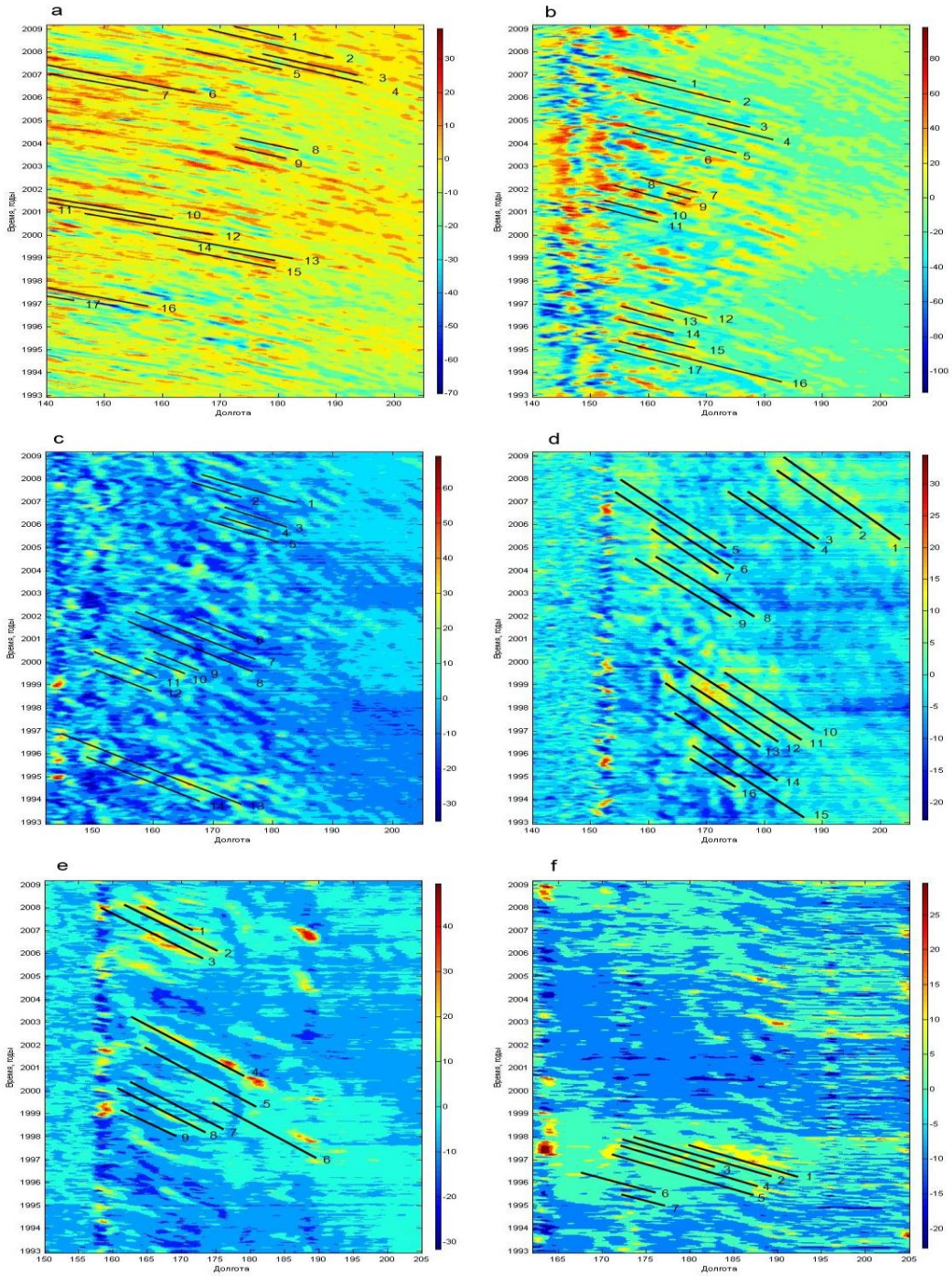

Спектральная плотность временного ряда в пункте №1
Спектральная плотность
Частота, 1/с
x 10^-5


Зональные изоплеты уровня (см) вдоль 30 гр.с.ш.
Время, годы
2009
2008
2007
2006
2005
2004
2003
2002
2001
2000
1999
1998
1997
1996
1995
1994
1993
140
150
160
170
180
190
200
Долгота
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70


Меридиональные изоплеты уровня (см) вдоль 145 гр.в.д.
Широта
46
44
42
40
38
36
34
32
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
Время, годы
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100


Зональные изоплеты уровня (см) вдоль 30 гр.с.ш.
Время, годы
2009
2008
2007
2006
2005
2004
2003
2002
2001
2000
1999
1998
1997
1996
1995
1994
1993
140
150
160
170
180
190
200
Долгота
30
20
10
0
-10
-20
-30
-40
-50
-60
-70


Меридиональные изоплеты уровня (см) вдоль 145 гр.в.д.
Широта
46
44
42
40
38
36
34
32
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
Время, годы
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
-120


a
b
c
d
e
f
Время, годы
Долгота