

: . . . , . . .



2019



|            |            |
|------------|------------|
| <b>1.</b>  | <b>4</b>   |
| <b>2.</b>  | <b>21</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>28</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>40</b>  |
| <b>5.</b>  | <b>44</b>  |
| <b>6.</b>  | <b>51</b>  |
| <b>7.</b>  | <b>58</b>  |
| <b>8.</b>  | <b>64</b>  |
| <b>9.</b>  | <b>74</b>  |
| <b>10.</b> | <b>93</b>  |
| <b>11.</b> | <b>94</b>  |
| <b>12.</b> | <b>106</b> |
|            | <b>122</b> |





... - 20 ...).

(60 .

" "

(II . . . .)

XI

( - )

3.

XV

XVI

1498 . , 1497-  
.

(1519-1522),  
.

1650 .  
:  
1845 .

( , 1878; .  
1917) :  
1935 .

1664 . . ( )  
" " . ( ). 1725 ..

1749 .  
1200-1600  
- ,  
,

1770 . . . ( )  
 ,  
 - . 1687 .  
 ( )  
 1740 . . . ( ) 1799-1825  
 ( ) .  
 ( . , 1726; . , 1776; . ,  
 1786; . , 1802, . ).  
 XVIII .

1728-1741 . , ( )  
 . 1648 . )

1761 .  
 , 1763 .

XIX .

(1803-1806) .  
 " " " " ,

," (1823-1826)

(1832)

" " " " 1819-1821 . ,



).

1839 .

1819 . ( )

1837 . . ( )

;

1854 . . ( )

1862 .

( ) .

1840-1850 .

50-

" (1859),

1872 .

( ) 1868-1870 .

( ) 1851 .,

( , ) .

(1872-1876)

" "

70  
50

20

1902

( )

(1886-1889 ).  
" (1885)

4

"

"

" (1894)

XIX

1890-1901

1911-1915

XIX

"

" (1874-1876)

"

" (1898-1899),

"

" (1874)

"

" (1883-

1886),

15

24

1 : 10000000,

4.

XX

1902

(

1903

1935

( ). 1912-1916

1907

(

1907),

" (1906-

" (1905-1910).

1912

1:40000000,

1927

30

5.

: -  
;  
: 1) ; 2)  
; 3)

1918 .

, , 1922 .

1921 .  
( ).

- " " 1923 .  
' 1929' .

1933 .

( ).

- :  
( 1930 . - , ):  
( ) -

; ( ) . -

pp. " " 1937 - 1940 pp. " 1937-1938

20- pp.

" " 1925-1938 pp.

1932 .  
40- pp.

( ), X. ( ),

· ( ), · ( ),  
· ( ), · ( )  
40- pp.

( 1946 .) " " ,  
, " "  
, " " " "  
, — 10

1.8 <sup>2</sup>, , ,  
10 36 , 200 .  
, :  
, ,  
, ,

: « -2», « -3-600», « », « -300»,  
« », « », « ».



. 1.1.

« 1 2 »); 3 4 —  
 « » ; 5 —  
 ; 6 — « »  
 ; 7—  
 — « »; 8— « - »;  
 9— ; 10 - - ; 11 —  
 /200; 12 13—  
 « »; 14 - « »; 15 - « »; 16 —  
 « - »; 17 — « -11»; 18 — « »; 19 —  
 « »; 20 — « »; 21— « - »; 22—  
 « »; 23 — « »; 24 — « »; 25 —  
 « . »; 26 « 4000»; 27 — «

»; 28 — « »; 29 — « - »; 30 — « III»; 31  
 — « »; 32 — « »; 33 — « »; 34 — « »; 35 —  
 « »; 36 — « »; 37 — « »; 38 — « »; 39 —  
 « »; 40 — « — »; 41 —  
 ; 42 — « »; 43 —  
 « »; 44 — « »; 45 —  
 « » ( « »; 46 —  
 « »; 47 —  
 ( « II»); 48 —  
 ( « - »); 49 50 —  
 « » « II»; 51 52 —  
 « ».  
 ,  
 —  
 .  
 ,  
 ,  
 .  
 1943 .,  
 —  
 .  
 ,  
 ( . aqua — . lung — ,  
 ).  
 100 .  
 1937 .  
 ,  
 . 1945-  
 ,  
 ,  
 ,  
 ,  
 .  
 ,  
 .







2.

3.

4.

5.

6.

2000

8000

200-500

5-7

280

4000

1. ' ?
2. ?
3. ?
4. .
5. ? X.
6. ?
7. 20 - 30- ?
8. ? - . ?
9. ?
10. ?

" " , - " " " , . - " " , . - " .

1. - : ( )
2. , , )







( , ( ) )  
 . . .  
 . ) ; 2) 3 : 1) ( )  
 3) .  
 ,  
 : ( )  
 ),  
 - ,  
 , - ( - ),  
 ( ) , ) ,  
 ( , , , ) .  
 ( , , , , ) .  
 ,  
 ( ) , ( ) , ( ) , ( )  
 ( , , , , ) .  
 ,  
 ,  
 ,  
 ,  
 - , , , , ,  
 - ( , ,  
 ) .  
 - ,  
 ,



( - , ).

( - ), , ,  
; - ( , ,  
, ).

- , ( ),  
, , ;

- , ( ,  
, ).

- ( , ).

, - , .

, . ,  
( 890 .  
700  
) - 1 670 .

.  
.  
( ).

- ,

.

.

( ), 450

6

90 - 100

( - ). :





),

-

" "

( ),

1912

( - ),

(

(570-

60-70

XX

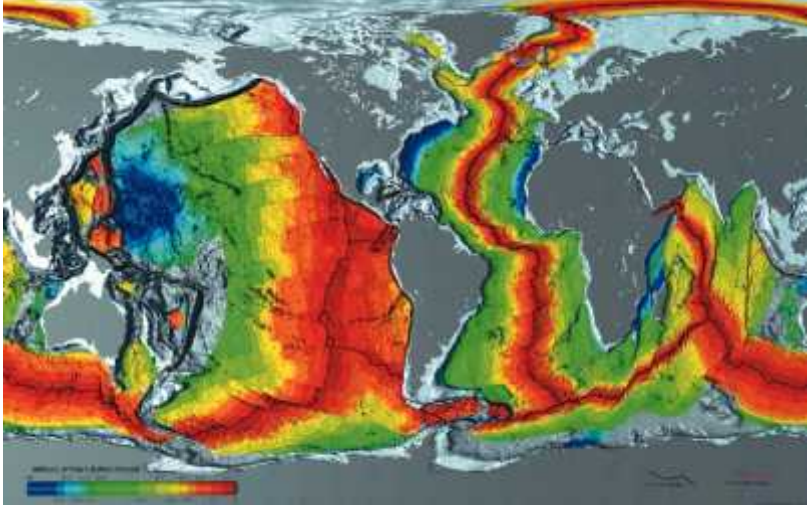
«

»,

( )

2

— 16-18



. 3.1.

500-600

100-200 ;

( )

( 4 )

1,5-2,0

2,5-3,0

1,5

2000 ( )

40 %

2000

(240

)

)

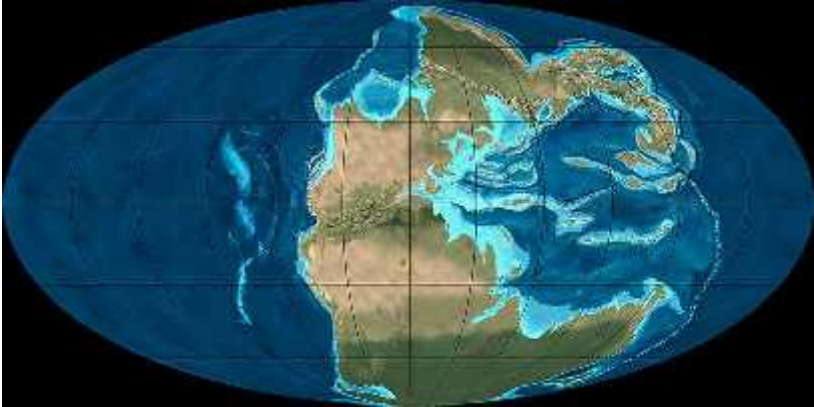
. 3.1.

", 200

(180



) ,  
 ,  
 ( . . 3.2).



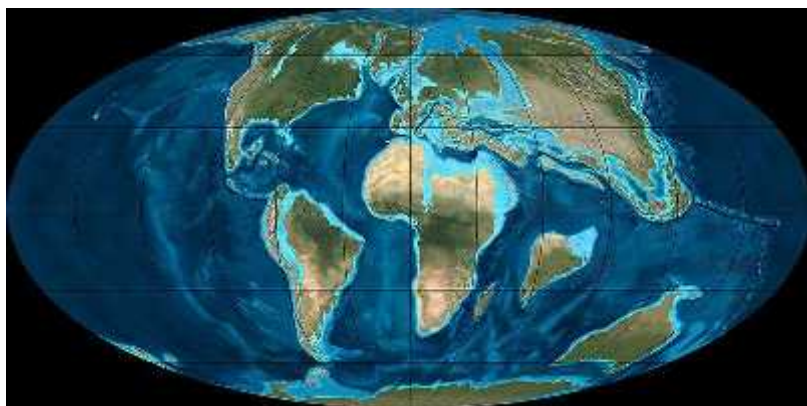
**. 3.2.**  
 (240 )  
 (180-135 )  
 ,  
 (65 )  
 3 . ,  
 , -  
 ,

( . 3.4).  
 -  
 ( . ).



. 3.3.

150



. 3.4.

65

2.

4,5



· , , ,

· 90 % , ,  
3,3 3,7 · 3 ·

1 1000 ,  
- 0,4 1000 ·

130 · 60 ·

, , ,  
· ,  
, 100-120 ,

· · , ·  
, ,

, · ,  
, · ,  
, ·

· ,  
·

·  
·

( )-

;

(

- ) - ;  
( - ) - .

( 1, HBr, HF),

2,0-2,7

1,5-2,0

2000 - 3000 , - 350 - 500

35 - 40 %.

1,34-10<sup>21</sup>

4,7-10<sup>19</sup>

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

?

"

"

:

1.

2.

**4.**

1.

2.

3.

4.

**1.**

( 30 ),



, ( ),

( 200-300 ) ,

(3-7 ).

, , ,  
, , .  
.

## 2.

.  
( )  
, , ,  
, , ,  
( ) -  
- .  
,  
,  
,  
,  
( -  
,),  
, : ,  
, ,  
, ,  
, ,  
.

，  
，  
，  
，  
20 ，  
15-20 ，  
— — — ；  
。

(65,5 )

**3.**

—  
，  
。  
( )  
：  
—  
，  
，  
，  
—  
。

4.

1500 / .

: 1)

; 2)

; 3)

( . ).

1.

2.

?

?

3.

4.

;

;

;

:

1.

2.

.

;

**5.**

1.

2.

3.

4.

**1.**

,

:

-

,

,

,

,

,

.

,

,

.

( ),

,

35

1

.  
‰.

—

35 ‰.

8-16 ‰, — 42 ‰,  
200 ‰.

( ),

( ),

—

:

,

,

,

,

( , 1901)

$$S = 0,030 + 1,8050 \quad l. \quad (1)$$

1963 . ,

$$S = 1,80655 \quad l. \quad (2)$$

- S = 0,184 + 1,795 l - ;
- S = 0,210 + 1,794 l - ;
- S = 0,260 + 2,791 l - ;
- S = 0,140 + 2,360 l - ;
- S = 0,115 + 1,805 l - .

## 2.

( ).



3.

(32-38 ‰),  
- 8-42 ‰.

( 25° . . 20° . . ).

37,5 ‰.  
36,5 ‰.

( ); ( );

1500 .



200 ,

4.

:  $2, N_2,$  2

$H_2S.$

2

2

2

( )

( ),

2

2

2

— : (NO<sub>2</sub>) — (NO<sub>3</sub>),  
(NH<sub>4</sub>).

13 %

H<sub>2</sub>S.

2 N<sub>2</sub>,  
( 2 3).

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- ?

1.

2.

$H_2S$

6.

1.

3.

4.

1.

$$1 \quad /(\bullet^\circ) = 4,19 \cdot 10^3 \quad /(\bullet^\circ) \quad - \quad 19,5 \quad 20,5 \quad \circ : \quad =$$

$$(35 \%) \quad = 3,90 \cdot 10^3 \quad /(\bullet^\circ).$$

$$(0,99 \cdot 10^3 \quad /(\bullet^\circ))$$

$$1^\circ \quad 3200 \quad ,$$

$$1^\circ$$

0,0013.

( 18' ° )

( )

1

79,67

0 °

(108 )

( 0 -5 ° )

( )-

( ) 1

0 ° 596

100 °

539

1

60







( , ).

,

( 50-100 )

250-500 ,

**4.**

( )

( )

27 ° ,  
;  
20 ° .







$$\rho \frac{T^0}{4^0 C}$$

=

24,78.

, .  
 , ,  
 , .  
 . 4° ( , ),

*t*

( ), 24,7 ‰ 24,7 ‰ - .

**2.**

1,0220

1,0275

60°.

20° 60°

2-3 ‰,

20 °





1‰ (1 ( ) ).

( )



:

- 1.
- 2.

**8.**

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

( 4-5 ),













( ) .

) ( ) ,

( 10-20 )

( - )



5.

22

$\pm 1$

1.

2.

3.

2-3

- 20



( )

5

1954

1.

( , ).

2.

?

3.

4.

5.

« »?

:

1.

2.

**9.**

- 1.
- 2.

**1.**

,

.

.

,

,

2 .

6 8%.

:

23

27 / (97 / )

44 2183 .

9.1.

( . ):

**9.1.**

( . ):

|    |    |      |      | = 3%  |     |   |
|----|----|------|------|-------|-----|---|
| 4  | 6  | 108  | 11,3 | 1,16  | 23  | 3 |
| 5  | 9  | 243  | 17,0 | 2,60  | 52  | 5 |
| 6  | 11 | 363  | 20,8 | 3,90  | 76  | 6 |
| 7  | 14 | 588  | 26,4 | 6,30  | 124 | 7 |
| 8  | 17 | 867  | 32,1 | 9,30  | 185 | 8 |
| 9  | 20 | 1200 | 37,8 | 12,90 | 256 | 9 |
| 10 | 23 | 1587 | 43,5 | 17,0  | 337 | 9 |
| 11 | 27 | 2183 | 51,0 | 26,6  | 462 | 9 |
| 12 | 90 | 2700 | 56,7 | 29,0  | 575 | 9 |

1. , .
2. .
3. .
4. .
5. .

, 40-50<sup>0</sup>  
 « » ,  
 ( 25 . 30-35 .  
 -  
 ( ) .  
 ( ) .  
 479 80<sup>0</sup> XX  
 355, 30 - 308;  
 ( ) - 26; - 21.  
 5-  
 6 . 99 17 ,  
 16-4, 49-5.  
 -  
 ,  
 .  
 .  
 20 1-2 .  
 ,  
 ,

2.

( )

2,17

« »

( )

( ), — ( ).

( , , , ).

(h . . ).

= h - h      b= h - h .

$(Z_0)$ .

$t$  . ,  $t$

( )  $t = t - t$  .  $t_3 = t - t$  ,

$(t) - t$  .

$t$  .

( ) .

).

(

:

( )

(

).

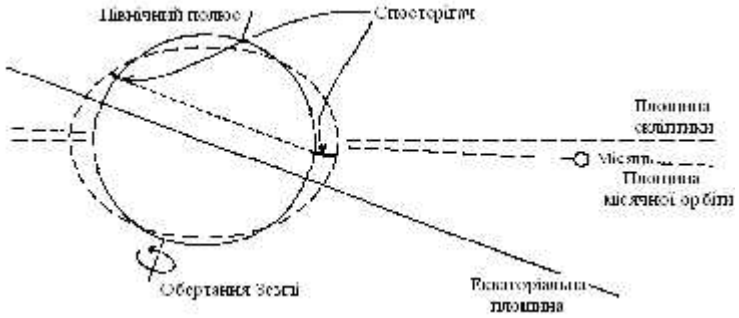
. 1

- 1) ;
- 2) ;
- 3) ;
- 4) ;
- 5) .

).  
 ( )  
 ).  
 ( )—  
 ( )  
 24 50  
 ( )  
 ( )  
 , 27 8 ) ( ,  
 ( )  
 ). , —  
 — .  
 ( ) .  
 — — ,  
 — .  
 , .  
 : .  
 , .  
 , .  
 , .  
 .  
 . 80  
 XVII .  
 — ( . 9.1.)

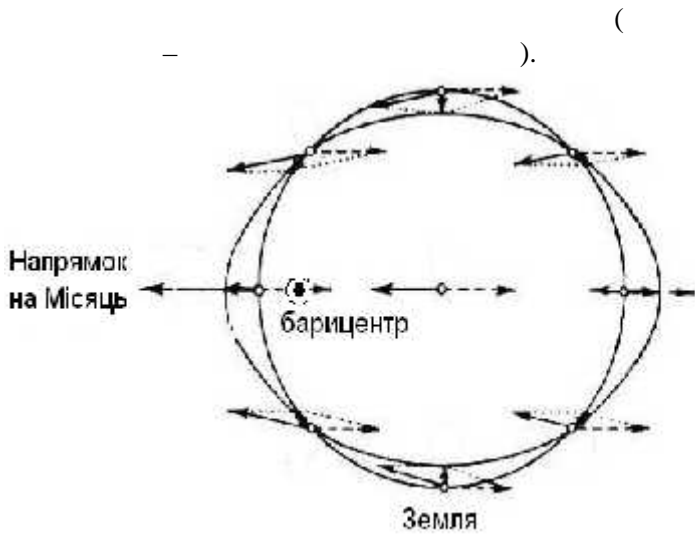
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

c



**. 9.1.**

). ( . 9.2,  
 ) ( . 9.2,  
 ). ( ) -



**. 9.2**

: 1 – ; 2 – ; 3 –

24

50 ( , )  
( )





( 15 ) ,  
5 / .

10

« »

1.

2.

3.

4.

5.

?

1.

2.







( )

( )

1893 - 1896 pp.

1905



100 .

( ) .



3.

, , -

.

,

,

.

.

.

.

,

.

1

1

.

.

,

,

,

,

.

,

,

.

,

.

-

-

,

.

-

.

-

.

-

-

.

,

,

:

,

12 25

24 50 , -

: -

0,5 / .

30 / ,

1000

- 50 / .

1000

5-15 / .

50 pp. XX

750-1500

60 pp. XX

300

300

1,5 / .

0,8 / .

( ( ) ) .

, ,  
 -  
 :  
 1500 - 2000

100-300

4.

1.

;



40-

40-

( )

( )

)

40-

( )

( ),

1. ?
2. , -
3. , , -
4. ?
5. .

1. :
2. .

**11.**

1. .
2. .
3. .
4. .
5. .

**1.**

160 . 10 .  
 20 . 16 . , 80 . ,  
 15 . ,









" ( ) . "

1948 .

(1966)

3.

( )

( ) .

$2/3$



( 20 - 30 / <sup>2</sup>),  
 ( 30° ).  
 20° 35 %.  
 , 50 .  
 , , ,  
 , , .  
 40 / , 400 .  
 ,  
 30 .  
 , - ,  
 ( , ), , ,  
 ( , , , ), .  
 , ( 200 ).  
 , , 200 ,  
 150 - .  
 , ( , , ),  
 , , . - ,  
 / <sup>2</sup> , , . 200  
 200 3 000 ,  
 , , .

,  
 ( , ),  
 , ( 10 1  
 ), , 1 500  
 , , ,  
 , 1 2 1  
 2. 1977 .  
 " " ( )  
 2600 ,  
 6000 .  
 ( 0,1 ).  
 ,  
 , ,  
 77,1 % ,  
 , ,  
 , - .  
 ( , , ),  
 . 58 % - ,  
 , 6 000 ,  
 9 000 60 %  
 , - 88 % .  
 1/3 .

2-5 / 2, - 10 / 2, 1  
 2, , - , 1 2.  
 , ( ), , ( -  
 ).  
 ( ) 30 - 50 , , .  
 , , ,  
 ( , , ).  
 600 .  
 2 ( , 30 ).  
 (0 - 500 ) (500 - 4000  
 )  
 65% , 500 - 4000 - 0-500 35%  
 500 - 1000  
 8000 , ; 0,2 - 0,3 %  
 6000 -  
 1000  
 : , , ,  
 .  
 , ( ) - ,  
 ,

2000

1,5 . ' ,

- ( ' ) - 34  
150 .

30 .

( ) , ( , , ,

3 .

( )

16 . . 85

%

20 .

5.







10.

?

11.

1.

2.

**12.**

1.

2.

3.

**1.**

; 20% - ; 5% - ; 40% - ; 35% -

•

•

;

;

•  $500 \times 10^3$   $65\%$   
 $4\,000 \times 10^2$   
 $55\,000 \times 10^2$   
 ), (  $100$  )  
 $9$   
 $30$   
 $10^{-6}$   
 )

---

50

160

1 600

600

79

" "

---

- ;
- .

---

10 25  
1%



2300

1899

( , )

"

"

!

---

5 /  
0,0025

( )

100

)

( );

)

;

)

( ).  
300.

) 300 500

(

)

)

90

( ),

100  
- 500 . . . 1950-90

125

---

.)



2.

( ) - 60-70 XX

;

- ( ,

); ( ,

- , ); ( ,

- ( ,

- ( ); ( ,

- ( ,

, , ); ( ,

- ( . .); ,

- ( , ,

); ( ,

- ( ); ( ,

- ( ); ( ,

- ( ,

, ); ( ,

- ( ,

, « ».

( ) -

, .) -

.

, - ( )



90- 15-20 (1 2 3 ).

80 , 4500 , 12000

( - 500 ). 100-200

1950 p.

3.

30%,

( 20 ),

— 20 .

1982 .

" " .

1.

2.

3.

4.

1.



,  
 .  
 -  
 .  
 I  
 -  
 -  
 -  
 -  
 -  
 ;  
 -  
 ;  
 2  
 ,  
 ,  
 3  
 ,  
 ,  
 I  
 2 -  
 3 -

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

1.

2.



1. World Ocean Circulation Experiment Hydrographic Program Special Analysis Centre CD-ROM [ ] / 1998.
2. [ ] / , 1974. – 224 .
3. [ ] / , 1977. – 354 .
4. [ ] / , 1974. – 288 .
5. “ ”, 1999.
6. [ ] : 2- / , 2006. – 182 .
7. [ ] / , 1980. – 246 .
8. [ ] / . – : , 1977. – 503 .
9. [ ] / . . – : , 1989. – 144 .
10. . – : , 1980.
11. . O [ ] / . – : , 1983. – 248 .
12. [ ] / , 1996. – 304 .
13. [ ] / , 1986 – 302 .
14. . – : , 1982.
15. [ ] / . . – : , 1974. – 455 .
16. [ ] / . . – : , 1970. – 224 .
17. [ ] / . . – : , 1976. – 376 .

18. [ ] : / . . . ,  
 . . . [ . ] ; . . . . - . :  
 , 2000. - 264 .
19. . . . [ ] : . . . .  
 . . . . / . . . . .  
 - . : « » , 2001. - 192 .
20. , . . . [ ] / . . . . -  
 . : , 1978. - 574 .
21. , . . . [ ] / . . . . - . :  
 , 1969. - 464 .
22. . . . [ ] : . . . .  
 - . . . / . . . . - . :  
 , 2007. - 116 .
23. , . . . : . . . ,  
 [ ] / . . . . - . : , 1989. - 208 .
24. , . . . [ ] / . . . . - . :  
 , 2003. - 526 .
25. , . . . [ ] / . . . . -  
 . : , 1974. - 496 .
26. . . . . - . :  
 , 1982.
27. , . . . ( . . . ) [ ] /  
 . . . . - . : . . . , 1982. - 344 .
28. , . . . , S- [ ] /  
 . . . . - . : , 1990. - 464 .
29. . . . «  
 » . . . [ ] :  
 / . . . ; . . . .  
 . . . - . : , 2003. - 94 .
30. . . . [ ] /  
 . . . , . . . , . . . ; . . .  
 . . . . - . : , 1987. - 229 .
31. . . . . . . . -  
 . : . . . , 1991.
32. . . . . - . : . . . , 1969,  
 1975.
33. , . . . [ ] / . . . . - . : , 1991.  
 - 414 .

34. [ ] / , 1974. – 785 .
35. [ ] : . / , 2009. – 67 .
36. , 1982.
37. [ ] / <http://vitiaz.ru/sciense/books/History of National Oceanology/13.html>. –
38. [ ] / , 1981. – 144 .
39. [ ] : / . – : " " . - ", 2008. – 399 .
40. [ ] / . – : , 1974. – 342 .
41. , 1975.
42. [ ] / . – : , 1982. – 192 .
43. . – : , 1986.
44. [ ] : . / « » , 2003. – 114 .
45. [ ] : / . – : « » , 2008. – 255 .
46. [ ] / . . , 1980. – 382 .

⋮ . . . , . . .

. . .

. . .

. . .

. . .

27.12..2019. 60 84/16

. . . .6,8.  
.- . . 7,3. 50. . -087.

58002, , . , 2

*e-mail: ruta@chnu.edu.ua*

891 08.04.2002 .