

• 1 •



« » 2003

574/578
28.0

63

• • • , • • • , • • • , • • •

:

(. — . . .);

(.

— . . .)

63

. 2 . . 1: . . . / . . . ,

• • • , • • • , • • • ; . — . . . , 2003.— 432

∴ .

ISBN 5-06-004588-9 (. 1)
(1- 2-)

), - , (2-) (1-

574/578
28.0

ISBN 5-06-004588-9 (. 1) © « « » , 2003
ISBN 5-06-004590-0

« - » ()

.

« » (,

)

XX

XIX —

XX

1959 .

« »,

,

« » ,

XX

50-60-

XX—XXI

« »

« » ,

—

« »

« »,

-

—

(«

»)

(,), , ,

(,),

70%

53,

(),
53,

55—

(
()

),

),

),

, — , .
», ,
», : , .
« »
», ,
», .
», : - , ,
», - , .
», , .
», , ,
», , .
», , .
», , .
», , .
», .
», , .
», .
», .
», , .
», , .
», , .
», , .
», .
», , .
», , .
», , .
», .
», , .

(. — , —)

.- .

.

,

(

,

,

),

(

),

(

).

:

,

,

,

(

)

(

,

)

,

.

,

.

,

.

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

,

,

.

,

,

(

).

,

, . ,
.
, , ,
, , ,
, , , (.
) .

XX

XXI .

, , ,
.
, , ,
, , ,
, , ,
, , ,
, , ,
, , ,
, , ,
, , ,
.

1916), (1865), . , . (1900), . (1910—
(1953).

— ;
;

, , . (;
) XIX .

50- . XX ,
(1953) ().

- - — ,
,

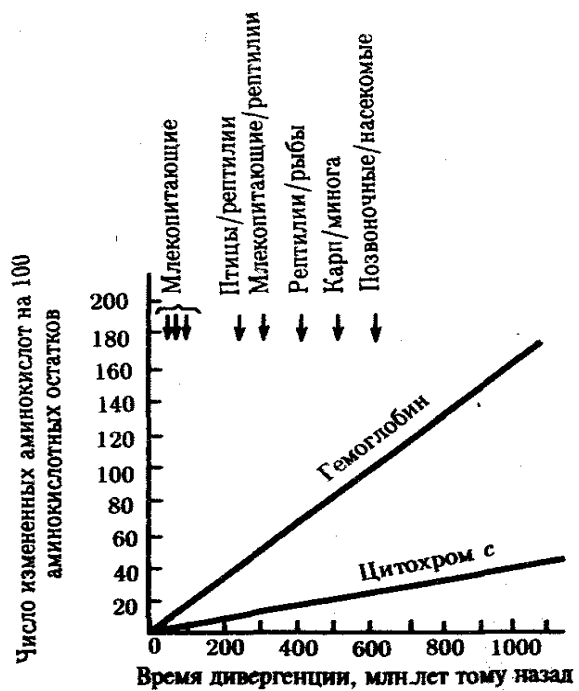
(,
,

- , , ,
,

(1858).
XX .

, , ,
,

(. 1.1).



. 1.1.

—

(1735)

XX

(1858),

(1908).

20—30-

1.2.

3,5

3

$6/7$

()

$4 \cdot 10^6$

2

(18).

()

1,5

, ... 1000

$2-5 \cdot 10^9$

600

:

02,

500

200—250

).

(1,8

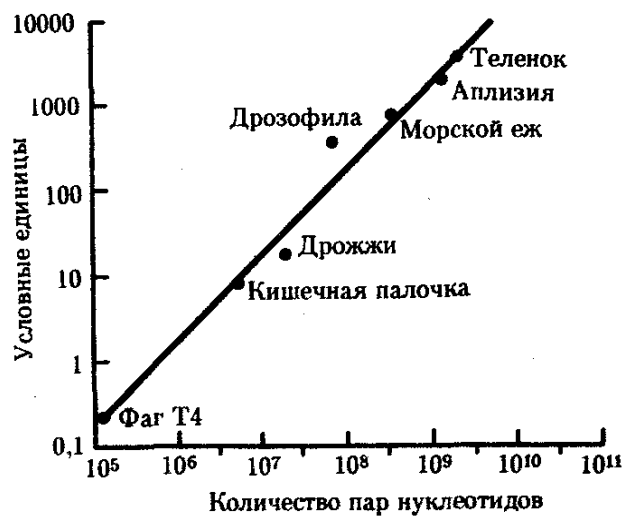
$-10^9,$

$-2 \cdot 10^9$

$-4 \cdot 10^8,$
(.1.2).

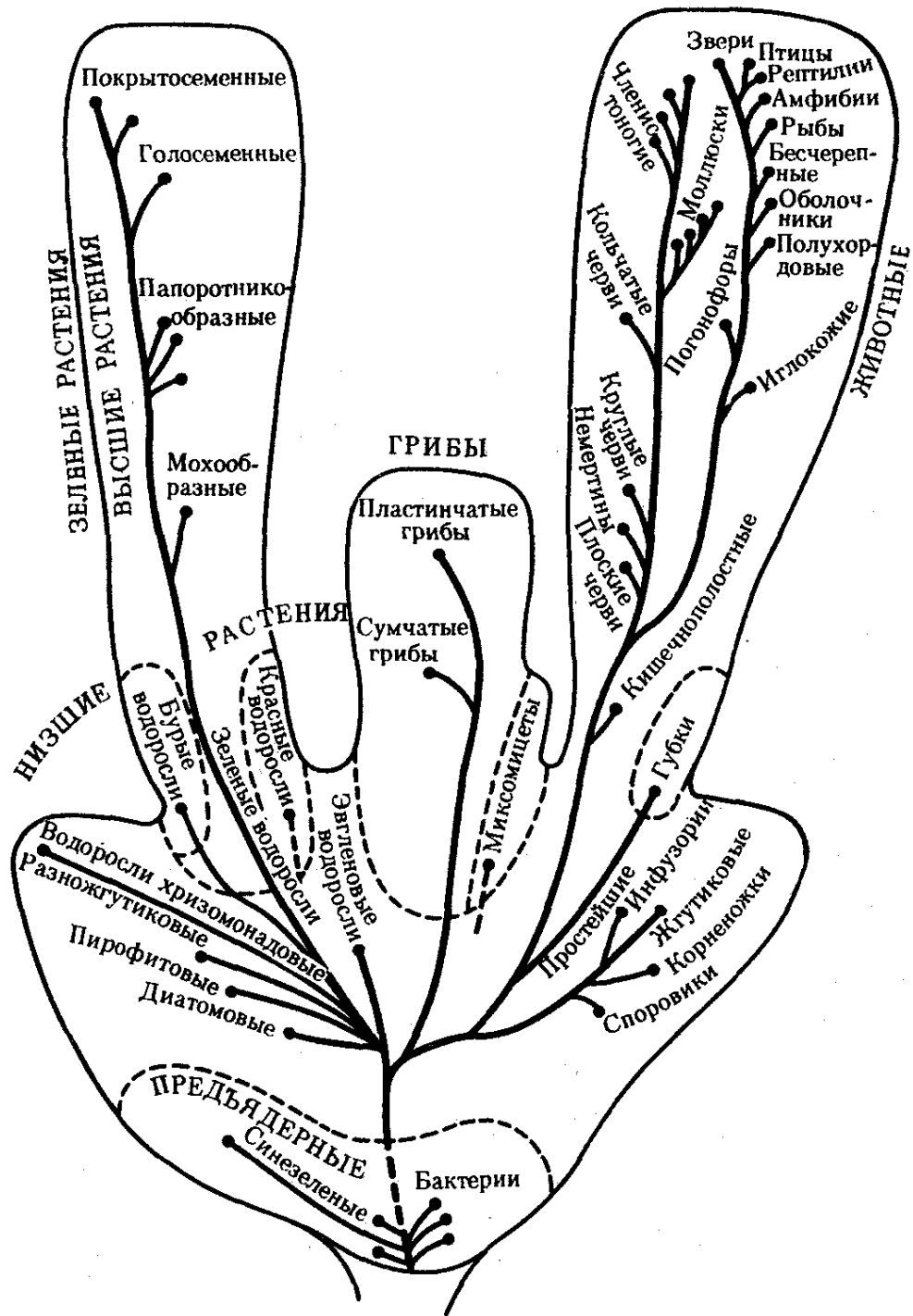
$-8 \cdot 10^8,$ 10^8

(. 1.3).



. 1.2.

, , , , ,
 . - , .
 , ,
 .
 .
 - , .
 , .
 ,
 .



. 1.3.

()

60—70

1.3.

«
» () ; «
» (.); «
» (. .); «
» (. . .) .

«
(. . .)

«
() () .

—
—
—
—
—

‘ ‘ . (,)
100 . 1000 .
: 10 000 .
, . , .
, . (,),
: . , .
: . .
, . (,).
, . , .
, . , .
, . () .

, . . .
 , . . .
 , . . .
 — 3 . . . —

1.4.

, -
 ,
 « »
 , . . .
 , ,
 , 4,5—4,6 . . .
 , 3,8—4 . . . , 3,8 . . .
 - (),
 3,5 ,
 ,
 :
 ,
 , 1 . . . , 300
 10 . . . ($3 \cdot 10^{12}$).
 1000 . . . ,

, . . . ,
 , ,
 () , , (,
 , , , ,
), , ,
 .
 : 1) , - ,
 « »
 (, , ,
), ; 2) (. . .
)
 , — ,
 ; 3) — ,
 ()
 (—); 4)
 ; 5) — ,
 ; 6) — ,
 . , 4 .
 , . ,
 , (, , ,
), , ,
 (, ,), . , ,
 .
 ,
 ()
)
 . ,
 , , ,
 .

130°



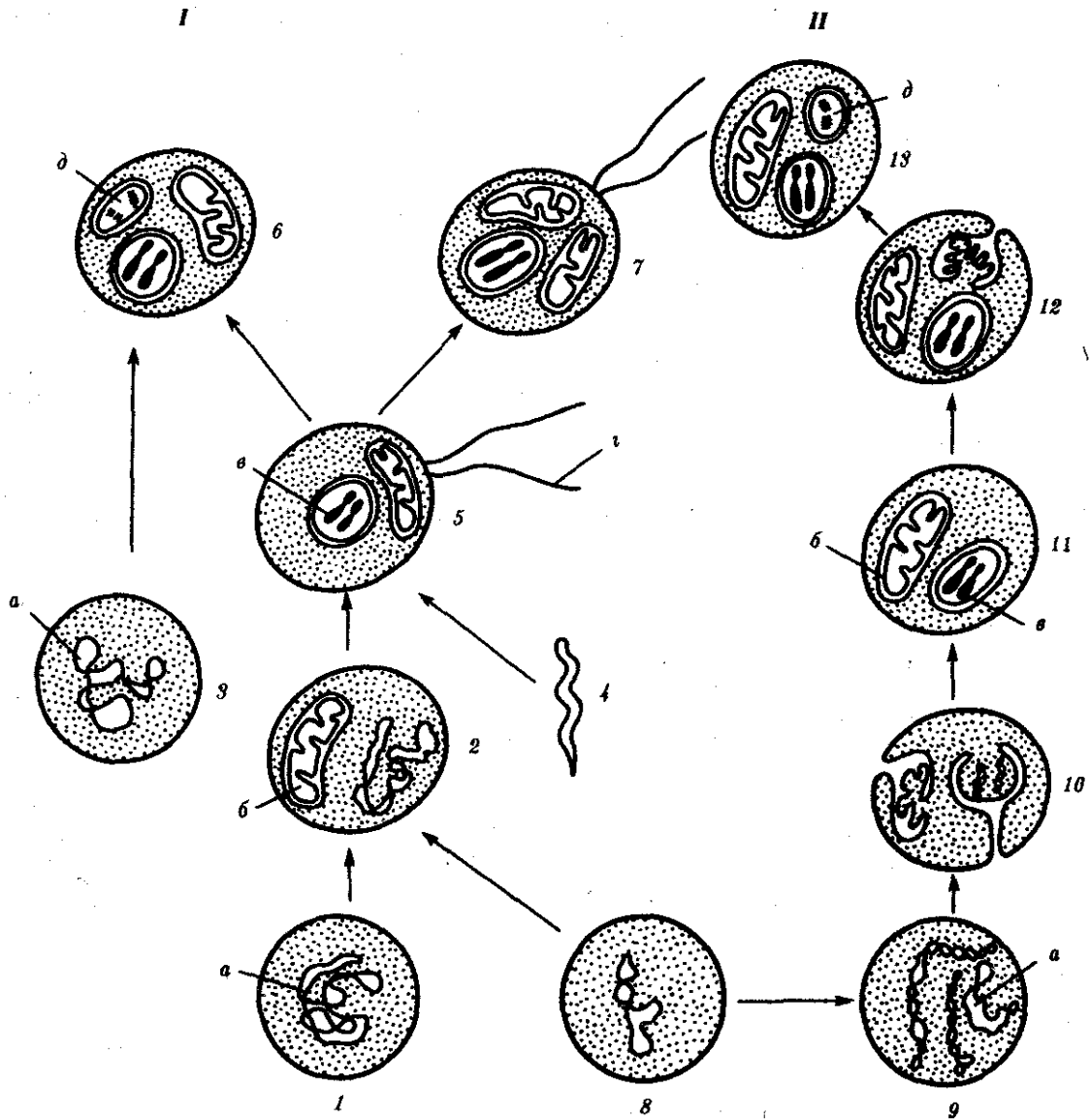
1000

()

, () , — ();
 ;
 ();
 —
 ,
 .
 ,
 (. 3.6.4.1),

1.5.

1,0—1,4 . . ,
 (,) ,
 ,
 (. 1.4) ,
 - ,
 ,
 — , -
 .



. 1.4.

(I) (II) :

1 — (—), 2 — , 3 — (—), 4 — , 5 — , 6 — (—), 7 — , 8 — (—), 9 — (—), 10 — (—), 11 — (—), 12 — (—), 13 — (—) ; —

: «9 + 2» «9 + 0».

(. 1.4).

1: (100-1000).

« »

80—100%

8—10% () 44% ()

1% ().

O₂

1

1.6.

...

(... 2.2). ,

...

(... .5). - ,

(... § 13.2).

(... § 13.1).

700

26, 35 2

1.7.

() . 1.1).

1.1. (. . () , ., 1967,)

. , — , ,
, ,
.
, , , ,
.
- —
, , ()
. , ,
, ()
.
, , ,
(,)
, ,
.
, . . . , ()
) . , , ,
, , , ,
, . ,
, , () , ,
, , , ,
-
. , ,
() . ,
, , , ,
, , ()
31

1.8.

§ 1.3

()

, , . , ,

, , — , .

, . . , — , .

« » , — ,

, — , — , , — ,

, .

, , — .

. . . , ,

. — , .

, , .

... (...) .

3,5

1.9.

... *Homo sapiens*, ...

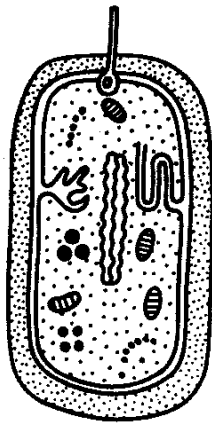
0,5—3,0

),

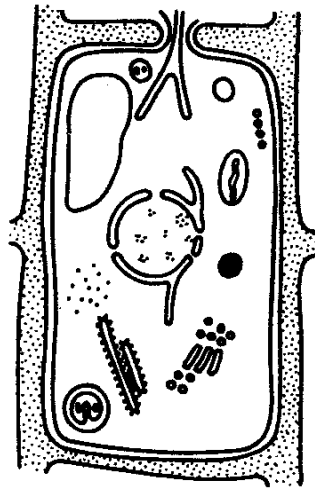
(

).

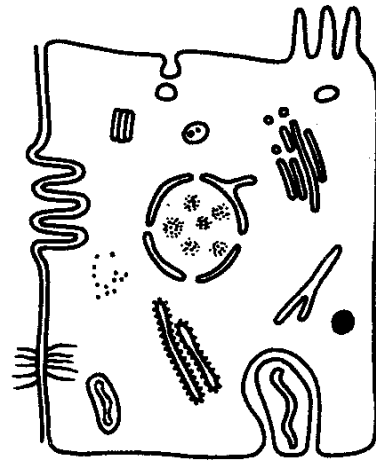
),



A



B



B

. 2.1.

; —

2.3.

-

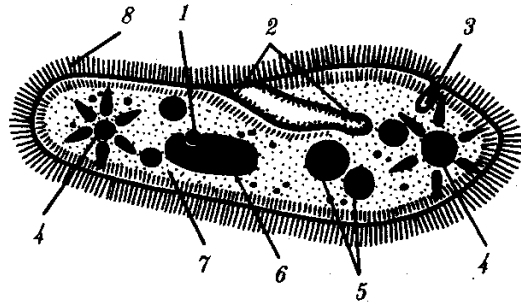
(. 2.2)

(

)

(,)

), (



. 2.2.

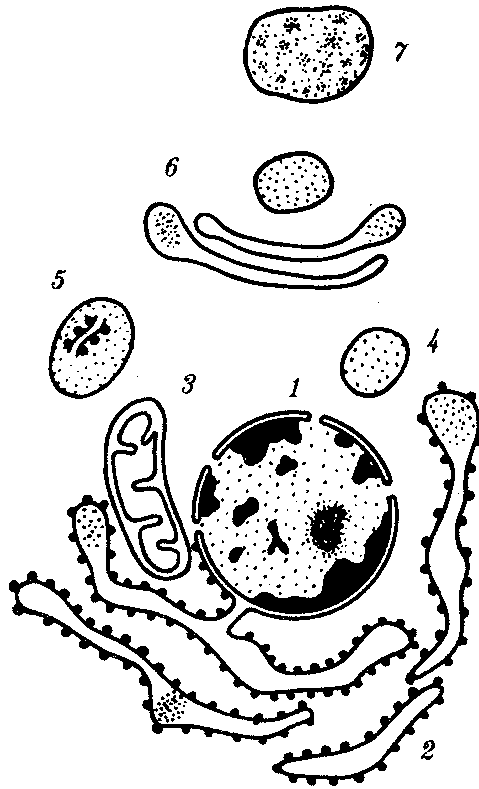
():

1— , 2— , 3— , 4—
 , 5— , 6— , 7—
 , 8—

2.3.1.

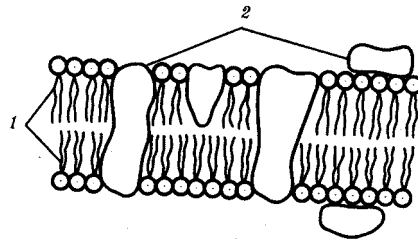
.

(. 2.3) () « »,
 () ()
 (,) .



.2.3.

1— , 2— , 3— , 4—
 , 5— , 6— , 7—



.2.4.

1 — , 2 —

— , , ,
 . , —
 ,

(.2.4).

2.3.2.

10—20

0,1—0,5

80—90

120

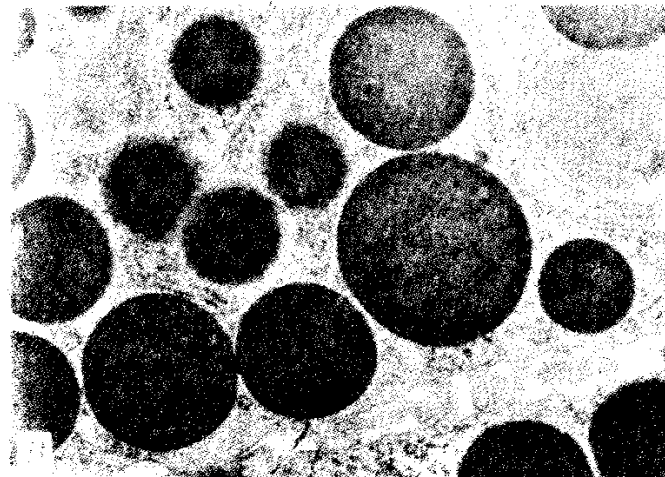
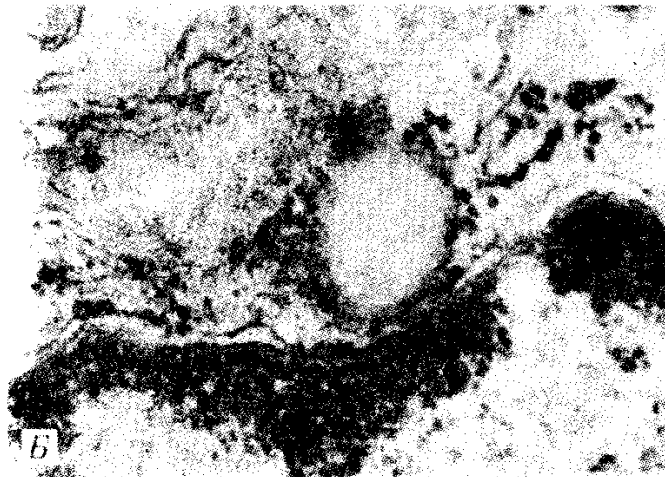
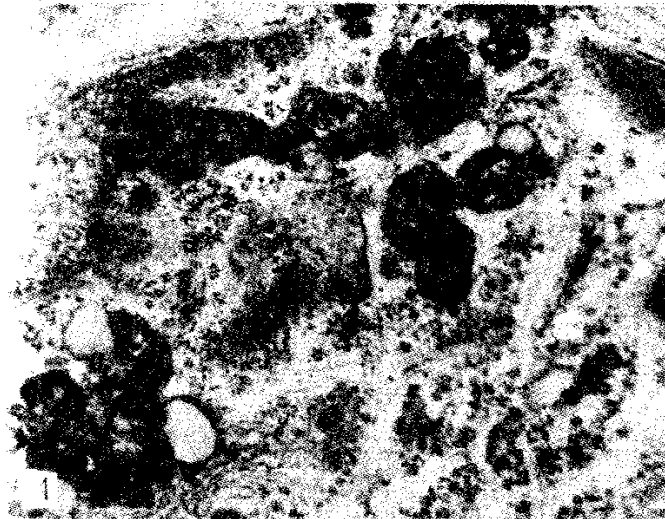
30

1 »

1 2

6

, (,),
 , (),
 (—).
 — .
 , .
 , ,
 , , , , , —
 , , , , , .
 , , , , , .
 , , , , , , , , , ,
 , , , , , , .
 () ,
 .
 (. . 2.3).
 , .
 , .
 , .
 , .
 , (, , , , , ,
).
 , , , , , , ,
 , , , , , .
 () ,
 .



. 2.5.

— ; — ; —

—

20—30

45

() ().

(« ») , (20)

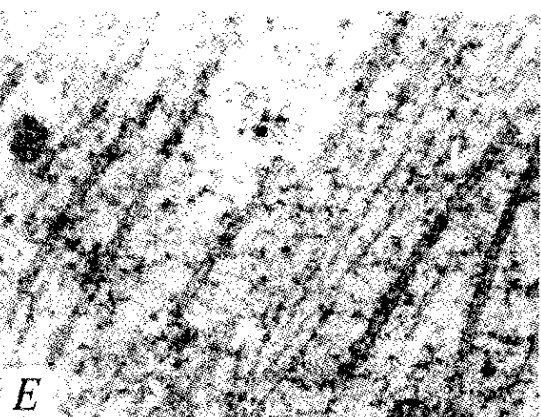
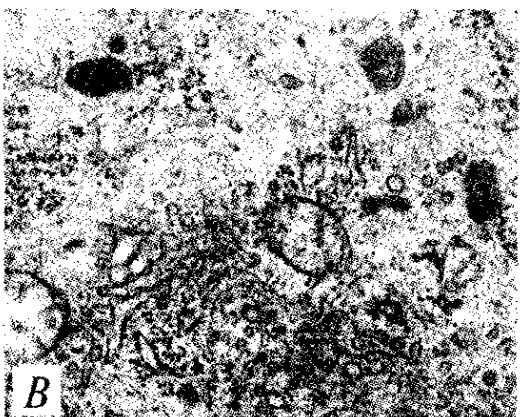
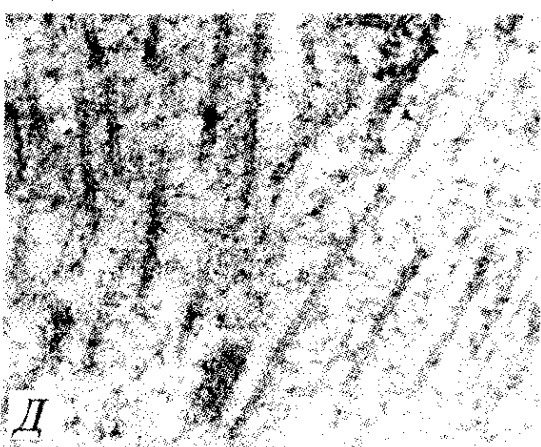
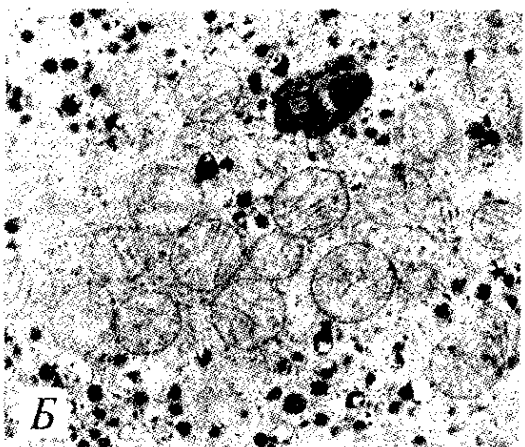
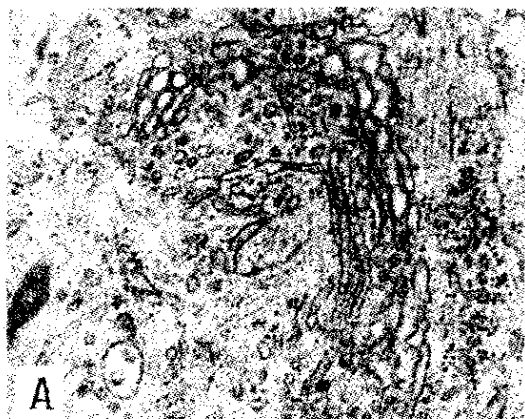
(. 2.6,) 3—12 ().

() () .

() () ,

(. 2.6,) — 0,5 5—10 150 1500,

20—40



. 2.6.

2—

, ,
 ,
 :

—

()
 (),

(

; § 1.5).

,
 () .
 .
 ()
 ()
 () .
 ()
 () .
 0,4 , (.2.6,) 0,2—
 () ,
 , , , () ,
 , , « » ()
 (100) ,
 — ,
 () () . (.
 2.6,) ,
 . () ,
 0,1—1,5
 , , . , , ,
 , . 70—100.

15

5 .

24 ,

, , . , , . () .

, . (. 2.6,) , , .

() , , .

, . 10 — , , .

, - , , . , , .

, , . (150

300—500

9

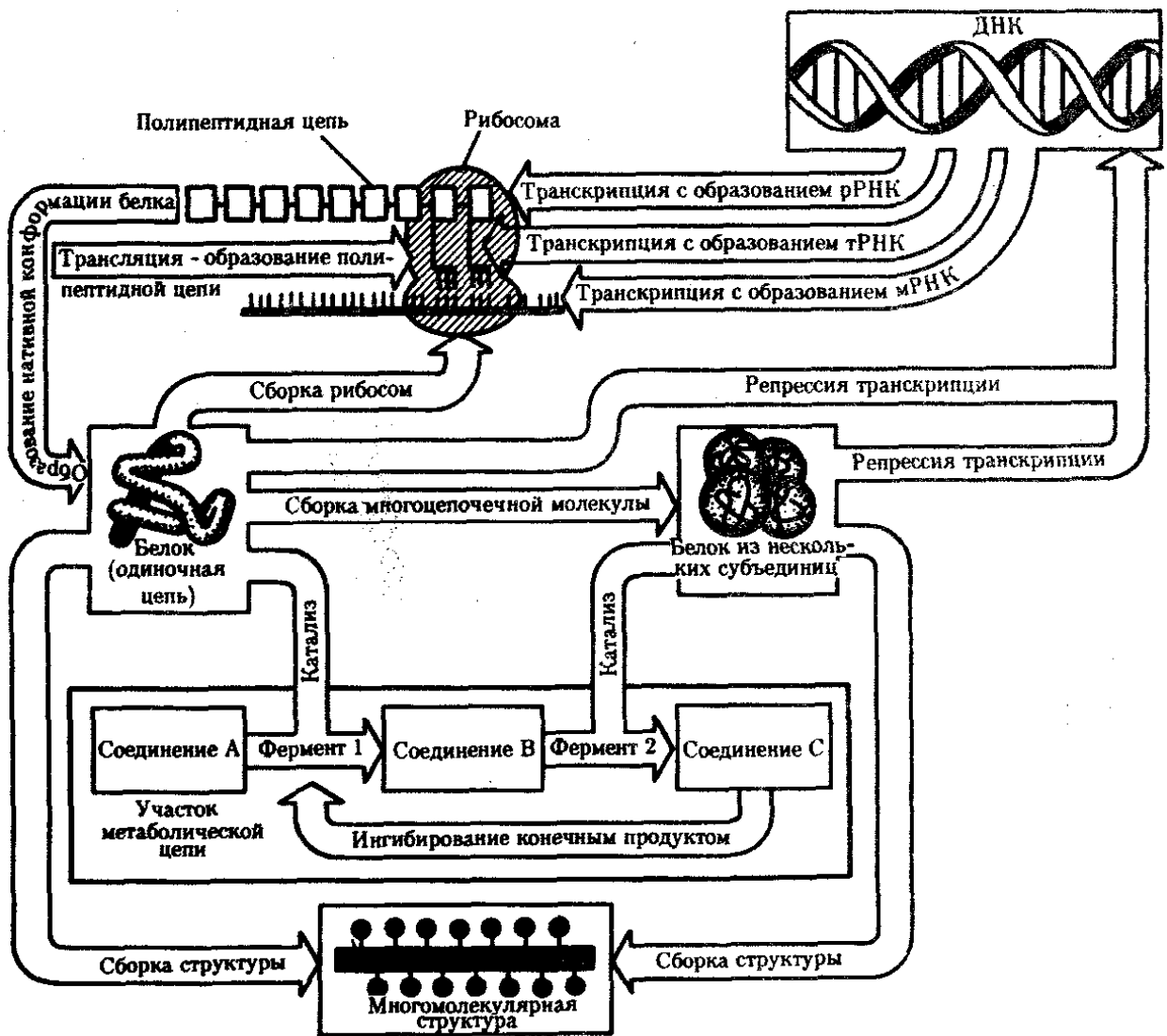
« »

27

, , . () , .

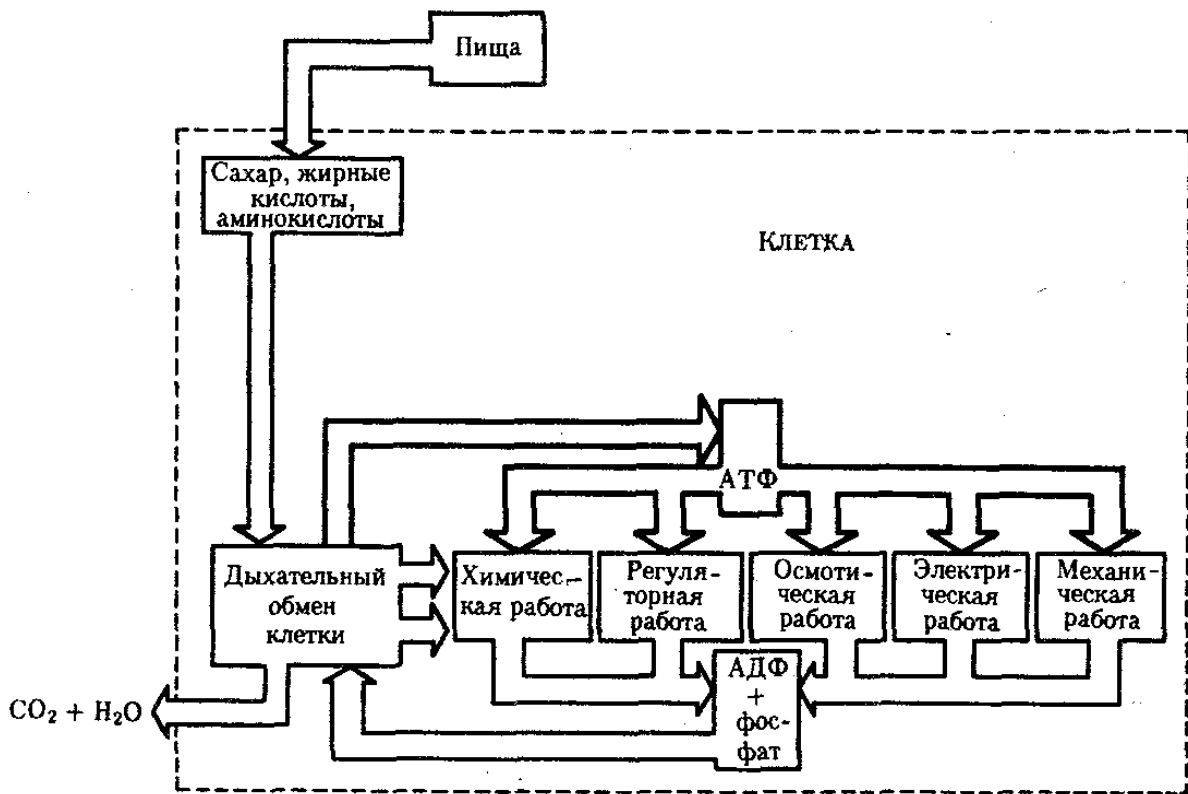
2.3.3.

() , : , .



. 2.7.

2.3.4.



. 2.8.

(. 2.8).

， ()

10% ()

，

。

()

，

—

·

·

25 45—60%,
(8%)

(17%).

2.3.5.

，

·

·

，

—

)

，

(

·

，

，

·

，

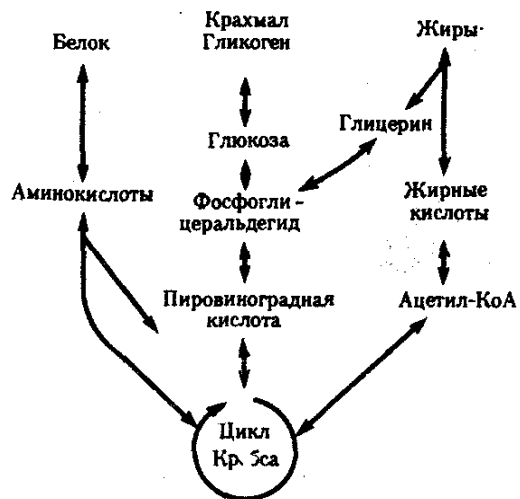
，

，

，

，

(.2.9).



. 2.9.

2.3.6.

2.3.7.

1.

2.

1

2

2.4.

2.4.1.

() — () .

() — (. 2.10).

10 50 .

1—1,5 , 02-

—2—5 , S-

—6—10 .

()

90%

:)

,)

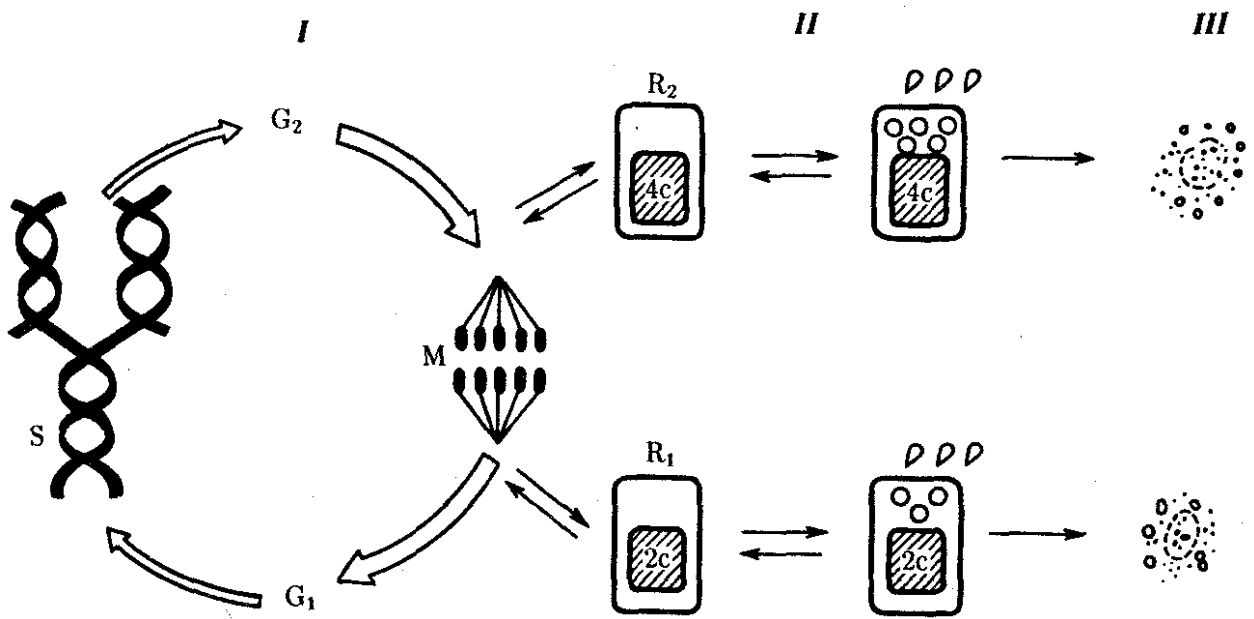
(,)

,)

()

,)

. 3.5.2.

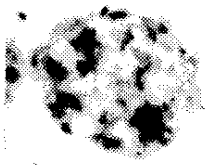


. 2.10.

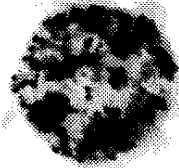
I — ; II — ;
 III — ;
 G₁ — , G₂ — ()
 , S — , R₁ R₂ — , 4 —
 ; 2 —

2.4.2.

(. 2.11).



A



B



B

. 2.11.

Gi-)

(90%)

S-

(. 2.12).

(. 3.4.2.1).

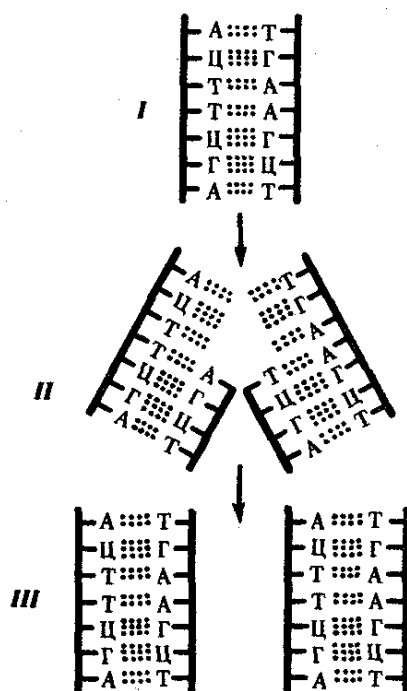
() « » (—)
 50 000

30

0,5 / 7

7—

12 .



. 2.12.
 ; II—

. I —

; III —

: , , , -

(. 2.4.2),

S-

S-

1%

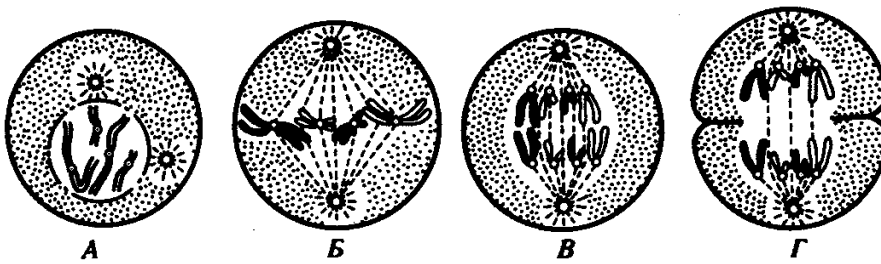
—

10

(), G_2-ne

()

.2.13.



.2.13.

— ; — ; — ; —

	<p>().</p> <p>),</p> <p>(</p>
--	--------------------------------

	<p style="text-align: center;">0,2—5 / .</p> <p style="text-align: center;">- .</p> <p style="text-align: center;">.</p>
--	--

()

1, . . .

— () .

13, 14, 15, 21 22-

, 11- 16- —

. ,
. ,
. ,

. ,

. , — ,

. ,
. ,
. ,
. ,
. ,
. ,
. ,
. ,

3

-

3.1.

—

(3,5 .),

, , ,

. ,

, .

:

.

. ()

,

-

,

.

().

,

.

3.2.

60- . XIX . (1865)

(

« »

». 1909 .

80- . XIX .

:

— (. , 1888).

XX . . (1902—1907) . (1902—1903)

XX . .

(. . 5.3.2),

XX .

1908).

X. (1901)

XX .

XX .

1928 . .

()

1944 . .

().

: 1)

; 2)

(

); 3)

; 4)

; 5)

(1953)

XX .

60-

, X.

70-

XX

(-).

2001

3

3.3.

,
 .
 - ,
 ,
 . - ,
 . - ,
 ,
 .
 : , .
 .

3.4.

,
 , (, .).
 — .
 ,
 (), . . ,
 .
 ,
 ,
 ,
 .

3.4.1.

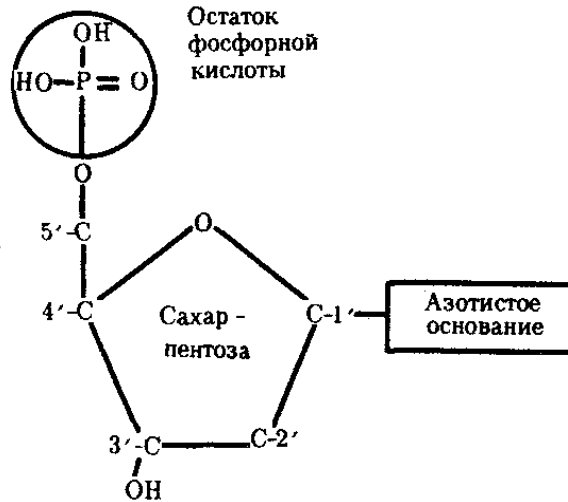
(1868)

...
: (), (-1',
(, , , ; -3'
-5' — (. 3.1).

(. 3.2).

-1'

(. 3.3).



. 3.1.

(. 3.3).

3',

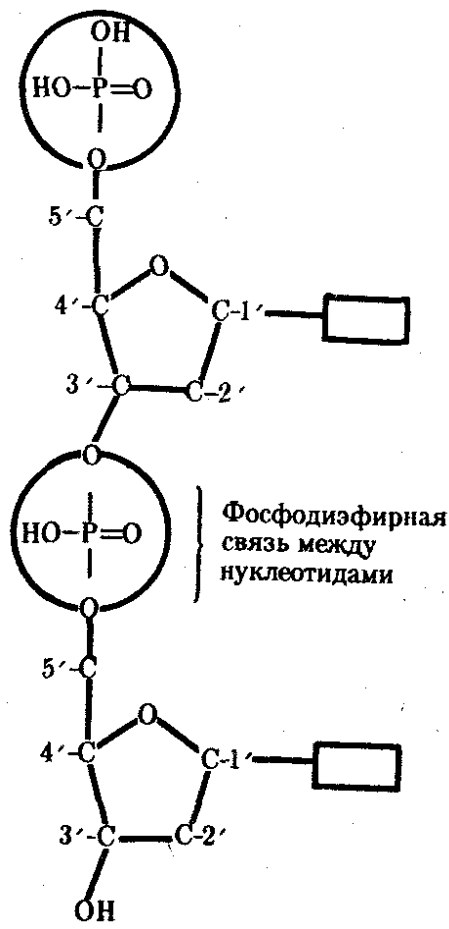
5'.

3'.

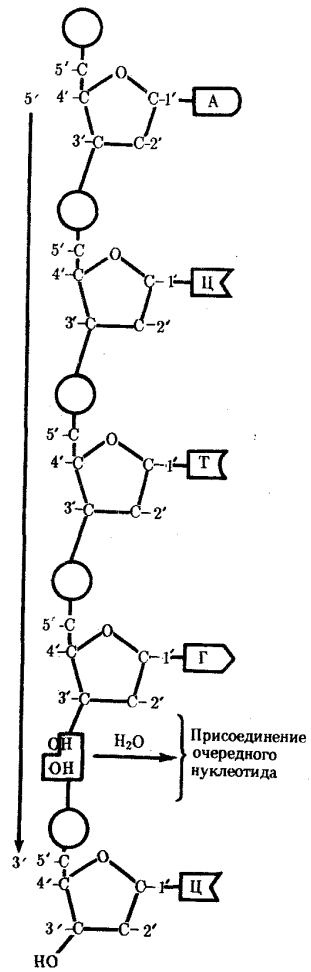
5' 3' -

()

()



. 3.2.

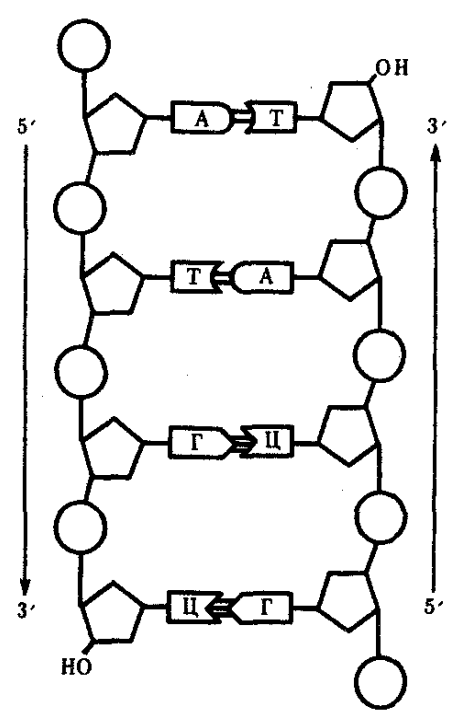


. 3.3.

()

3'-

3.4.1.1.



.3.4.

3'- , (.3.4).

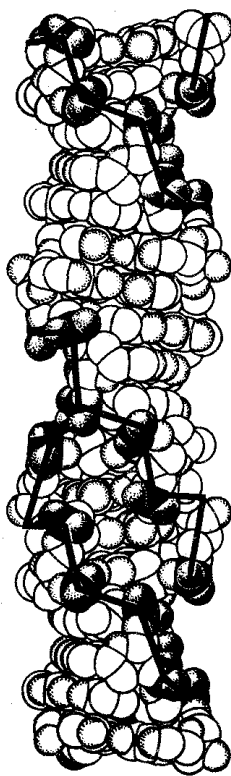
: 5'-

2 , — 3,4 .

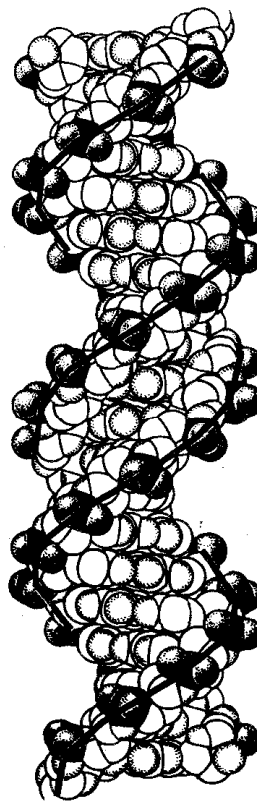
(Z-)).

(-)).

(.3.5).



I



II

.3.5.

Z- (I)

(II)

3.4.1.2.

()

1954 . . .

20

$$4^3 = 64$$

$$4^2 = 16$$

64

3

61

60-

« - ».

(. 3.6).

<p>Глицин (<i>Гли</i>)</p> <chem>NC(=O)O</chem> <p>ЦПА ЦПТ</p>	<p>Аланин (<i>Ала</i>)</p> <chem>CC(N)C(=O)O</chem> <p>ЦГА ЦГГ ЦГТ ЦГЦ</p>	<p>Валин (<i>Вал</i>)</p> <chem>CC(C)N(C)C(=O)O</chem> <p>ЦАА ЦАГ ЦАТ ЦАЦ</p>	<p>Изолейцин (<i>Иле</i>)</p> <chem>CC(C)C(N)C(=O)O</chem> <p>ТАА ТАГ ТАТ</p>
<p>Лейцин (<i>Лей</i>)</p> <chem>CC(C)CC(N)C(=O)O</chem> <p>ААТ ААЦ ГАА ГАГ ГАТ ГАЦ</p>	<p>Серин (<i>Сер</i>)</p> <chem>CC(O)N(C)C(=O)O</chem> <p>ТЦА ТЦГ АГА АГГ АГТ АГЦ</p>	<p>Треонин (<i>Тре</i>)</p> <chem>CC(O)C(N)C(=O)O</chem> <p>ТГА ТГГ ТГТ ТГЦ</p>	<p>Аспарагиновая кислота (<i>Асп</i>)</p> <chem>OC(=O)CN(C)C(=O)O</chem> <p>ЦТА ЦТГ</p>
<p>Глутаминовая кислота (<i>Глу</i>)</p> <chem>OC(=O)CC(N)C(=O)O</chem> <p>ЦТТ ЦТЦ</p>	<p>Лизин (<i>Лиз</i>)</p> <chem>CCCC(N)N(C)C(=O)O</chem> <p>ТТТ ТТЦ</p>	<p>Аргинин (<i>Арг</i>)</p> <chem>CCNC(=N)NCCC(N)C(=O)O</chem> <p>ТЦТ ТЦЦ ГЦА ГЦГ ГЦТ ГЦЦ</p>	<p>Аспарагин (<i>Асп</i>)</p> <chem>NC(=O)CN(C)C(=O)O</chem> <p>ГТА ГТГ</p>
<p>Глутамин (<i>Гли</i>)</p> <chem>NC(=O)CC(N)C(=O)O</chem> <p>ГТТ ГТЦ</p>	<p>Цистеин (<i>Цис</i>)</p> <chem>SCC(N)C(=O)O</chem> <p>АЦА АЦГ</p>	<p>Метionин (<i>Мет</i>)</p> <chem>CC(S)C(N)C(=O)O</chem> <p>ГАЦ</p>	<p>Фенилаланин (<i>Фен</i>)</p> <chem>C1=CC=CC=C1CN(C)C(=O)O</chem> <p>ААА ААГ</p>
<p>Тирозин (<i>Тир</i>)</p> <chem>OC1=CC=C(C=C1)CN(C)C(=O)O</chem> <p>АТА АТГ</p>	<p>Триптофан (<i>Три</i>)</p> <chem>C1=CC=C2C(=C1)C(=CN2)CC(N)C(=O)O</chem> <p>АТЦ</p>	<p>Гистидин (<i>Гис</i>)</p> <chem>C1=CN=C(N1)CC(N)C(=O)O</chem> <p>ГТА ГТГ</p>	<p>Пролин (<i>Про</i>)</p> <chem>C1CCN(C1)C(=O)O</chem> <p>ГГА ГГГ ГГТ ГГЦ</p>

. 3.6.

· , ,
, , ·
, - ·
, ,
, ,
, . . .

(. 3.7).

2—3



. 3.7.

3.4.2

3.4.2.1.

·
— ·
,
·
,
·
·

(. . 2.12).

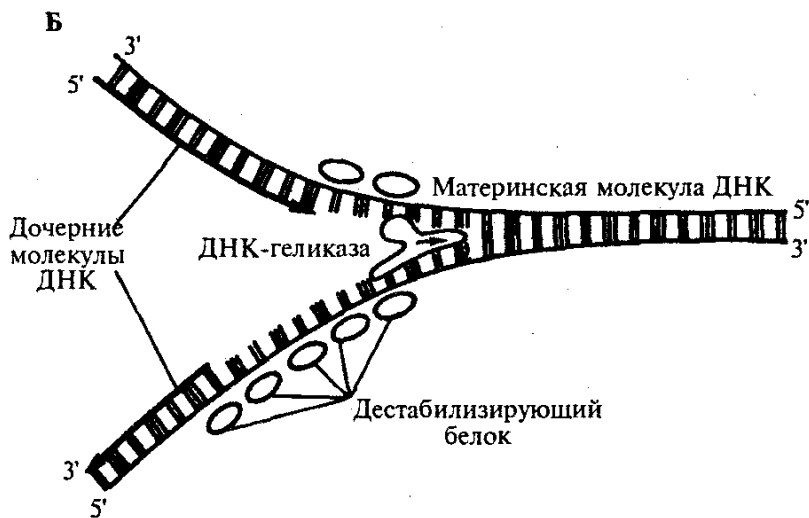
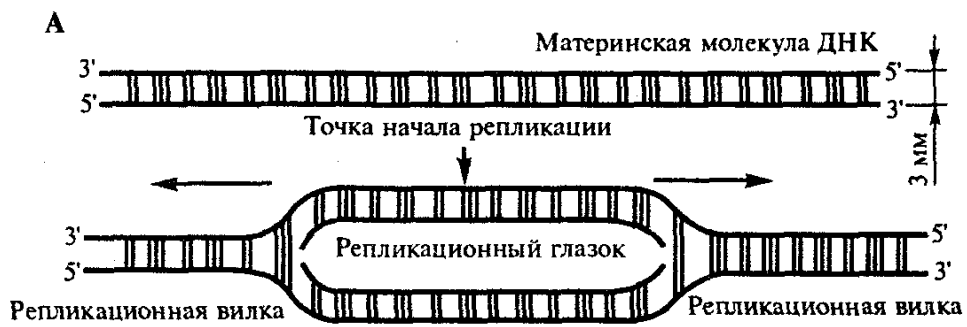
, ,

ori (. origin —).
300

ori

(3.8,).

3.8,).



. 3.8.

10

(. 3.9).

(. 3.10).

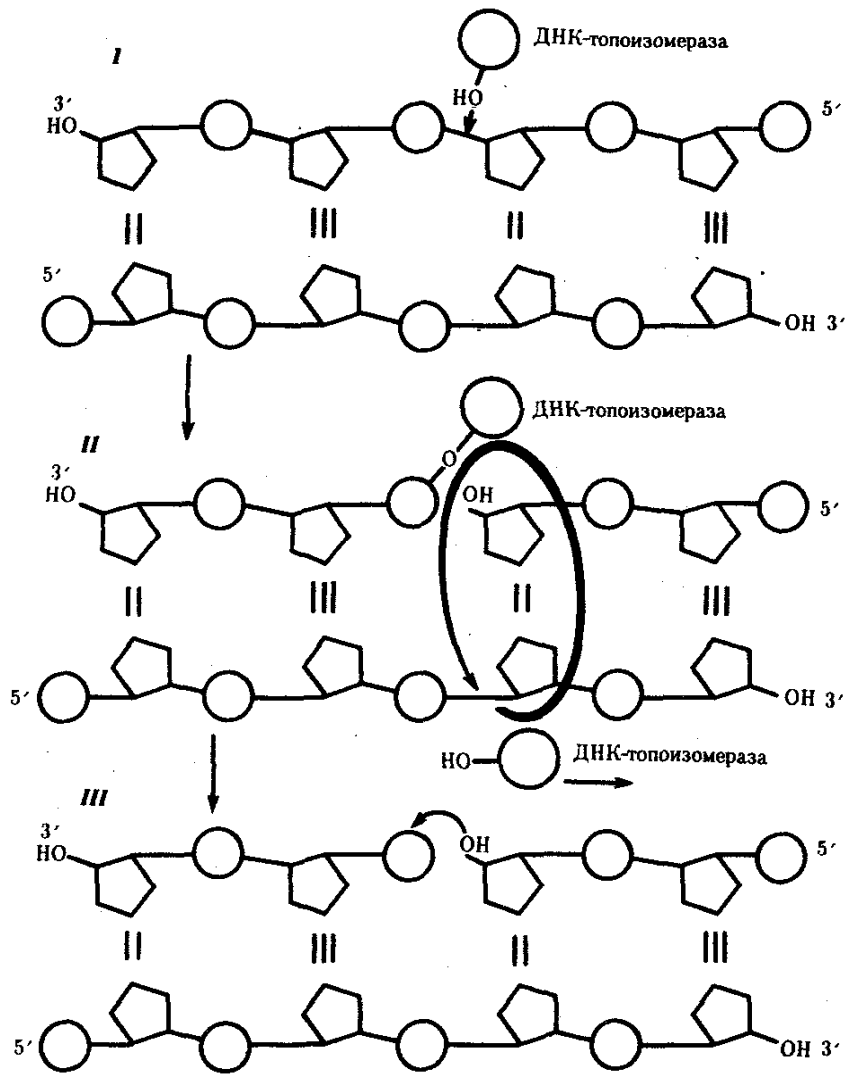
3'-

3'-

3'-

(. 3.11).

3'-



. 3.9.

I — ()

; II —

; III —

5' 3'

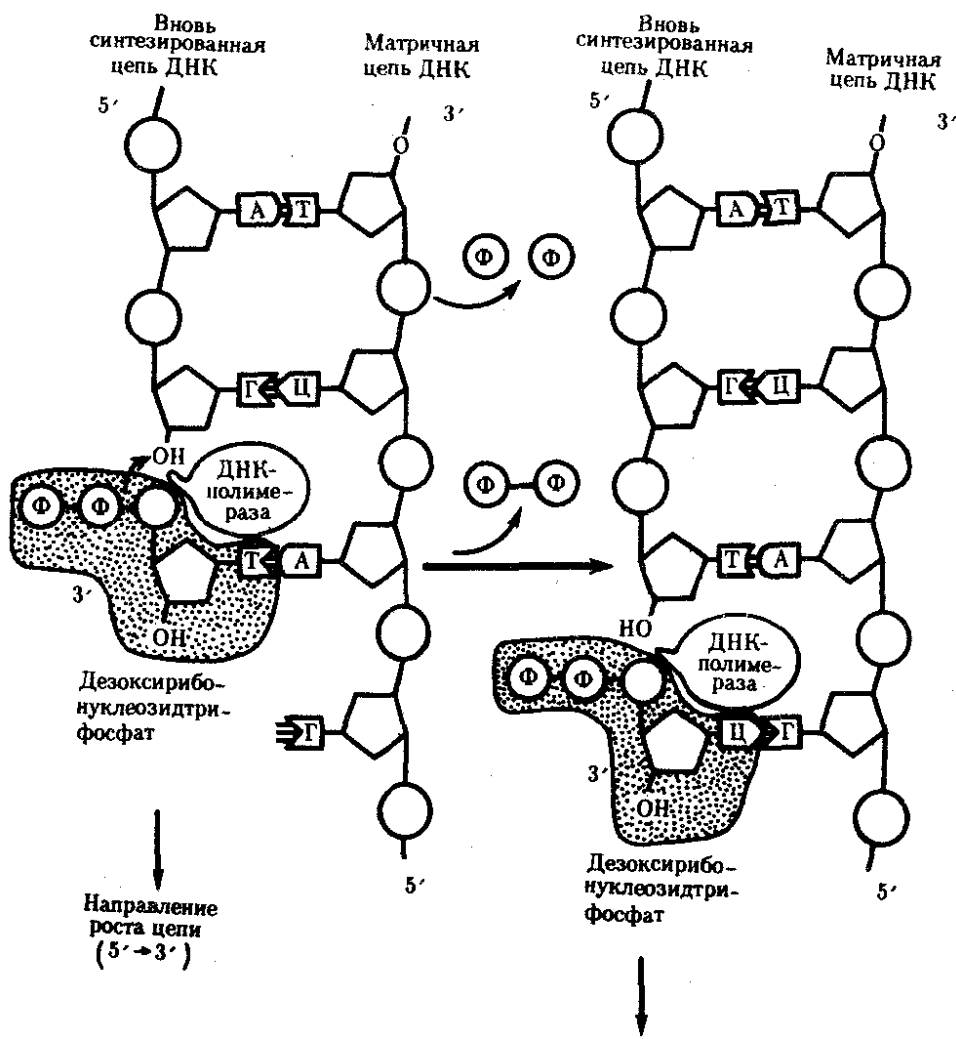
(3' 5')

5' 3'

(5' 3')

3'

3' 5'



. 3.10.

(1000 2000) « » (100 200)

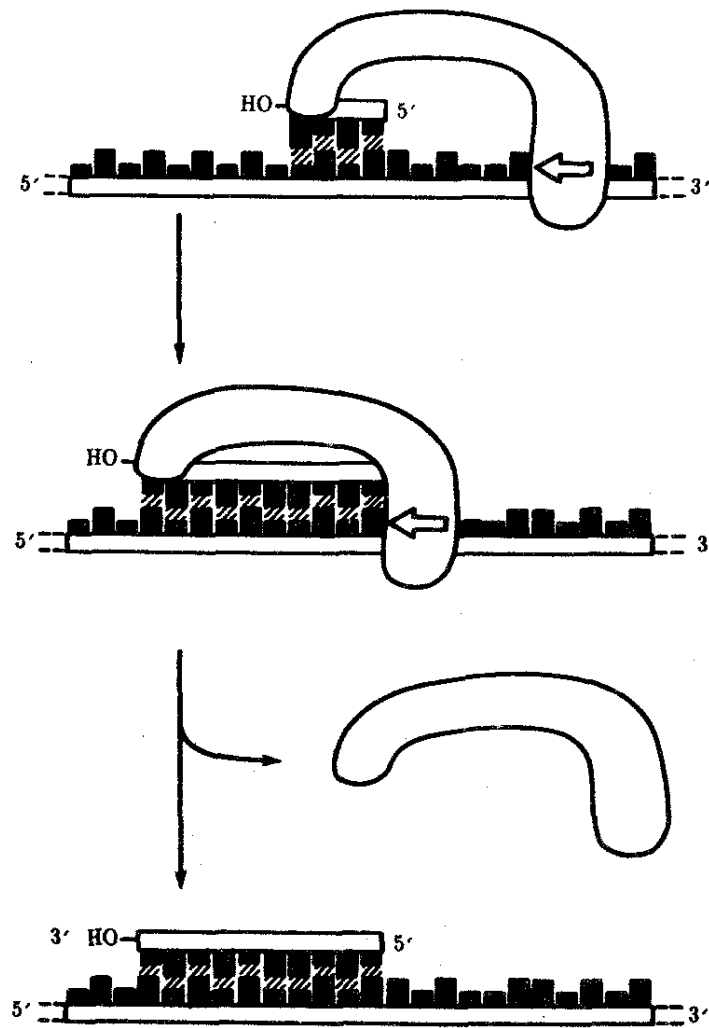
10

(. 3.12,)

5' 3' (). 3' 5' (.3.12,).

ori

(3.12,).



.3.11.

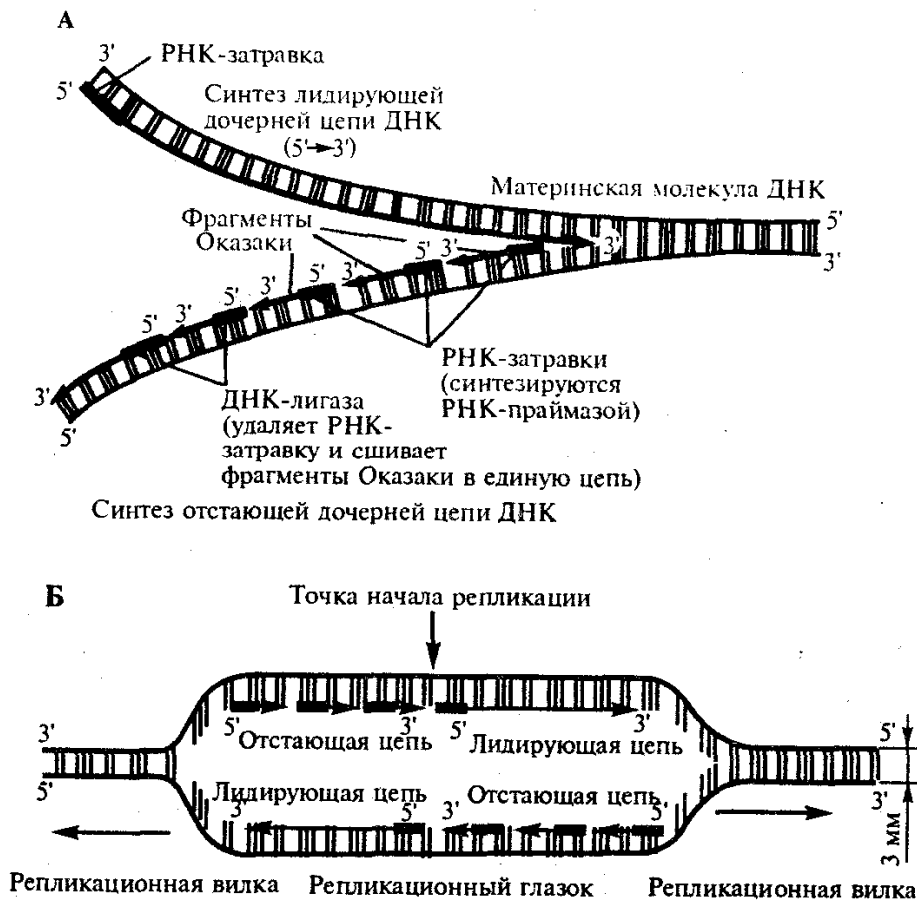
(3.13).

(1000 /)

(. 3.5.2.),

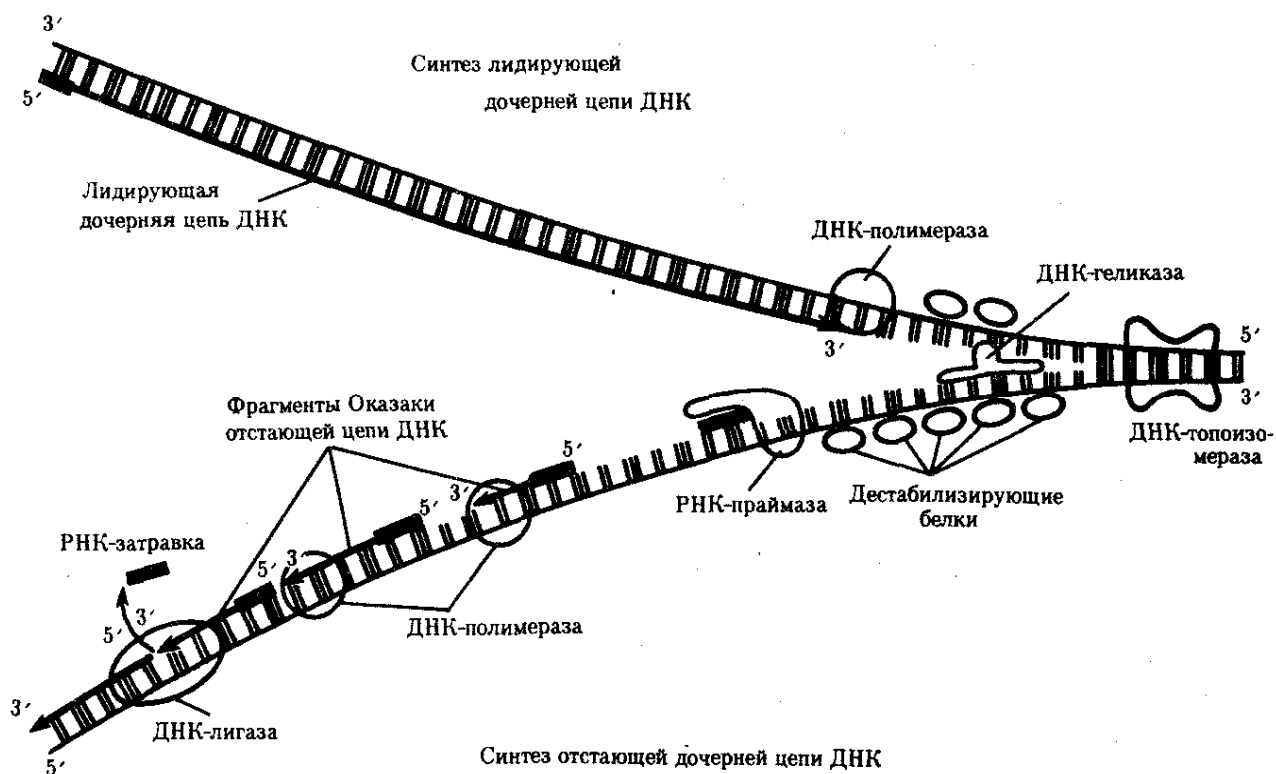
(on),

on



. 3.12.

3.4.2.2.



. 3. 13.

; -

, ().

$$1 \cdot 10^{-6}$$

(, , ,),

$$(\cdot \cdot 3.10). \\ 1 \cdot 10^{-5}$$

« »

$$3^2 -$$

—

).

(

$$(\cdot 3.14). \\ 10 (10^{-5} 10^{-6}).$$

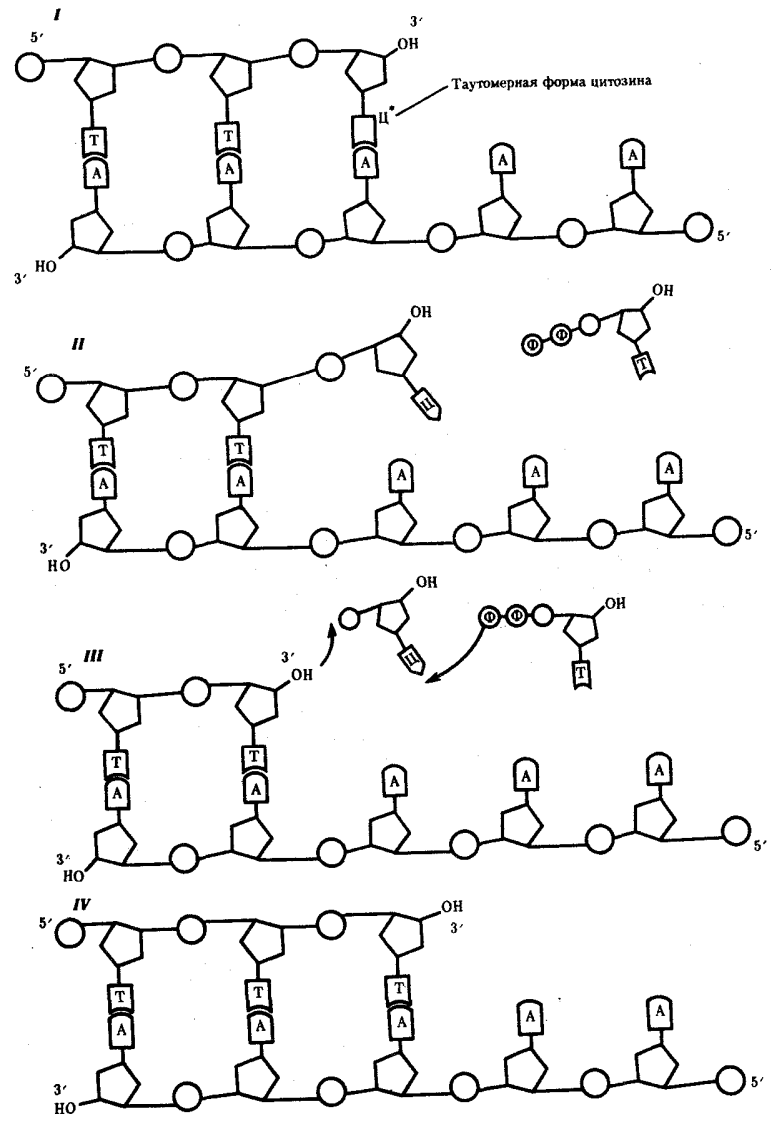
() —

$$100 \quad 1 \quad /$$

().

()

« » (.3.15).

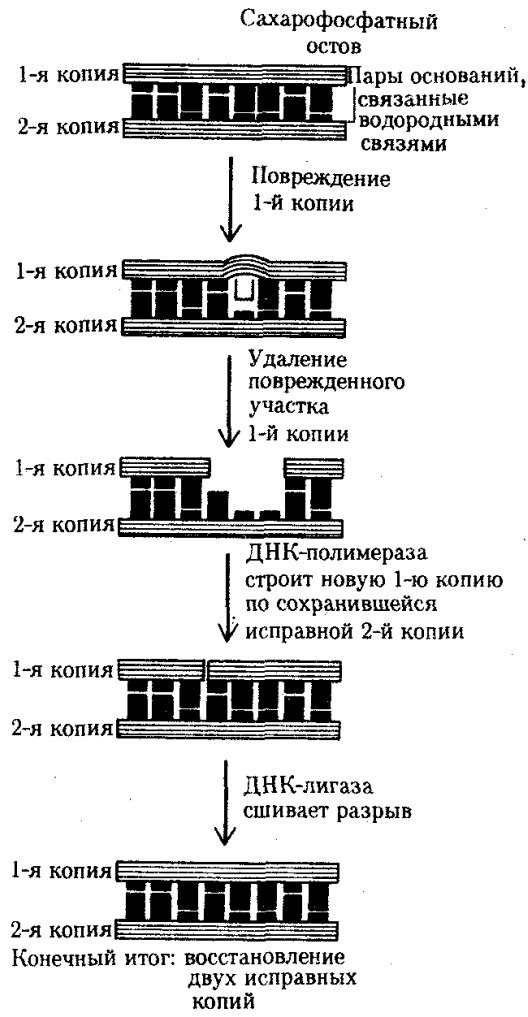


.3.14.

I—

« »

() ; II —



. 3.15.

20.

.. (. . 3.4.2.3).

(—)

()

·
)

)

,

·

·

,

,

·

·

(

·

(—),
(

·

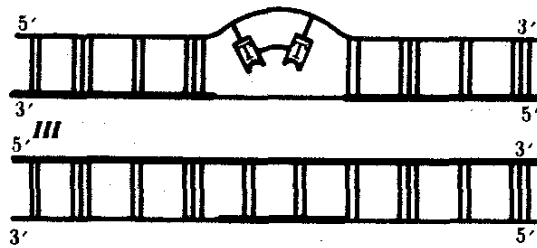
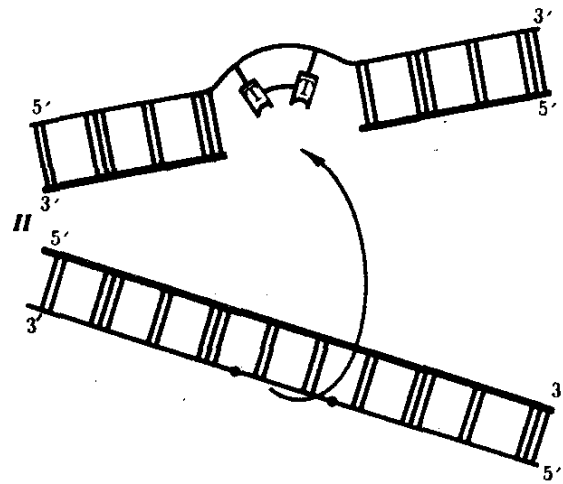
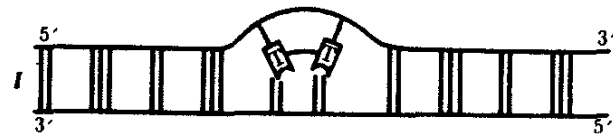
,

() ,

·

(. 3.16).

(. 3.17).



. 3.16.

I —

II —

III —

« »

« »

(



. 3.17. ()

(SOS-) ()

SOS- ()

53,

()

« » ,

(-)

$$\frac{1 \cdot 10^{-9}}{3 \cdot 10^9}$$

3

3.4.2.3.

20%

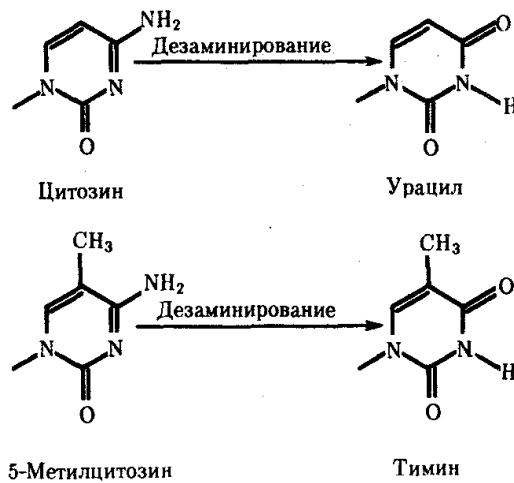
() .

(. 3.18).

3.18).

(. 3.19, I).
(. . .

(. 3.19, II).



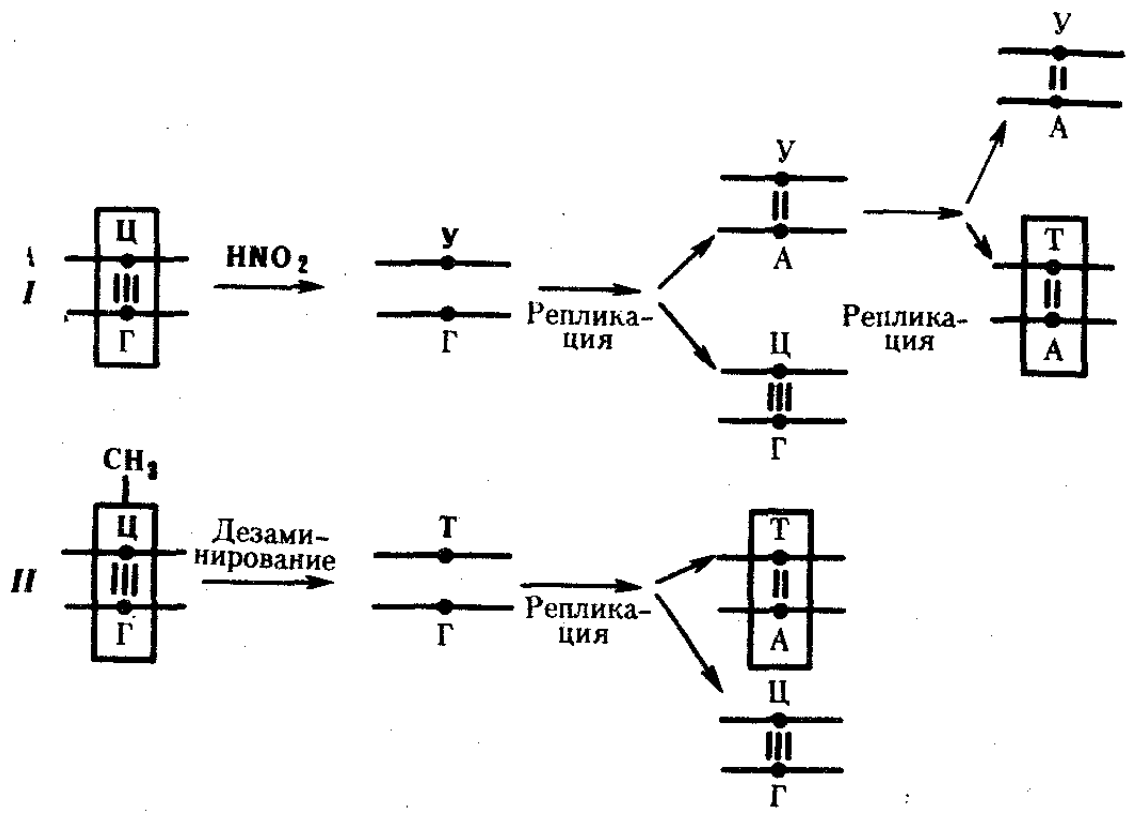
.3.18.

5-

(5-),
5-

—

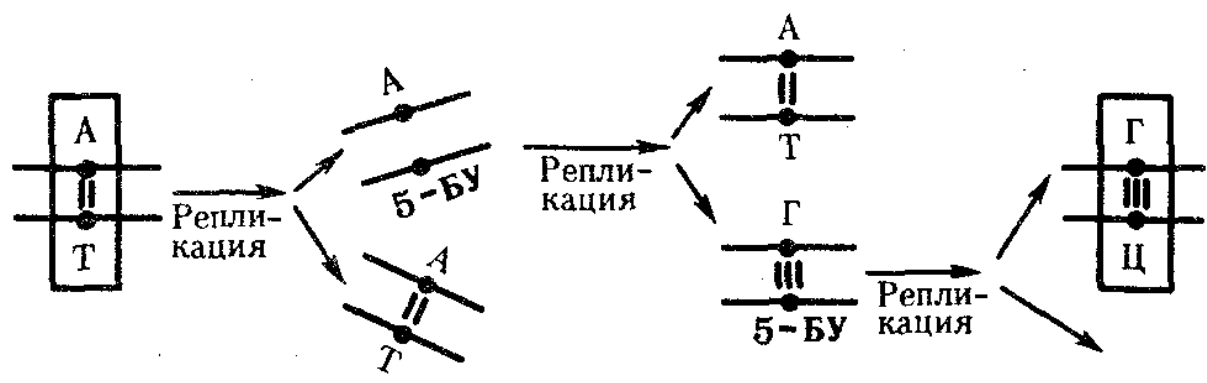
— (.3.20).



. 3.19.

(;):

I —
II —



. 3.20.

()

« » , ... , .

().

—(HbS) (b) — (. 3.21).

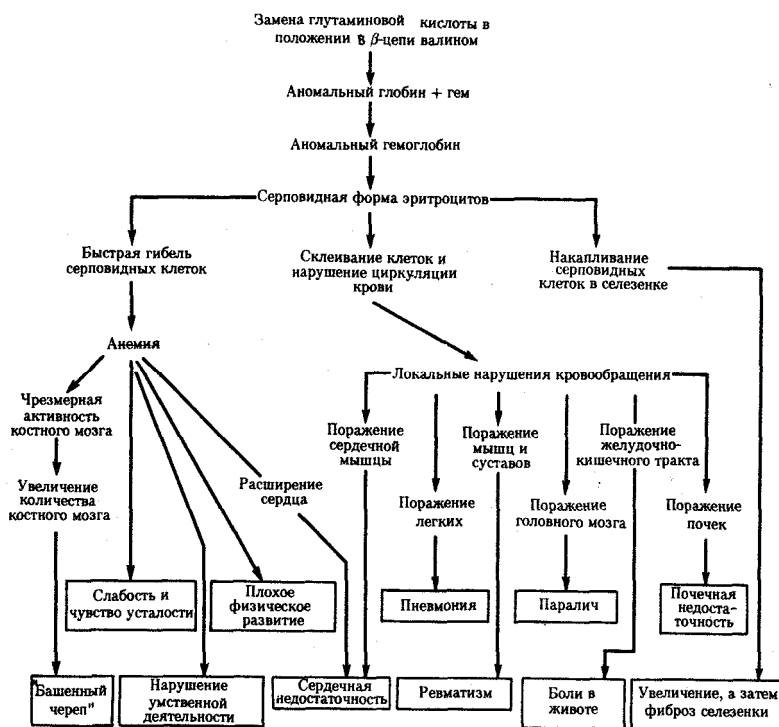
(). (

, 02), (-

25% (, ,),

, 70—75% — ; 2—3 — .

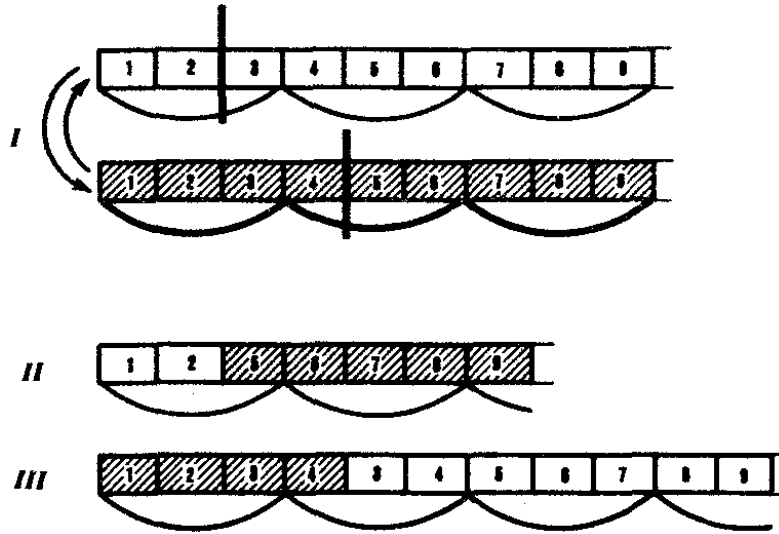
(, , ,),



3.21.

(. 3.6.4.3).

(. 3.22).



. 3.22.

(

):

I —

II —

III —

3- 4-

3- 4-



. 3.23.

(. 3.23).

180°.

3.4.2.4.

()

$\Gamma^A, \Gamma^B, \Gamma^0$.

(\quad) ,

3.4.2.5.

(\quad) , (\quad) ,

(\quad) ,

$\ll \quad \gg$, $\ll \quad \gg$,

3.4.2.6.

(. . 3.4.3.2).

, 64%

100%

HbS

6-

3.4.3.

3.4.3.1.

,
,
,
.
.
. . .
.
.
. . .

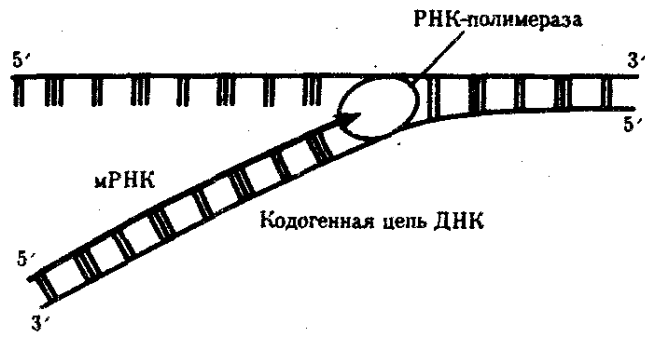
3.4.3.

3.4.3.1.

,
,
,
« »
.
.
,
,
,
— .
,
,
,
—
,
—
,
.
:
,
,
,
,
,
,
(,).
,
« »
,
(,),
,
—
—
,
.
,
,
,
,
5'- 3'-
,
,
3'- (3' 5'). (. 3.24).

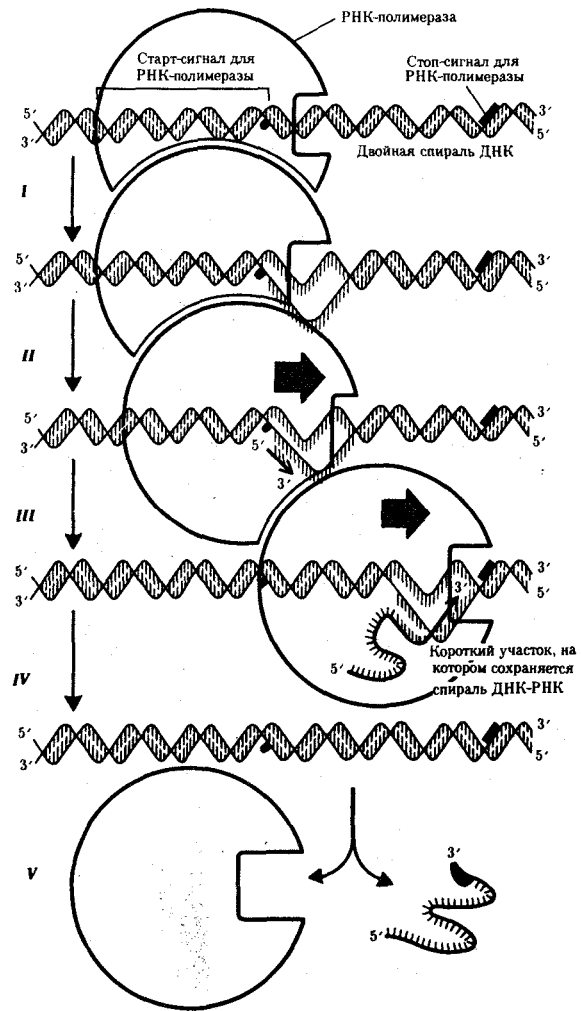
3.1). (. 3.25).

3.1. (-)



. 3.24.

3'



. 3.25.

I —
; II —

; III —

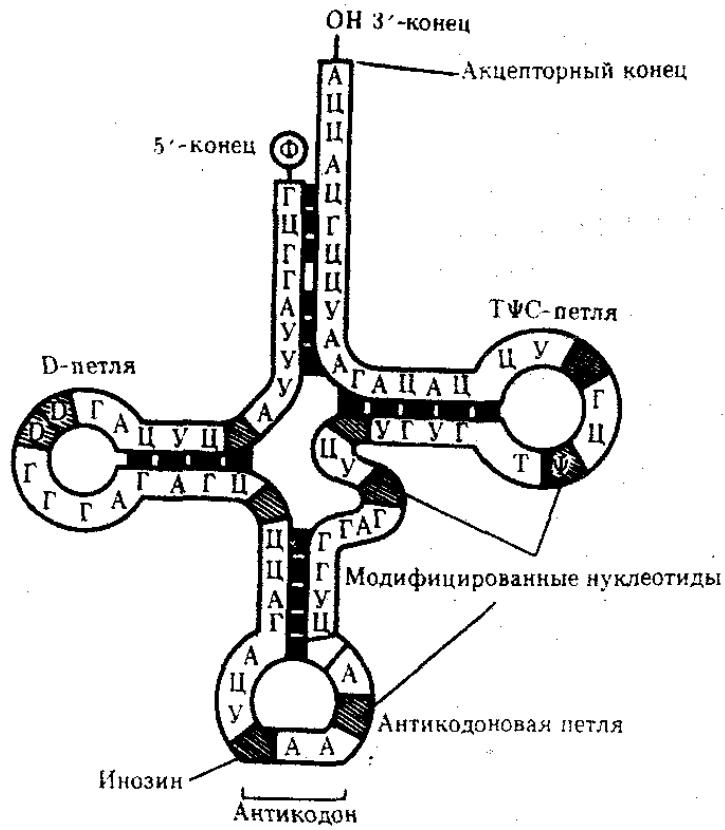
; IV —

; V —

5' 3'
5'-

—75—95.

(.3.26).



.3.26.

«

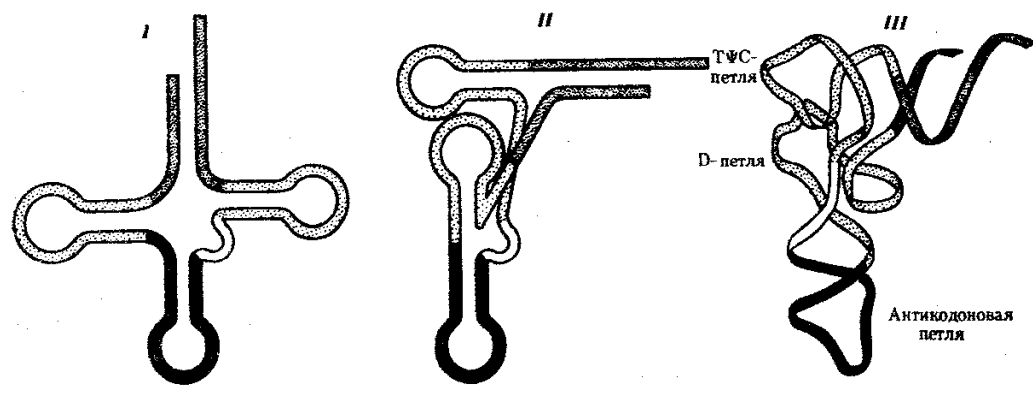
»

.3'

(D-) T C, \ — (^ -).
 3—5 13—21

76

(. 3.27).
 D-



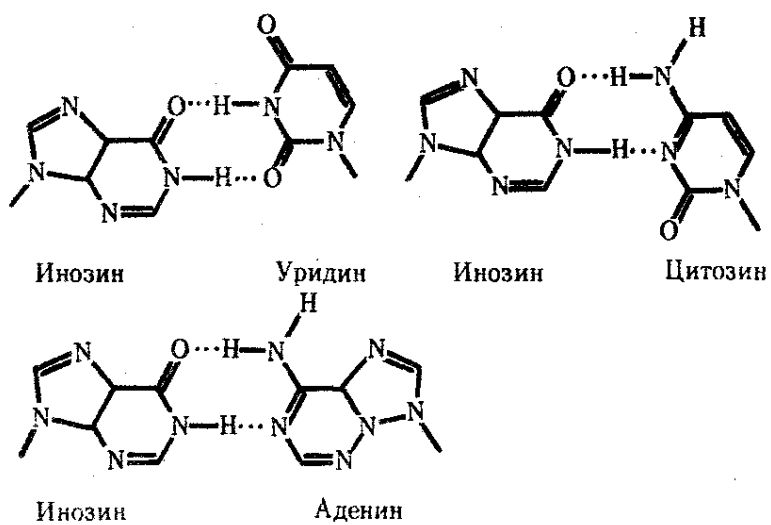
. 3.27.

I —

«

»,

II —
III —



. 3.28.

61 (

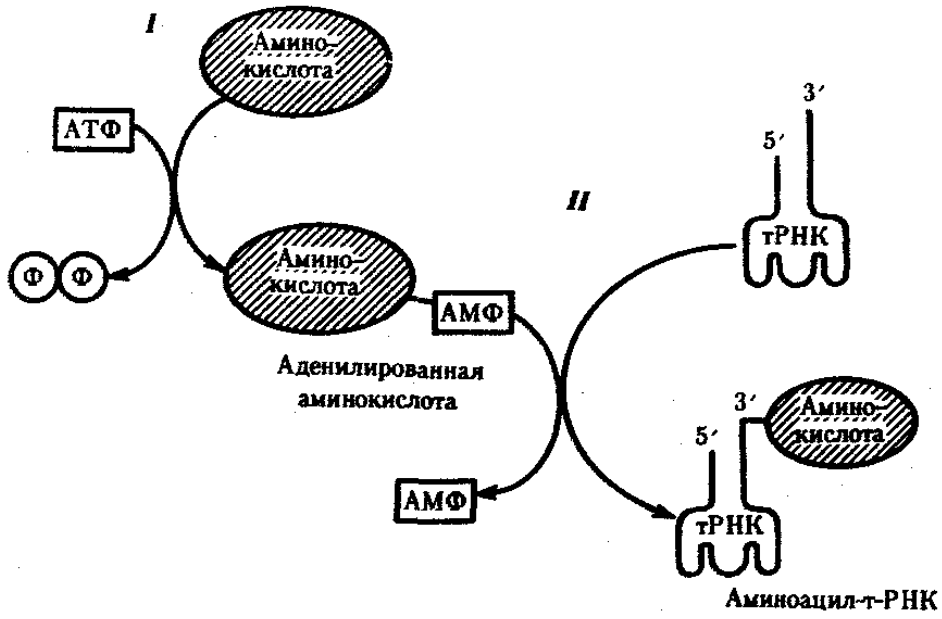
),

40

20

« »

(. 3.29).



. 3.29.

I — 1-
II — 2-

3'-

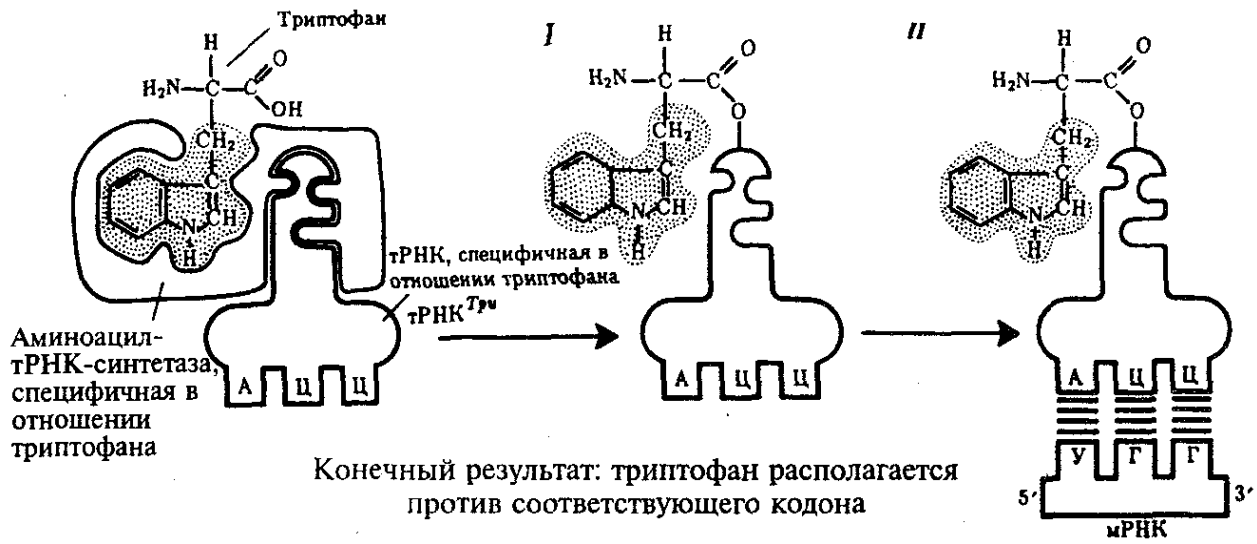
3'-

3.30).

« »

(. 3.30).

().



. 3.30.

I —

()

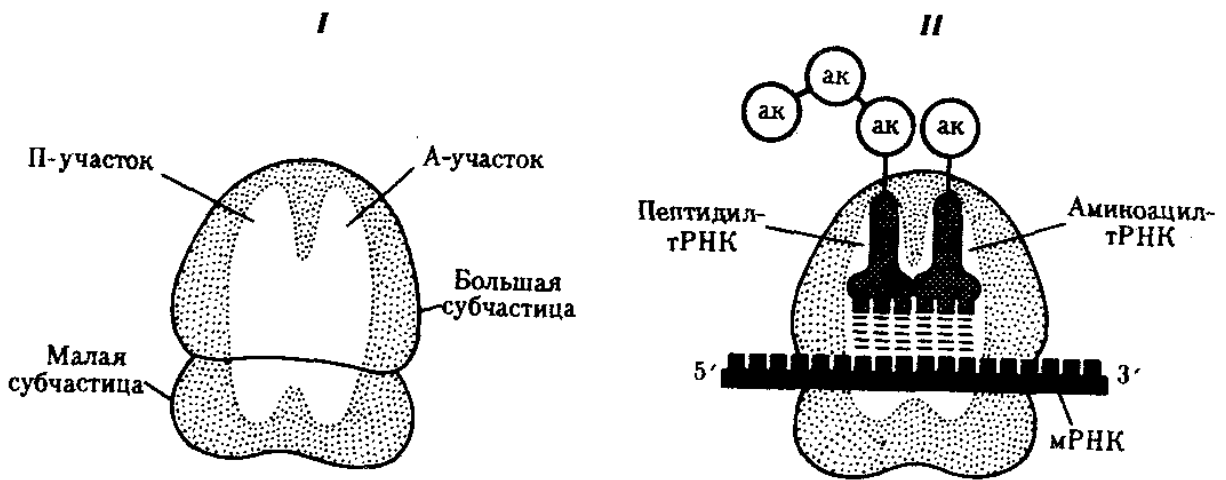
; II —

33

40

(. 3.31).

« »



. 3.31.

I —

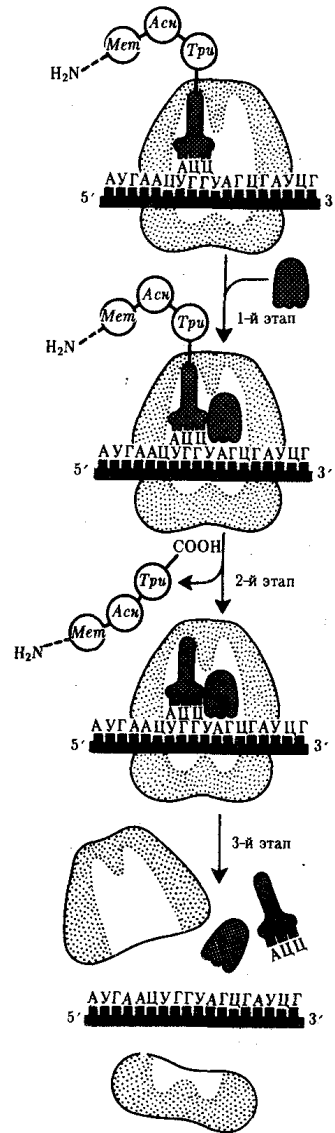
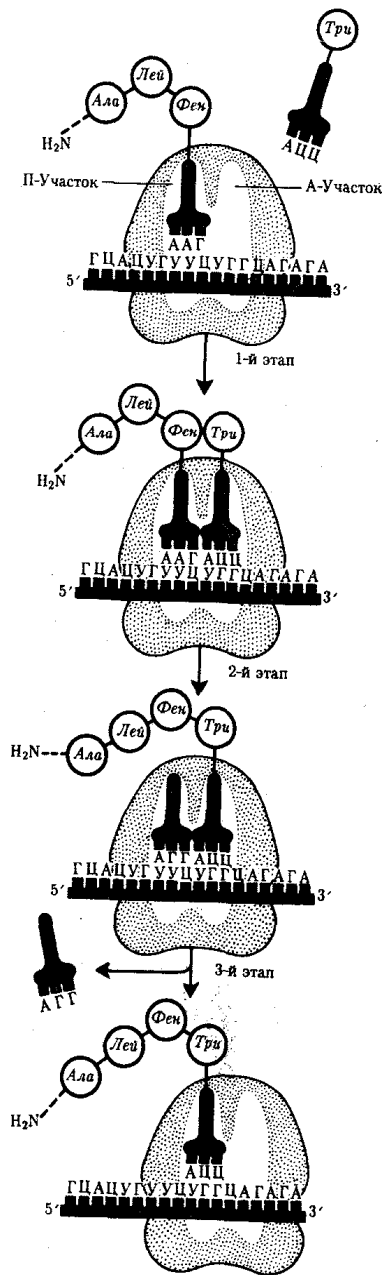
, II —

; —

(. 3.32).

5'-

(. 3.32).



3.33. :

1- — - ;

2- — - ;

3- — - ;

3.34. :

1- — - ;

2- — - ;

3- — - ;

- ; - -	
---------	--

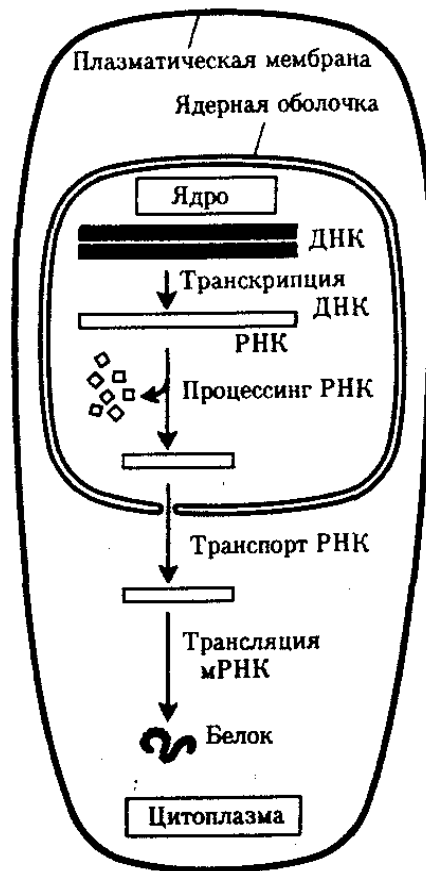
12 17 . 1 . 37 ° 1 .

(,), - . (. 3.34).

3.4.3.2.

. 3.6.3).
(. 3.5.2),

(. 3.35).



. 3.35.

I

II

III —

10

()

1,2 6-

11 —5 —14 —8, . . .
(. 3.36).

—35.

(.).

—25 —75 . .

19—27

), ,

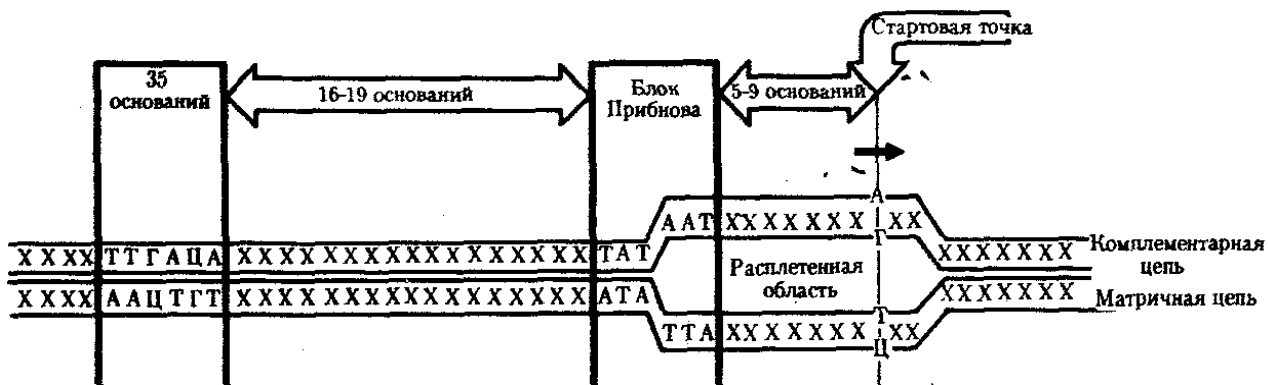
(- , ,

—70 —80

—19 —27,
109

—47 —61,

—80 —105



. 3.36.

()

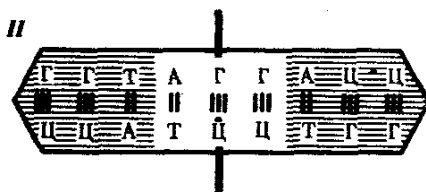
5'-

()

3.4.3.1).



Ось симметрии палиндрома



. 3.37.

I—

II—

(. 3.37).

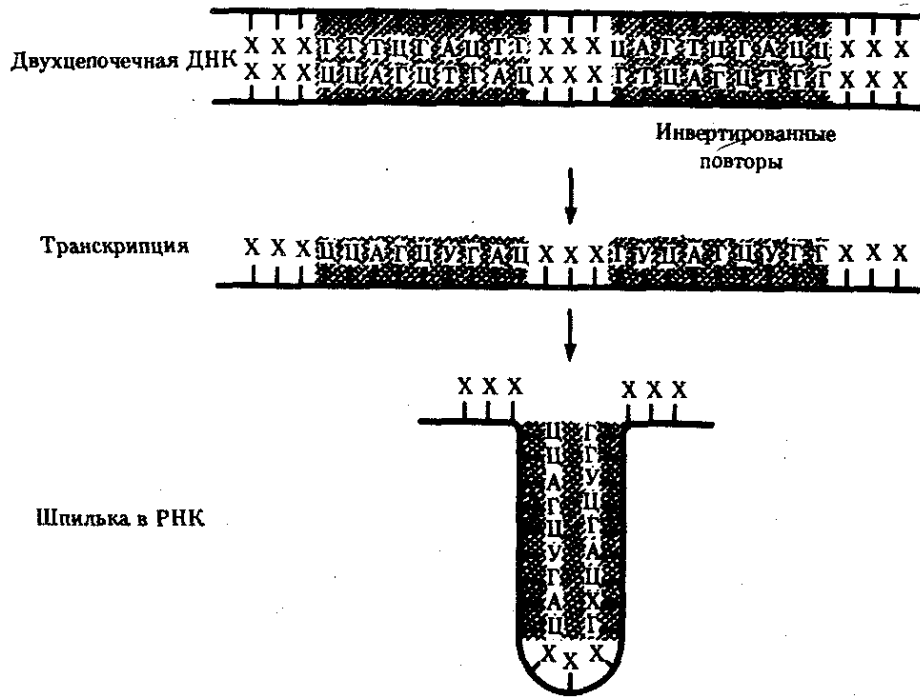
(. 3.38).

(),

()

(),

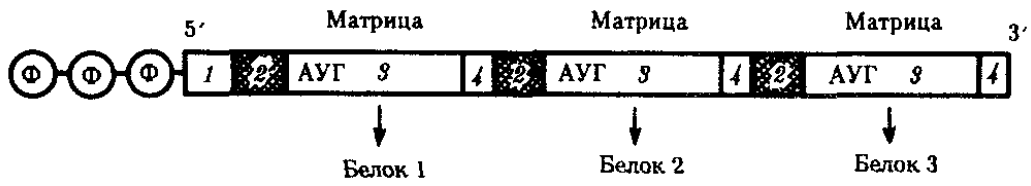
5'-
3'-



. 3.38.

— , (,)

(. 3.39).



. 3.39.

1 — , 2 — , 3 — , 4 —

(),

()

5'-

()

5'-

5'—5'

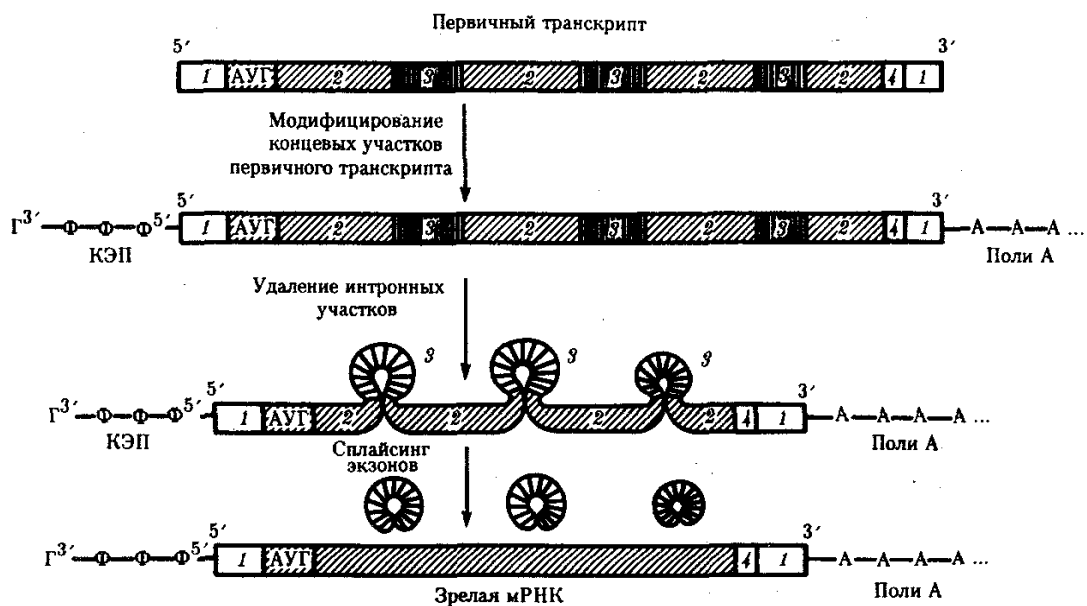
+ N... N.. + +

....

5'-

(. 3.40).

5' -



. 3.40.

:

1 — , 2 — , 3 — , 4 — -

3'- 100—200 () (. 3.40). ,

3'- . , -

5'- , - 3'- II.

80% 100 10 000 (. 3.40).

(), (). ,

() .

.
 ,
 ,
 .
 .
 () ,
 .
 , , ,
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 .
 :
 .
 ,
 .
 2500 / (14 /), 37°
 15 / .
 ,
 .
 ,
 .
 5'-
 (. 3.41).
 3'- (1 / 5'-) .
 ,
 ,
 .
 ,
 .

4—7

(—)

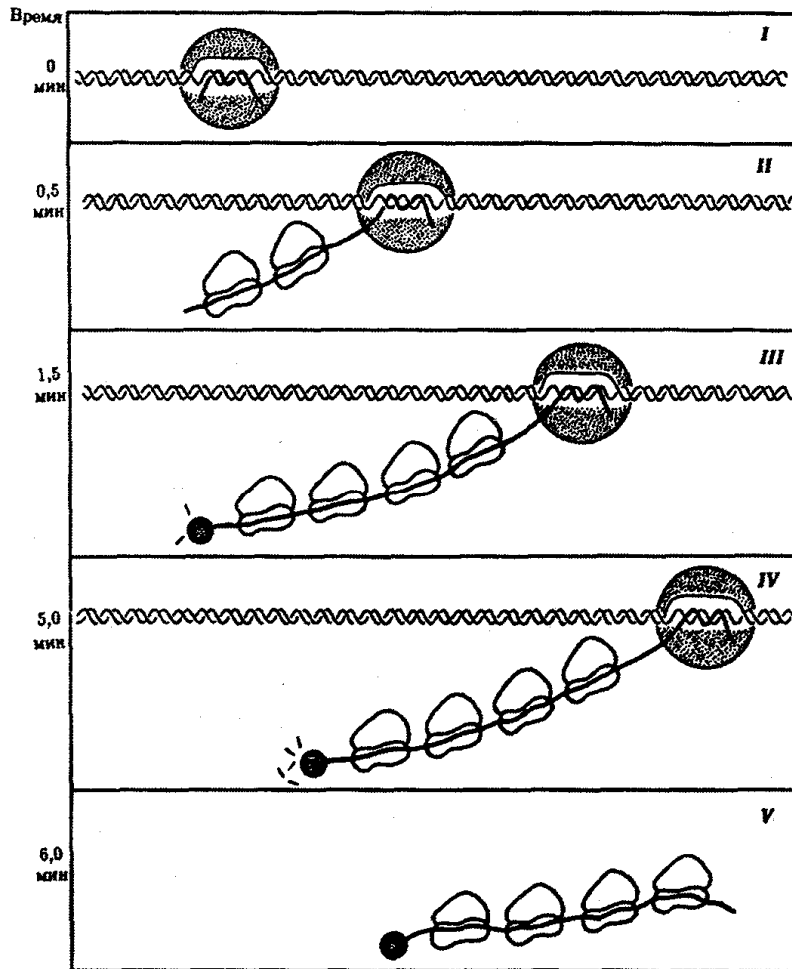
5²-

100

N-

HIM

N-



.3.41.

I —

-

5' 3'

II —

-

5'

III —

,

;

, 5'

IV —

,

;

V —

5'

3.4.3.3. —

(),

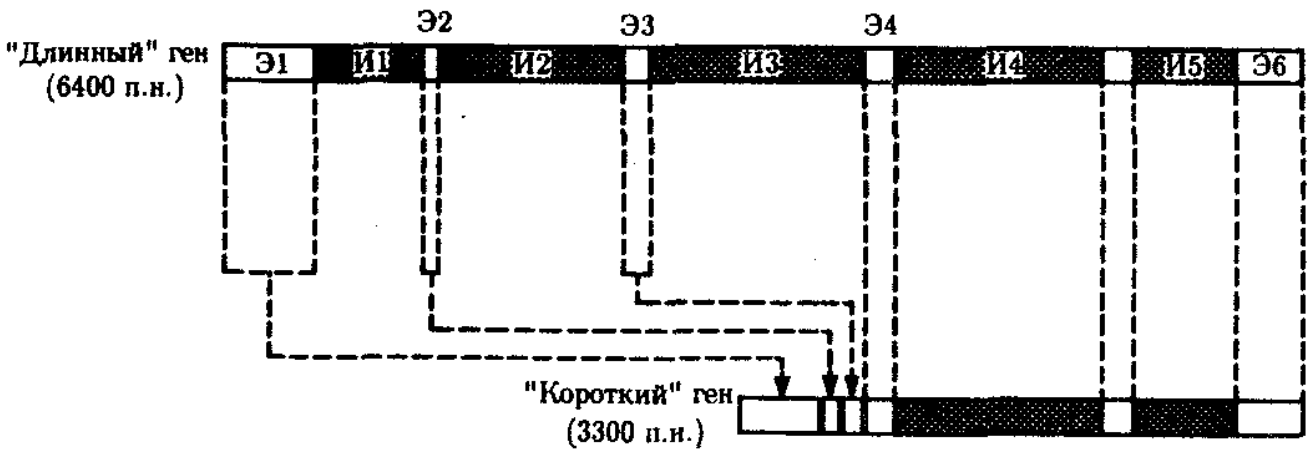
1945 . .

« — ».

() - , - ,

— 2 2 ,

: « — ».



. 3.42. box (cob)

b

« » box

« »

; — , —

; . . —

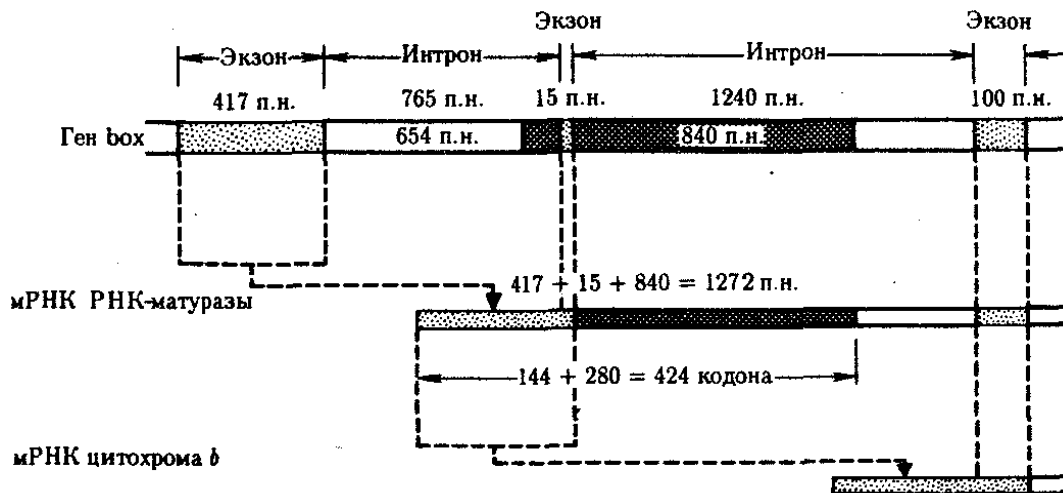
(. .) .

box (.) .

3.42). « » 6400 6 3300
2
« » « » box

(. 3.43) .

b.



. 3.43.

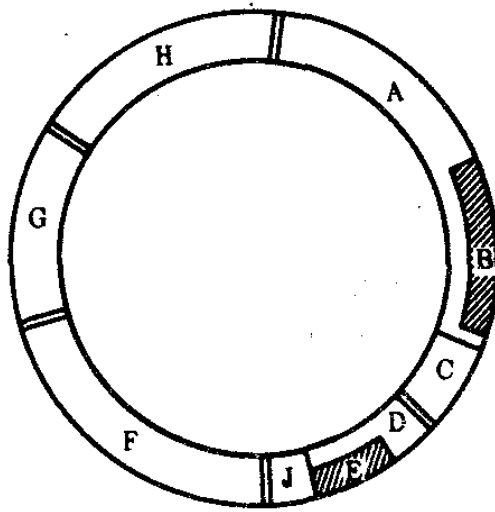
b.

174 (. 3.44)

D.

5386

(D),



. 3.44.

174

D

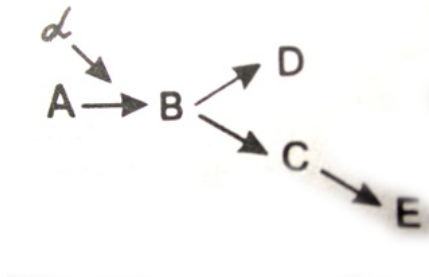
3.4.4.

3.45)

(D)

HbS.

HbS



. 3.45.

D

3.4.5.

3.5.

3.5.1.

1888 .

，
— ， ， —). XX . (

(1902—1907)

(1902—1903)

XX .

()

I (. . 3.6.2.3).

, XX .

3.5.2.

3.5.2.1.

(. § 3.2),

65%

: HI, 2 , 2 , , 4.

(. . 3.5.2.2).

100.

« »
 1:1:(0,2—0,5):(0,1—0,15):(0,01—0,03).

3.5.2.2.

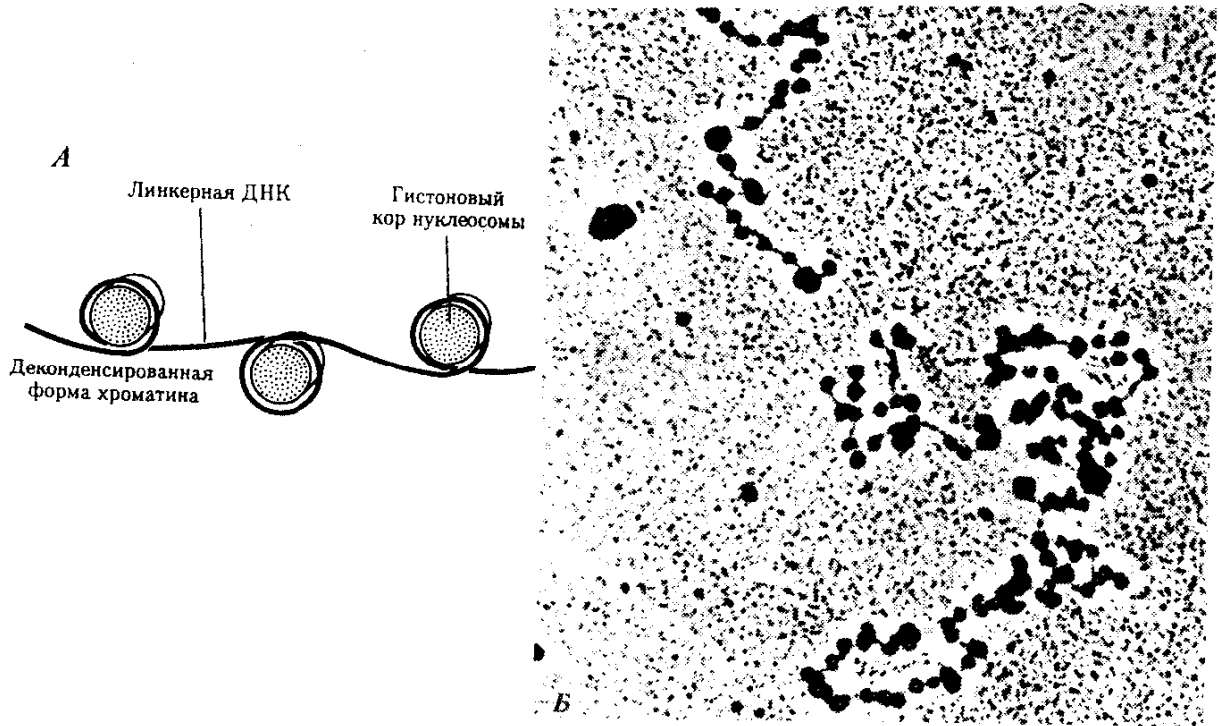
() 3,0—5,0, 10, 20—30
 2
 100—200,
 — 500— 600
 () () ()

3.2).

3.2.

	1	1	1—2
	7	7	10

	6	42	20—30
	40	1600	100—200
	5	8000	500—600



. 3.46.

—
—
—
—

;
:
;
,
:
2, 2, , 4.
(. 3.46).

, 146 (.).

15

100 . . (60 . .)

200 . .

(. 3.46,).

, $3 \cdot 10^9$. .

$1,5 \cdot 10^7$

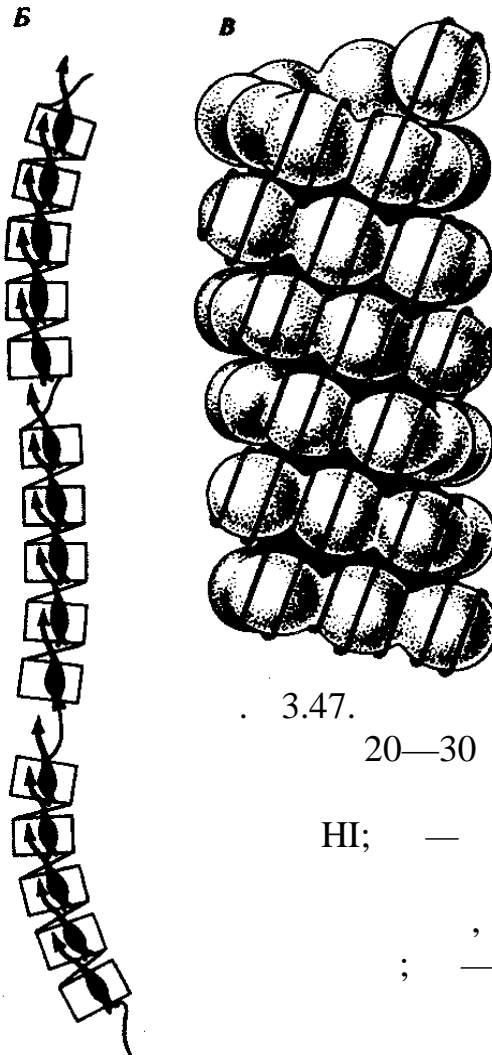
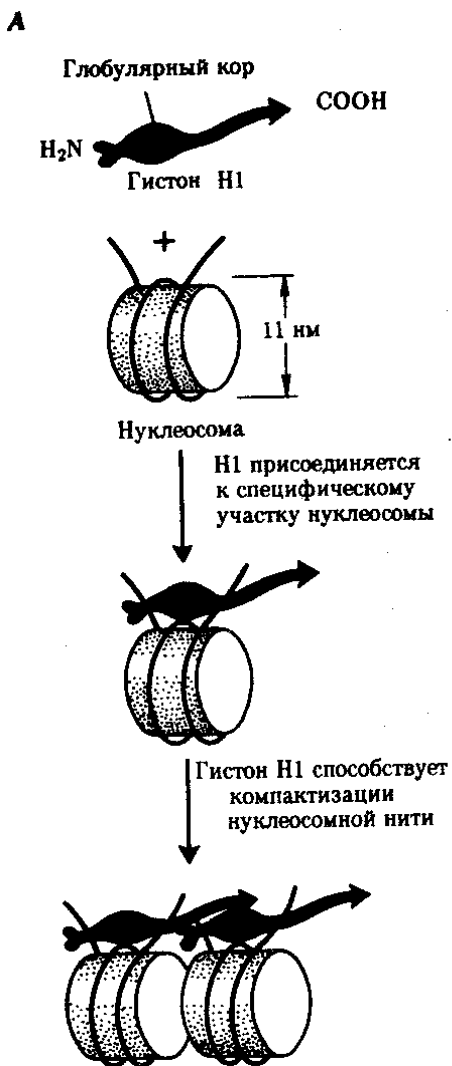
2

10—11

H1,

20—30

(. 3.47).



(. 3.48).

20 000

80 000

20—30

100—200

(. 3.49).

. 3.5.2.3 6.4.3.6).

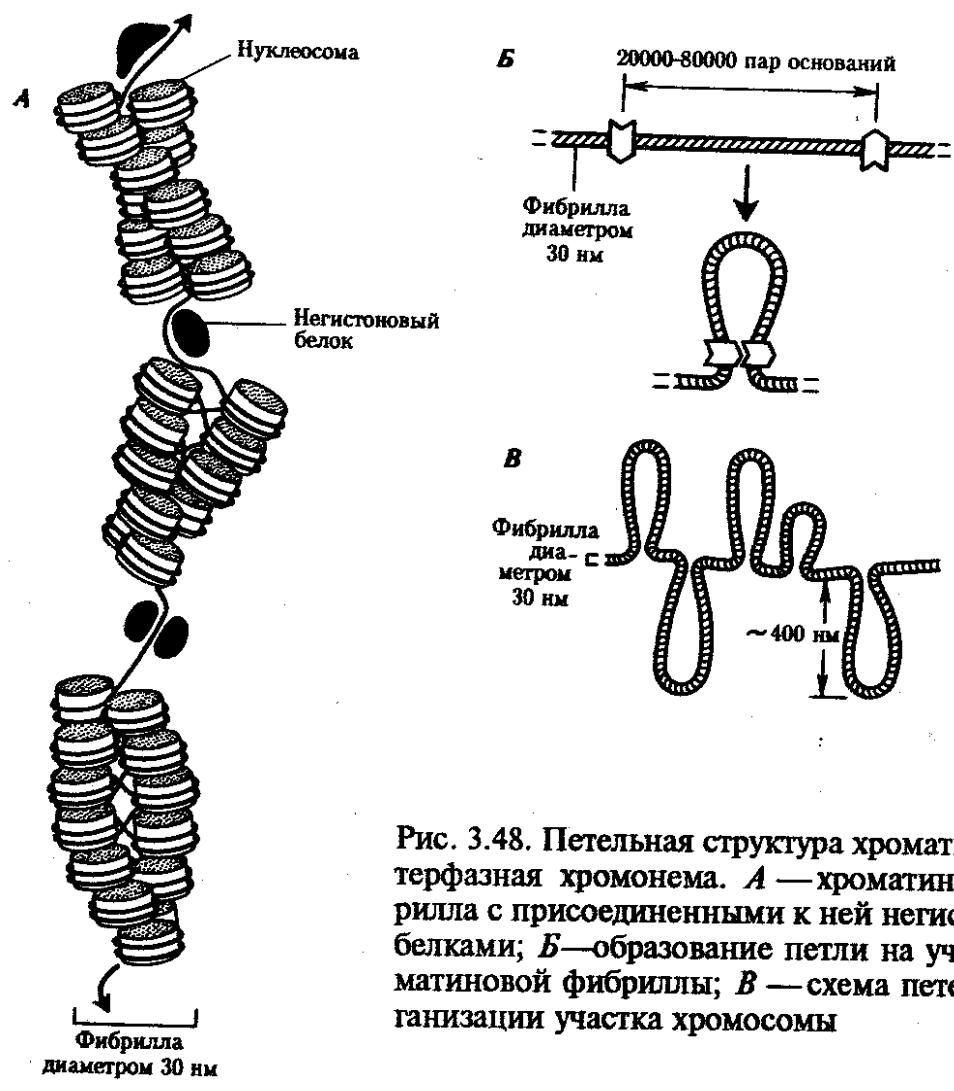
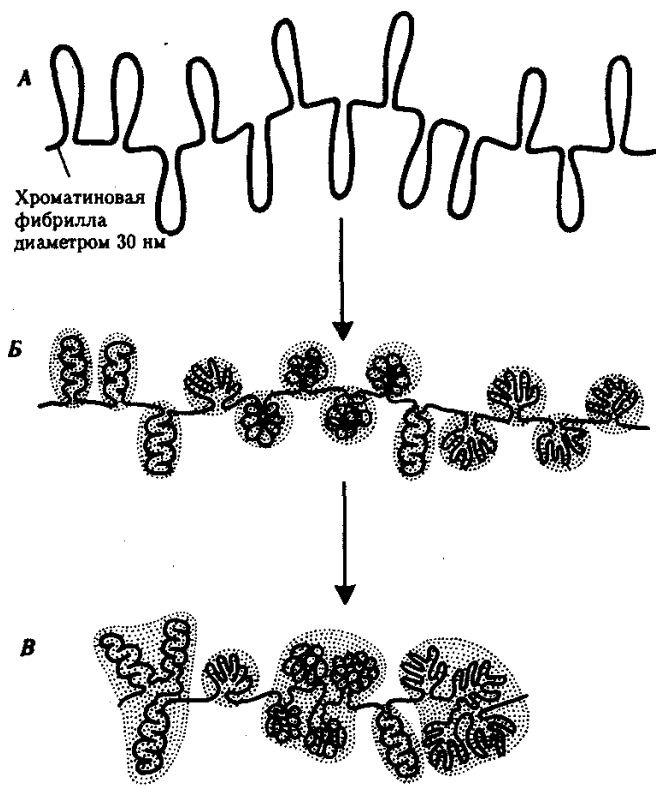


Рис. 3.48. Петельная структура хроматина — интерфазная хромонема. *А* — хроматиновая фибрилла с присоединенными к ней негистоновыми белками; *Б* — образование петли на участке хроматиновой фибриллы; *В* — схема петельной организации участка хромосомы

()

(. 3.50).

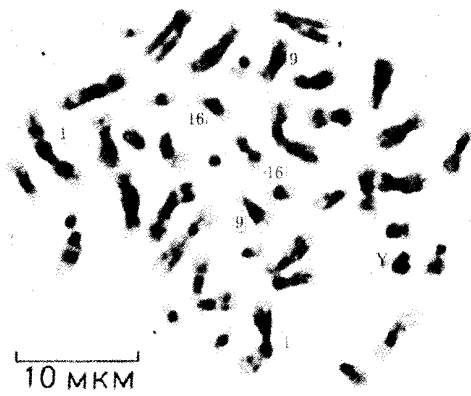


. 3.49.

—
—
—

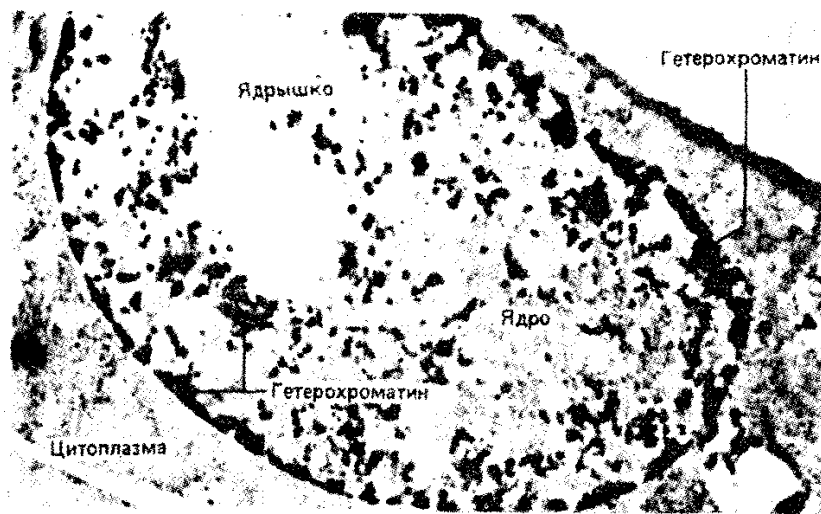
;

;



. 3.50.

(. 3.51).



. 3.51.

(. 2.4.2).

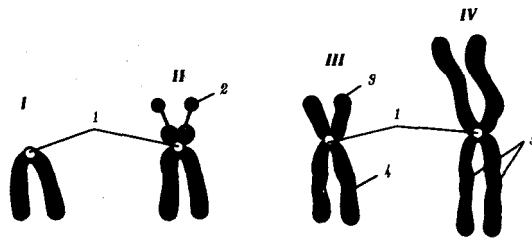
3.5.2.3.

. 3.2.

()

(. 3.52).

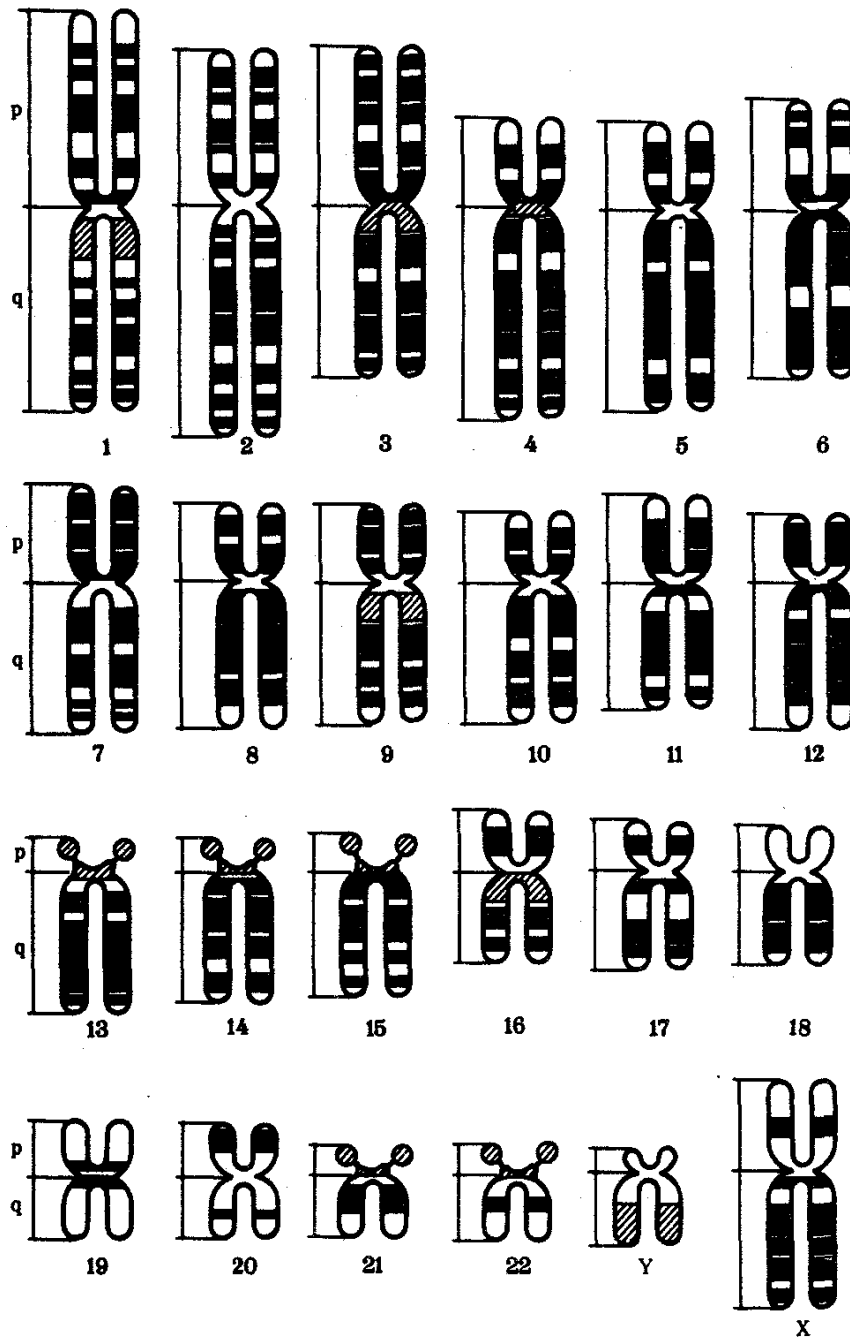
(. 3.53).



. 3.52.

:

I — , *II* — , *III* — , *IV* —
;
I — , 2 — , 3 — , 4 — , 5 —



. 3.53.

:

—
XY —

, q —

; 1—22 —

;

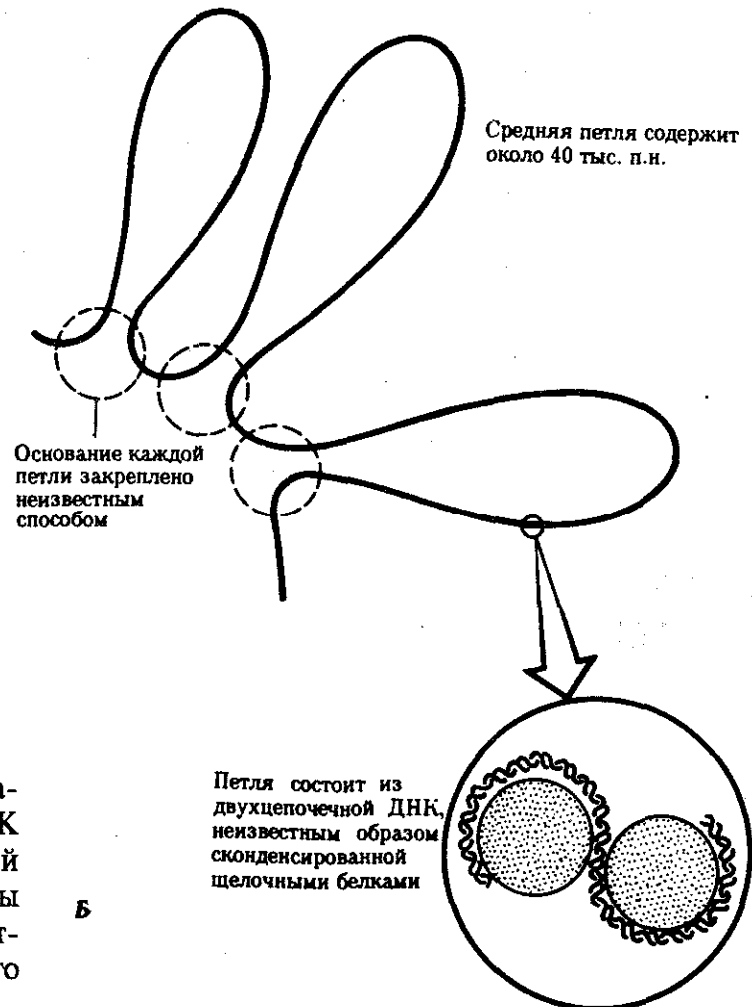
3.5.2.4.

1 (. coli),

(. 3.54).



А

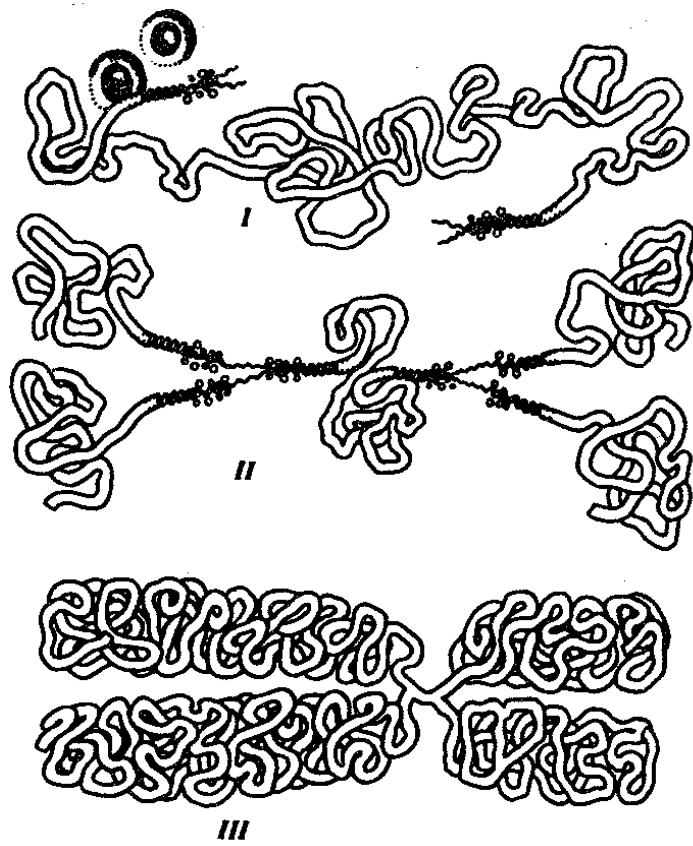


Б

Рис. 3.54. Пространственная организация прокариотической ДНК (нуклеоид). А — бактериальный нуклеоид в виде компактной массы в центре клетки; Б — пространственная организация бактериального генома

3.5.3.

3.5.3.1.



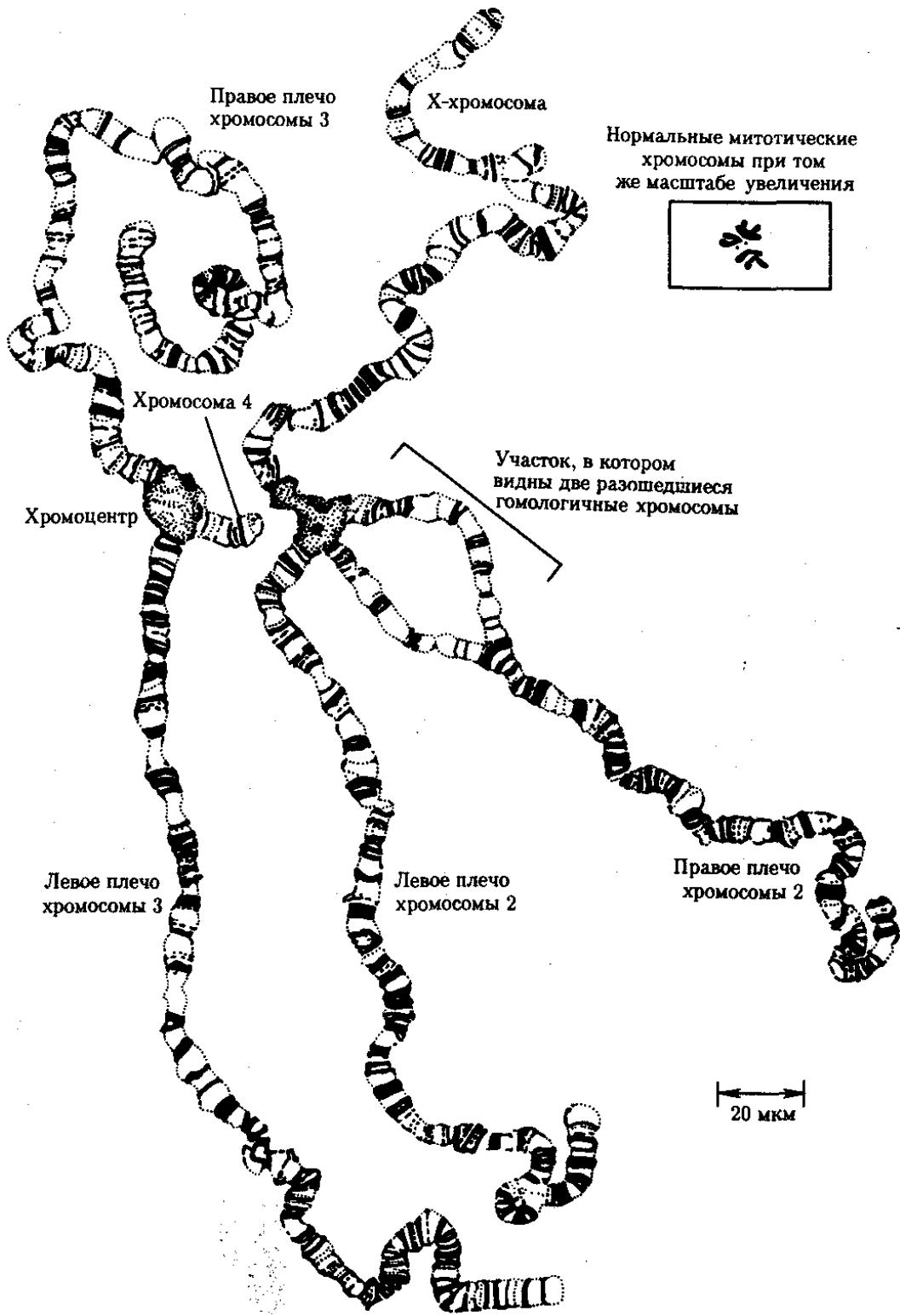
.3.55.

- I —
- II —
- III —

(. 3.55).

,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .
 ,
 ,
 .

(. 3.56).



. 3.56.

3.5.3.2.

()

,

,

,

(. 3.6.2.1).

,

,

,

3.5.3.3.

-

,

,

—

,

,

,

3.6.2.3).

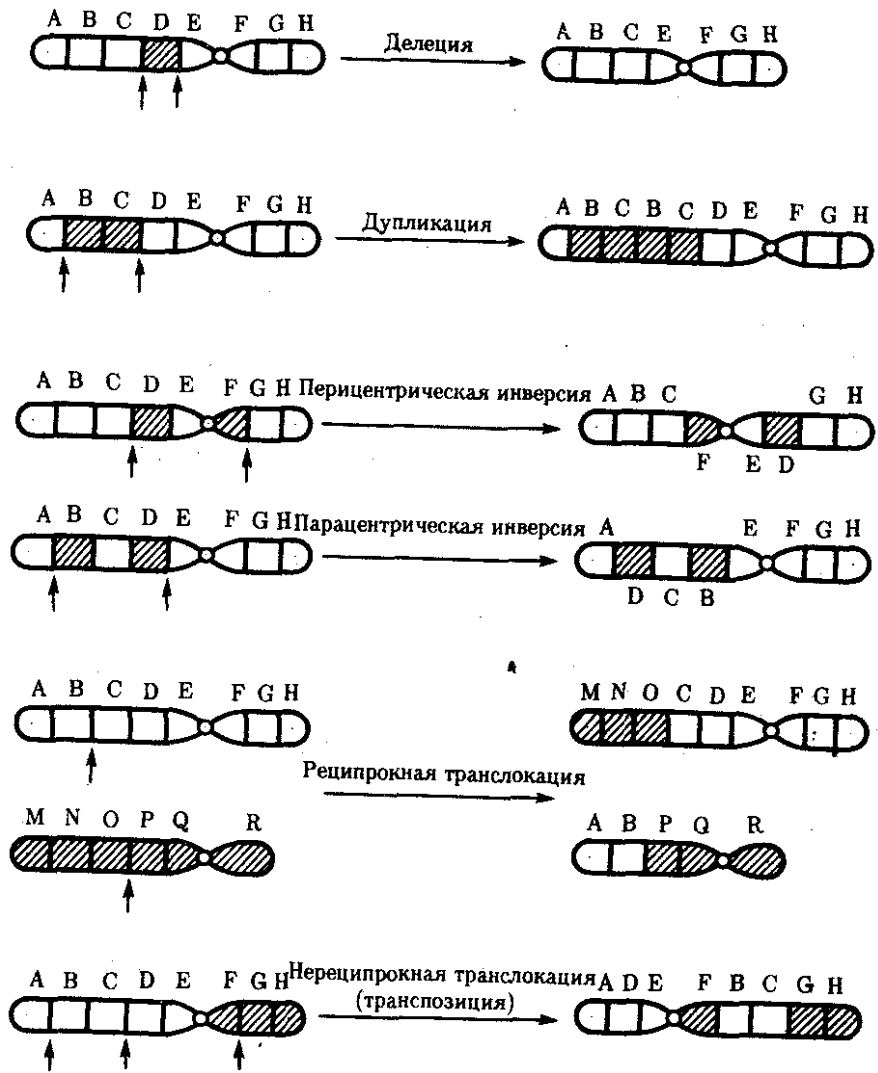
,

(. 3.57).

,

(

),



. 3.57.

, 180° —

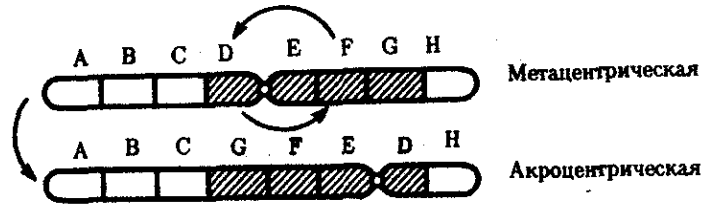
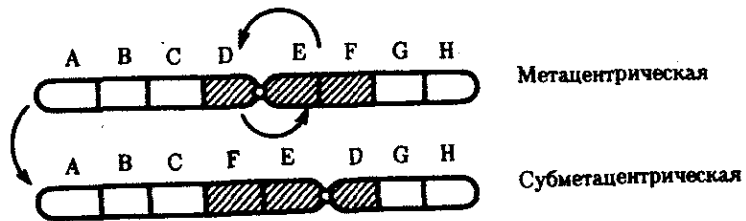
(. 3.57).

(. 3.57).

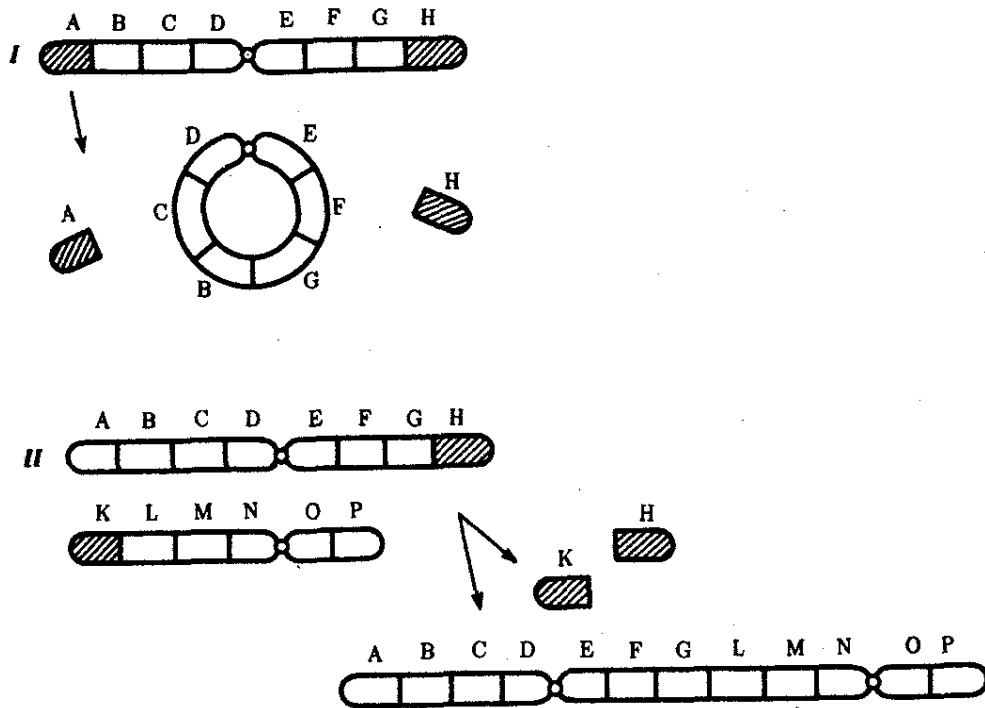
(. 3.57).

(. 3.58),
 (. 3.59).

(. 3.60).



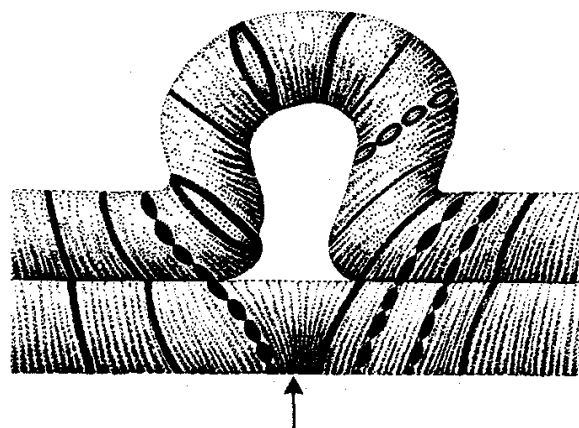
. 3.58.



. 3.59.



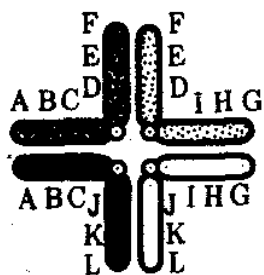
. 3.60.



. 3.61.

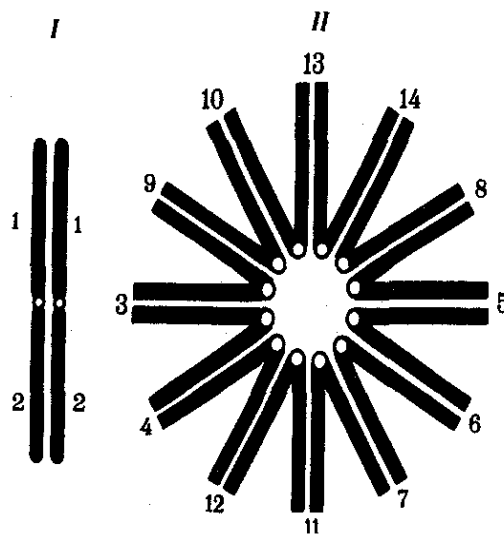
(), ()
).
 (. 3.61).

(. 3.62).



. 3.62.

(. 3.63).



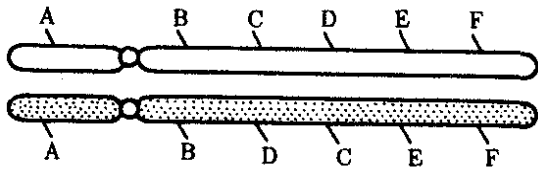
. 3.63.

I—

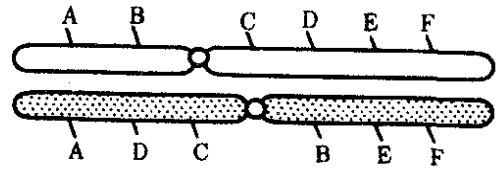
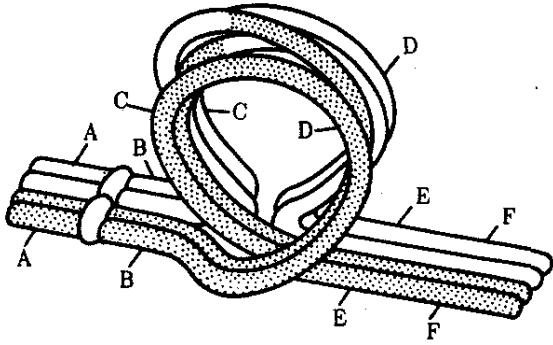
II—

I
(. 3.64).

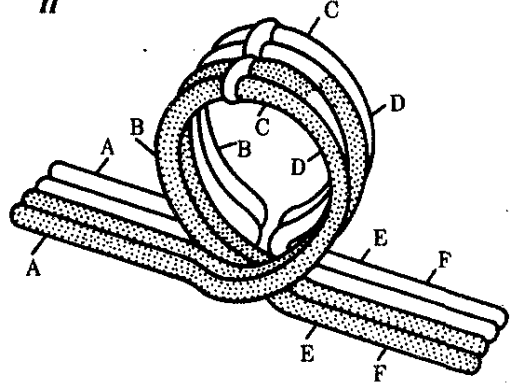
(10%)



I



II



. 3.64.

I —

, II —

3 6,

Homo sapiens

, 13- -14- —

(12- 13- —

, 4, 5, 12 17-

3.5.4.

, , .
, .
. (. 6.3.1).
, (.
) (.).
, ,
(. 3.6.6.4) (-) ,
, ,
, , , ,
. ,
(), (. 3.65)
,
(. 3.66).

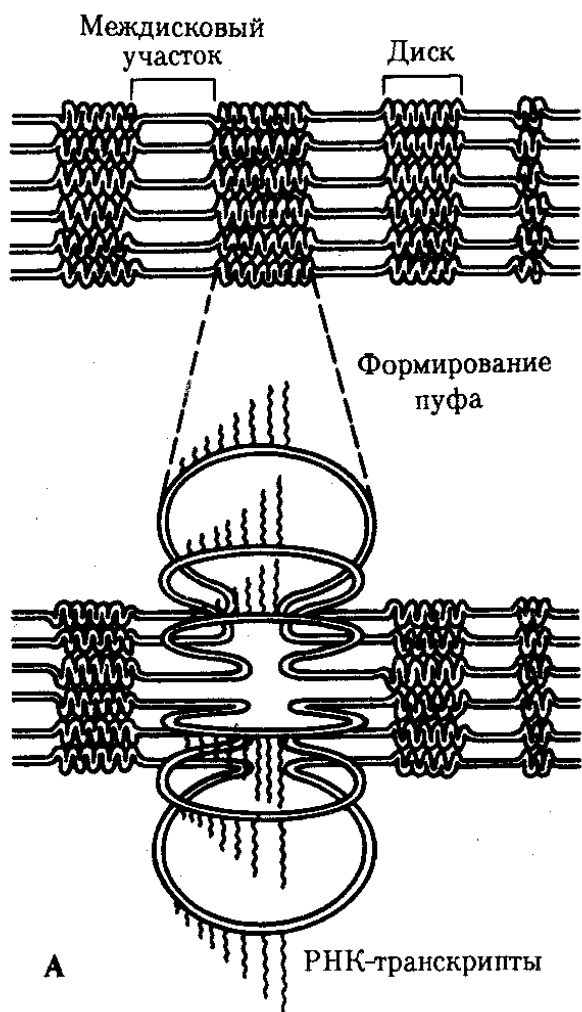
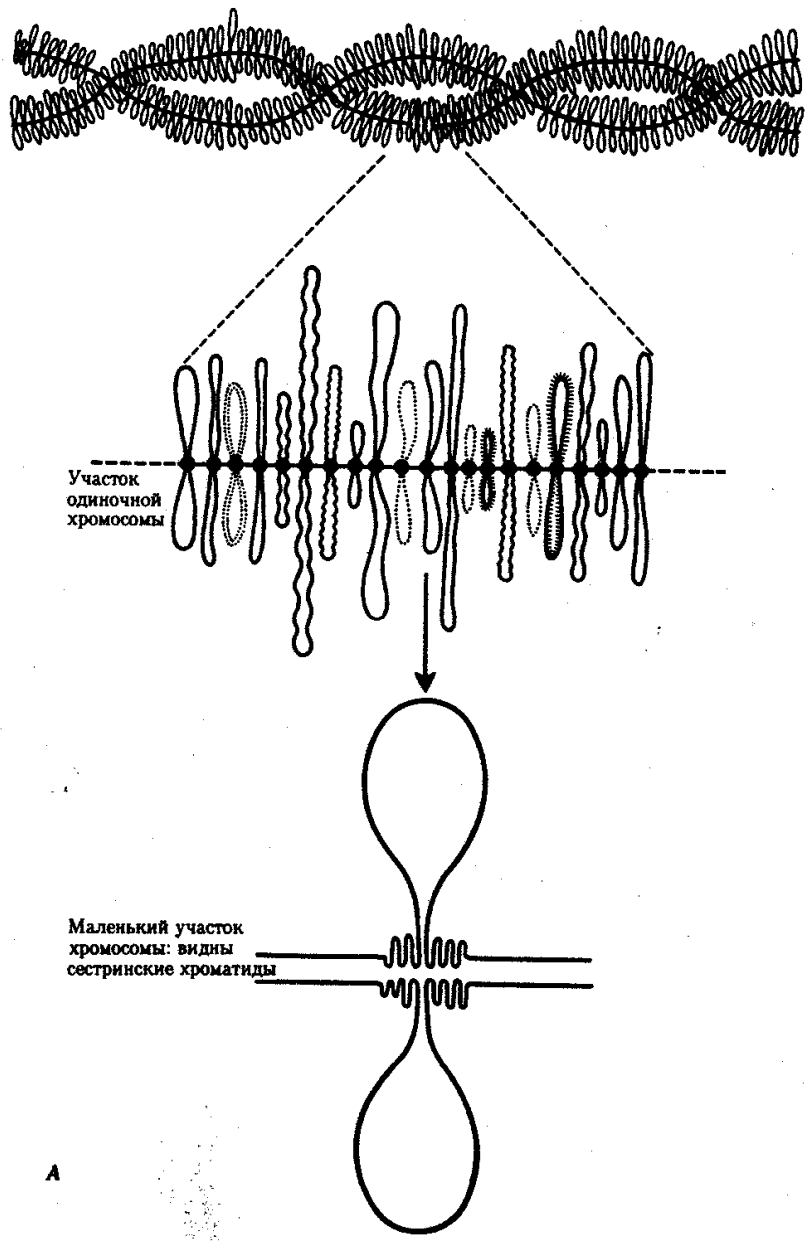
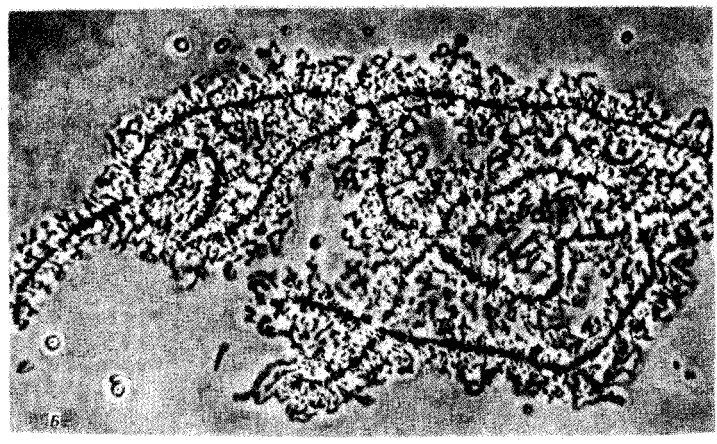


Рис. 3.65. Пуфы в политенных хромосомах. А — схема образования пуфа; Б — электронограмма политенных хромосом слюнных желез насекомых. Стрелками обозначены места пуфов





. 3.66.



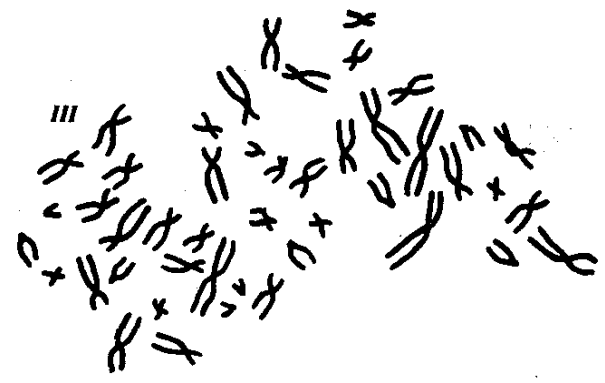
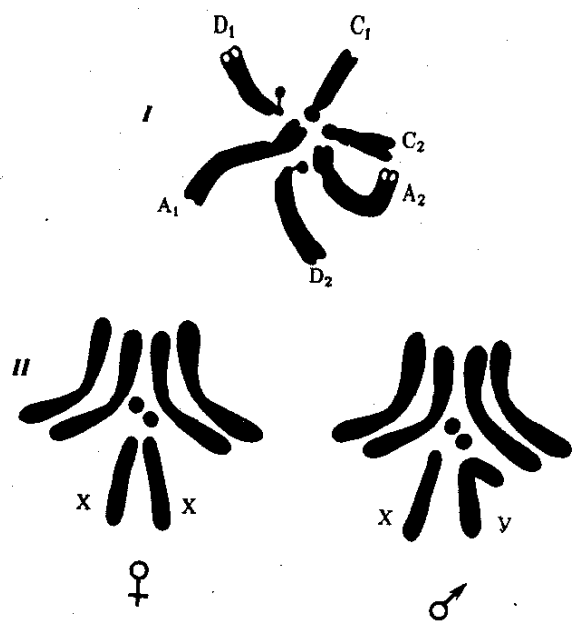
3.5.5.

. 3.66.

(. . 3.6.2.3).

3.6.

3.6.1.



.3.67.

I — , II — . III —

(. 3.67).

2 ,

(),
(,

).

(XX).

(XX XY). , —X Y

, , , — —

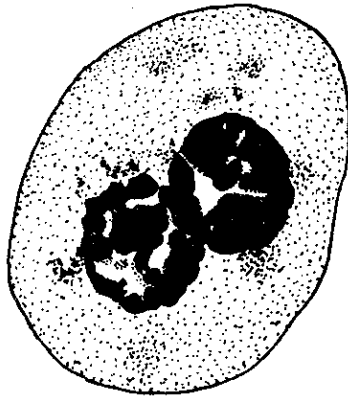
	2
	32
	48
	12
	104
	28
	26
	80
	44
	48
	46

3.6.2.

3.6.2.1.

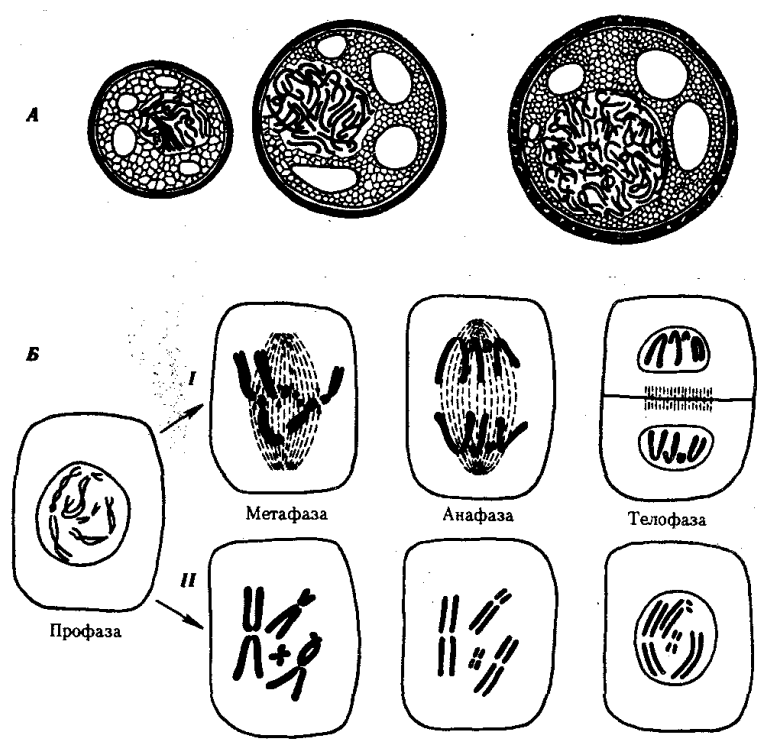
, . 3.5.3.1.

. ,
(. .2).



. 3.68.

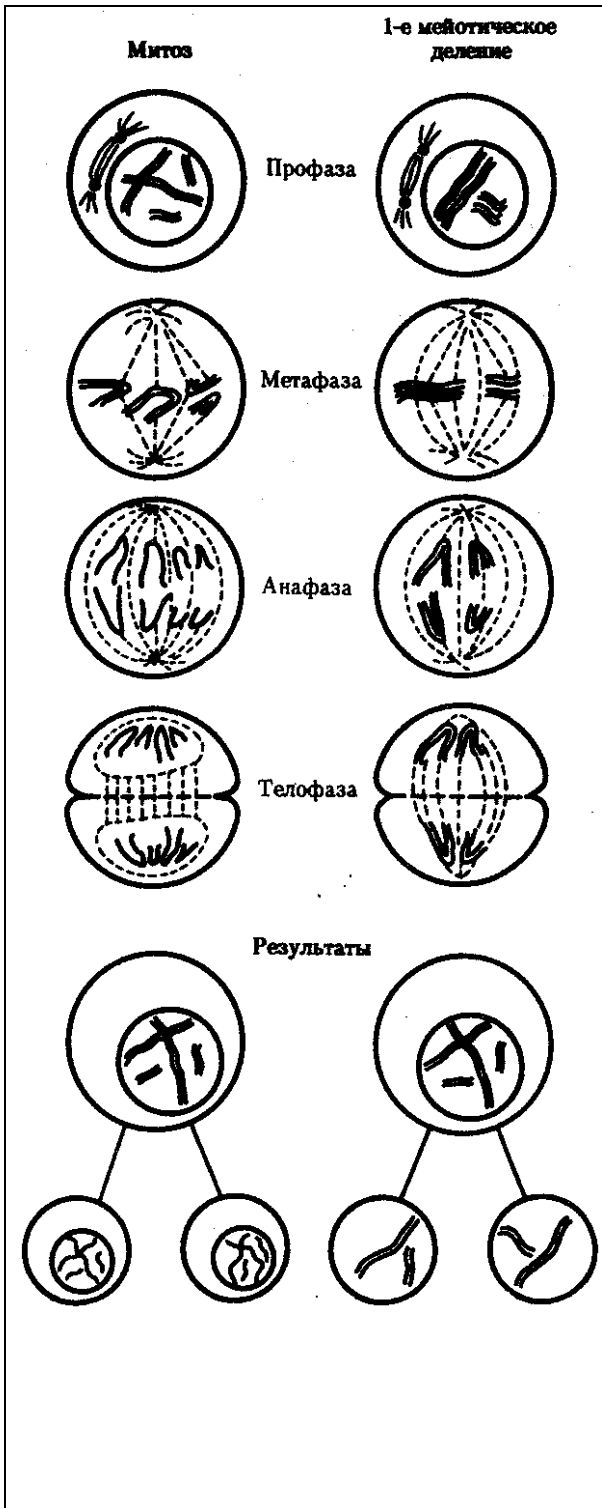
, . . . , , $2n$,
 2 . ,) 4
 2 ((S- , $2n$
) . (. . 2), —
 , . , ,
 . , 2 4 , , .
 , .
 (. 3.68). -
 , (. 3.69),
 4 , .
 , .



3.69.

(12, 24, 48)

— ; —
 /— , II—
 3.6.2.2.



3.70.
 ()
 —
 ;
 ;
 —
 2n,
 ;
 —
 ()
 (2n),
 ()
);
 ;
 —
 ,
 ,
 .
 —
 (2n2);
 —
 (2)

$$: + = 2n.$$

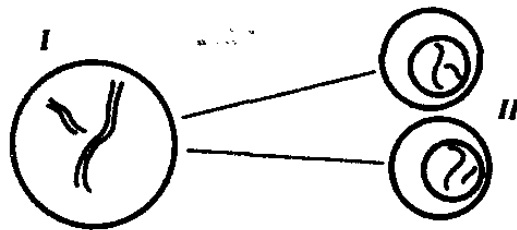
In

(. . 5).

: 2n4

2 . . 3.70

(. 3.71).



. 3.71.

() :

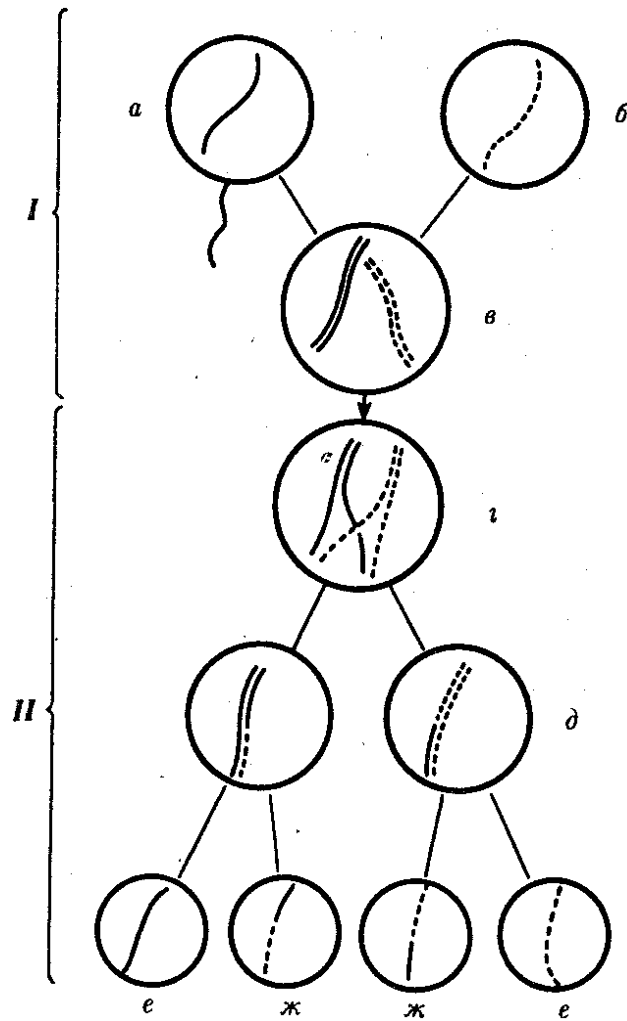
I —

II —

(n2c);

(nc)

().



. 3.72.

I —

:

; II —

, ; —

I; — ,

, 1-

; , — , 2-

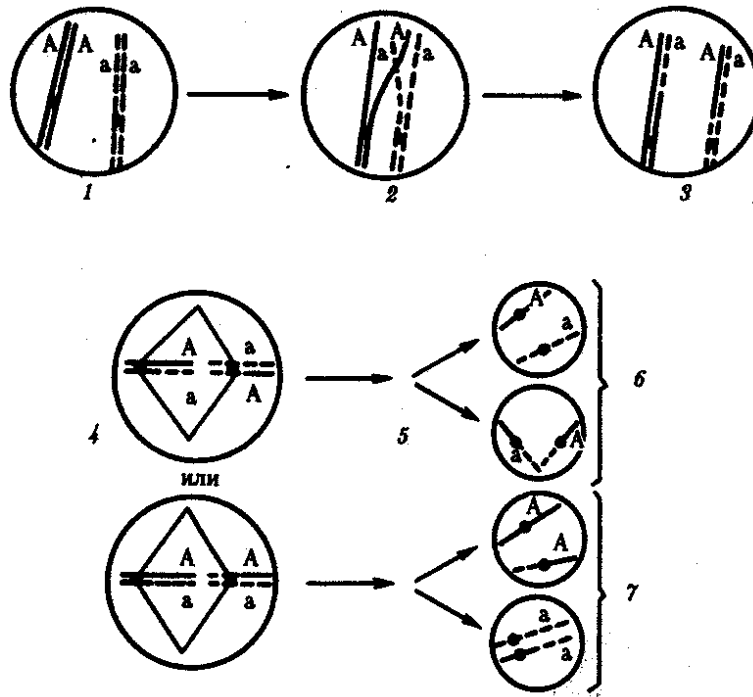
(—

;

—

)

(.3.73).



.3.73.

1 —

(); 2 —

; 3 —

; 4 —

(); 5 —

; 6 —

(); 7 —

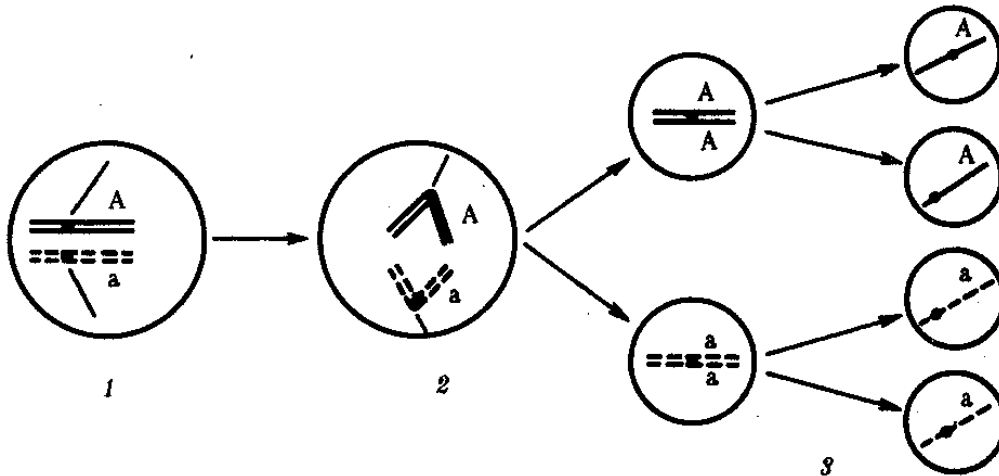
()

I

I

I

(.3.74).

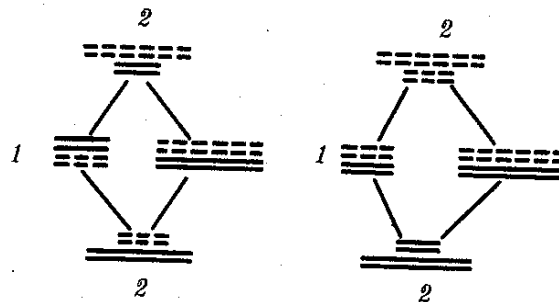


. 3.74.

I

:

1— I (I); 2 — I (I); 3 — I (I)



. 3.75.

(1)

(2)

I , I (. 3.75).

2^n , — , = 4

, $2^4 = 16$. , $2^{23} = 23$, 8388608.

I

3.6.2.4.

(I)

(3.4.2.3).

(),

()

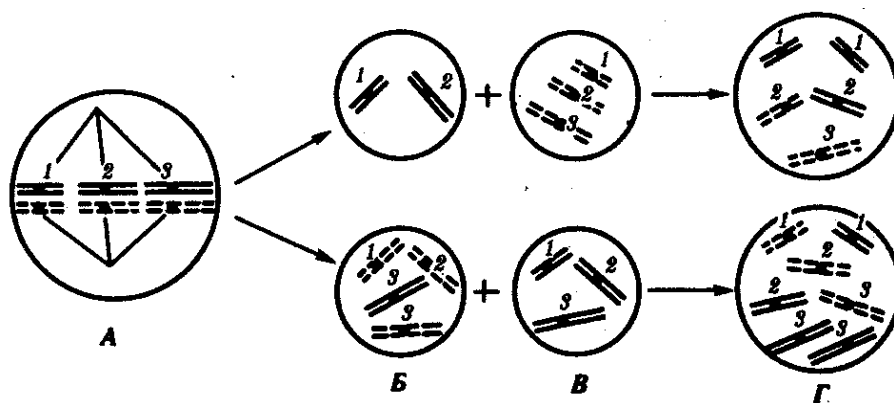
(. . 3.5.3.3).

I

3.76).

(.

() ()



. 3.76.

(1, 2, 3)

— 1 ; —
3-

I ; —

(; 3- ,

)

),

3.5.3.3).

3.6.3.

4000 1 (. coli) $4 \cdot 10^6$ (95%)
(. 3.5.2.4).
 $2,3 \cdot 10^7$. ., 174 . $3 \cdot 10^9$. .
30—40 . .

, 10^{10} 10^{11} 1 10%

. — .

(. , 10%)
 , 10^6 .

. 20%
 $10^3—10^5$

. , ,
 70% .

. 60% . -

. (.

. 3.4.3.2). , ,

. (. . 3.5.2.2). ,

, (. . 3.6.6). , ,

, , —

. — , . , ,

, . () , ,

, ,

.

(— ,) .
2 10 , .
16569 . .
1% .
« » .
13 , (3
, 6 .) 22 .
(,) ,
(. . 6.3.2.) .

3.6.4.

3.6.4.1.

- ,
3.5; 3.6) (. §3.4;

, , . ,

.

,

.

,

()

.

,

”

,

,

,

,

.

,

«

»

.

.

.

,

.

,

,

(. . 6.5).

-

,

1-

,

,

-

,

16-

: 5'— 2— 1— 2— 1—3'.

-

,

11-

G A

-

: 5'— —G —A — — —3'.

1100

500

, () ,
 . 200 . - -
 . 100 . - -
 - , ,40 . - - .
 - - , , .
 , , .
 , , .
 . - : 1
 2. - 1 2 .
 .
 , 1
 , 2 . 3-
 .
 , , 600 . .
 12 , 48 . .
 2, 34 000 . . 50
 .
 , 54 , .
 , , .
 , , .

3.6.4.4.

-, —
 ,
 ,
 165

3.6.4.5.

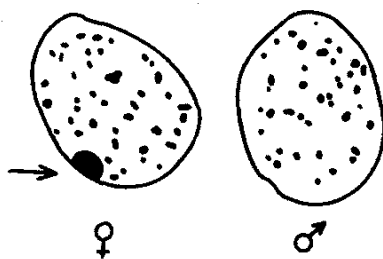
XY.

— XX

XX

XY

- Y-



.3.77.

()

()

()

(

),

XX.

XY.

XX,

3—6-

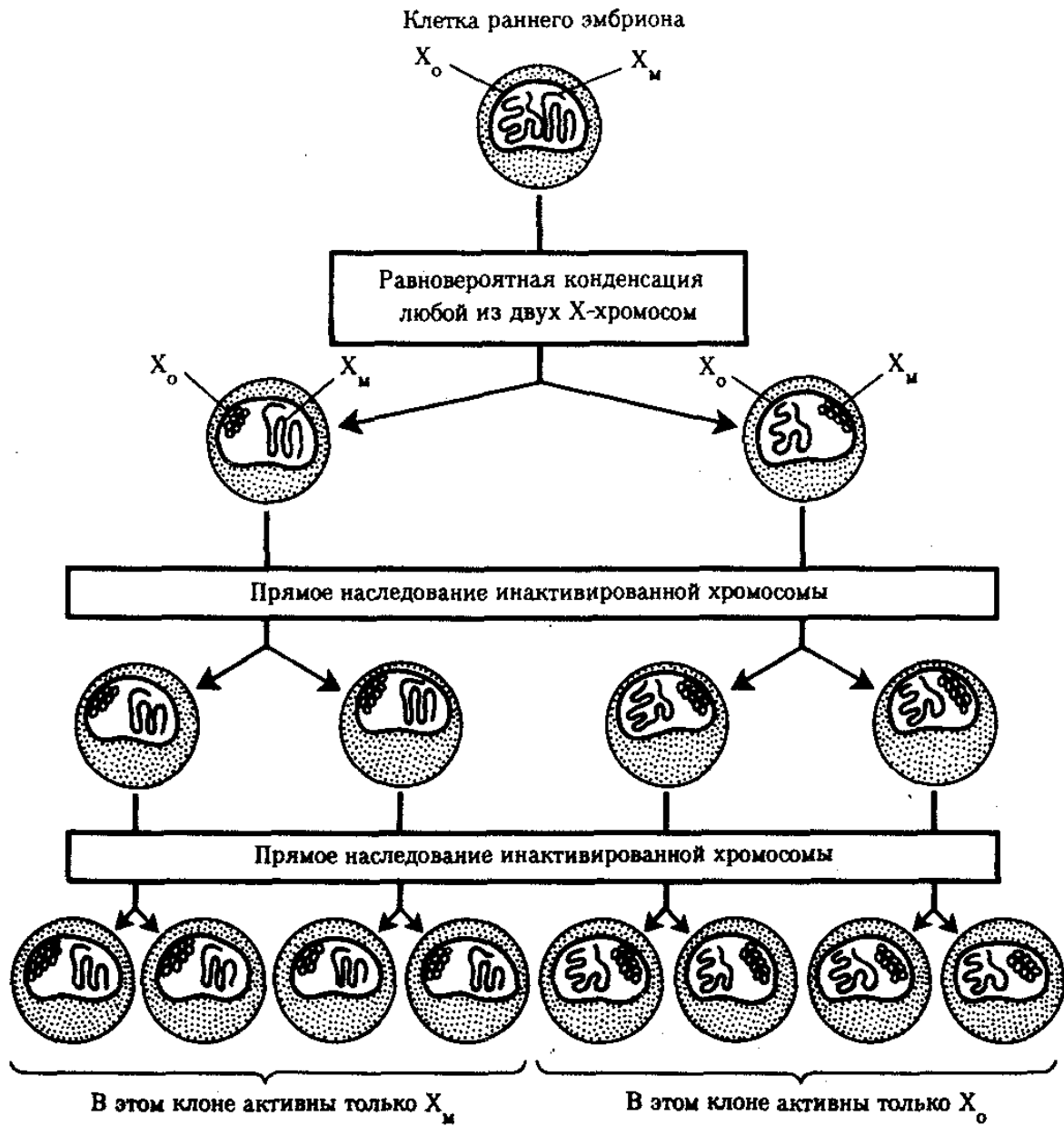
XY.

16-

()

(.3.77).

(3.78, 3.79).



. 3.78.

(!)

X.

21).

I
(46, 0,)
X.
()
(. 4.2.2.).

3.6.5.2.

. 3.4.2.4),
, ...
— ; , ..

(A'A', BB B'B', CC '),
(; BB', CC') (,)

— ()
()
()
(« »)
(,)

I^0 , I^A , I^B , $I^0(I^A I^A)$, $I^A I^0$, I^A , I^B , I^0 , $I^0 I^0$, $0-$, BB' , $(BB' B'B')$, BB , BB' .

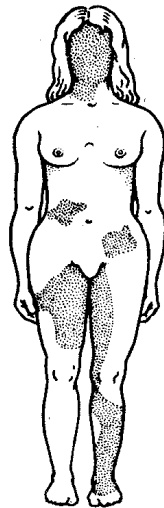
. 3.21) (.

(. 4.1).

I^A , I^B , IV, II, III, D, D', D'', D', a, D', D''

D'D"

(. 3.79).

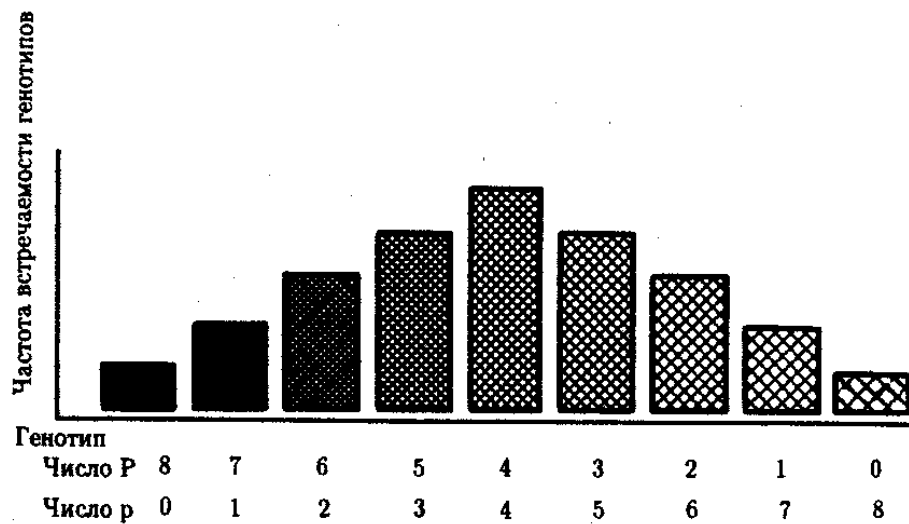


. 3.79.

$P_1P_2P_3P_4$.

$(P_1P_1P_2P_2P_3P_3P_4P_4)$
(1 2 2 3 3 4 4)

8 0,
(. 3.80).



.3.80.

()

Y-

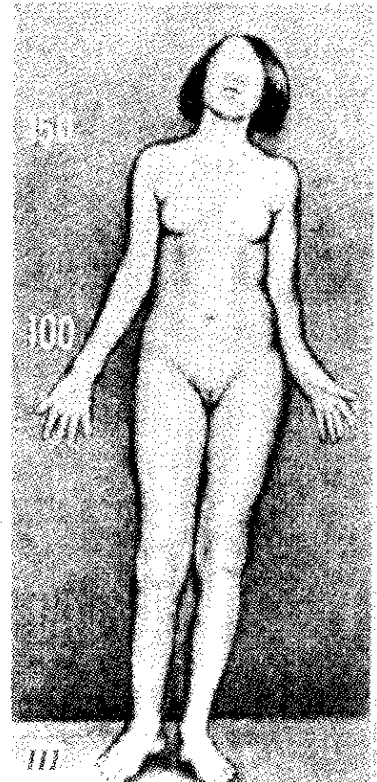
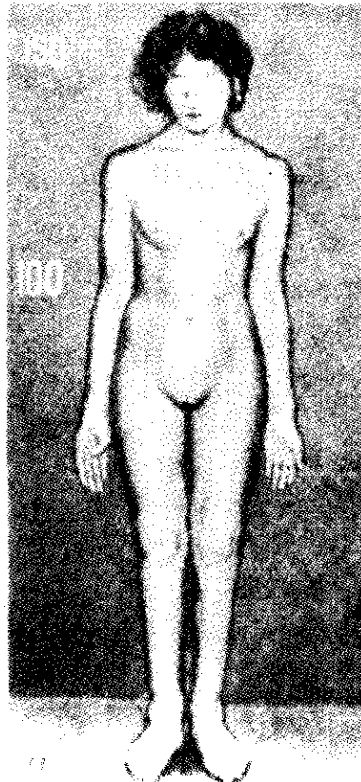
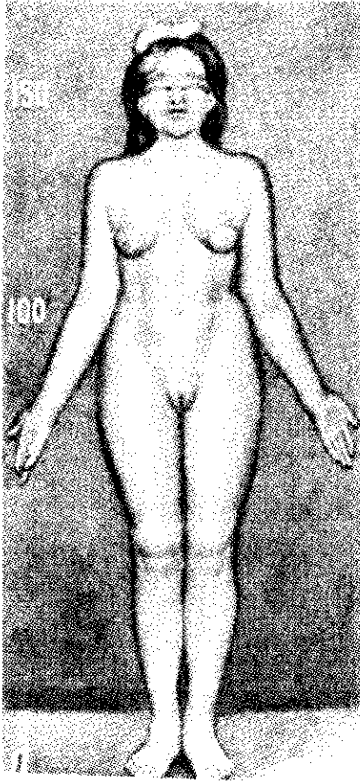
Y-

XY,

()

(,).

(.3.81).

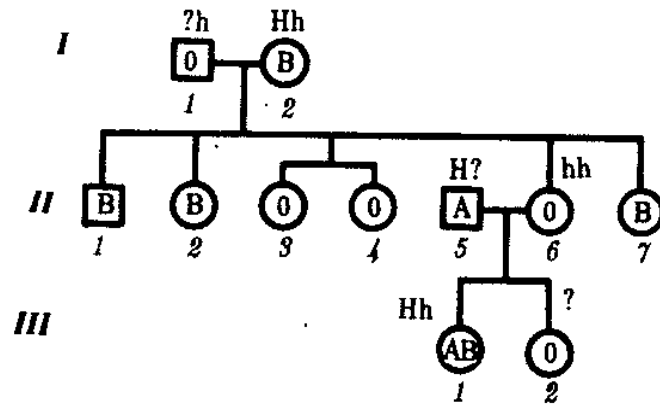


I — .3.81. XY (); II — XY (); III — XY

()

I

hh , I ^



. 3.82.

II.6

O(1)

III.1

() ;

I ,

(1.2),

hh.

1:13000

I

IV

I ,

hh (.

3.82).

(. 3.83).

() ,

()

()

(b),



.3.83.

()

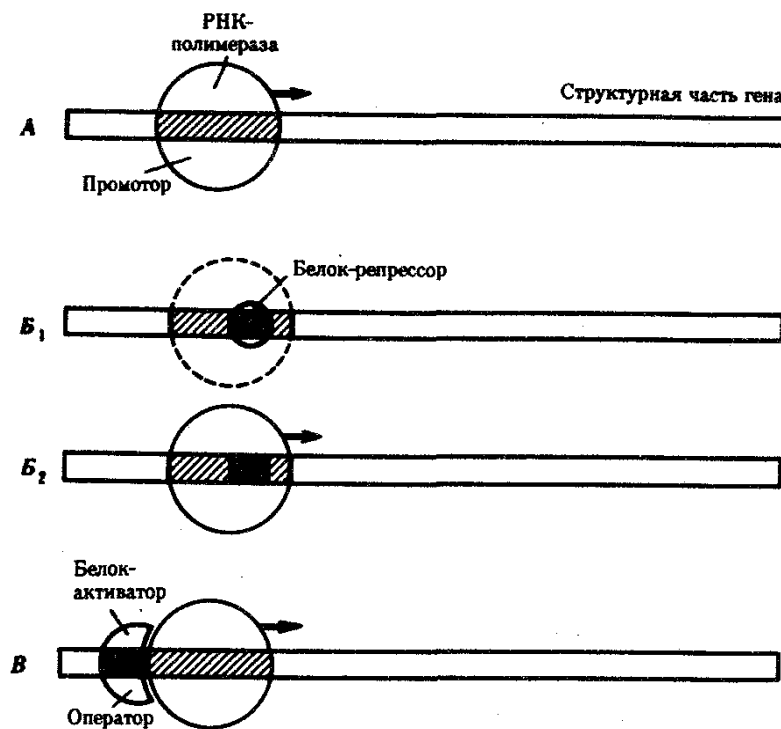
(1 2 3 4).

(. 3.6.6).

3.6.6.

7—10%

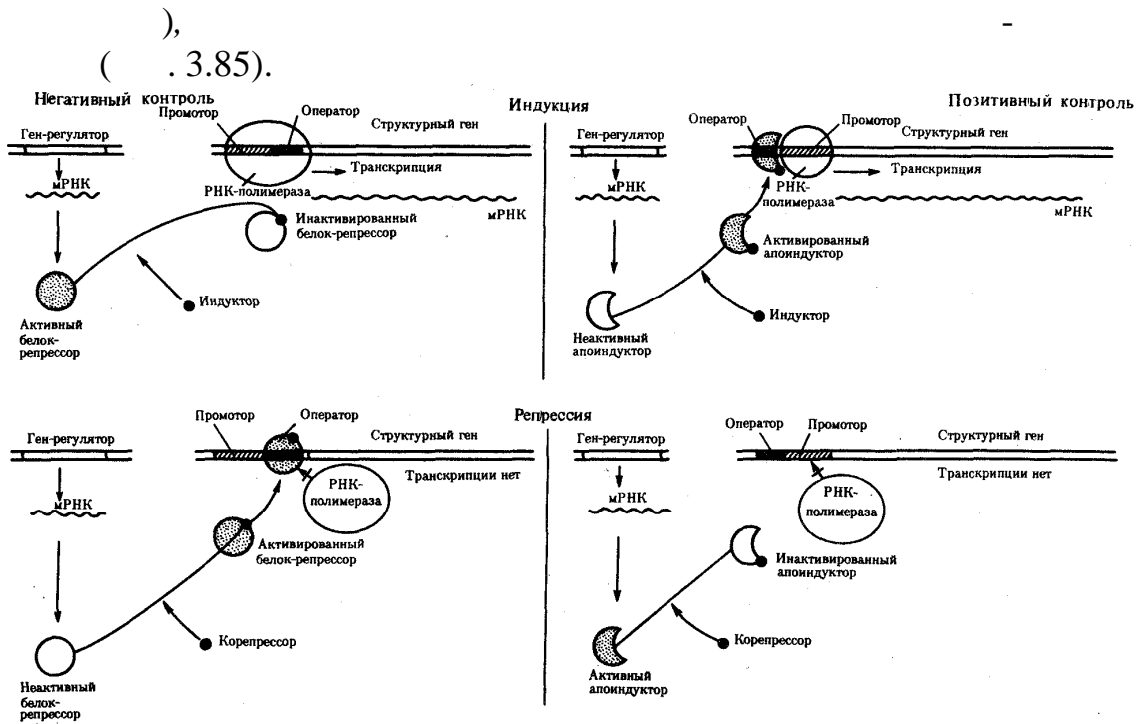
(. 3.84).



. 3.84.

3.6.6.1.

(. 3.85).



. 3.85.

3.6.6.2.

()

3.6.6.3.

(1961)

. *colt* (. 3.86).

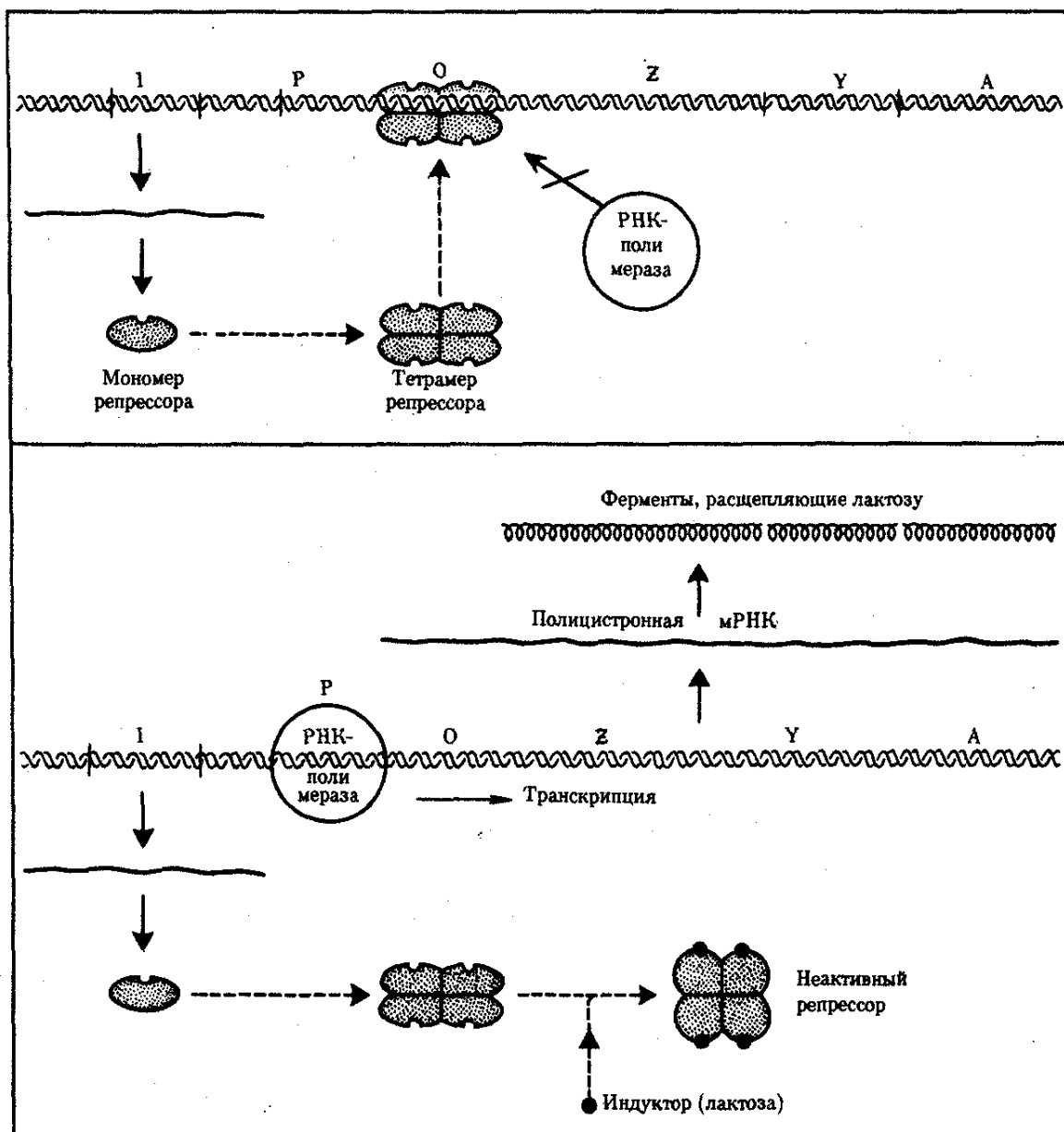
(I),

()

(),

Z, Y, .

Z, Y, .



. 3.86.

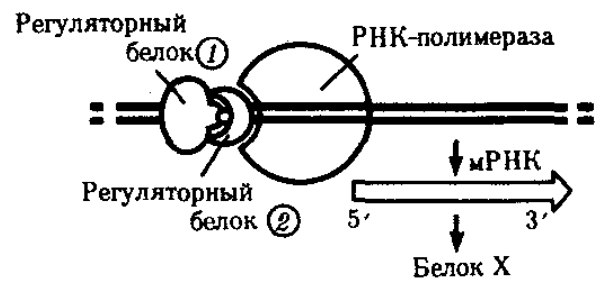
. li

loc-

3.6.6.4.

(- , , ,).

(.3.87).



.3.87.

II,

100

25

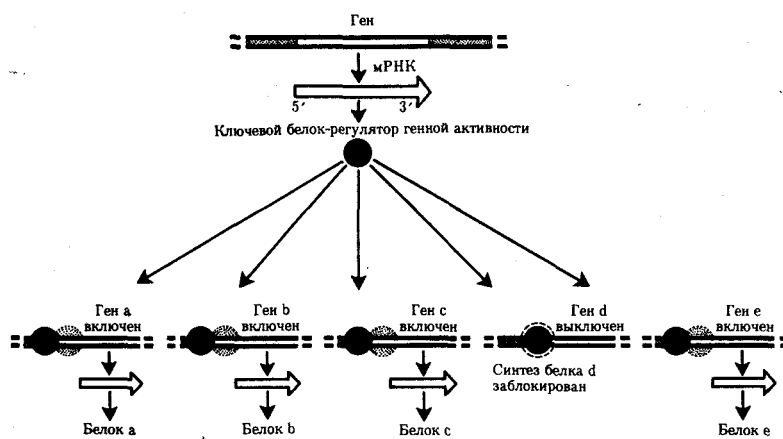
II

II.

(enhance —

).

(. 3.88).



. 3.88.

7—10%

3.6.7.

Homo sapiens

Homo sapiens

23

30—40

()

24

(. . 3.5.3.3).

(10^{-5} — 10^{-6})

4.1.

(. § 1,9),

400

(. . 3.6.4.3).

(. § 6.2).

136-

(^A G -). ^A - (TA)

75-

HbS, HbC,

(350)

1. (100)

2. ()

3. ()

30).

4. (. 3.21).

HbS,

3000 b HbS

141 139- (-)

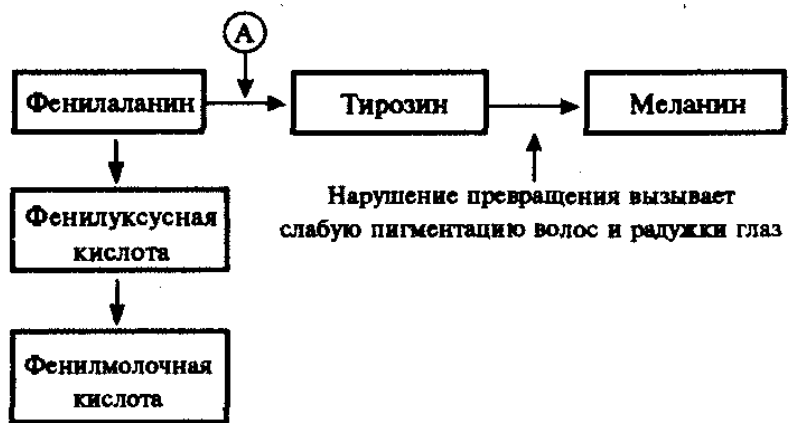
142- (-)

Wayne. 5'-

Grady 116—118 158

Cranston -

AG- 144-



. 4.1.

(0,5—0,6 / (. 4.1) 0,003— 0,04 /).

(3- (b HbS)

().

100
(. 6.4.1.4).

4.2.

(,),

. 3.6.5.1 3.6.5.2

— , — - , - .
(21-) 1 31 000. 2 48

. 4.2

(, ,) (,).
, , .
, , .



. 4.2.

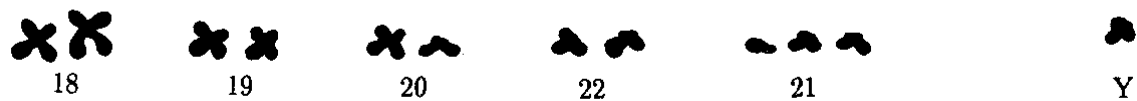
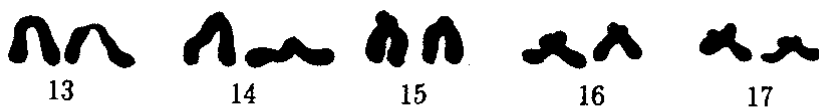
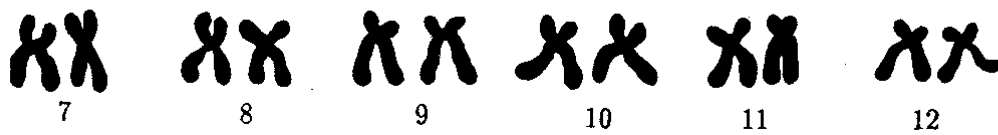
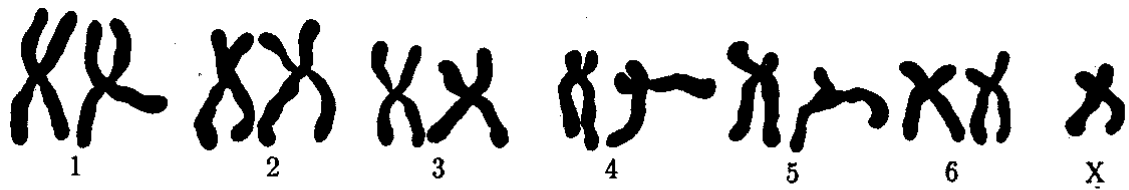
(v-onc)

(c-onc).

4.2.2.

(15%)

16-



Б

. 4.3.

21 () .

— ; —

1—2 , 1000 (. 4.3).

21-
60%

21

30%

46%

(. 4.4),

21

21-

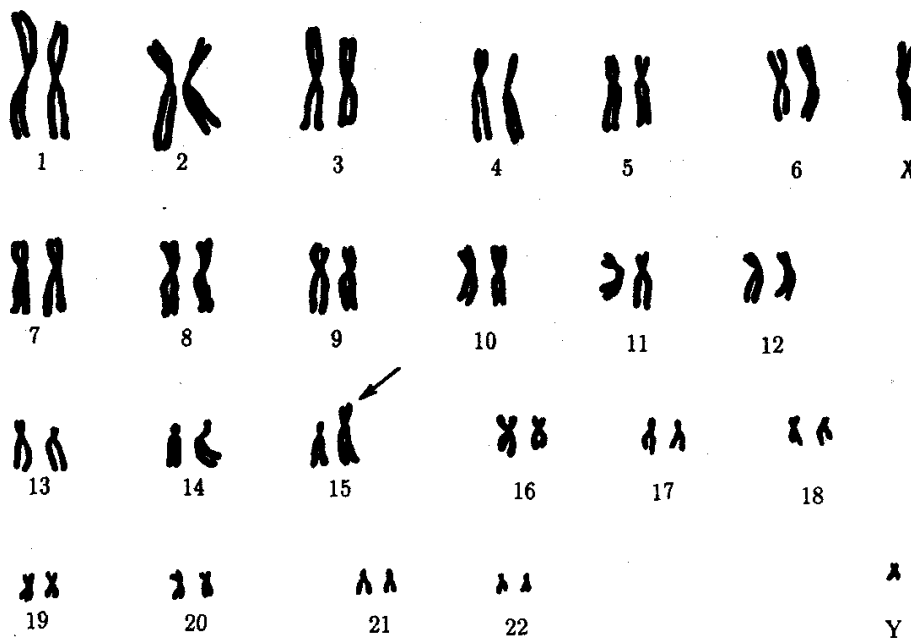
—21, 22, 13, 14 15-

(. 4.5).



. 4.4.

38

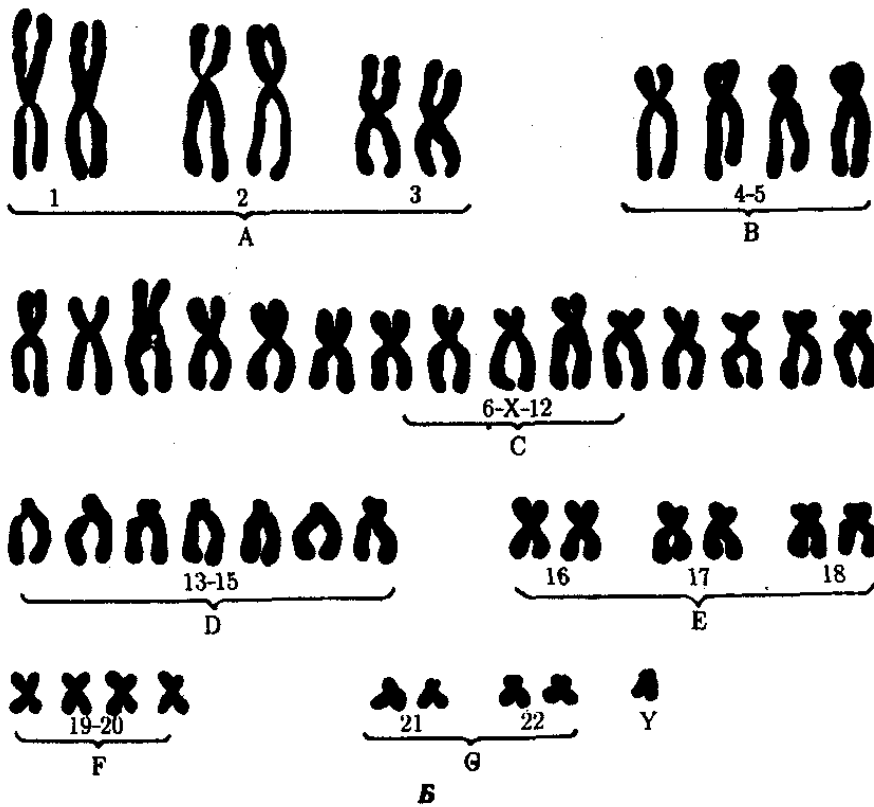
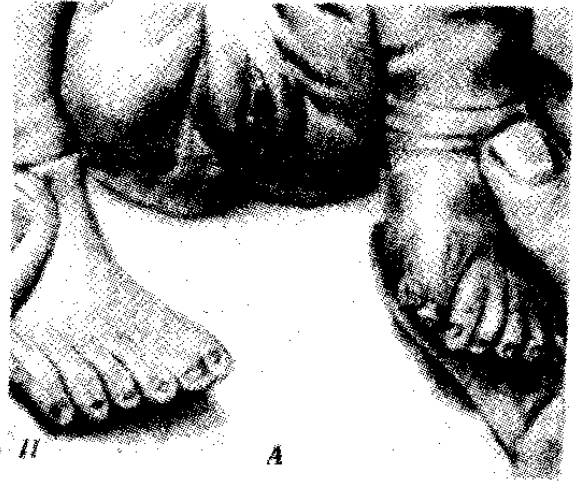


. 4.5.

(21-

15-

—)

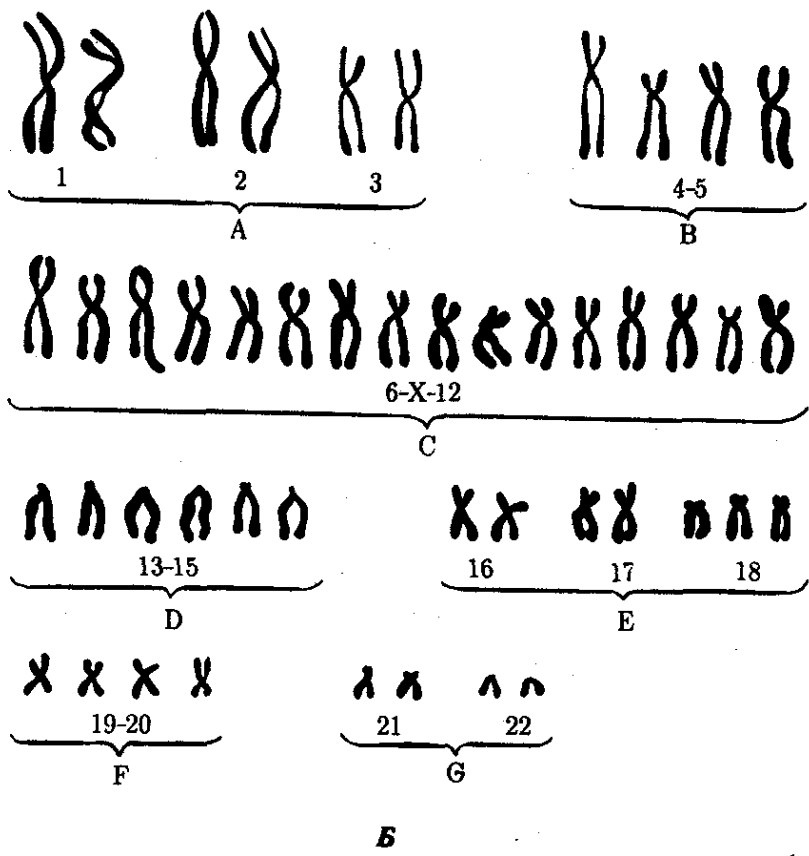
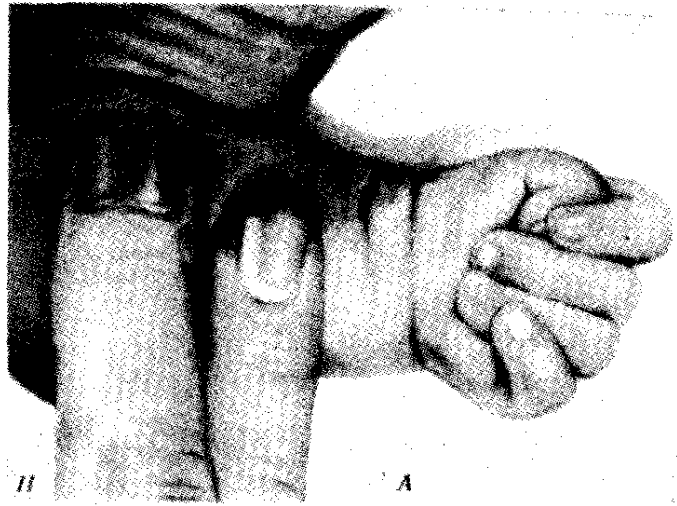


. 4.6. 13 () .
 — ; —

D:

I—

, II—



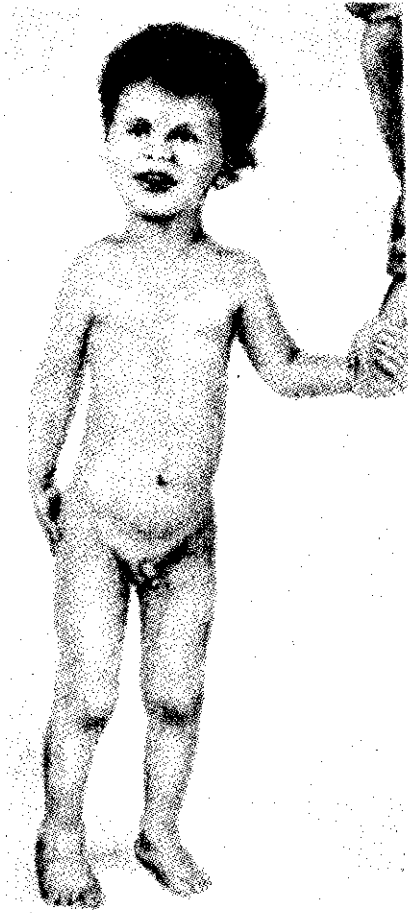
.4.7.

18 (

). —

;

I —



A

, II —

Рис. 4.8. Синдром трисомии 8. А — внешний вид больного; Б — контрактуры в межфаланговых суставах кистей



Б

4.7),

(. 4.6),

18-

13-

(.

8, 9 22-

(. 4.8).

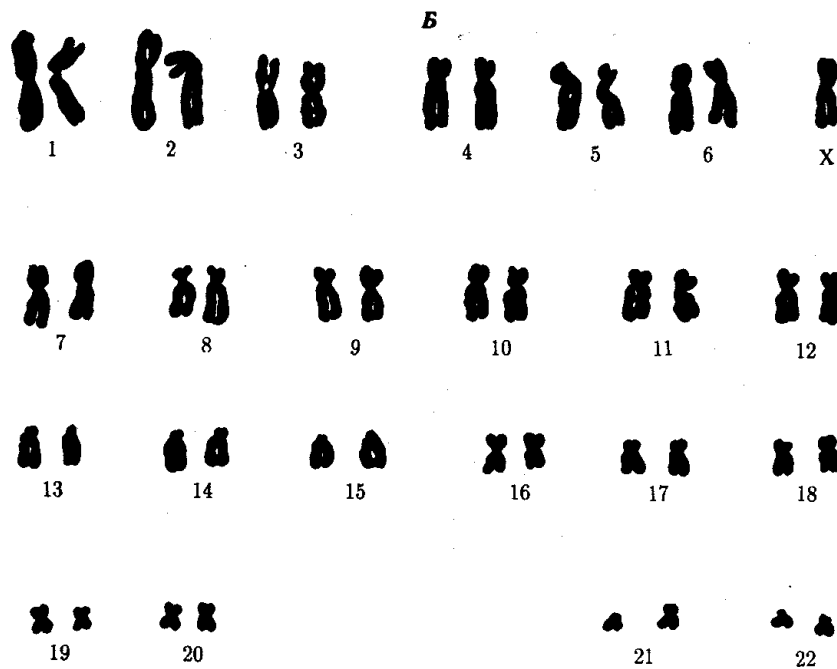
(. 4.9—4.11).

() ()
 (XXY, XXXY),

XYX,

()
 X,

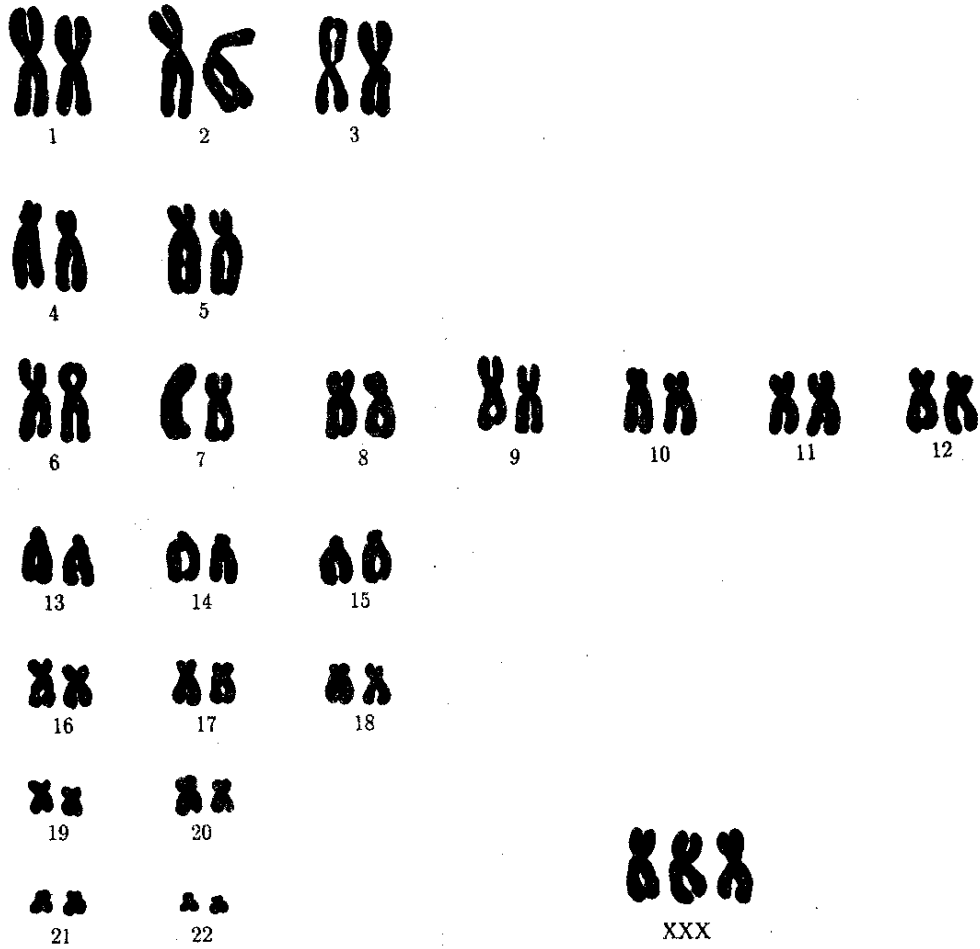
(. . 4.9). YO



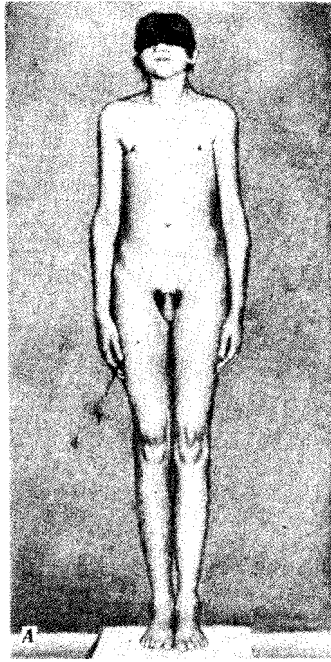
.4.9. — (— , —) ; — :

I—

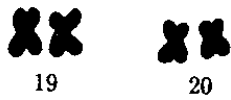
II—



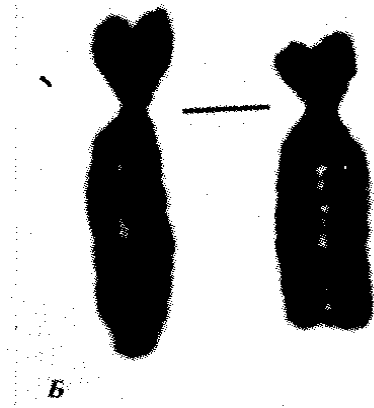
.4.10.



. 4.11. (XXY) ; — (Y- (. 4.11). Y- (. 4.5), 46, 21- 22- 9- 5- (. 4.12).



B



— .4.12. ; — 5 (5-).

9-

,) (, .
 — .
 , .
 () —
 ()) .
 , , , , .
 . , , , .
 () .
 (), . . , .

5.1.

, : (.5.1). . 5.1.
 . : () ,
 () .
 () .
 (,) .

5.1.

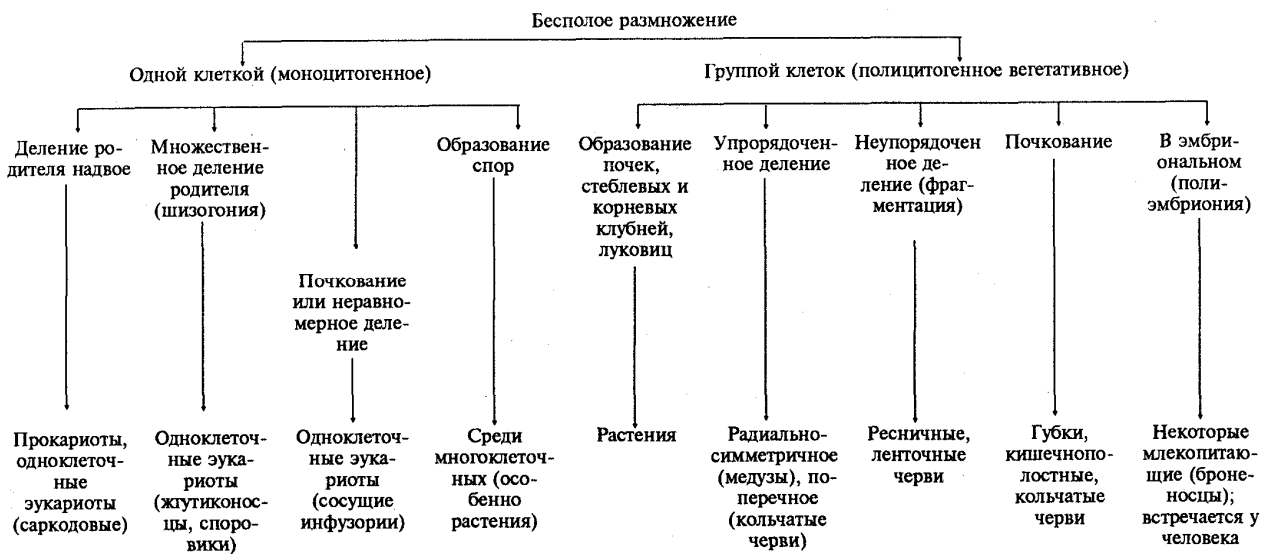
1.		
	<p style="text-align: right;">:</p> <p>()</p> <p>;</p> <p style="text-align: right;">:</p> <p>-</p> <p style="text-align: right;">, . . .</p> <p style="text-align: right;">,</p>	<p style="text-align: right;">(),</p> <p style="text-align: right;">.</p> <p style="text-align: right;">;</p> <p style="text-align: right;">;</p>

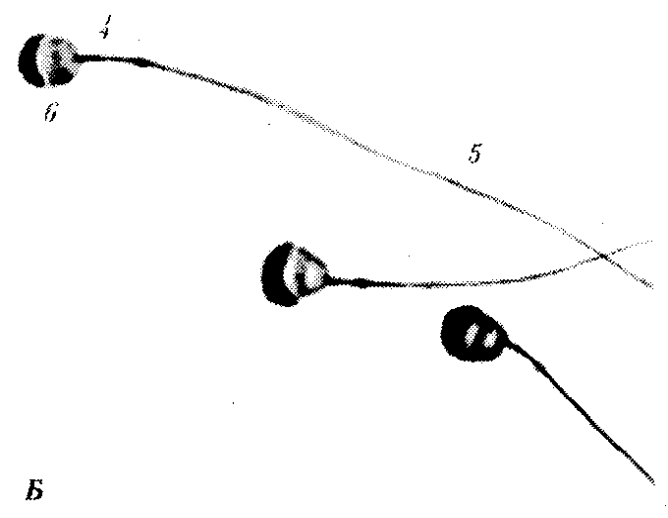
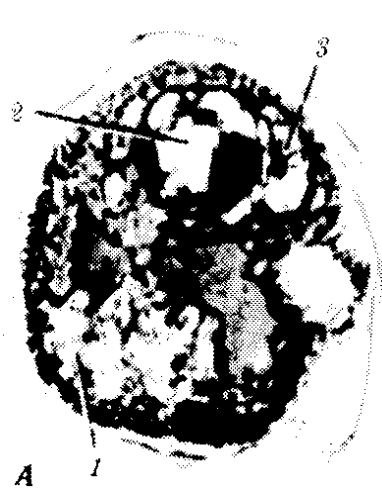
(, ,),

5.2.

3

5.1.

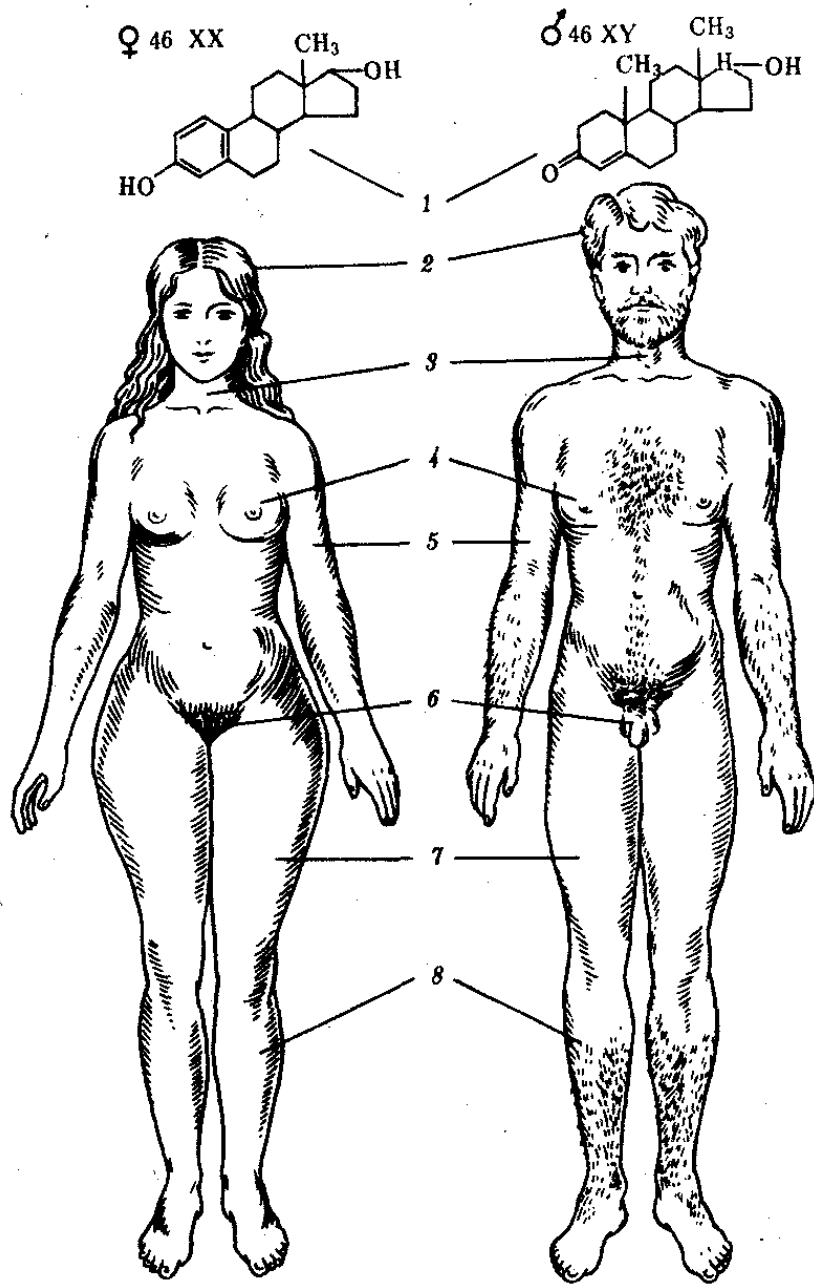




. 5.1.

1 — , 2 — , 3 — , 4 — , 5 — ,
6 —

1



. 5.2.

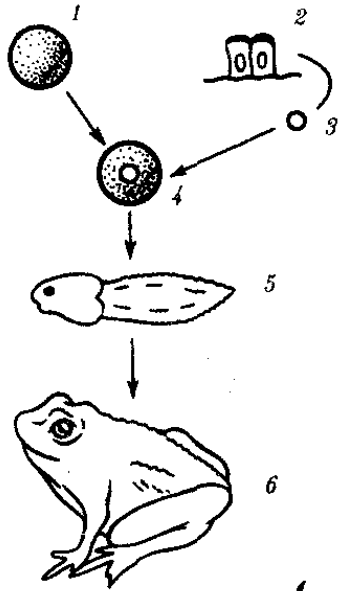
: 1 — , 2 —
 , 5 — , 3 — , 4 —
 , 6 — , 7 —
 , 8 —

() —
() —

(. . 250—251).

4—8

5.2.1.



.5.3. ,

:

1 —

-

—

, 2 —

, 3 — , 4 —

, 5 —

, 6 —

« , »,

—

1,

(

23 ,

46 ,

1

—

().

()

()

(5)

5 / .

1,5

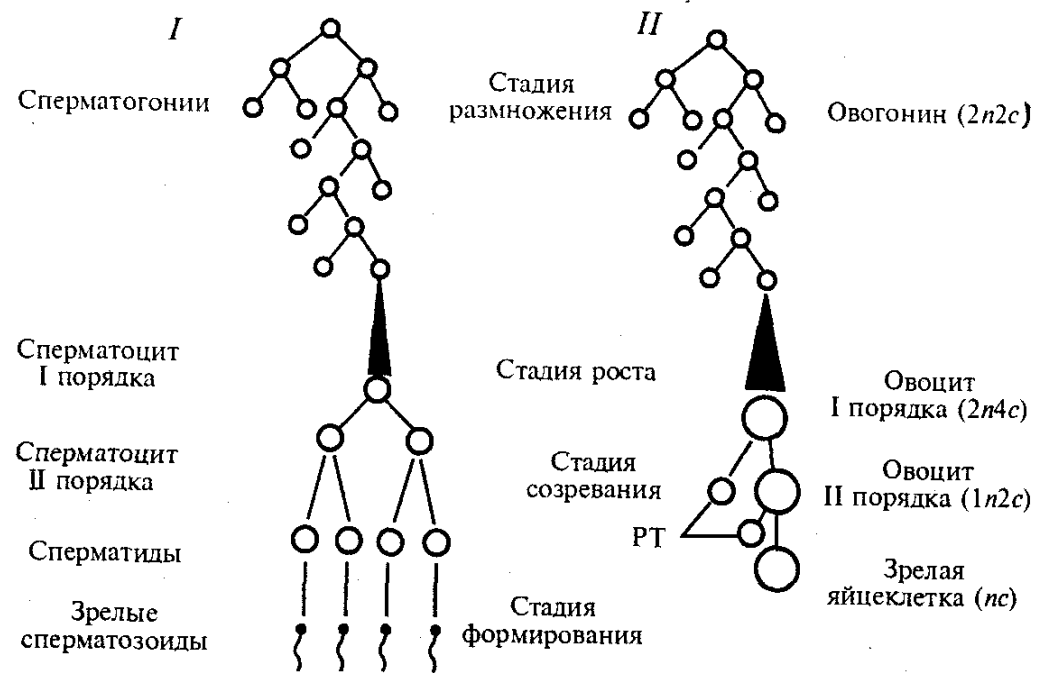
10 , 4—7

5.3.1.

()—

(.5.4).

I



. 5.4.

1 — , 2 — , n —

I

(), —

2n4 .

5.3.2).
(n2),

(.
II
().
I

I —

5.3.2.

2n2c).

(. 3.6.2.2).

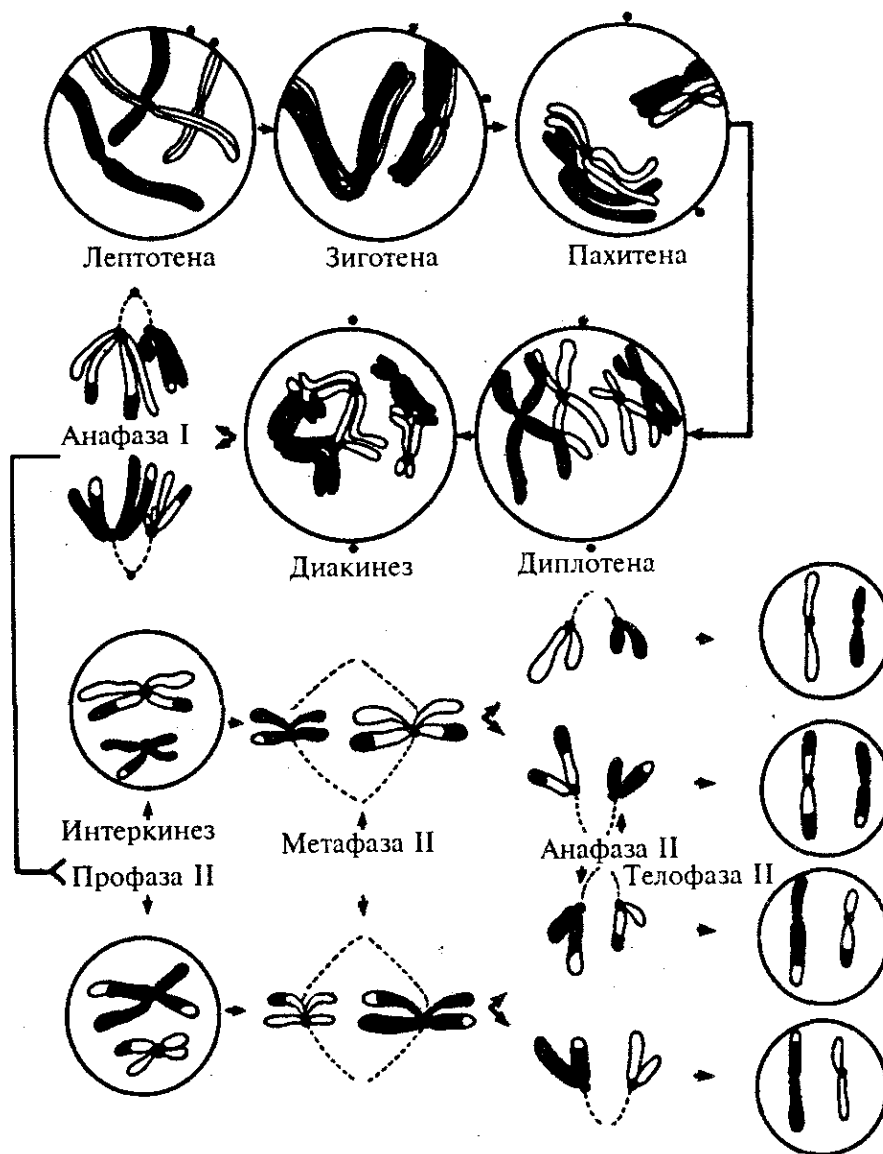
(+ ==

(. 5.5).

(2 2)

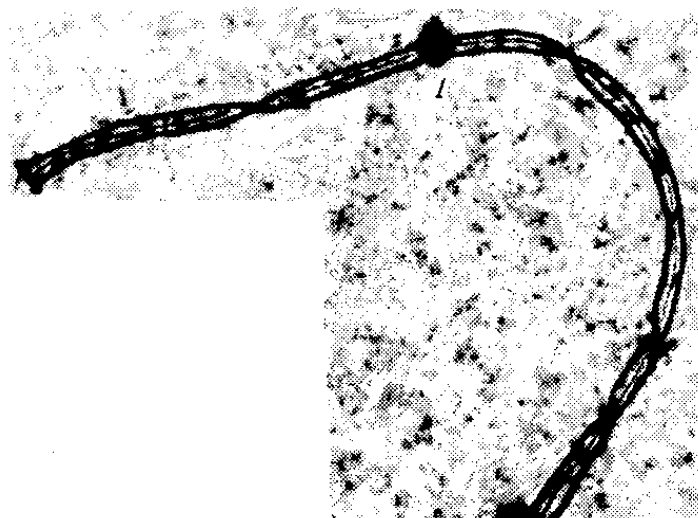
2 .

I ,



. 5.5.

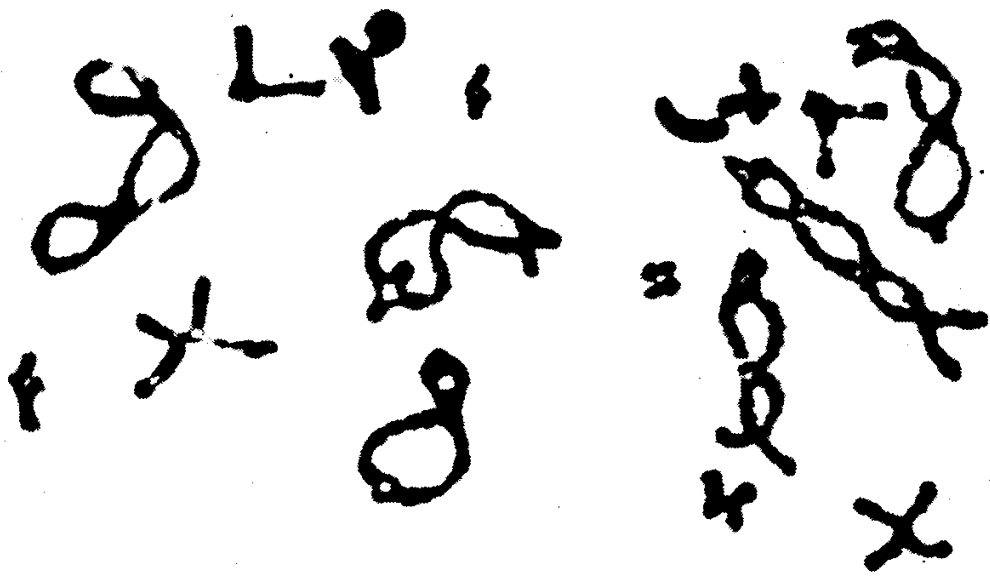
, I, II, I, (.5.5).
 — I,
 . (.
 5.6). — ,
 — ,
 ,
 — (.5.7).
 — I,
 , , .. (.5.8).



. 5.6. :
 I —

, I,
 — ,
 , « », -

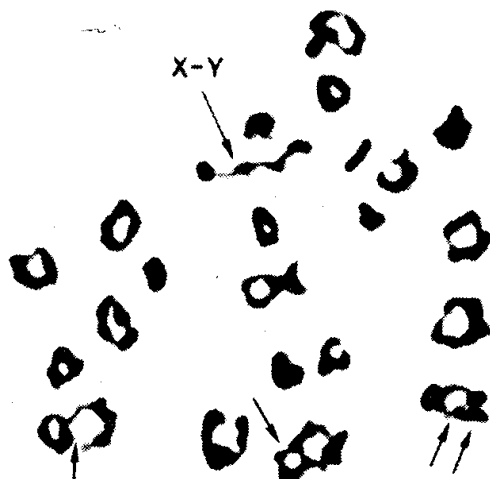
I



.5.7.

I

(. . .5.5).



.5.8.

I

2.

()

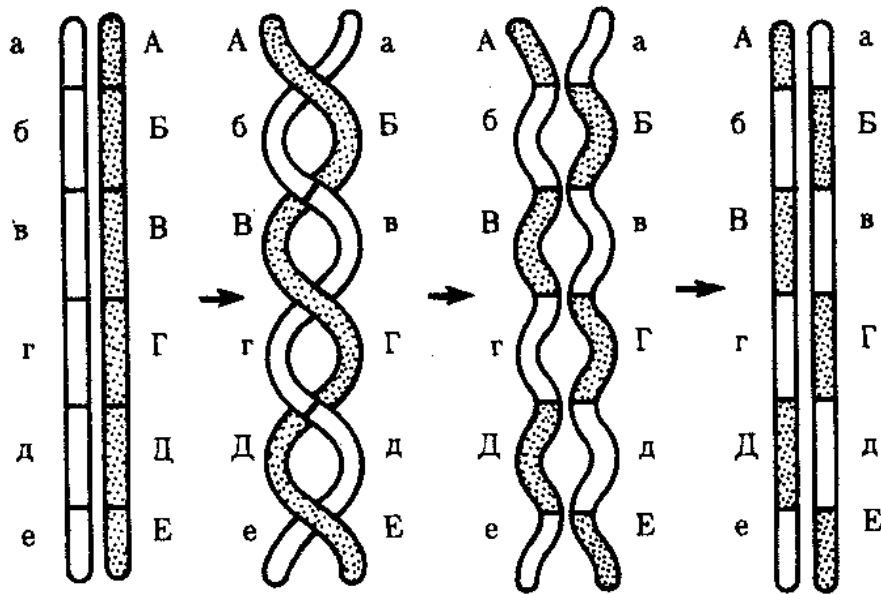
(. .5.5).

(. .3.6.2.3).

(. .3.72).

5.10). (.5.9)

(.



.5.9.

— , — —

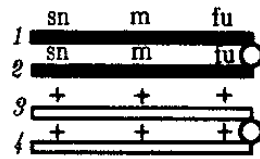
:

(. . 3.74).

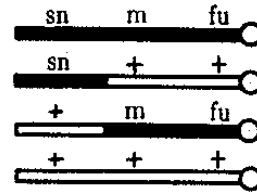
I

(. . 3.75).

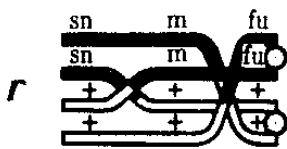
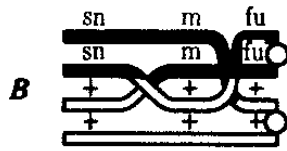
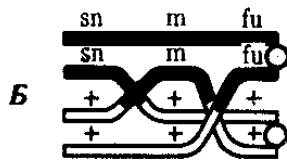
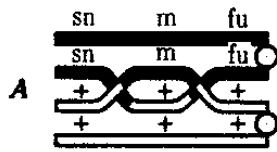
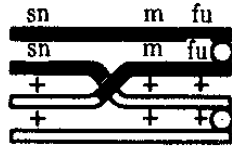
Пахитена



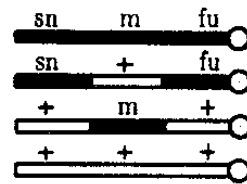
Одиночный обмен



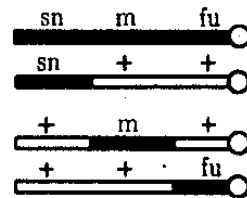
Двойные обмены



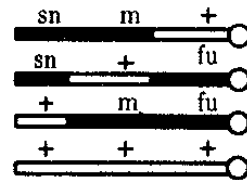
Две нити



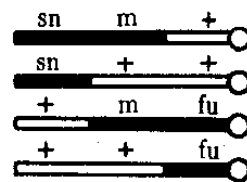
Три нити



Три нити



Четыре нити



. 5.10.

; «+» —

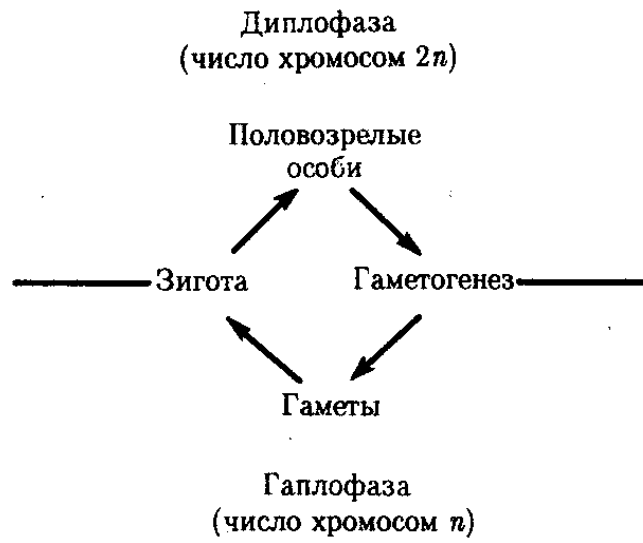
».

«

500
100 000
400—500
6—7

5.4.

(. 5.11).



. 5.11.

5.5.

3.6.4.5).

Codium fragile,

Elysia viridis

(. 3.6.3).

« »

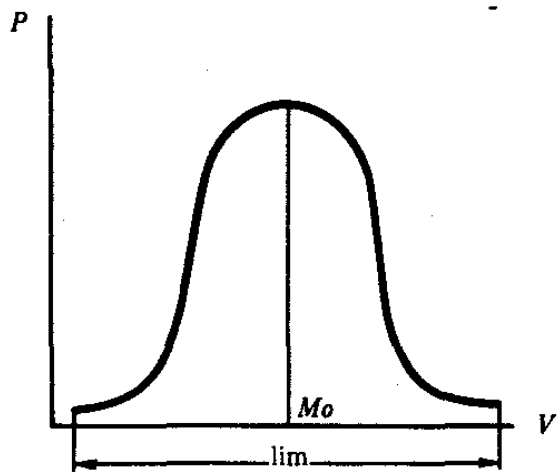
« »

(. . 3.2),

(), (). I- 2-

6.1.1.

(. 6.1). (,)



. 6.1.
V —

,

()

lim —

(. 3.6.5.2)

(,).

: $t = 5—20^{\circ}$ —

, $t = 30—35^{\circ}$ —

0 8 (. . 3.80).

6.1.2.

6.1.2.1.

1:1 (. 6.1).

6.1.

Представители	♂, %	♀, %
Человек	51	49
Крупный рогатый скот	51	49
Лошадь, свинья	52	48
Осел, овца, курица	49	51
Мышь, утка, голубь	50	50

XX,

() .) —
 () . ,
 (XY) . : Y 0.
 (XX), — (XY).
Protenor
 () .
 (XY), — (XX).
 () .
 (. 6.2).

6.2.

Родители	2AXX x 2AXY		или	2AXX x 2AX0	
Гаметы					
Потомки	Гомогапет- ный пол 2AXX	Гетерогапет- ный пол 2AXY		Гомогапет- ный пол 2AXX	Гетерогапет- ный пол 2AX0
Человек Дрозофила Млекопитаю- щие	♀	♂			
Клопы рода <i>Protenor</i>				♀	♂
Птицы и не- которые насеко- мые	♂	♀			
Некоторые ба- бочки				♂	♀

Y-

. Y-

XXY —

(Y-

— 0,5 (XY:2A).

1 (2 :2),
1

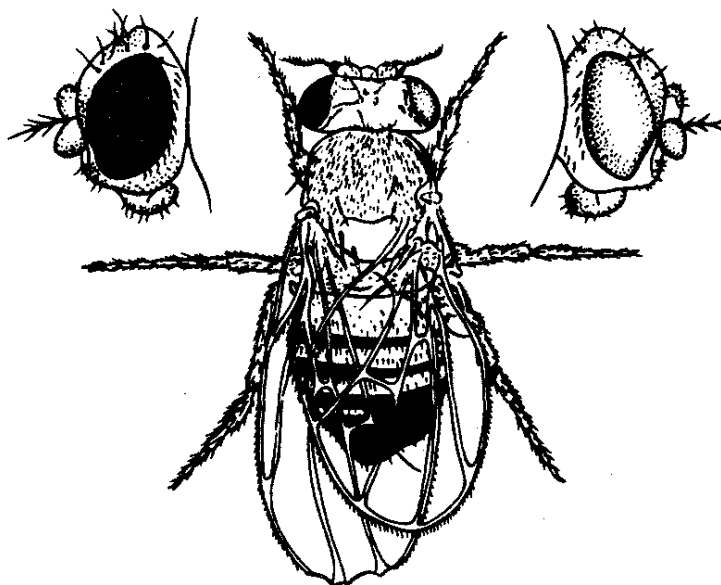
(:2)
0,5 (XY:3A)

0,5, 1 (2 :)

(2),

(2),

(.6.2).



.6.2.

Drosophila melanogaster,

2 ,

;

(1922)

Y-

Y-

Y-
(2AXXY, 2AXXXY)
2

2, 2, 2AXXY, 2AXXXY

(, ,)

tt

XXt⁺t

XXtt —

XYtt —

¹ XXt⁺t⁺ ²

¹ t⁺ —

sk(silkless)

ts (tassel seed)

Y-

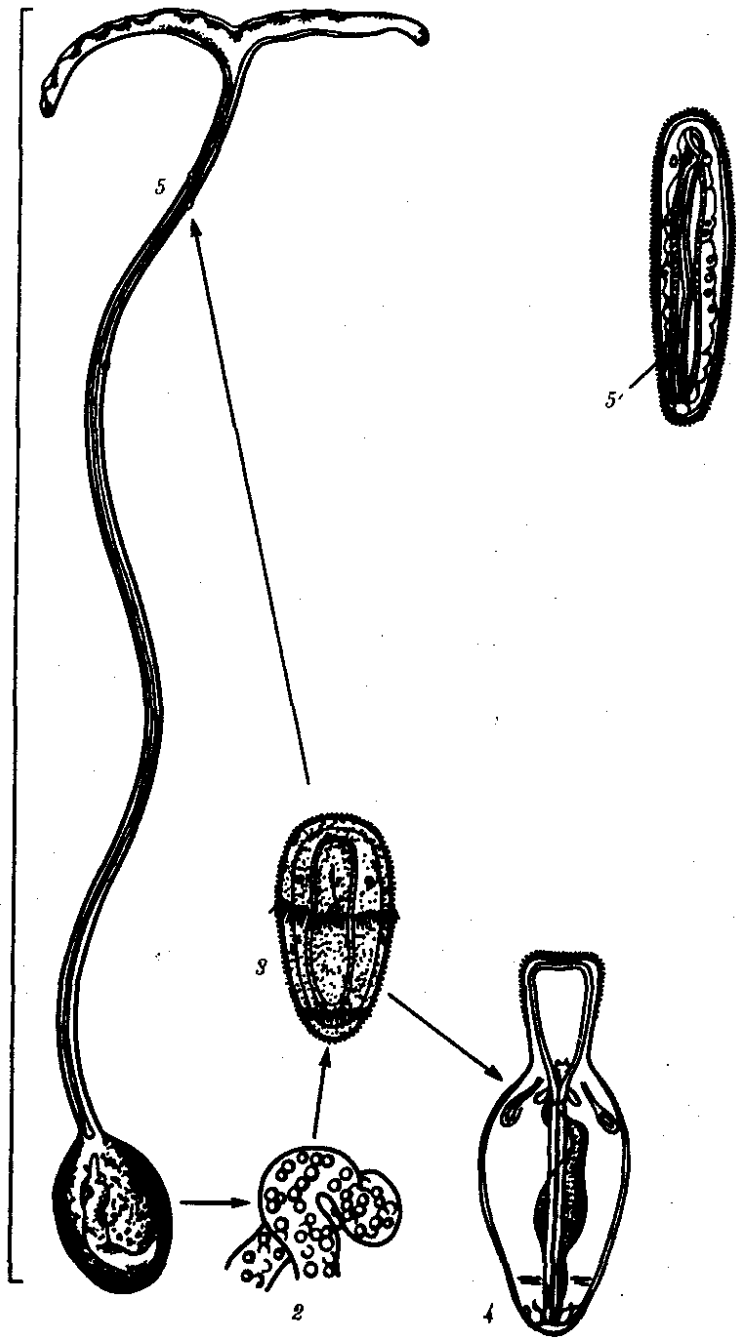
. 3.6.5.2).

6.1.2.2.

Bonellia viridis

(. 6.3).

(-)—



. 6.3.

Bonellia viridis:

1 — , 2 — , 3 — , 4 — , 5 — , 5' —

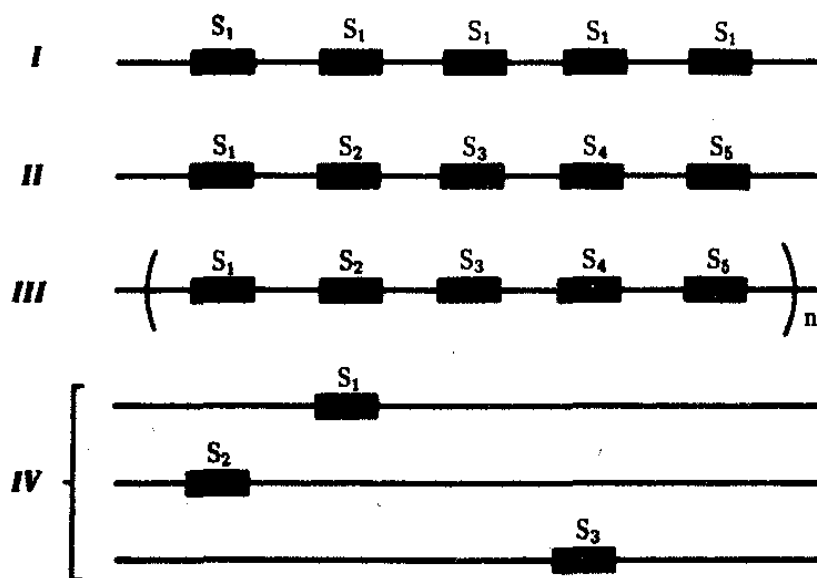
Labroides dimidiatus,

8

6.2.

5SPHK — 200 24000, — 10 1200, — 1 5, (— 6 400, — 2 7.

6.4).



. 6.4.

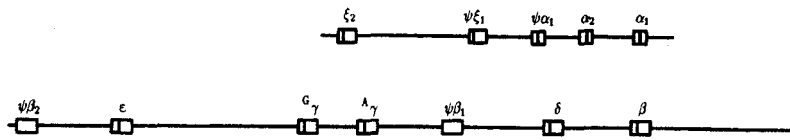
I —

Xenopus

4000

10^{12} ,

450



. 6.5.

(. 6.5).

11-
16-

7 -
5 -

()-

()-

2 2-

2 2-

()- ()-

2 2-

2 2-

1, 1, 1, 2.

2

6-

2 2 2 2-

6.3.

6.3.1.

. 3.6.2.1).

. 3.6.2.2).

6.3.1.1.

(. 3.6.5.2).

(. 6.1.2.1).
XX,

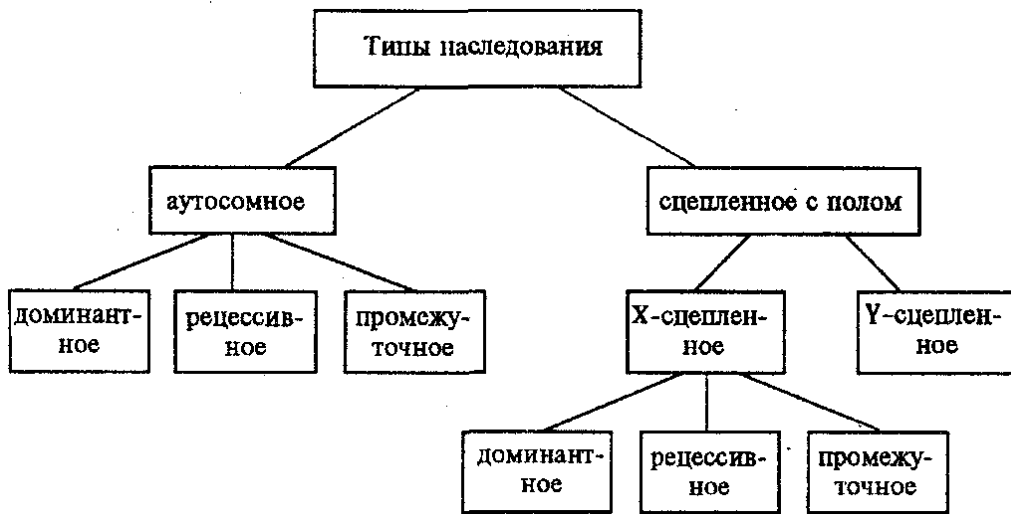
Y-

()

:

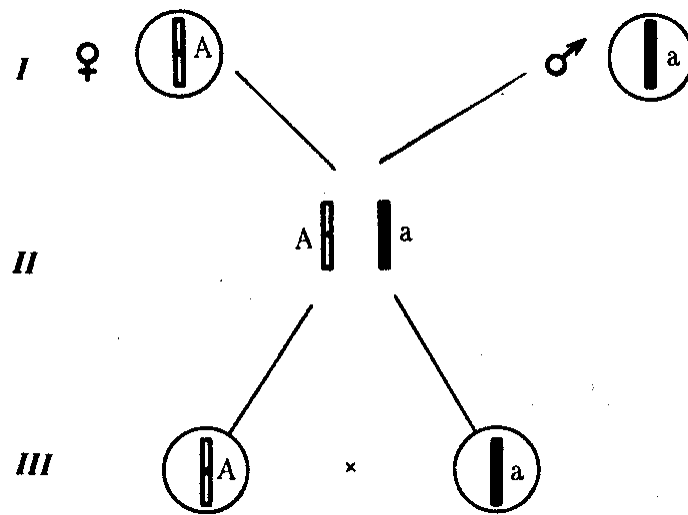
6.1.

(6.1).



(. 6.6).

I (. 5.6).



. 6.6.

I —

, II —

); III—

(« »,

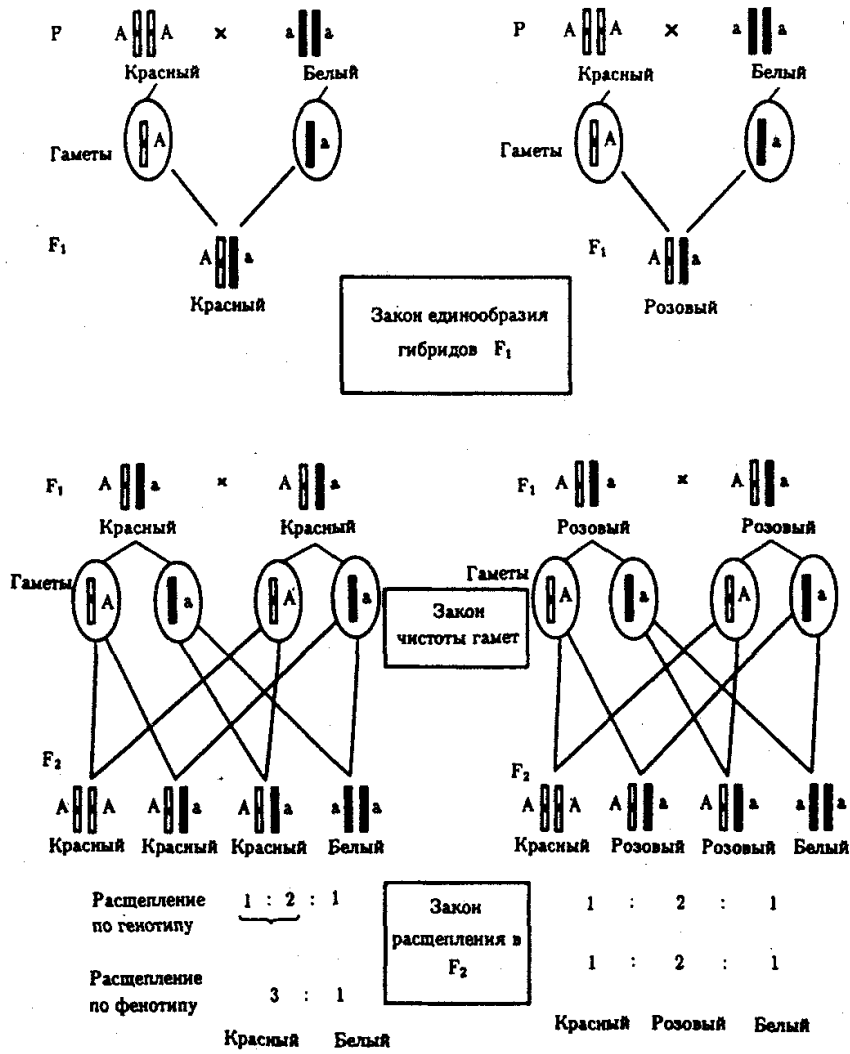
);

;

—

(. . 3.6.5.2).

F₂ (3:1 F₁).
 (F₂).
 I II



. 6.7.

I —

(()); II — ()

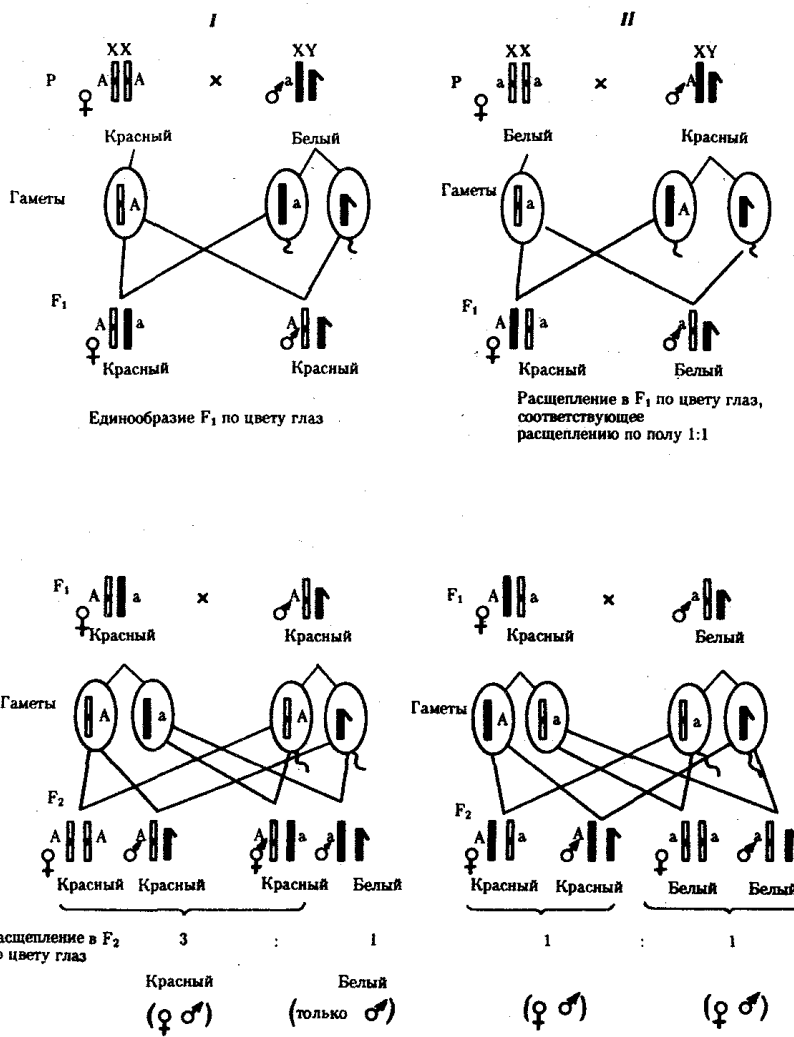
F₁, F₂

(. 6.7.7).

F₁

F₂

(. 6.7, II).



. 6.8.

I, II —

;

(.6.8).

Y-

(A a)

(XY).

Y-

(.6.9).

()

: ^AY, ^a, XY^B.

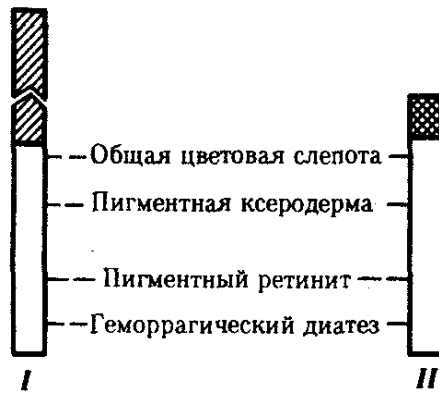
Y-

()

(.6.10).

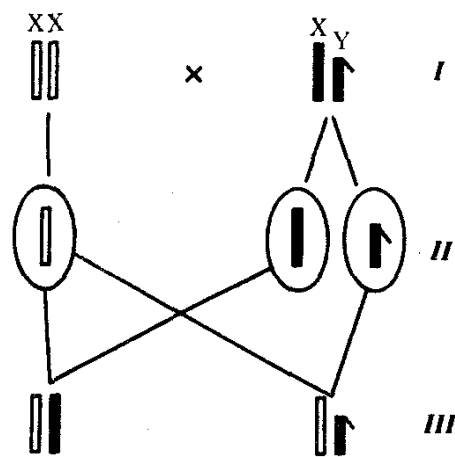
()

()



. 6.9.

I — - : Y- (- ; - Y- ; - Y-) ; *II* — Y- (- ; - Y-) ;



. 6.10.

I — ; *II* — ; *III* — ;

).

: «

».

()

I

I

(. . 3.75).

2^n , n —

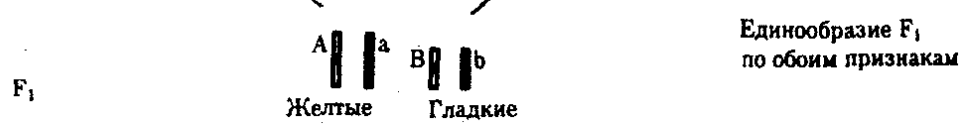
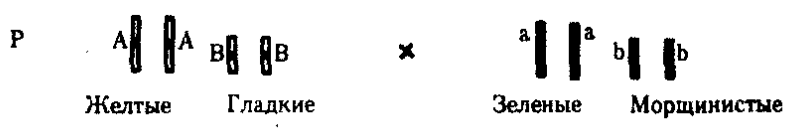
F₁

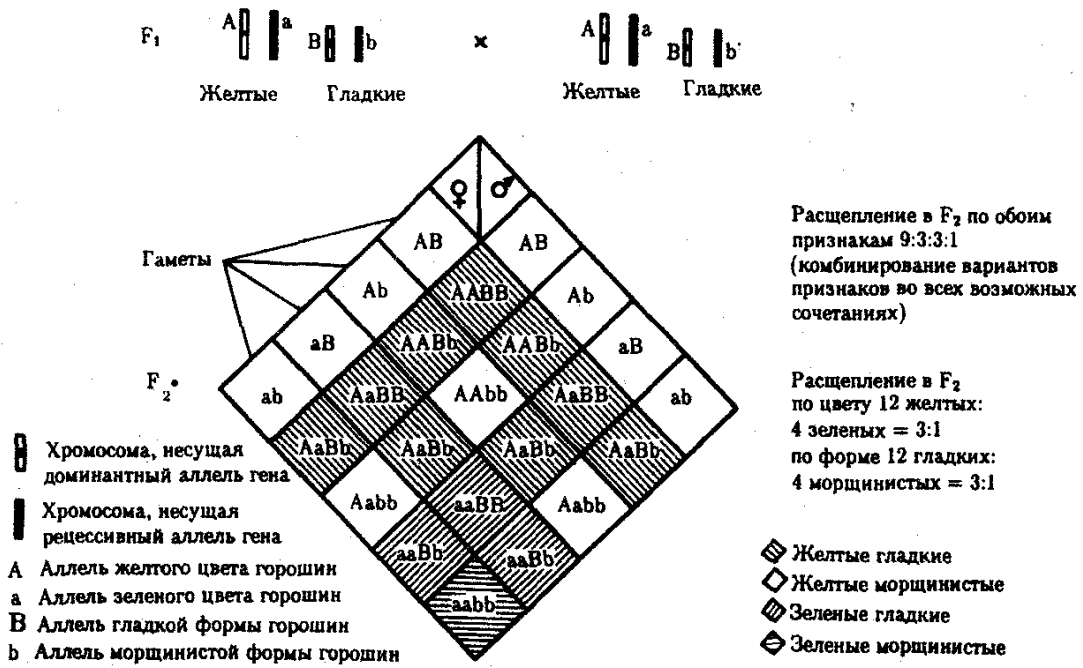
F₂

9:3:3:1.

F₂

3:1.





. 6.11.

()



. 6.12.

()

F_1

F_2

(-)

(. 6.12).

: — (a), aabb —

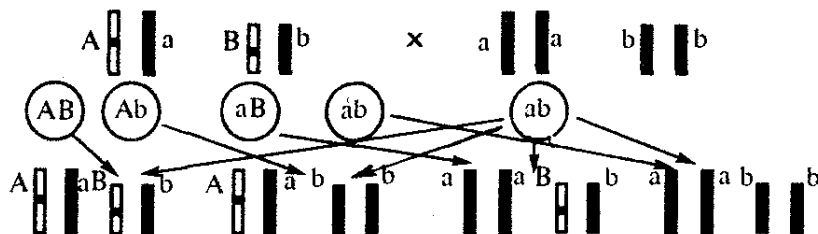
(ab), aabbcc — (abc) . . , —

(. 6.12, I).

(. 6.12, II).

(. 6.13).

1:1:1:1



. 6.13.

()

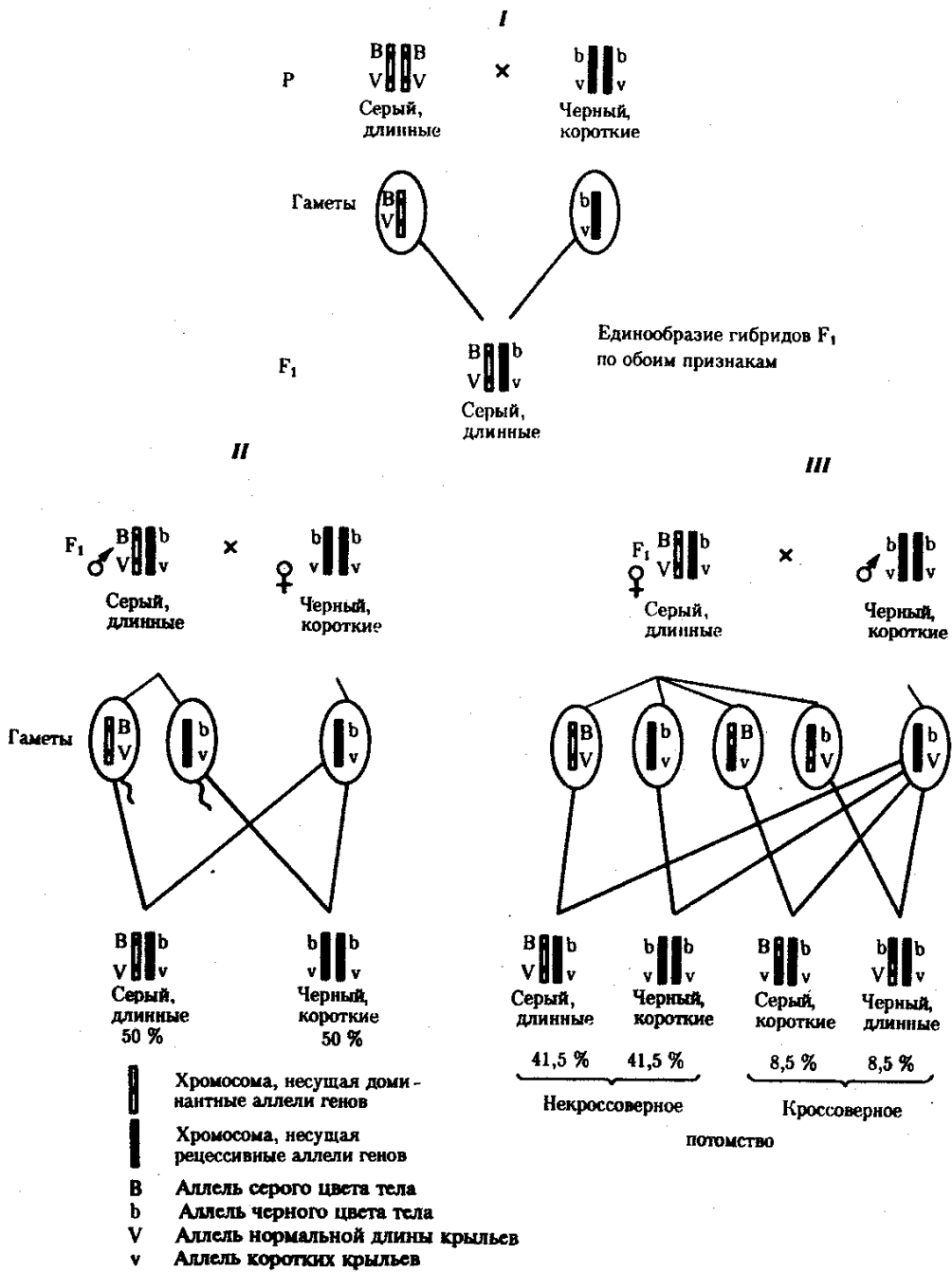
Fi

. 6.14

F₁

()

1:1.



. 6.14.

I — (, II, III —):

F₁.

6.3.1.3.

3.6.5.2).

$$\binom{1\ 1\ 2\ 2\ 3\ 3\ 4\ 4}{1\ 1\ 2\ 2\ 3\ 3\ 4\ 4} \quad (3.80).$$

$$2^4 = 16$$

1/256 —

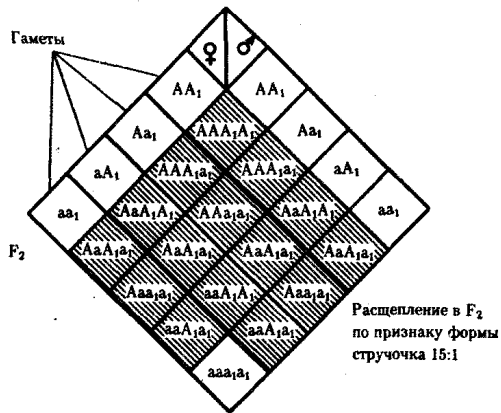
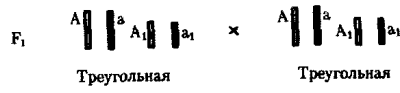
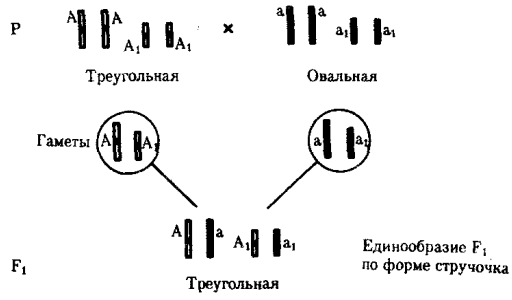
15:1, 15/16

$$\binom{6.16}{1\ 4}$$

, 1/16,

(9/16)
(. 6.17).

(7/16)

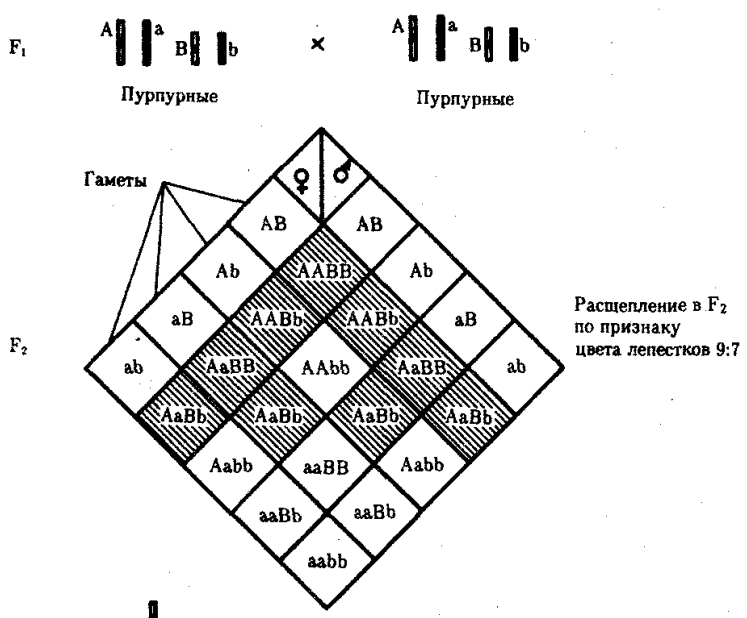
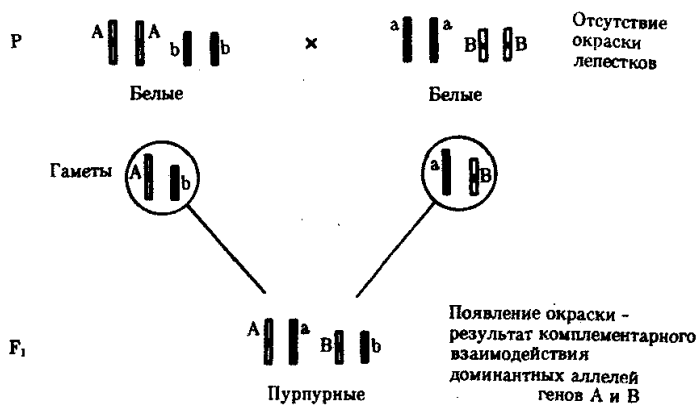


- █ Хромосома, несущая доминантный аллель гена
- ▒ Хромосома, несущая рецессивный аллель гена
- AA₁ Аллели треугольной формы стручочка
- aa₁ Аллели овальной формы стручочка
- ◆ Треугольная форма ◇ Овальная форма

. 6.16.

(. 6.18).

(9:3:3:1).



- Хромосома, несущая доминантный аллель
- Хромосома, несущая рецессивный аллель
- A Аллель, отвечающий за синтез пропигмента (неактивной формы пигмента)
- a Аллель, не обеспечивающий синтез пропигмента
- B Аллель, отвечающий за синтез фермента, который превращает пропигмент в пурпурный пигмент
- b Аллель, не обеспечивающий синтез фермента
- Пурпурные цветки Белые цветки

. 6.17.

I

() () ()



. 6.18. II
 ():
 I — ?bb — , II — ? — , III — ? ? — , IV
 — aabb —

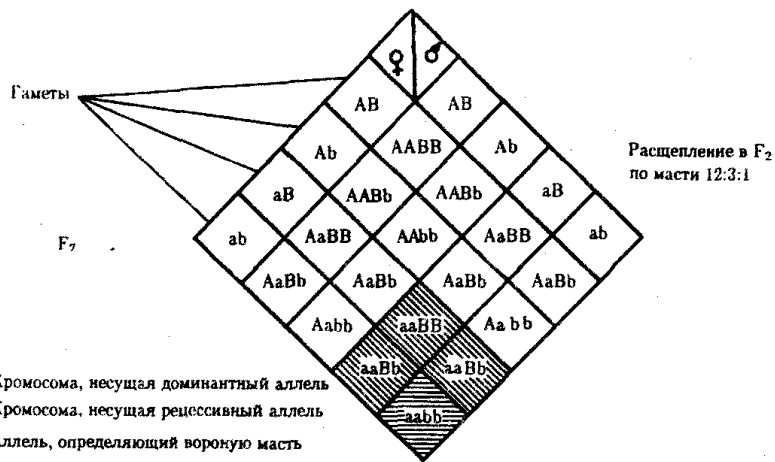
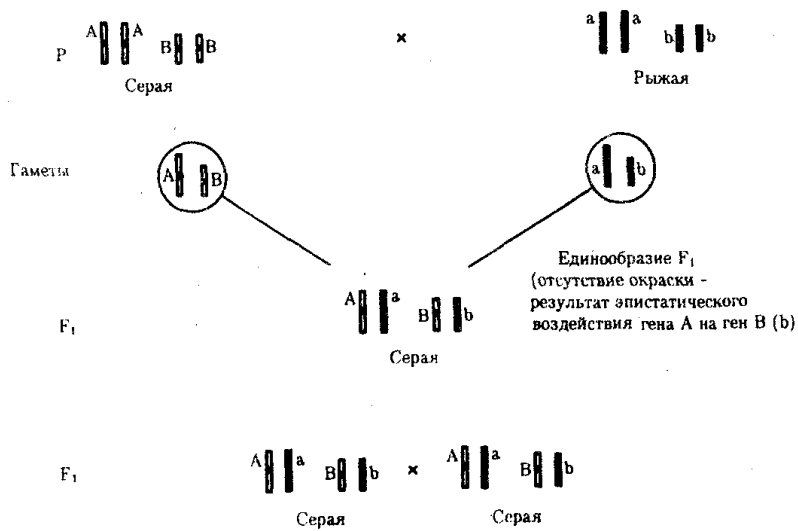
, ()
 (b), 12:3:1
 13:3 (. 6.19),
 (), ().

9:3:4 (. 6.20).

,
 ,
 « »
 ,
 I 0 (I^A I^B),
 (. . 3.82).
 I

(hh),
 I (hI^AI^B) 1/4 I
 — hh.

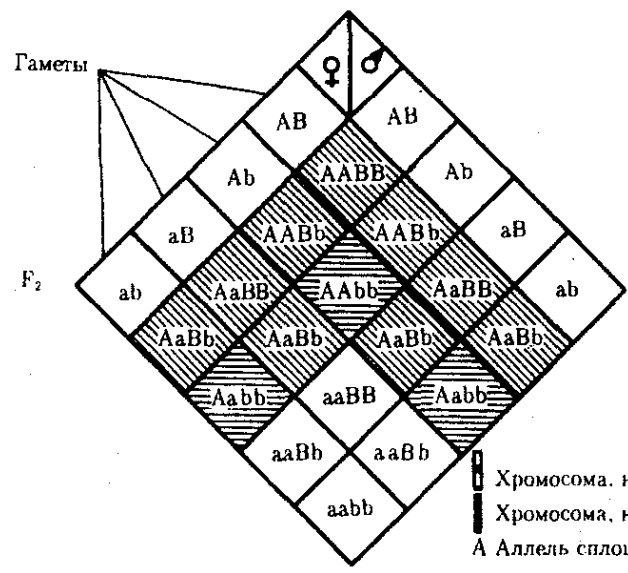
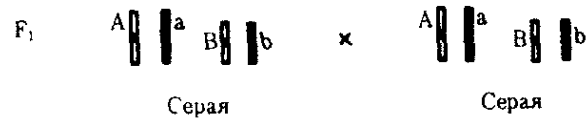
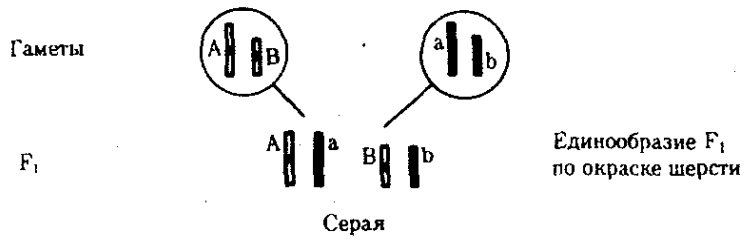
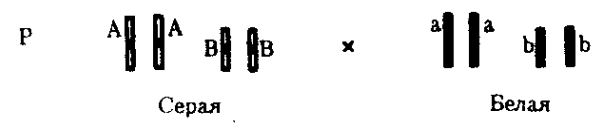
,
 .



- Хромосома, несущая доминантный аллель
- Хромосома, несущая рецессивный аллель
- B** Аллель, определяющий вороную масть
- b** Аллель, определяющий рыжую масть
- A** Аллель, подавляющий проявление гена B (b)
- a** Аллель, не подавляющий проявление гена B (b)
- Серая масть Вороная масть Рыжая масть

. 6.19.

()



Расщепление в F₂ по окраске шерсти 12:3:4 (у гомозигот aa ген B(b) не проявляется фенотипически)

- ▬ Хромосома, несущая доминантный аллель
- ▬ Хромосома, несущая рецессивный аллель
- A Аллель сплошной пигментации шерсти
- a Аллель отсутствия пигмента в шерсти
- B Аллель зонального распределения пигмента по длине волоса
- b Аллель отсутствия зонального распределения пигмента
- ◊ Серая шерсть (зональное распределение пигмента)
- ◊ Черная шерсть (сплошная пигментация)
- ◊ Белая шерсть (ген A не проявляется)

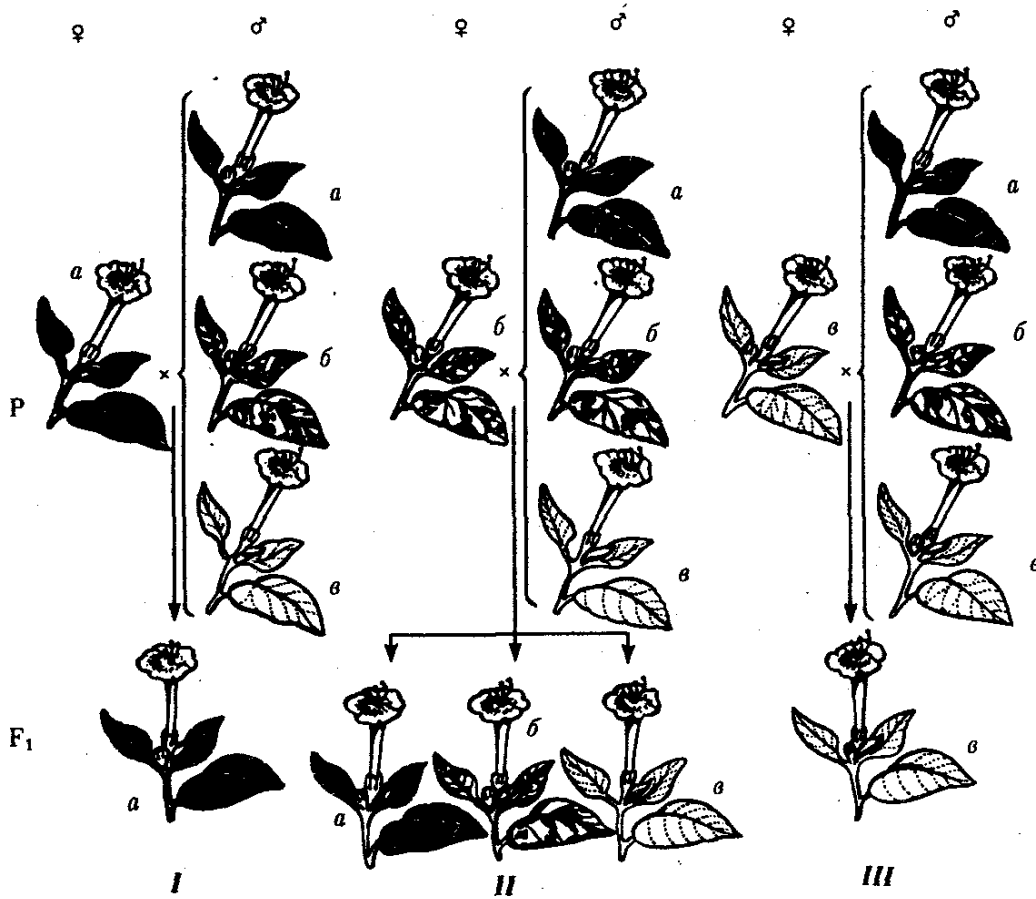
. 6.20.

()

6.3.2.

6.21).

() ()



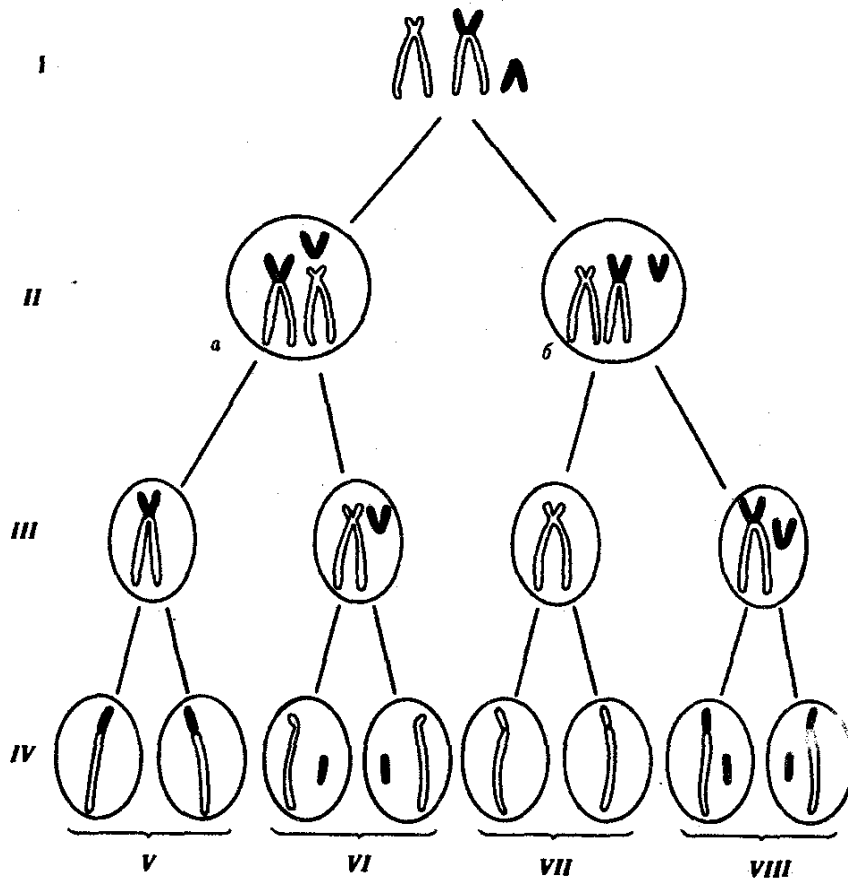
13, 14, 18, 21, 22-
5

21- 22-

: 8, 9,
4—

100

(. 6.22).



. 6.22.

(21-)
 ();

I— , II—
 (,)
 (I), III— 1- ; IV— 2-
 ; V—
 ; VI — ; VII — 21-
 ; VIII — , (VII VIII —)

5- « » 21-

30 I, 1,5 21- « »

6.4.1.2. ()

(), (), ()

50%

1.

2.

3.

4.

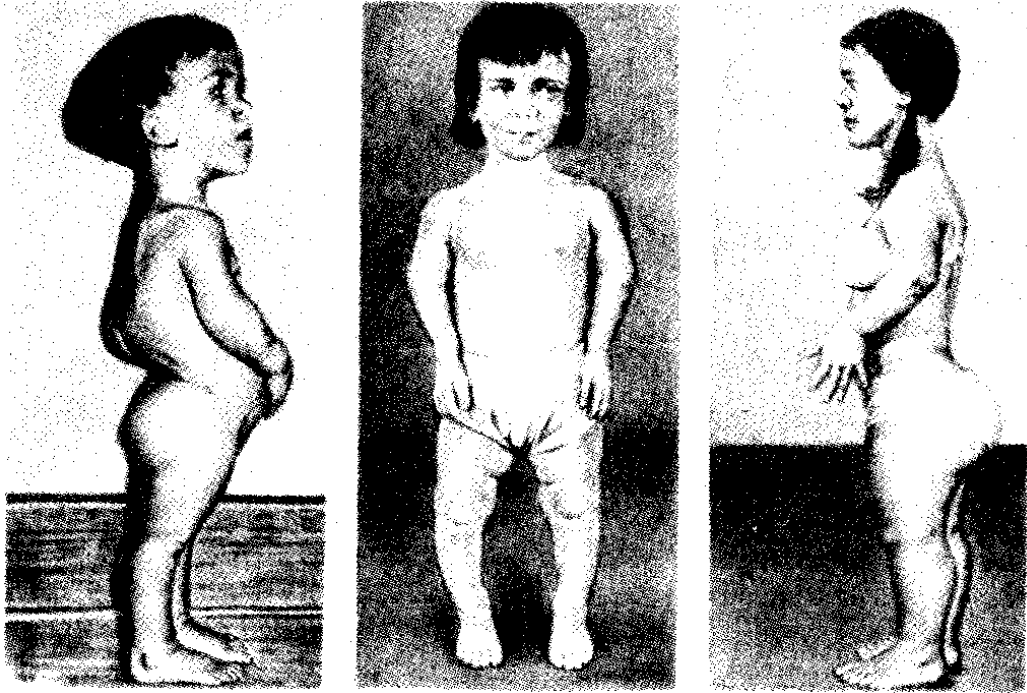
5.

6.

7.

6 B₁₂,

(§ 4.1).



. 6.23.

1. — 1:2500 ;

2. — , 80—95% ;
1:100 000. ;

3. () — (. 6.23). ,

:

-

..

.

,

.

30-

. . .

.

,

,

,

.

-

,

11—12

,

.

-

,

35

.

-

-

.

.

,

,

.

,

-

,

,

,

40—45

.

(.6.4.1.4).

.

,

-

.

-

.

,

,

.

6.4.1.3.

,

,

() .

() ,

30—40) .

(70—75%) .

(95—100%)

) .

(

HbA HbS

II ()

I (0)

6.4.1.4.

() .

() (. imprinting —) .

()

()

7.5.4.).

... (...)
... (... 3.78).
... (...)
...

2:1)

(

1:2)

7.6.1).

(, . 7.5.4

(),

II

().

I

().

«

»

(. 3.73).

15, 11, 7, 14.

15-

(

30

15.

15

20—25%

15q11 — q13

15-

15q11 — q13,

15-

, 70%

(« »),

. 2%

15.

15-

(. . 4.1)
4 :

) , , .
,

5 100% ;

) , - , ;

) , ;
—
.
-
,

50% ;

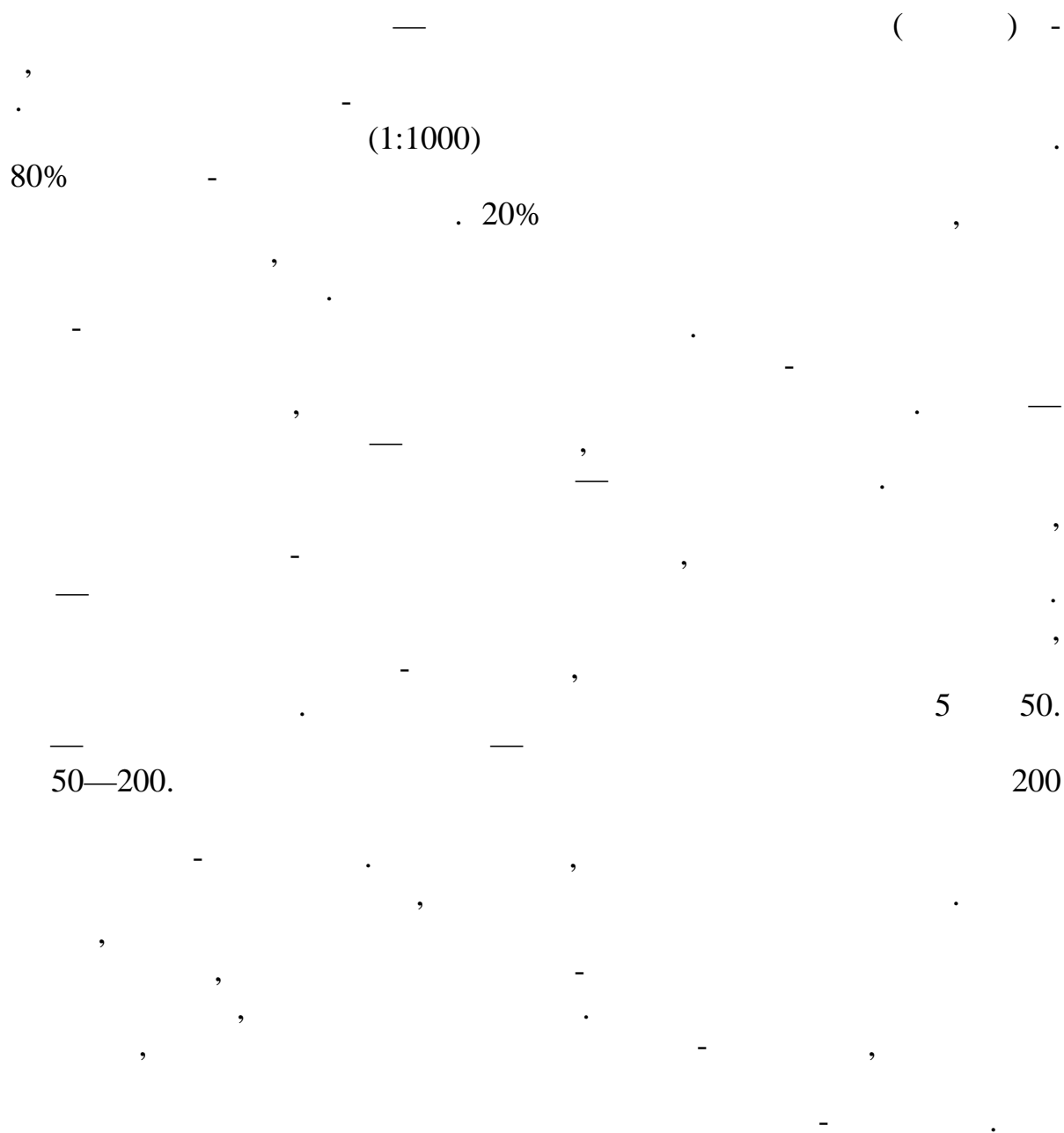
) , ,
1—2% .

, , . . .
,

()

90- XX

() « »



6.3.

(FRAXA)	Xq 27,3		5—50	>200
-	Xq 11-12		17—26	40—52
	19q 13,3		5—27	50—1600

	4 16,3		11—34	>42
--	--------	--	-------	-----

(. 6.3).

(10),

. 4.2.1.

6.4.2.

(23 24),

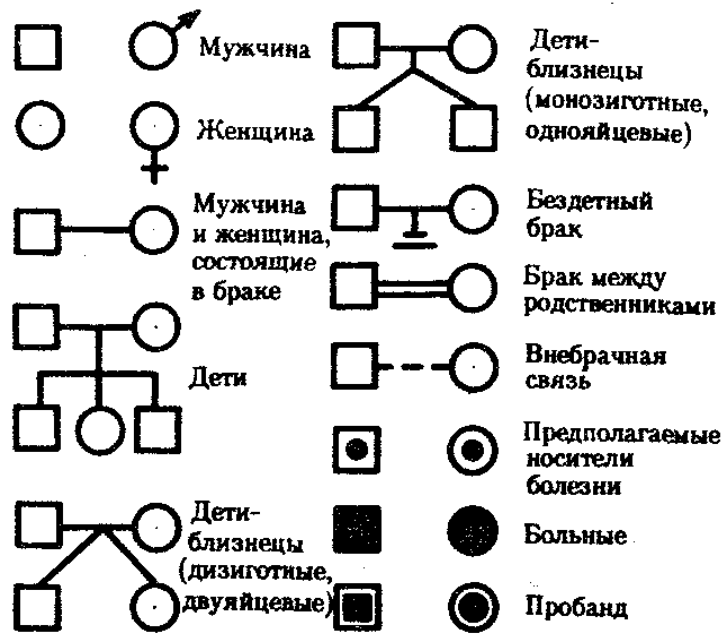
6.4.3.

6.4.3.1.

XX

(),

1931 . (. 6.24).

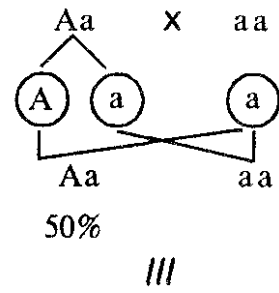
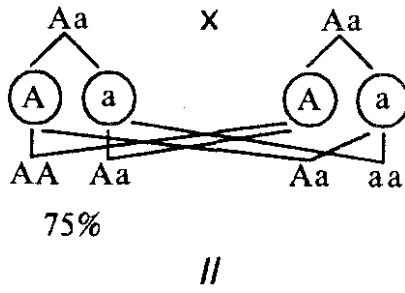
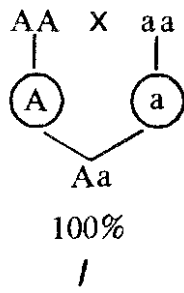


. 6.24.

(.)

, Y- . X-

(. 6.25).



. 6.25.

(I—III)

()

35—40

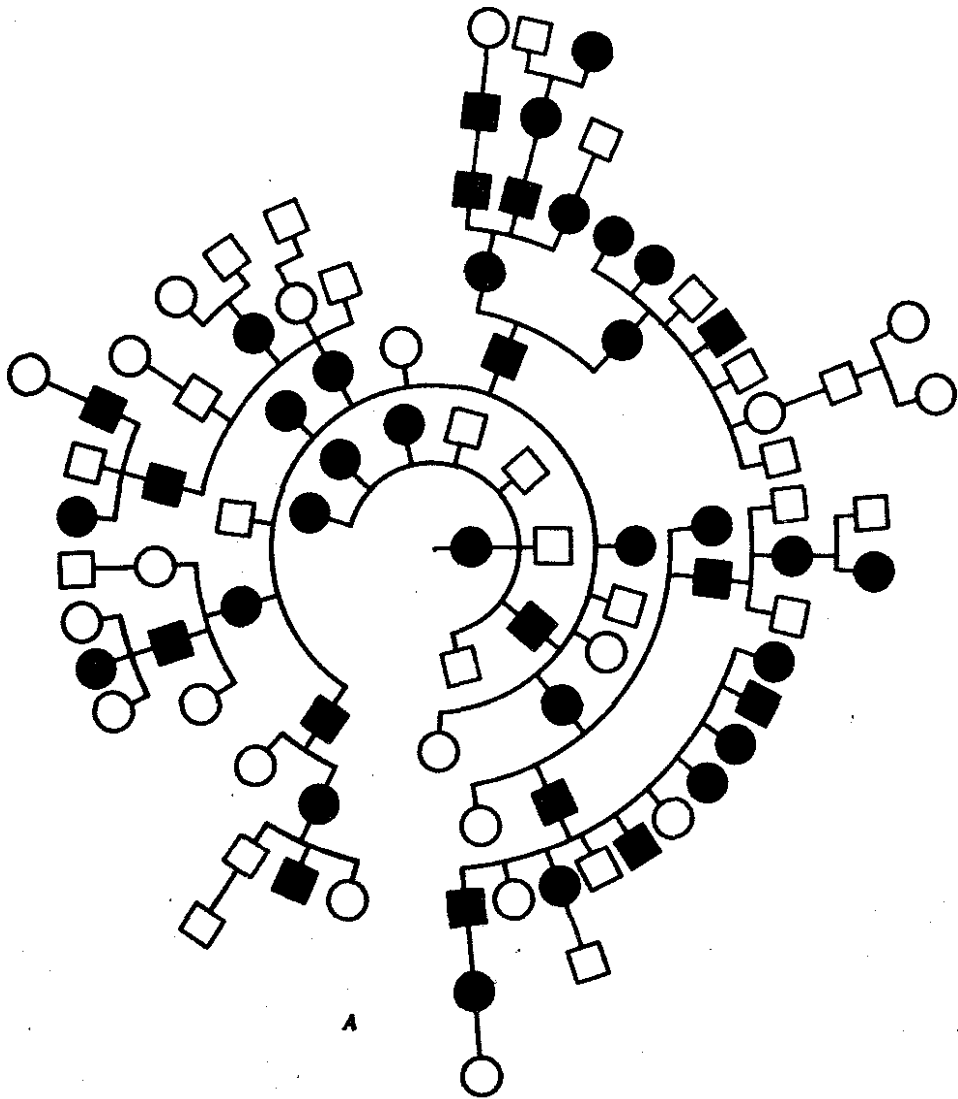
1905 .

(. 6.27

. 6.26

25%.

(. 6.28).

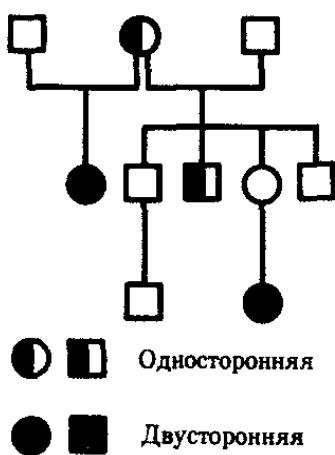


. 6.26.

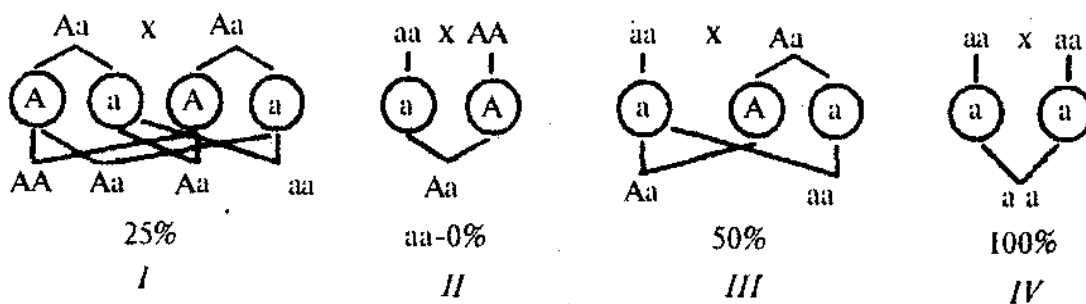
()

(—)

(6.29).



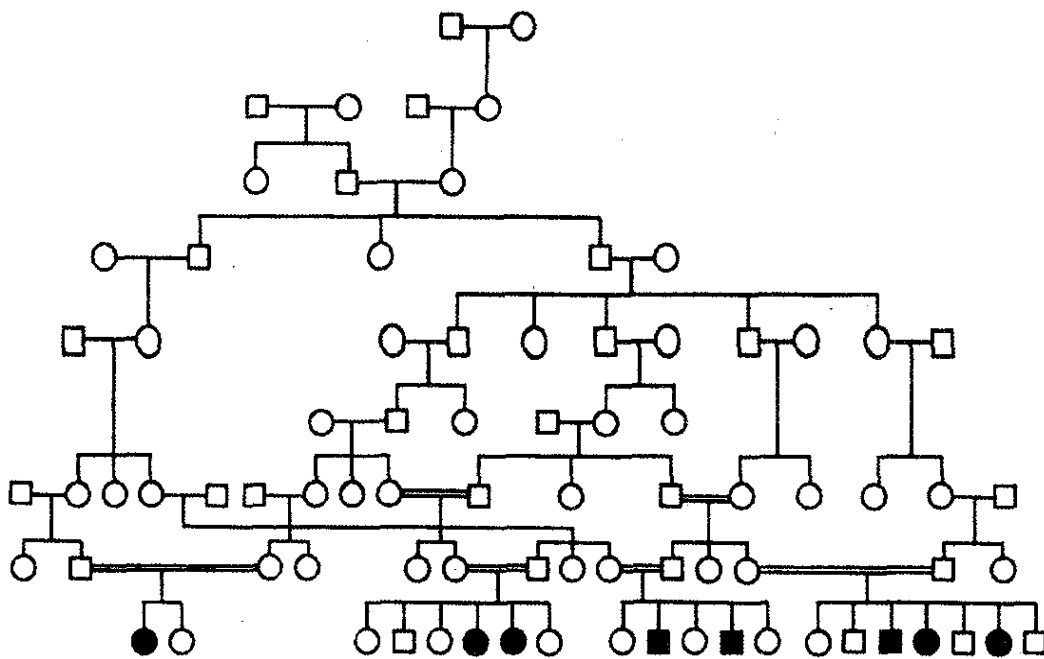
. 6.27.



. 6.28.

(I—IV)

Y-



. 6.29.

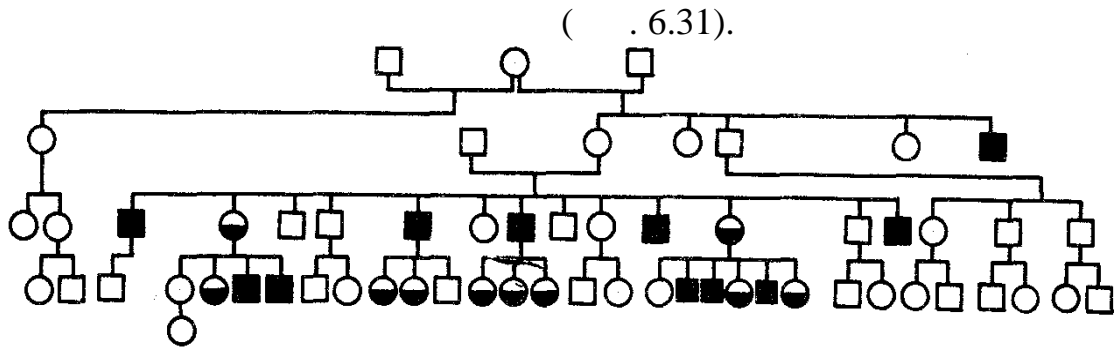
(

)

1925 .

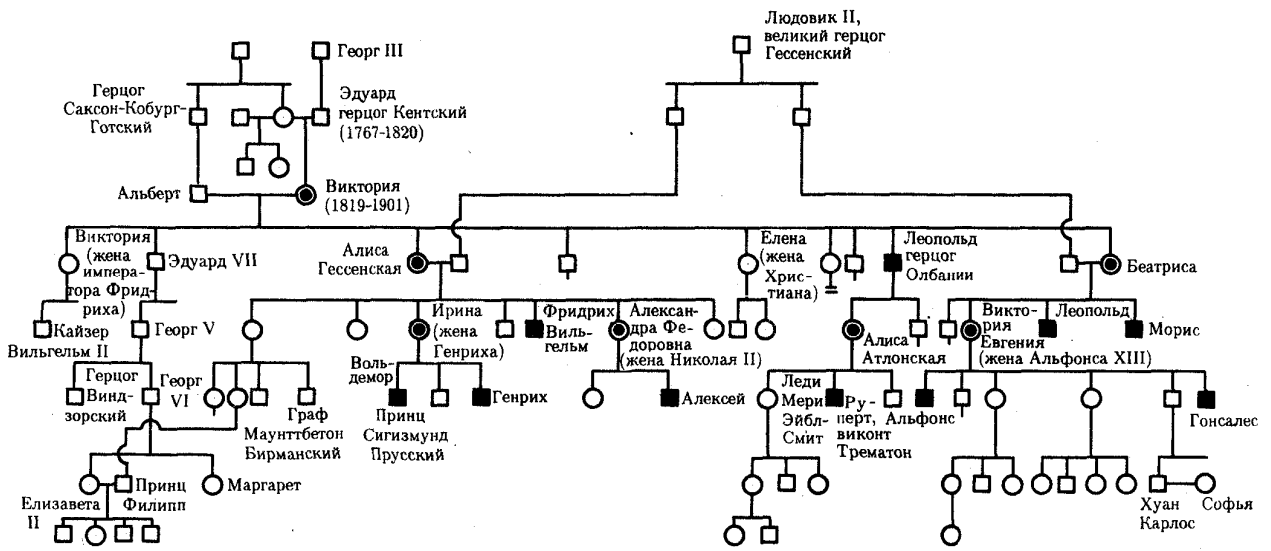
(. 6.30).

1:1:1.



. 6.30.

()



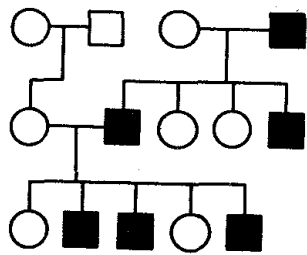
. 6.31.

()

Y-

Y-

Y-



. 6.32.

Y- ()

, Y-

Y-
1955

HY.

3.6.5.2; 6.1.2).

Y- (. 6.32).

6.4.3.2.

1875

100%

50%

(1:86—1:88),

; - ,

. 1.

). 2.

(-). 3.

(, MN,),

6.4.3.3.

(. . 10.2.3, .2).

(), ()

(. + qa)², q —

$$: p^2AA + 2pqAa + q^2 .$$

() 1:20 000. , q² = 1/20 000, q = 1/141, up = 140/141.

$$= 2pq, \dots \frac{2}{70} \frac{(1/141)}{(140/141)} = 280/20000 = 1/70.$$

29,16% MN, 49,58%— p² +

21,26%— N. ,

2pqMN + q²N. ,

— L^mL^m, N — LⁿLⁿ, MN—L^mLⁿ.

$$(pI^A + qI^B + rI^0)^2 .$$

6.4.3.4.

1892 . . .

1823 .

10

7

4—5

« . . . ».

6.4.3.5.

60- . XX .

», «

, 2) , 3) , 4) : 1)

— ;

» (,) .

« — » — , , .

, , , .

, .

, , .

, .

6.4.3.6.

1956 .,

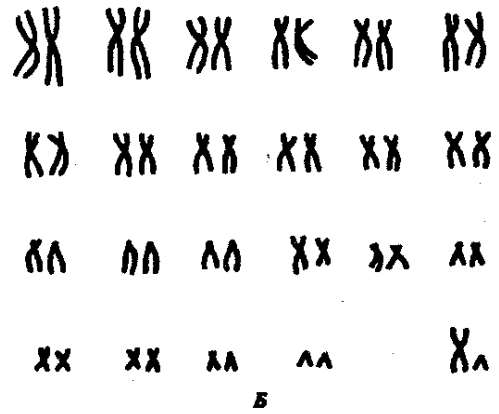
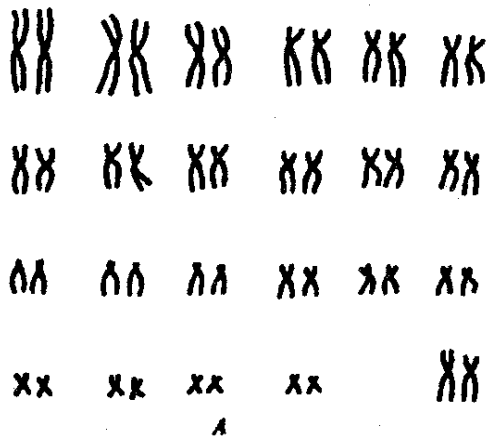
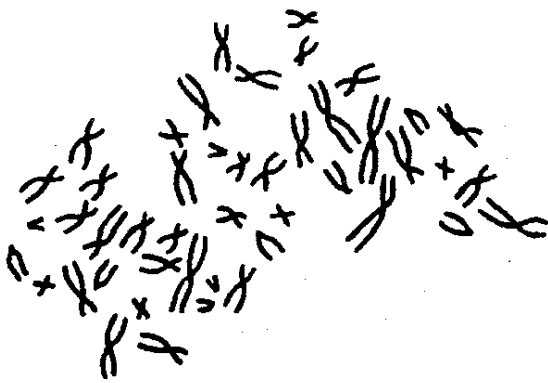
46, 48

1969 . .

(. . 3.5.2.3).

(. 6.33).

.4.3—4.12.



6.33.

— ; —
—

(. . 3.77).

(X)
Y-

6.4.3.7.

XX .

30

1000

60-

. XX .
146

(3-

(. § 4.1).

(. § 4.1).

6.4.3.8.

()

—

60- . XX .

—

,

,

.

.

,

.

,

- (-

,

(,

,

,

).

,

,

.

,

.

,

()

—

,

,

,

.

.

,

() .

,

.

,

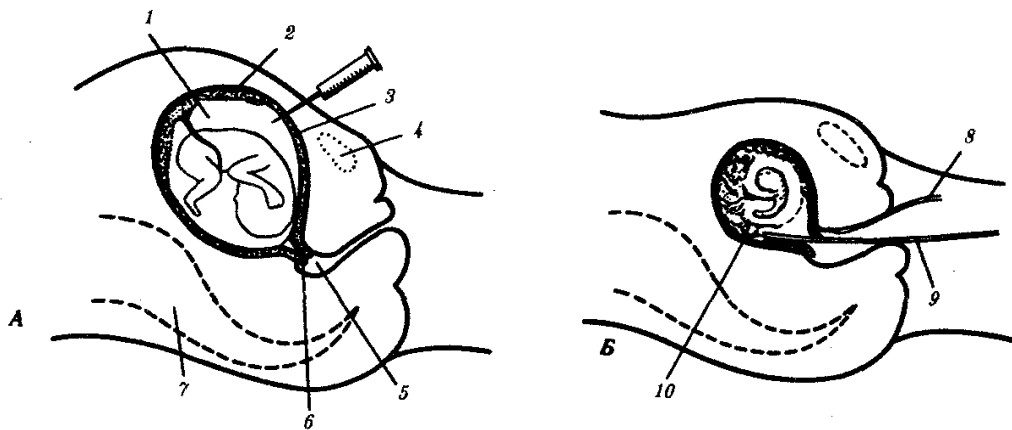
,

.

6.4.4.

15—16-

(. 6.34,).



. 6.34.

(
(
) ; —
) :

1— , — , 7— , 8— , 2— , 3— , 4— , 5— , 9— , 10—

60
80- . XX .

(. 6.34,

20—22-

- : 1)
- ; 2)
- ; 3)
- ; 4) 35 ,
- ; 5)
- ; 6)

6.4.5. -

·
,
,
·
·
, · ·
,
·
, 20% — 5% , 20% — 10% —
·
·
-
,
·
-
,
·

.7.2.

7.2.

. 7.6.1

7

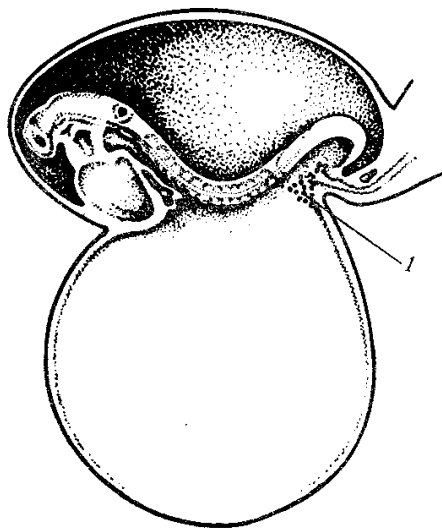
).

Ambistomatidae ()

7.3.

7.1),

15,



.7.1.

(I)

(Amniota),

(Anamnia)

. 7.1.

7.1.

(corona radiata).

(zona pellucida).

7.4.

1.

;)

;)

:)

2.

3.

II;

2, ...

2.

$2n2c$

. 40%

7.5.

7.5.1.

64

Содержание

1. Введение

2. Основные понятия и термины

3. Методология исследования

4. Анализ результатов

5. Заключение

6. Литература

7. Приложение

8. Справочный материал

9. Заключение

10. Заключение

11. Заключение

12. Заключение

13. Заключение

14. Заключение

15. Заключение

16. Заключение

17. Заключение

18. Заключение

19. Заключение

20. Заключение

21. Заключение

22. Заключение

23. Заключение

24. Заключение

25. Заключение

26. Заключение

27. Заключение

28. Заключение

29. Заключение

30. Заключение

31. Заключение

32. Заключение

33. Заключение

34. Заключение

35. Заключение

36. Заключение

37. Заключение

38. Заключение

39. Заключение

40. Заключение

41. Заключение

42. Заключение

43. Заключение

44. Заключение

45. Заключение

46. Заключение

47. Заключение

48. Заключение

49. Заключение

50. Заключение

51. Заключение

52. Заключение

53. Заключение

54. Заключение

55. Заключение

56. Заключение

57. Заключение

58. Заключение

59. Заключение

60. Заключение

61. Заключение

62. Заключение

63. Заключение

64. Заключение

65. Заключение

66. Заключение

67. Заключение

68. Заключение

69. Заключение

70. Заключение

71. Заключение

72. Заключение

73. Заключение

74. Заключение

75. Заключение

76. Заключение

77. Заключение

78. Заключение

79. Заключение

80. Заключение

81. Заключение

82. Заключение

83. Заключение

84. Заключение

85. Заключение

86. Заключение

87. Заключение

88. Заключение

89. Заключение

90. Заключение

91. Заключение

92. Заключение

93. Заключение

94. Заключение

95. Заключение

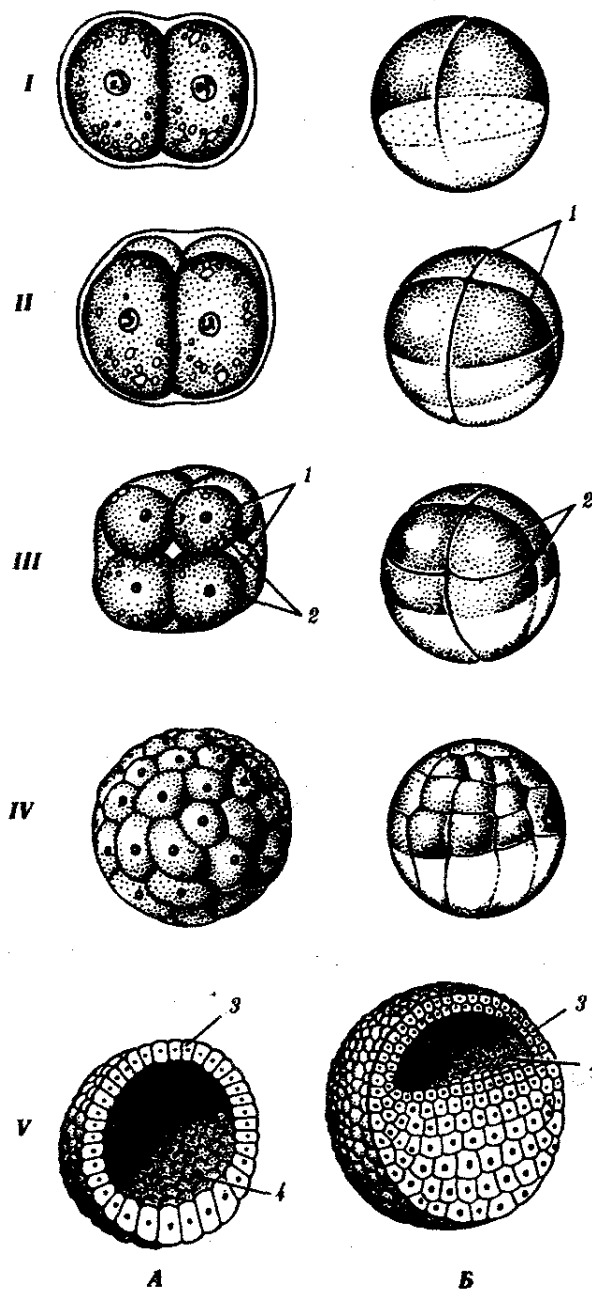
96. Заключение

97. Заключение

98. Заключение

99. Заключение

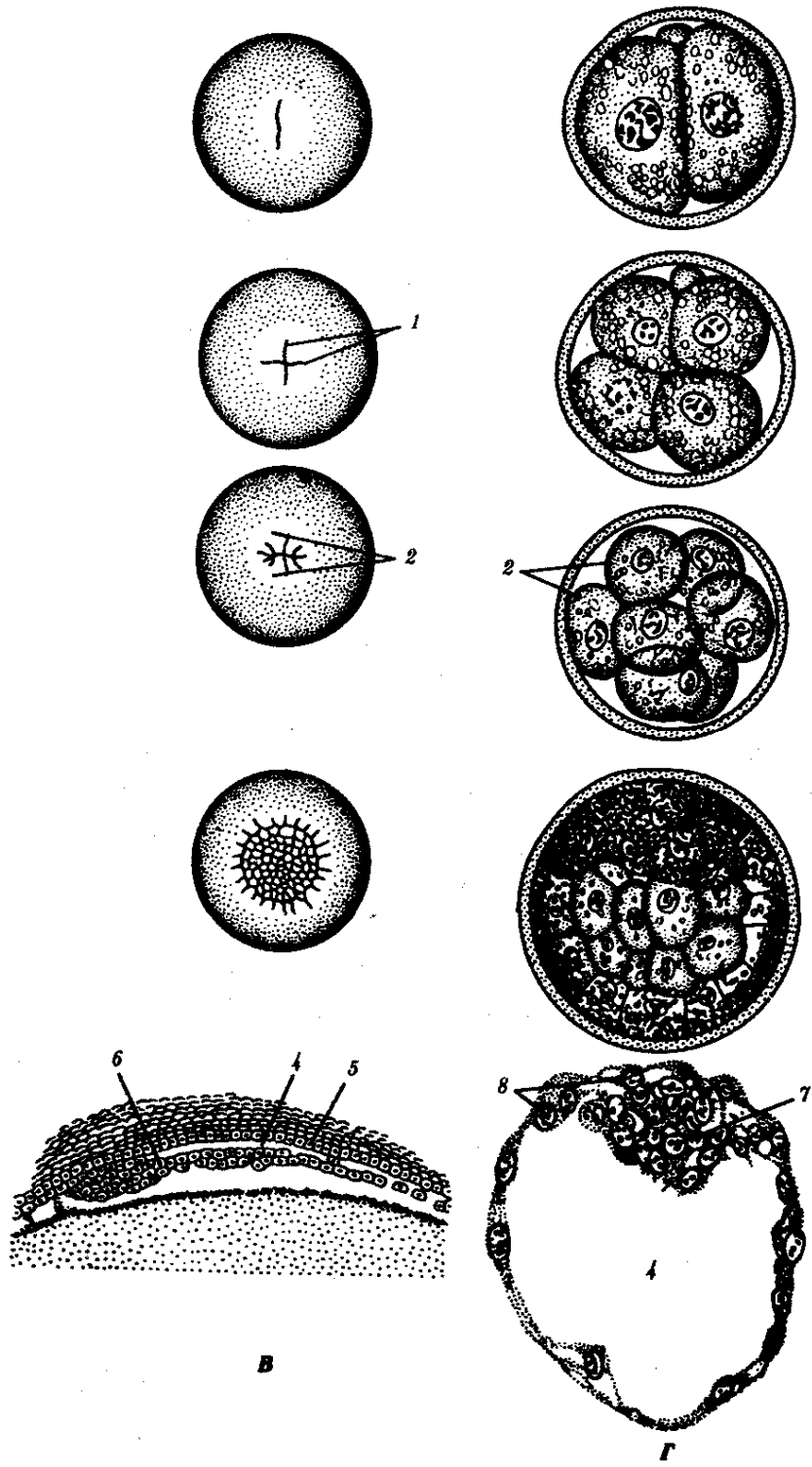
100. Заключение



.7.2.

— ; — ; — ; — :

I— , II— , III— , IV— , V—
 ;
 I— , 2— , 3— , 4— , 5—
 , 6— , 7— , 8— ;



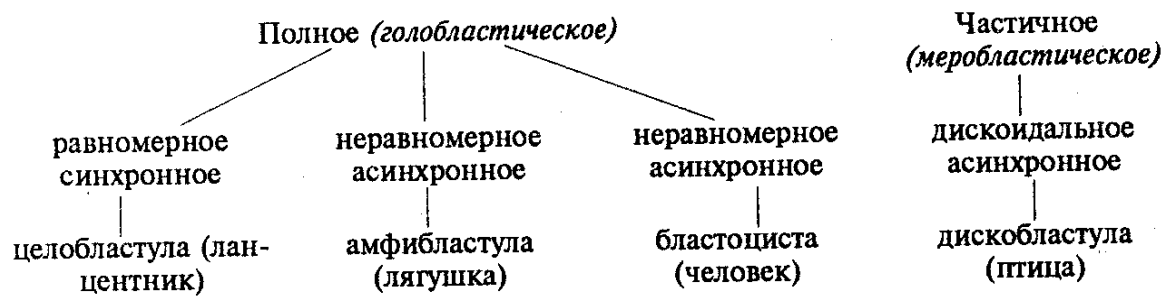
.7.2.

. 7.2

7.1.

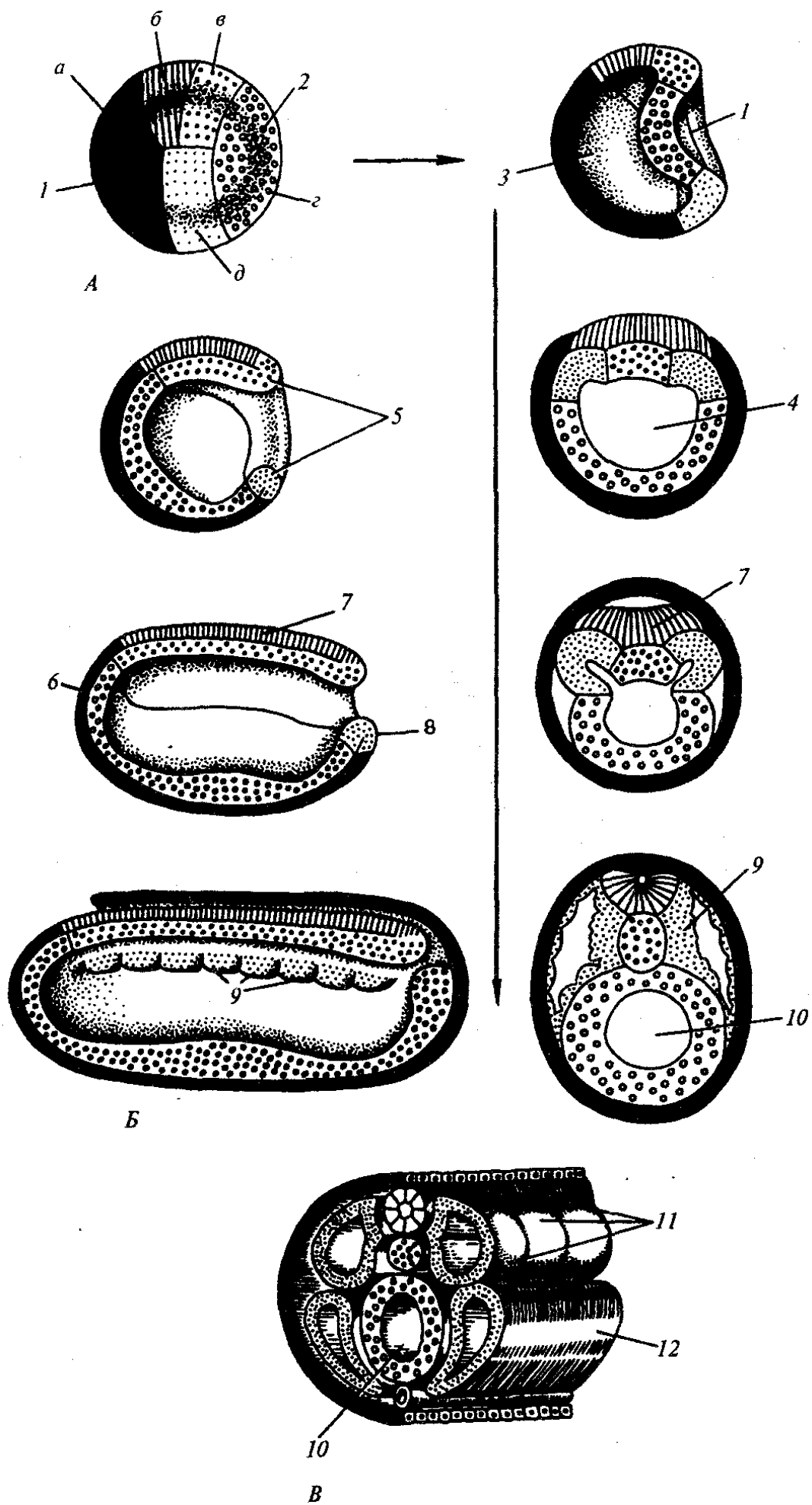
.7.6.1.

Схема 7.1. Типы дробления и типы бластул хордовых



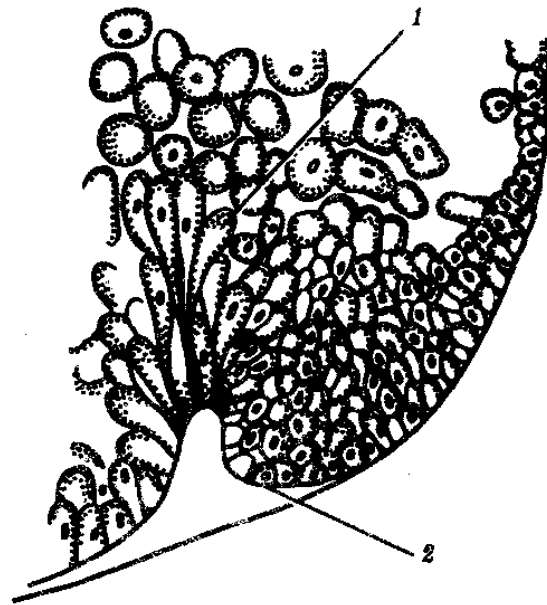
7.5.2.

. 8.2.



(.7.3,).

),



.7.4.

, 2 —

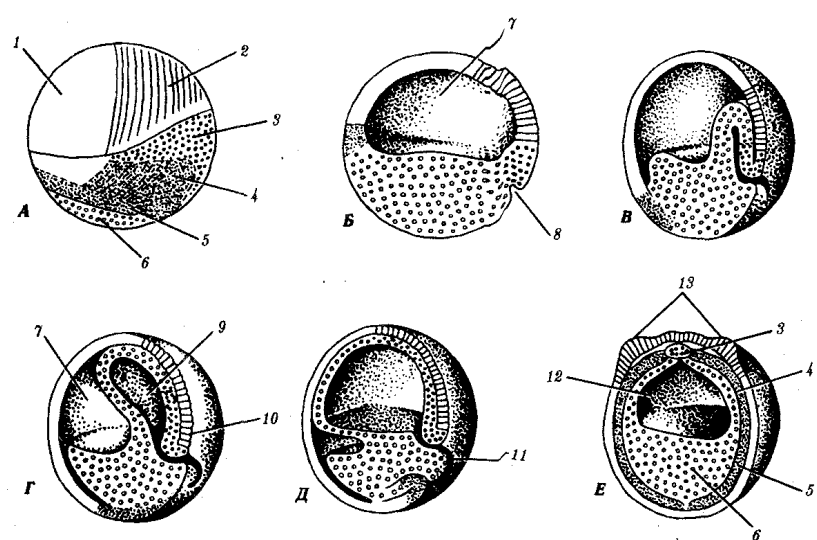
: 1 —

« » (. 7.4),

()

(. praesumptio —),
 (. 7.5).

(. 7.6),



. 7.5.

(—) (); — —
 (); —
 ():
 1— , 2— , 3— , 4— , 5—
 , 6 — , 7 — , 8—
 , 9— , 10— , 11— , 12—

, 13—

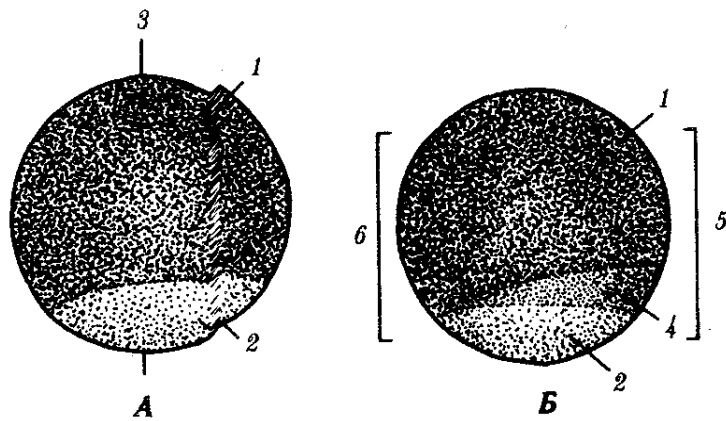
epo ac

(. 7.2,).

(. 7.7).

« »

(. 7.8).



. 7.6.

; —

2

(): 1

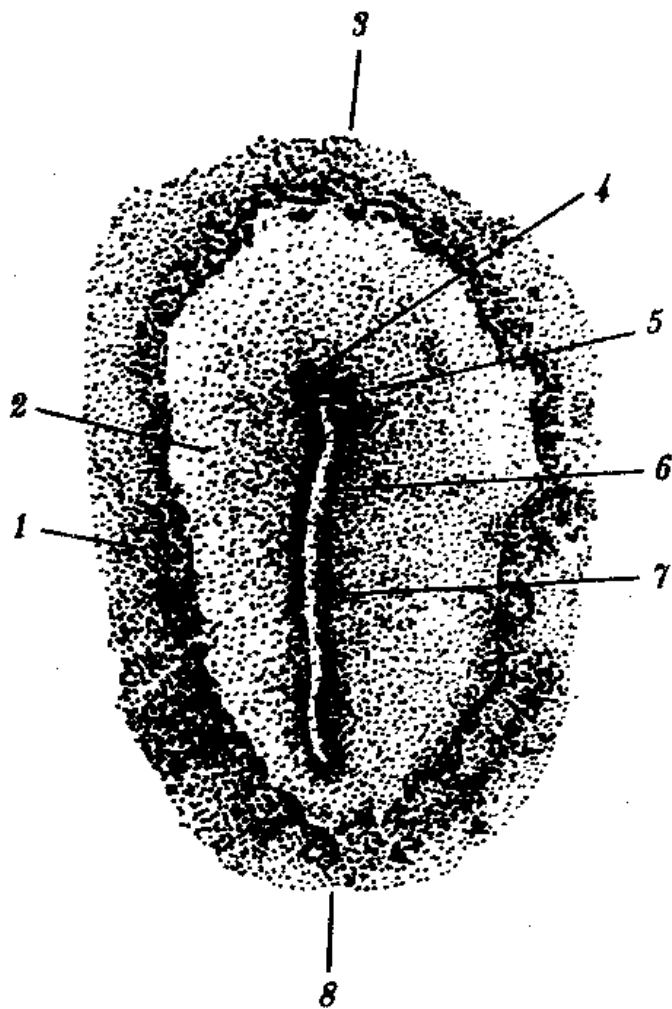
, 2—

, 3—

, 4—

, 5 —

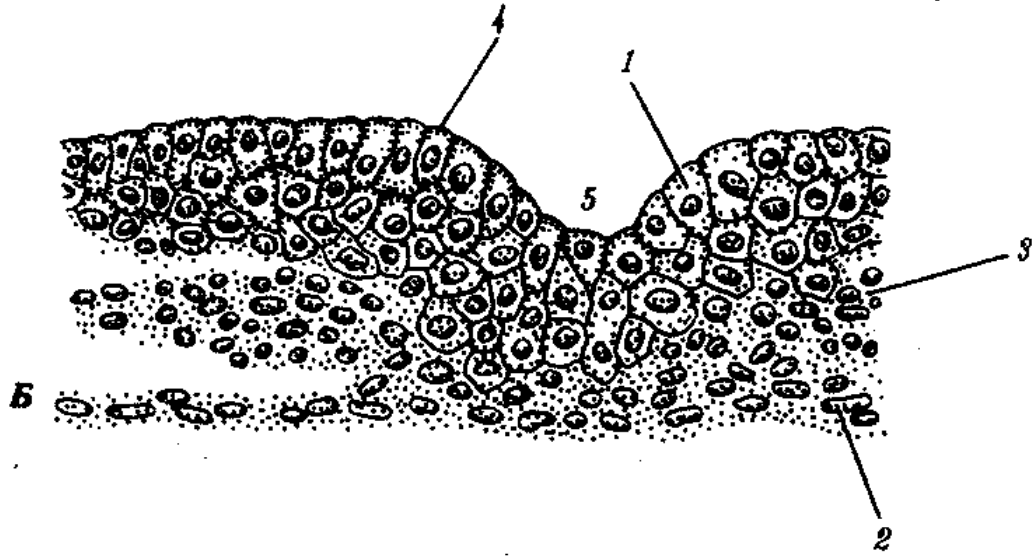
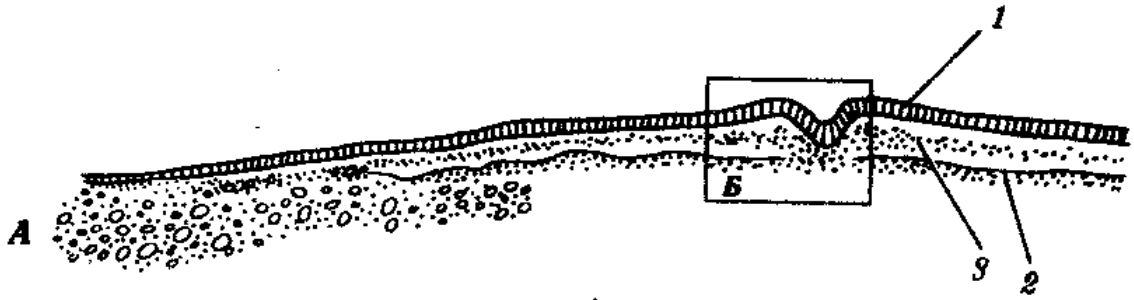
, 6 —



.7.7.

1 — ():
, 2 —

(. 7.6.1),



.7.8.

()

, 4 —

, 5 —

: 1 —

, 2 —

, 3 —

« »

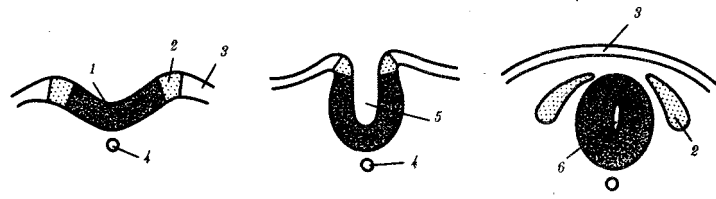
8.2.

(. . 8.3).

7.5.3.

(. . 8.2.4).

(. . 7.9).

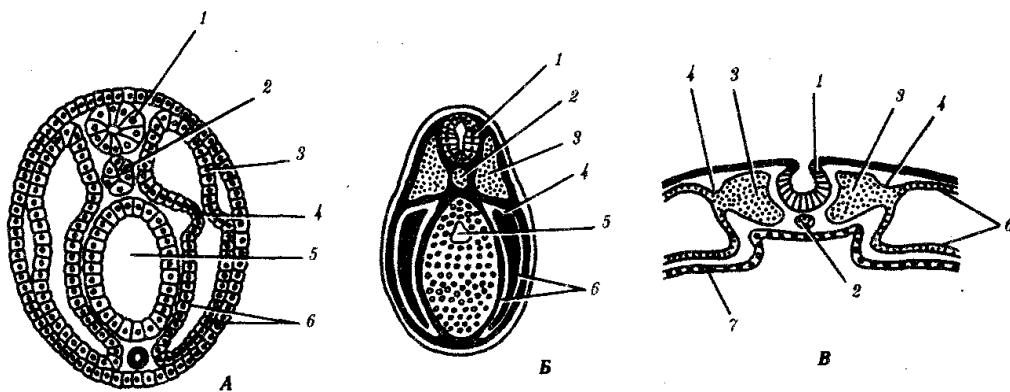


.7.9.

1— 3- (, 2— , 3— , 4— , 5—), 6—

(. 8.2.2, . 8.1)

(. 7.10).



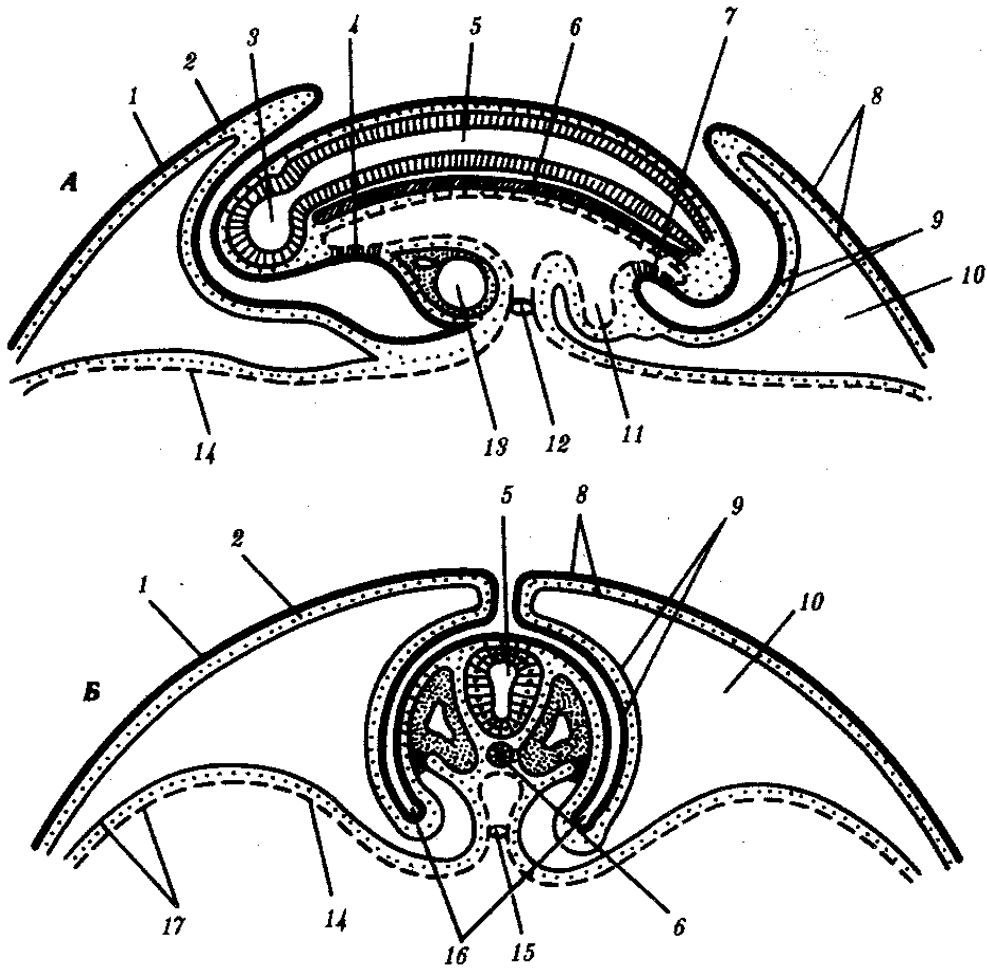
. 7.10.

- 1— ; 2— ; 3— ; 4— ; 5— ; 6— ; 7—

: Amniota Anamnia.

() —

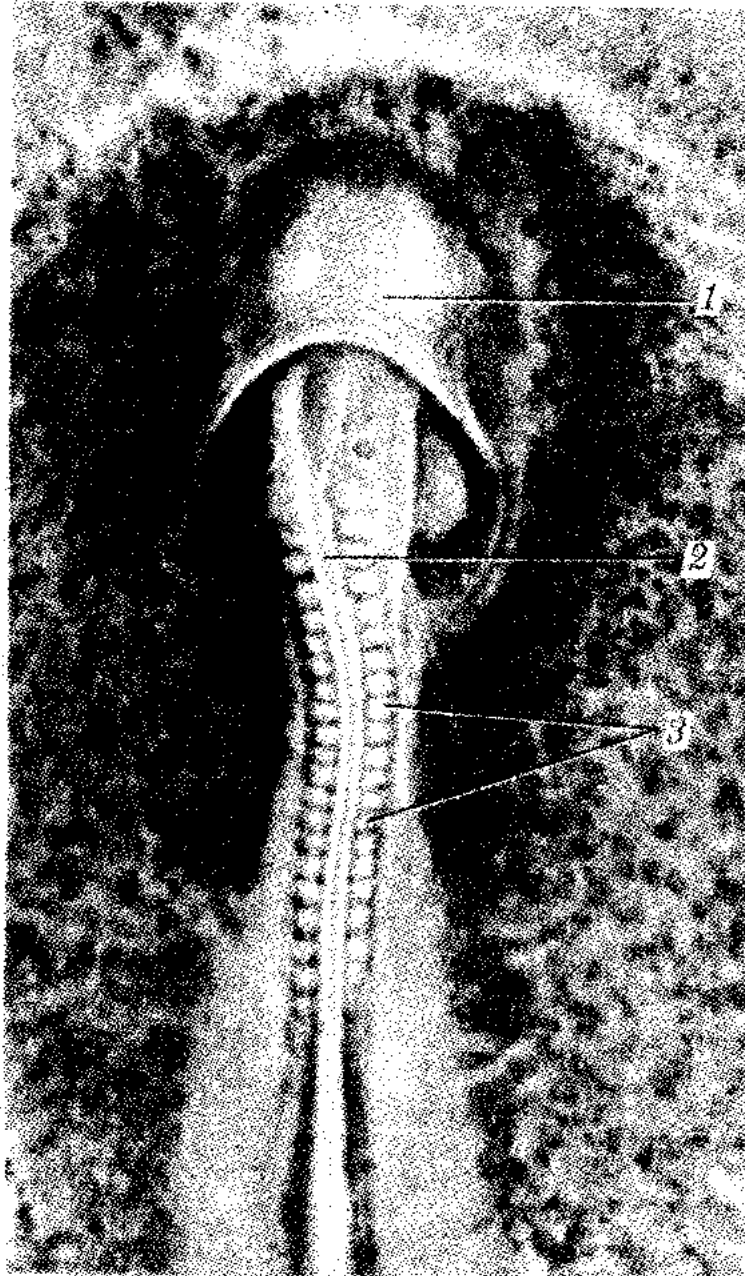
(.7.11).



.7.11.

- 1 — , 2 — , 3 — , 4 — ; — ;
 5 — , 6 — , 7 — , 8 — , 9 — , 10 —
 , 11 — , 12 — , 13 — ,
 14 — , 15 — , 16 — ,
 17 —

(. 7.12),

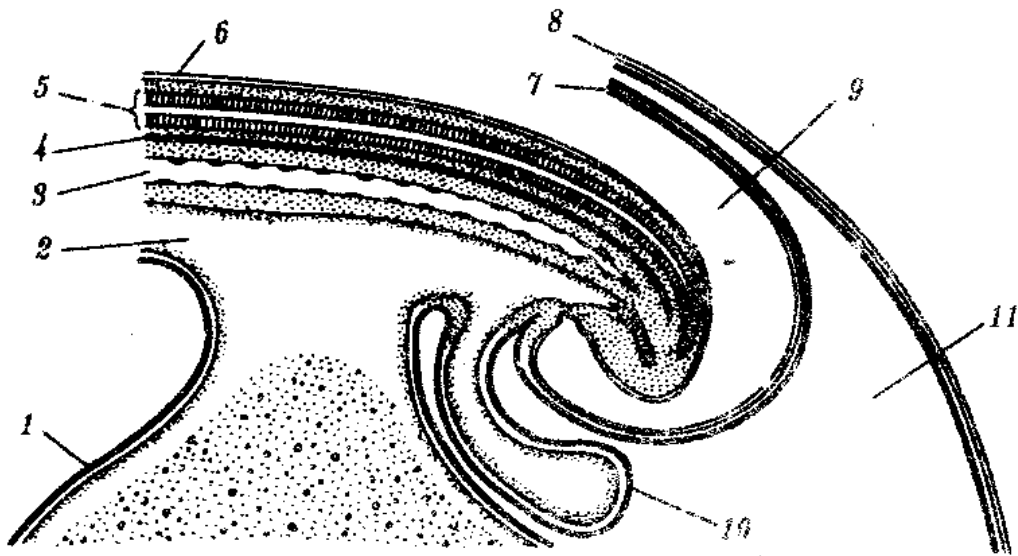


1— . 7.12. 40 :
, 2— , 3—

(. 7.13).

. 7.14.

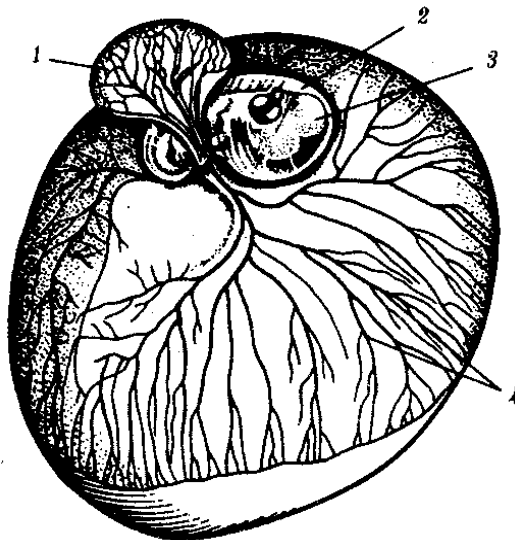
6-



. 7.13.

():

1— , 2— , 3— , 4— , 5— ,
 6— , 7— , 8— , 9— ,
 10— , 11—



. 7.14.

6-

(, 2— , 3— , 4—):

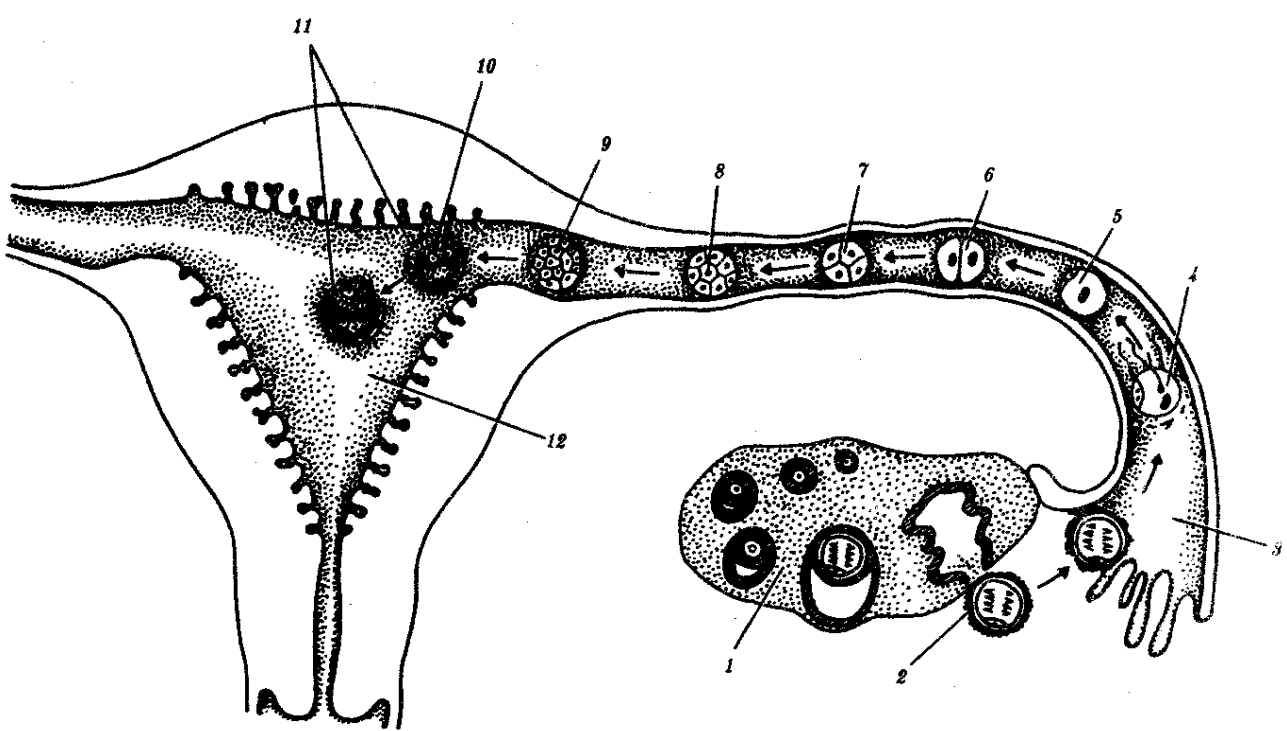
1— , 2— , 3— , 4—

7.6.

()
 () , ()
 ()

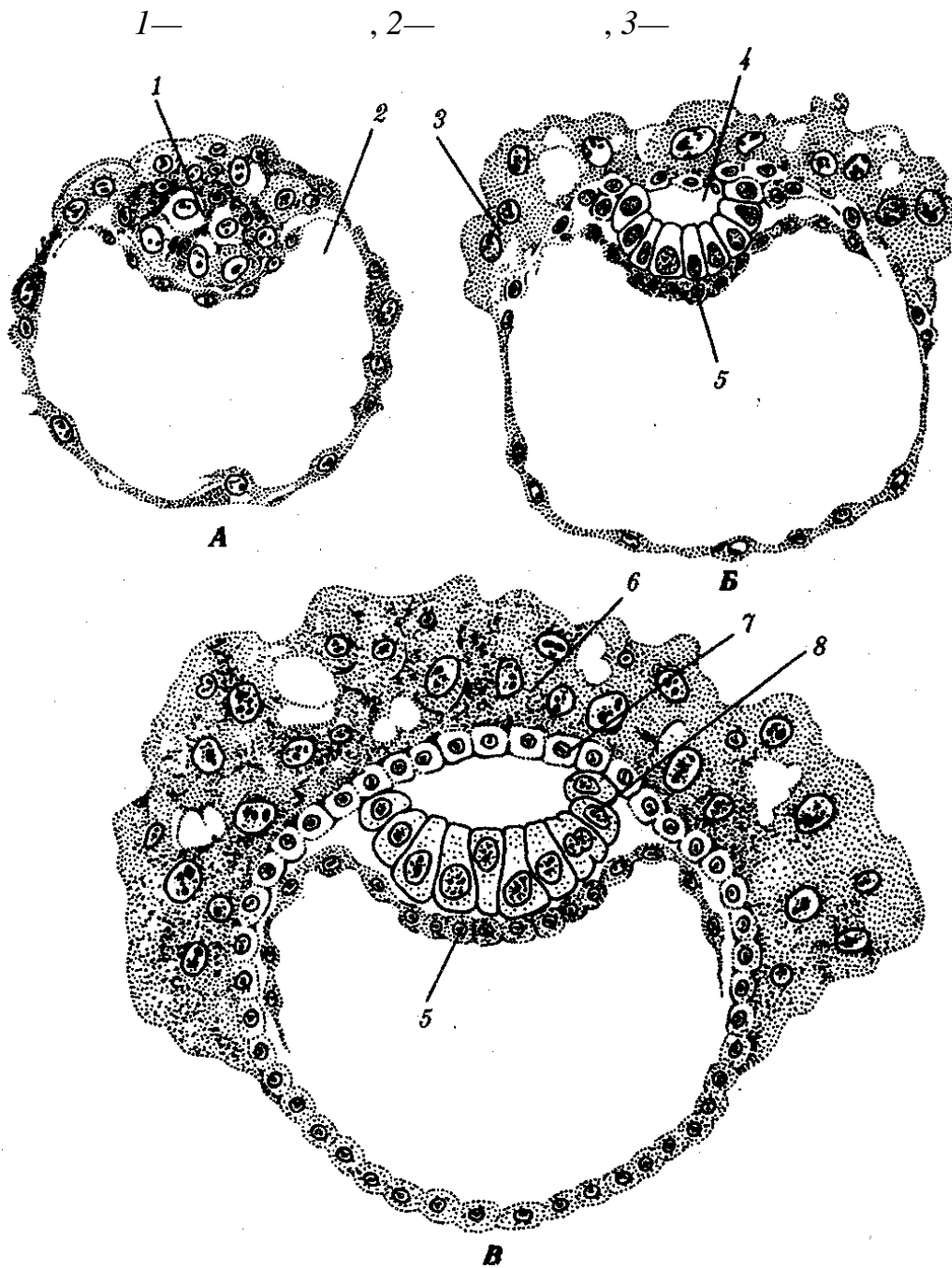
7.16

7.17 7.18.



7.16.

1— , 2— II 1- () , 3 — : , 4— , 5—
 , 6— , 7— , 9— . 10, 11 —
 , 8— , 12—



. 7.19.

1- 2- .

— ; — (7-) ;
 — (8-) ; —
 9—10- ; — 13- :

1— , 2— , 3— , 4— ,
 5— , — , 7— , 8— ,
 9— , 10— , 11— , 12— ,

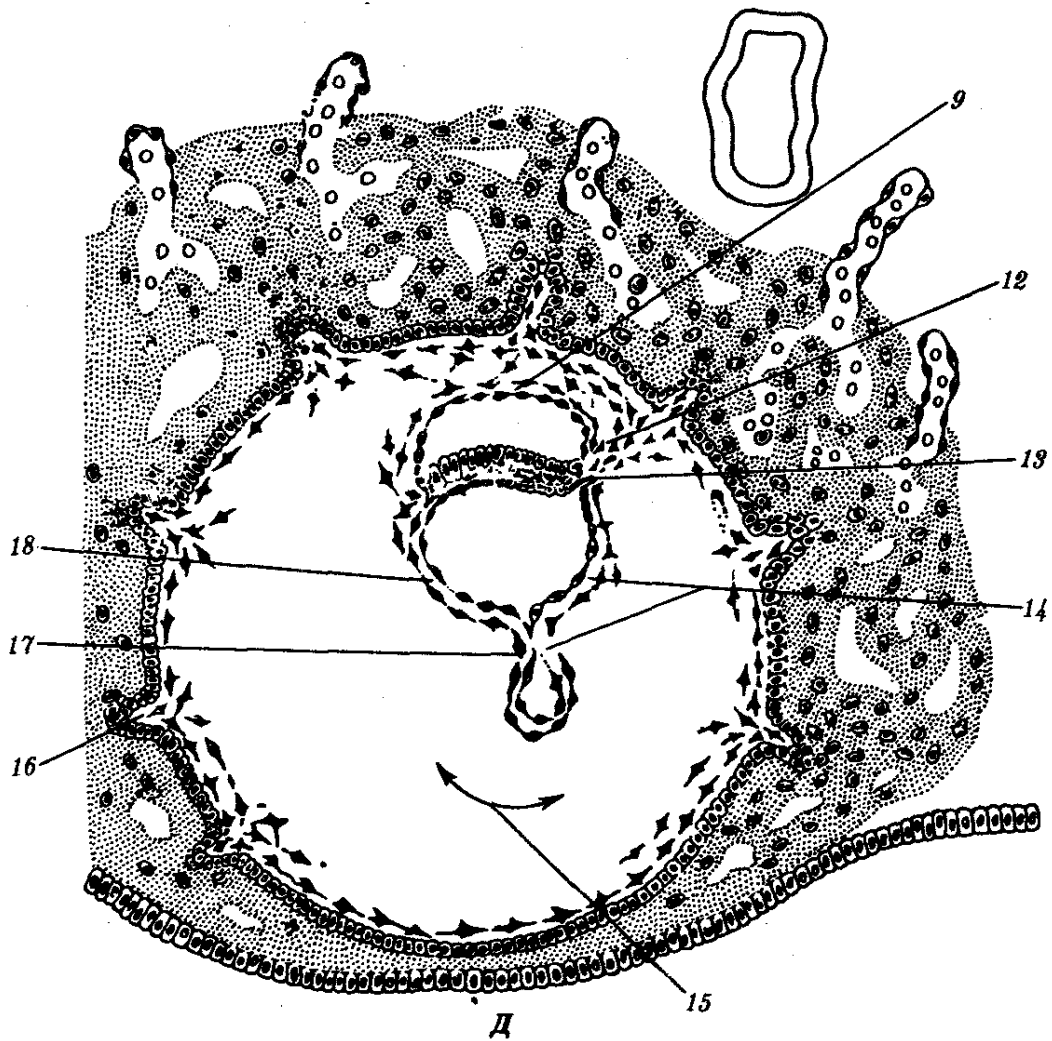
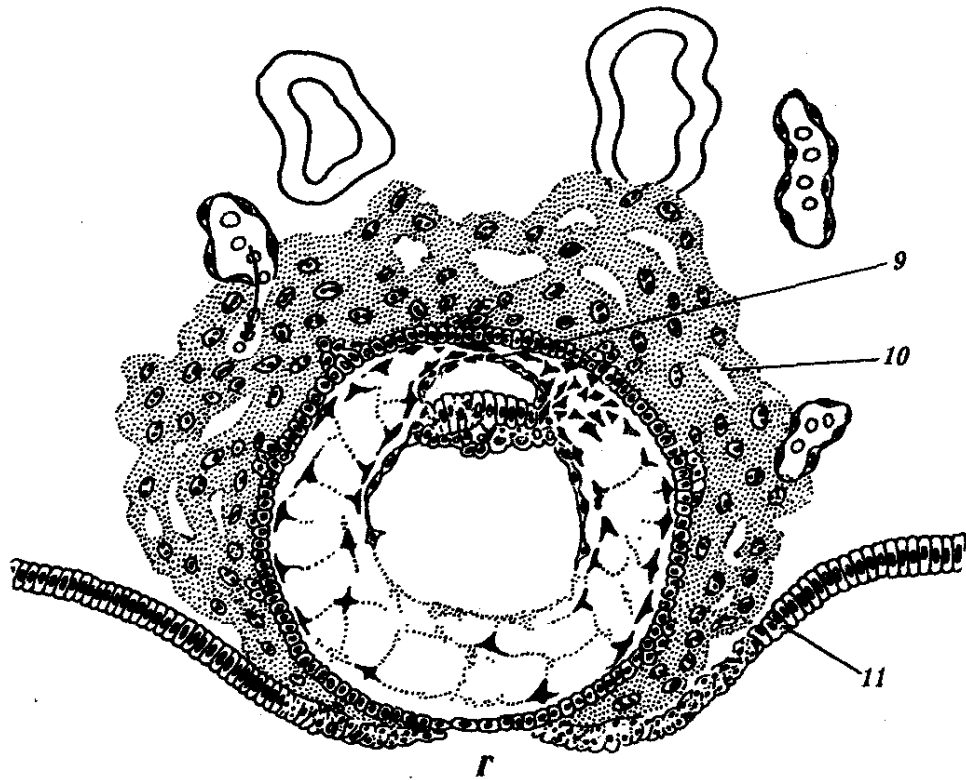
13—

, 14—
, 17—

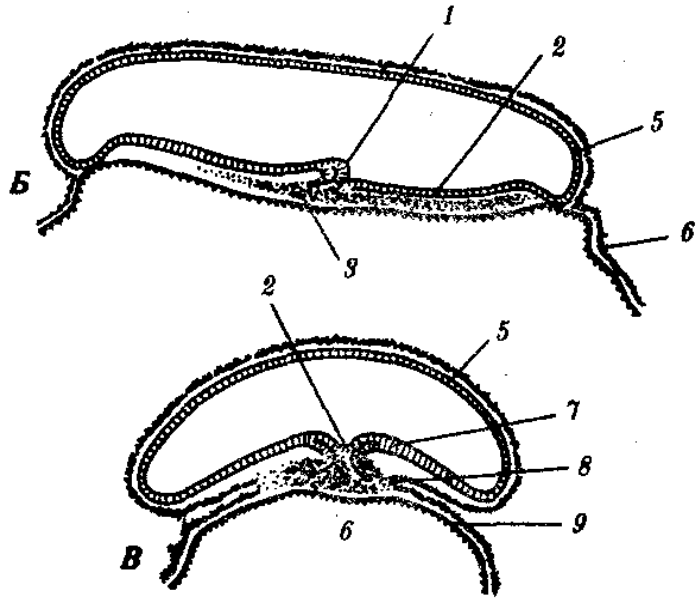
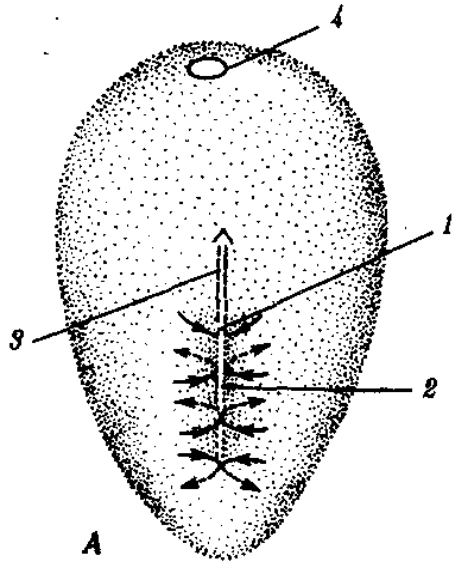
, 15—

, 18—

, 16—



. 7.19.



. 7.20.

(15—17-).

— () ; — ; —
 1— , 2— , 3— , 4—
 , 5— , 6— , 7— , 8— , 9—

3-

(. 7.20).

3- (7.2)

(. . 7.9).

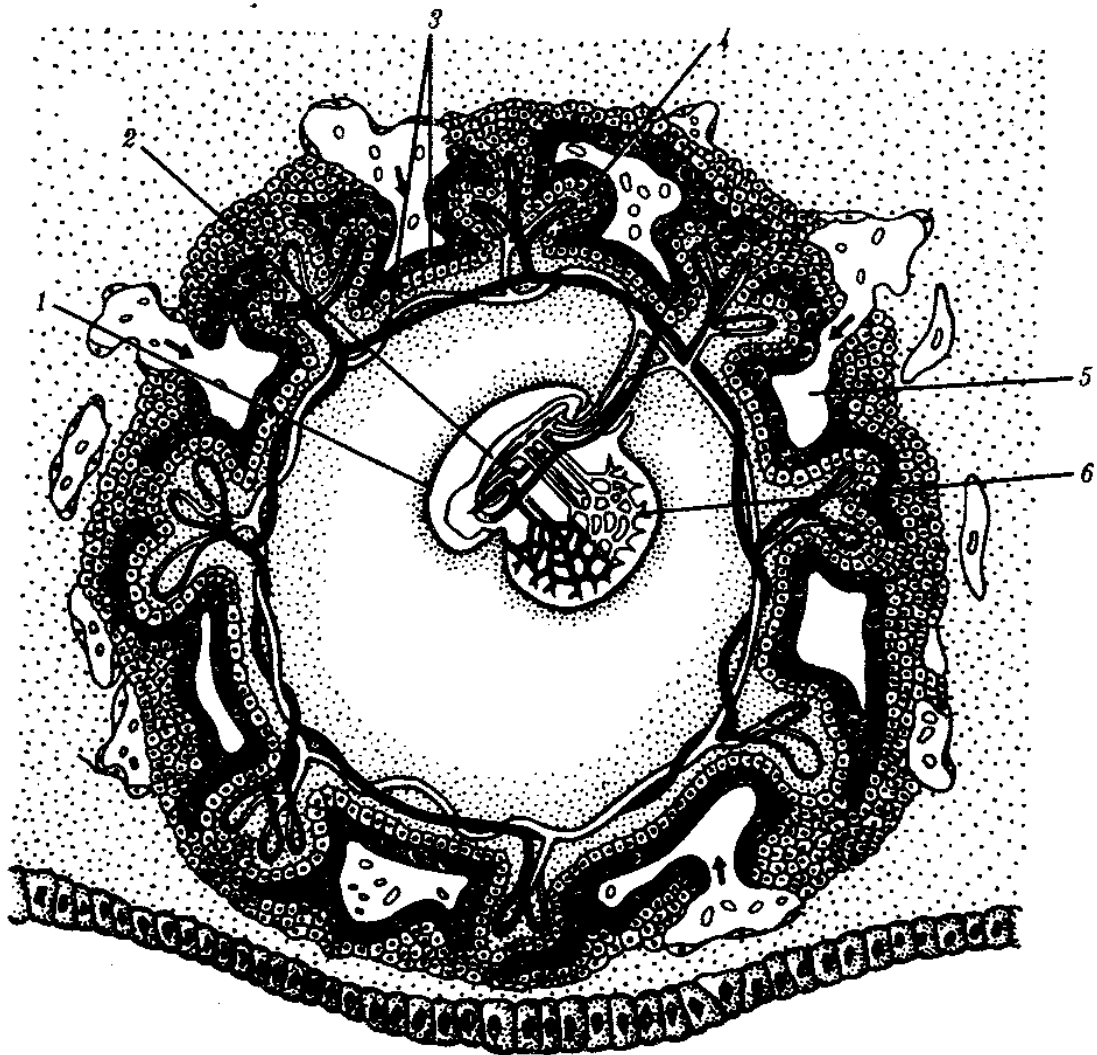
40 — 4-

. 7.21
21 -

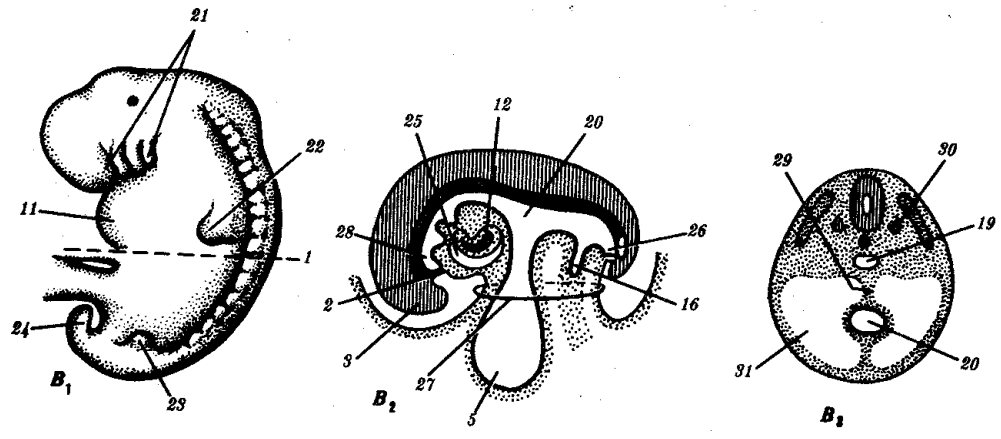
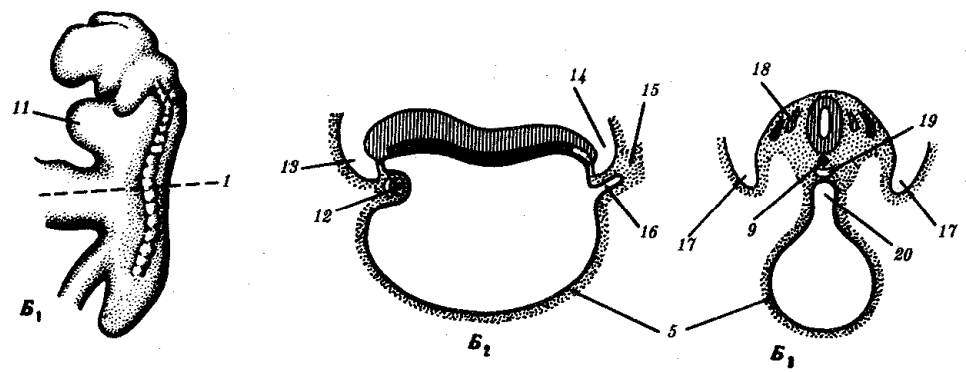
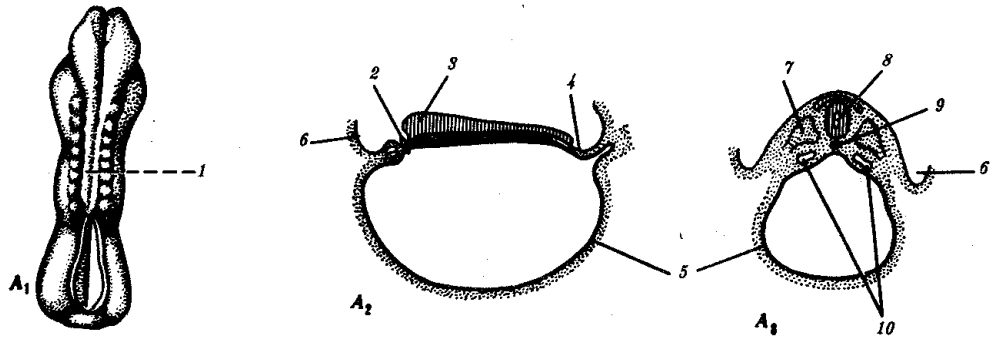
. 7.22, (7 4-)

« »

7.2.



.7.21. 21- :
 1— , 2— , 3— , 4— , 5— , 6-



. 7.22.

4-

A_1 1 1 1— ; 2 2 2— ; 3 3 3— ; 1 2 3
 — 22 ; 1 2 3— 24 ; 1 2 3— 28 :
 1— , 2— , 3— , 4—
 , 5— , 6— , 7— , 8— , 9—
 , 10— , 11— , 12— ,
 13— . 14— , 15—
 , 16— , 17— , 18— , 19—
 , 20— , 21— , 22—
 , 23— , 24— , 25— , 26—
 , 27— , 28— , 29—
 , 30— , 31—

2—3-

(. . 7.19)

()

12—13-

. 7.2.

7.6.2.

1) ; 2) ; 3)

Т а б л и ц а 7.2. Основные периоды в событиях в раннем онтогенезе человека

Название периода	Время от начала развития		Длина зародыша, мм	Преобразование в зародыше	Связь с организмом матери
	недели	сутки			
Герминальный (собственно зародышевый)	1	1		Оплодотворение	В яйцевом
		2		Деление зиготы	
		3		Морула	
		4		Ранняя бластоциста	
		5		Поздняя бластоциста	
Эмбриональный	2—6	6			В полости матки начало имплантации
		7			
		8		Двуслойный зародышевый диск и появление амниона	
		9		Начальный желточный мешок	
		10—12		Внезародышевая мезодерма и целом	

Название периода	Время от начала развития		Длина зародыша, мм	Преобразование в зародыше	Связь с организмом матери	
	недели	сутки				
Эмбриофетальный	7—8	13—15	1,5	Вторичный желточный мешок, первичная полоска	Гладкий хо-рион	
		16—17		Трехслойный зародыш, хордальный отросток, мезодерма		
		18—19		Нервная пластинка, нервные валики, хорда, целом		
		20—21		Нервный желобок, сомиты, срастание сердечных трубок		
		22—23		Сокращения сердца, смыкание нервных валиков		
		24—25		Две-три пары жаберных дуг, ушная ямка		
		26—27		3		4 пары жаберных дуг, почки конечностей
		28—32		4—6		Глазные бокалы, ямки хрусталика, носовые ямки
		33—36		8		Пластинки кистей, ротовая и носовая полости соединены
		37—40		10		Пластинки стоп, верхняя губа сформирована, развивается нёбо
		41—43		13—16		Лучи пальцев
		44—47		17		Лучи стоп, наружные половые органы по индифферентному типу
		48—51		18		Конечности удлинены, пальцы разделены, анальная и мочеполовая мембраны исчезают
		52—53				Половые органы дифференцируются
Фетальный ранний	9—40		30	Имеются все основные наружные и внутренние органы		
	9—28	57				
	64—66				Лицо имеет вид челове-	

4—5

, 6-

25 , 8- , ,
nucleus pulposus.

. 7.24

4- 24- . 4-

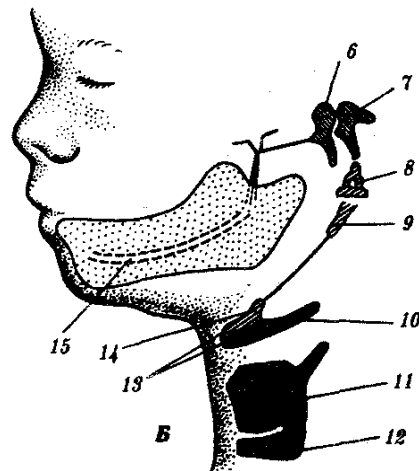
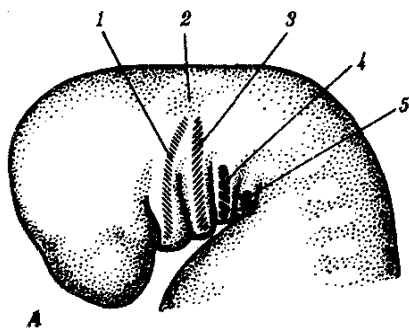
() . ,

4- (. 7.25,).

7.25,).

() ,

() ; (. 7.25,).



. 7.24.

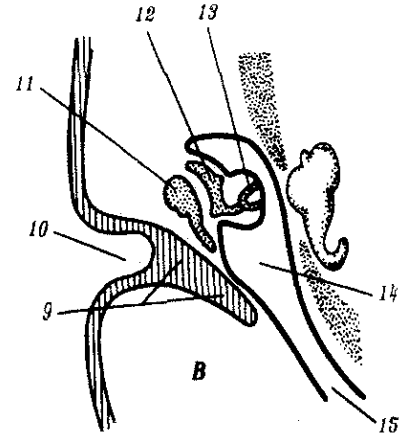
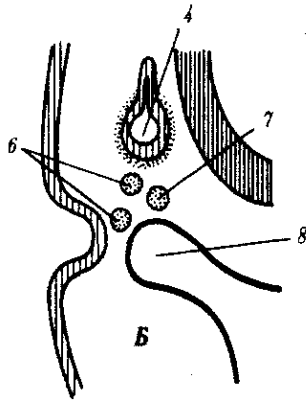
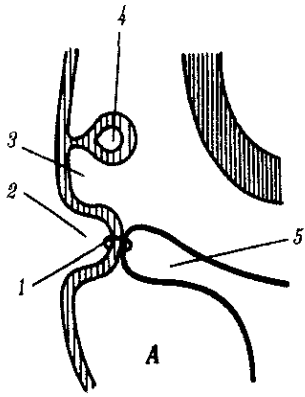
— 4- ; — 24 :

1— , 4— , 2— , 5— , 6— , 7— , 3— , 8—
 , 9— , 10— , 11— , 12— , 13— , 14—

, 15—
()

;

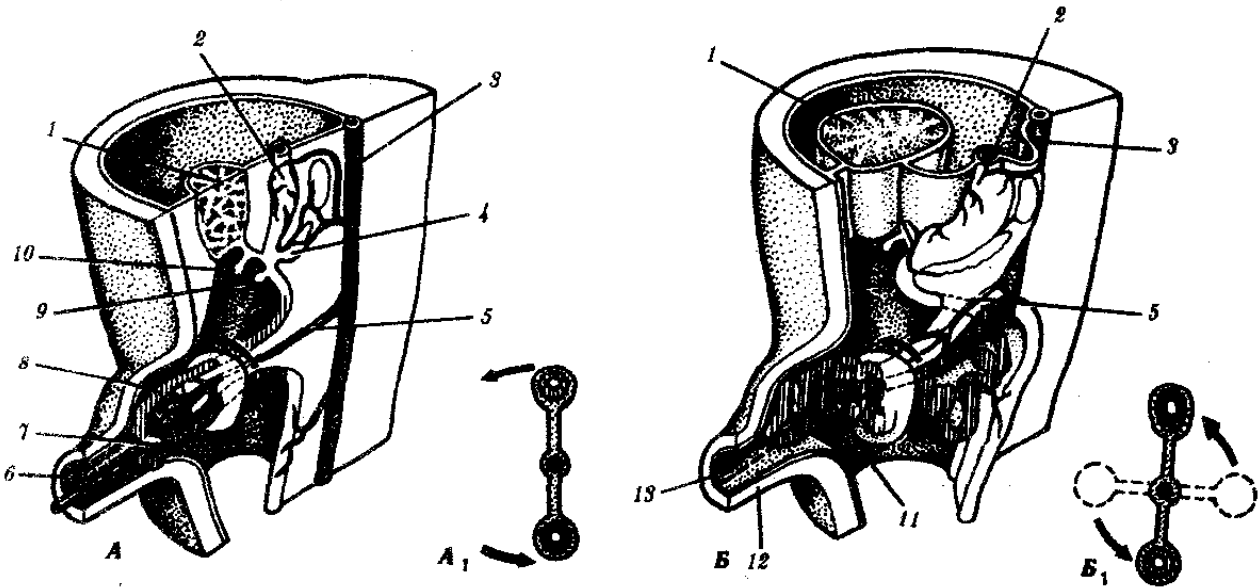
()



.7.25.

1— () ; — 4— ; — 5— ; — 2— ; 3—
 6— , 4— . 5—
 , 8— . 9— . 10—
 , 14— , 15— () , 12— , 13—

() , 4—
 () ,
 (. 7.22, 2)



. 7.26.

1— , 2— , 3— , 4— , 5— , 6— , 7— , 8— , 9— , 10— , 11— , 12— , 13—

4- 8- (. 7.26)

(, ,)

4-

U-

10-

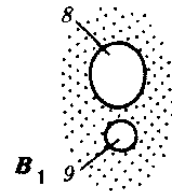
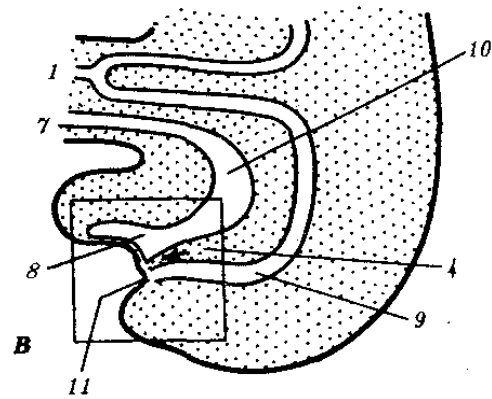
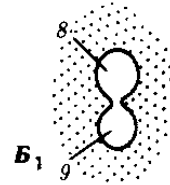
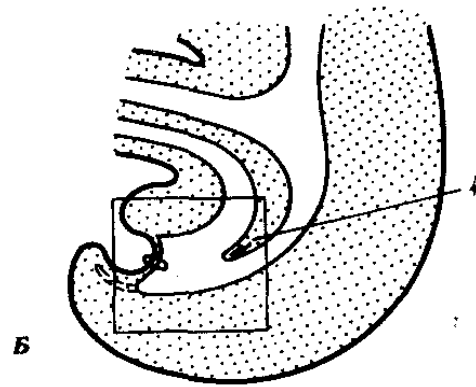
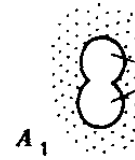
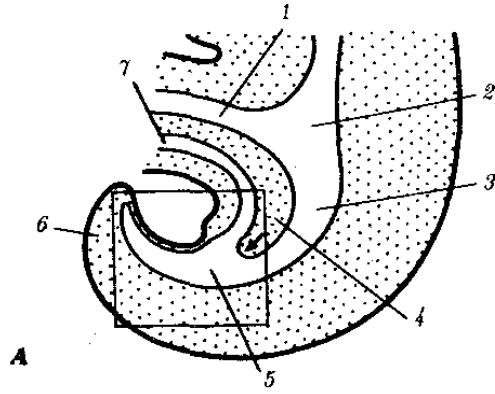
3-

() ,

(.7.27 8.4).

5—6-

8-



.7.27.

4-

;

6-

;

7-

;

1-

1-

(

, , ,):

1—

, 2—

, 3—

, 4—

, 5— , 6— , 7— , 8— , 9—
 , 10— , 11— ;

2-

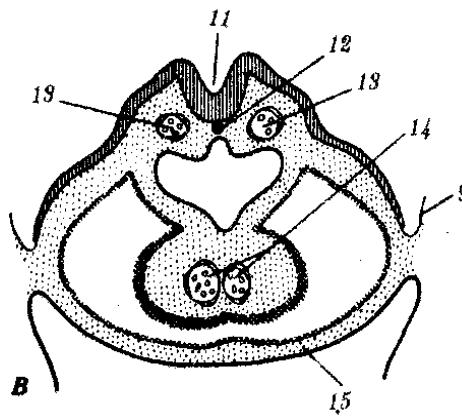
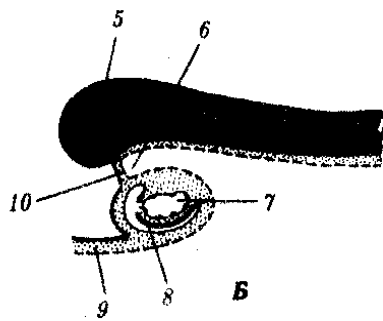
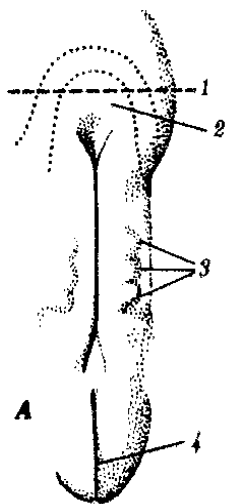
2-

, ...

3- — 4-

7.28).

(. 7.28).



. 7.28.

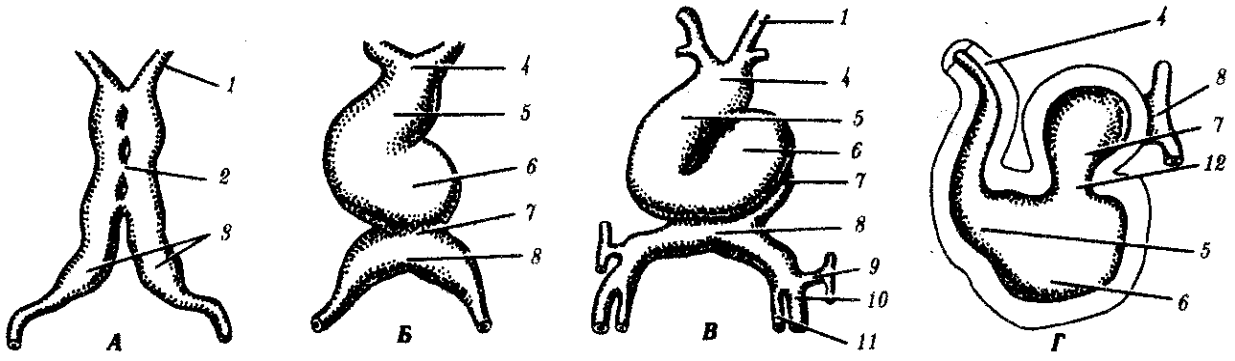
21—22- :

— ; — ;
 — ;
 1— , 2— , 3— , 4— , 5— ,
 6— , 7— , 8— , 9— , 10—
 , 11— , 12— , 13—
 , 14— , 15—

(. 7.29).

S-

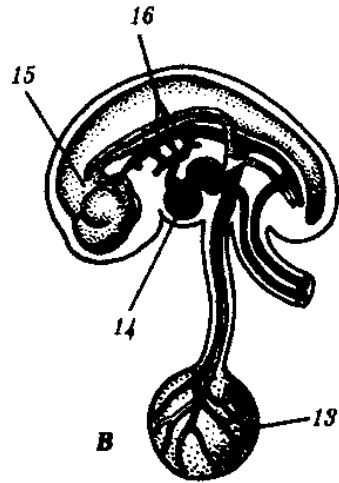
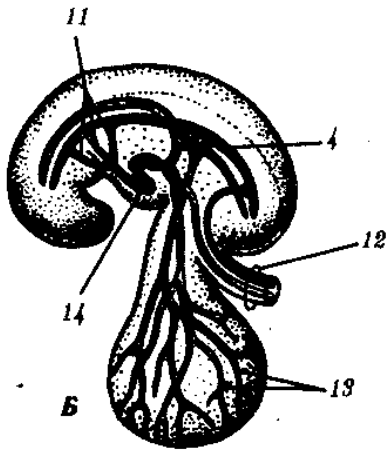
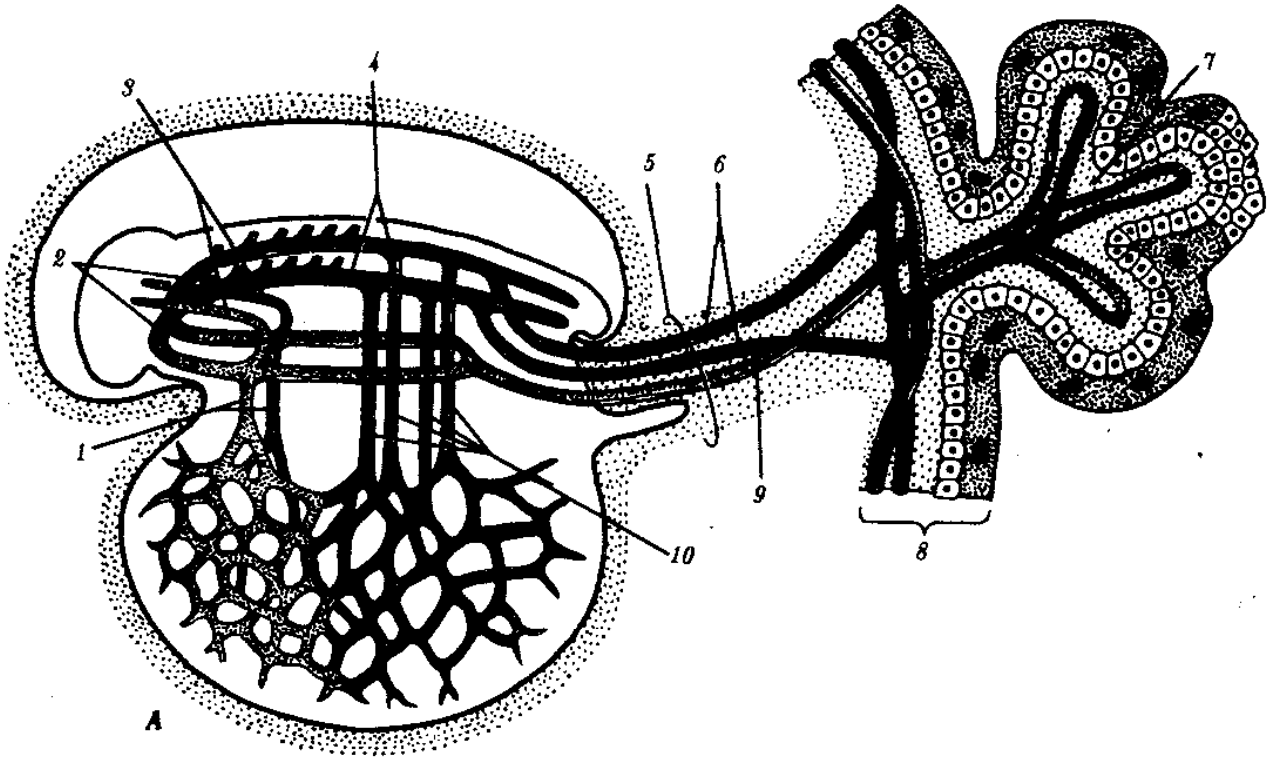
S-



. 7.29.

— 21—22- ; — 23- ; — 24- () ;
 — 28- () :
 1— , 2— , 3—
 , 4— , 5— , 6— , 7—
 , 8— , 9— , 10— , 11—
 , 12—

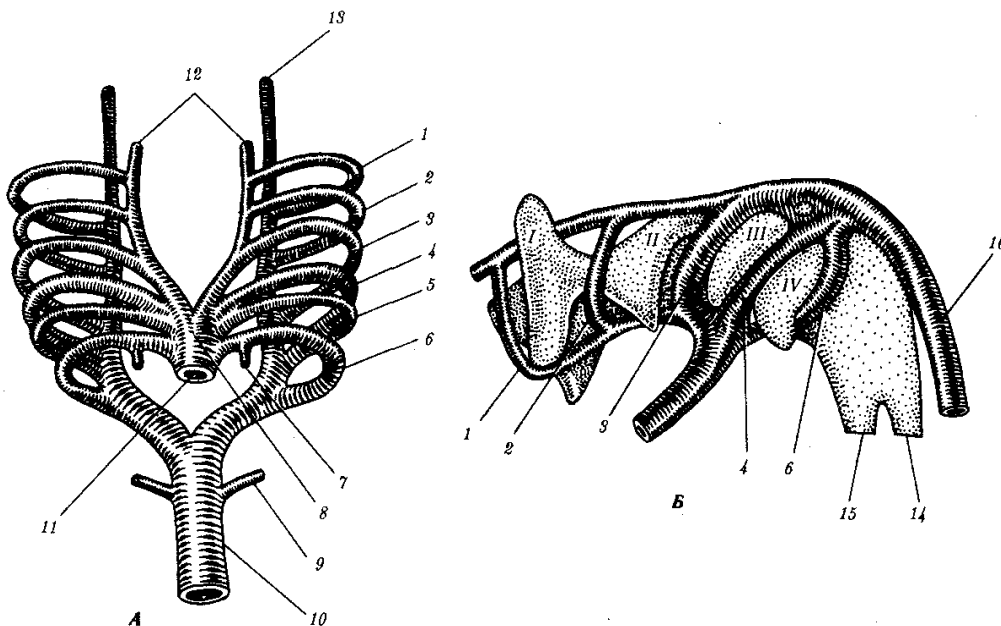
8- 4- 4- 5-
() —
(. 7.30).
(. 7.31).
(. 7.32).
()



. 7.30.

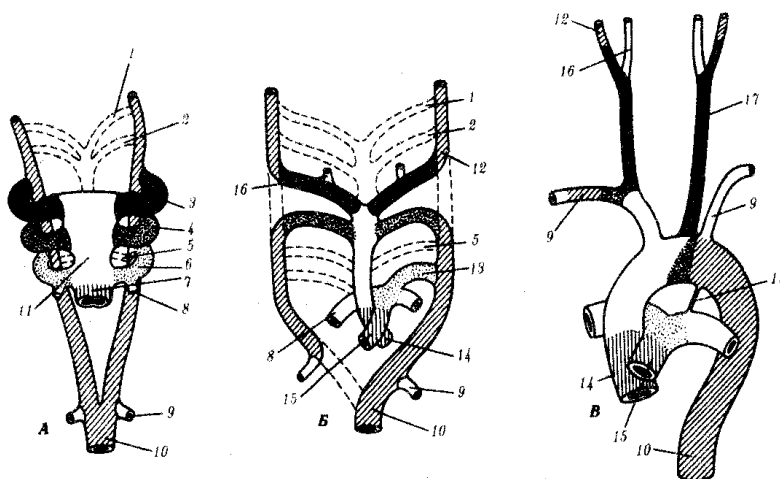
— 21- (); —
 26- ; — 37- ();
 1- , 2- , 3- , 4-
 , 5- , 6- , 7- , 8-
 , 9- , 10- , 11- ,

, 12— , 13— , 14— , 15— , 16—



. 7.31.

():
 1—6— , 7— , 8— , 10—
 , 9— , 11— , 12— ,
 , 14— , 15— ; /—IV—



. 7.32.

,
 7— ; —6— : —6— ; —
 1—6— , 7— , 8— , 9—

12— , 10— , 11—
, 15— , 13— () , 14—
, 16— , 17—

(. . 14),

.

$$(G_1 + S + G_2 -)$$

(,),

60-

15

64

gt

(giant),

Drosophila melanogaster.

gt

gt

2—5

or (ocular retardation),

10-

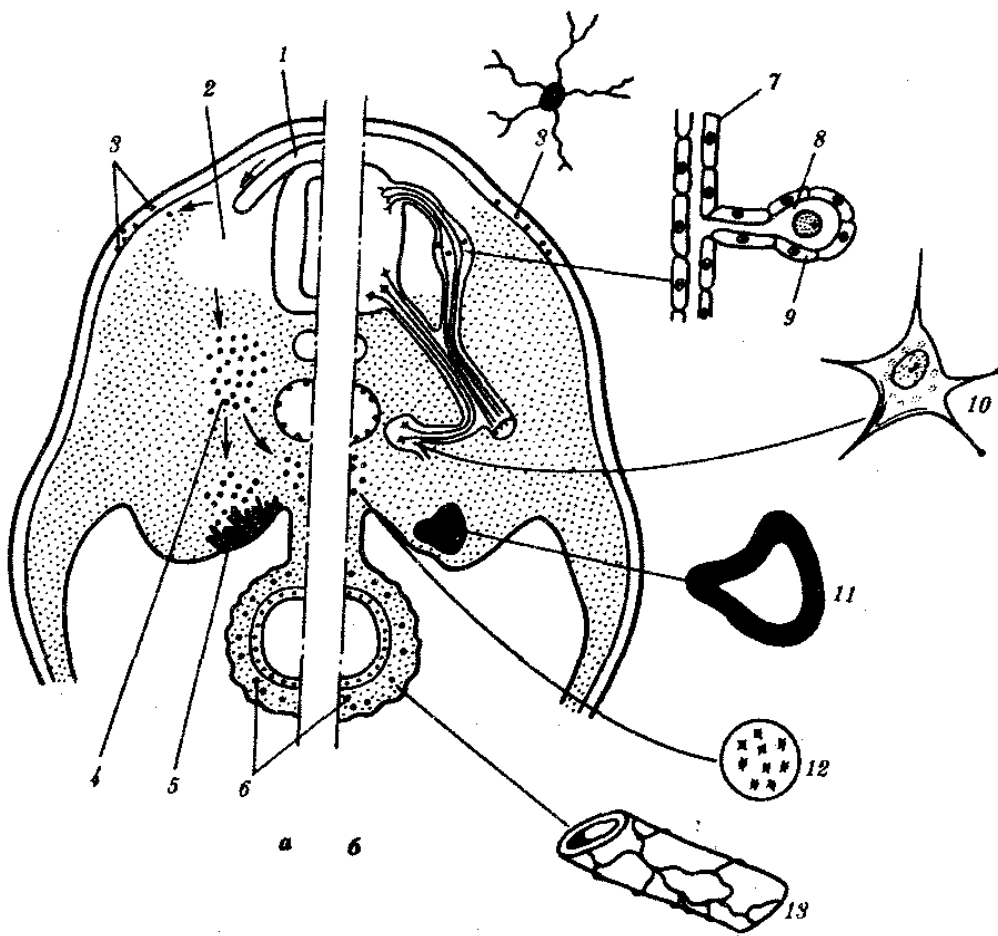
),

tgia,

5—6-

8.2.2.

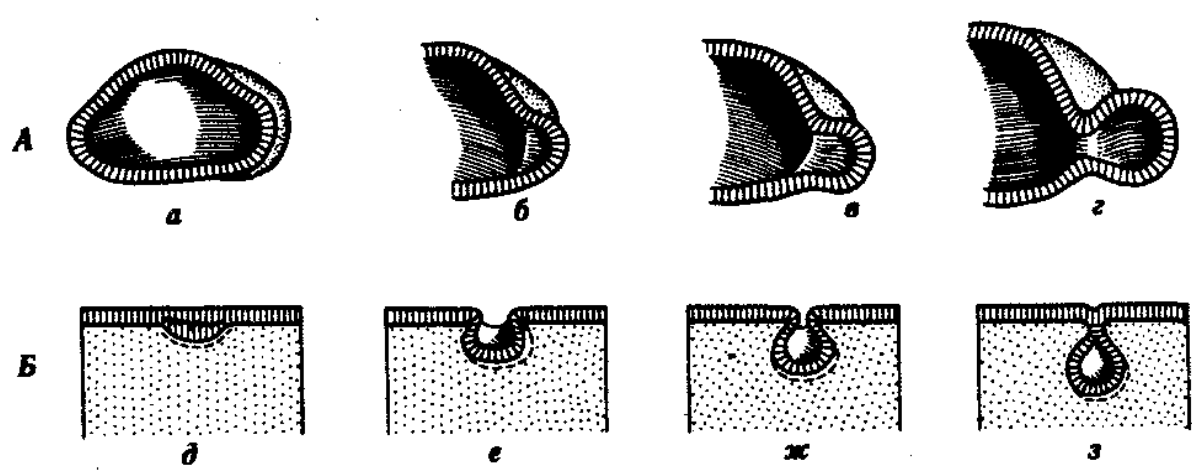
(. . 7.9).



. 8.1.

— ; 1— , 2— , 3—
4— , 5— , 6—
, 7— , 8—
, 9— , 10— , 11—
, 12—
, 13— ;

« »



. 8.2.

(. 8.2).

8.2.3.

« »

()

30- . XX

()

()

(.8.3).



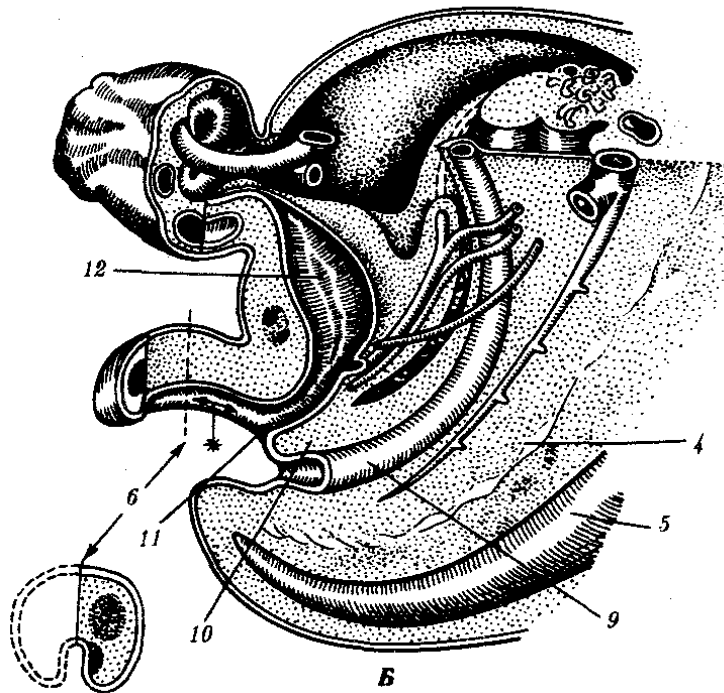
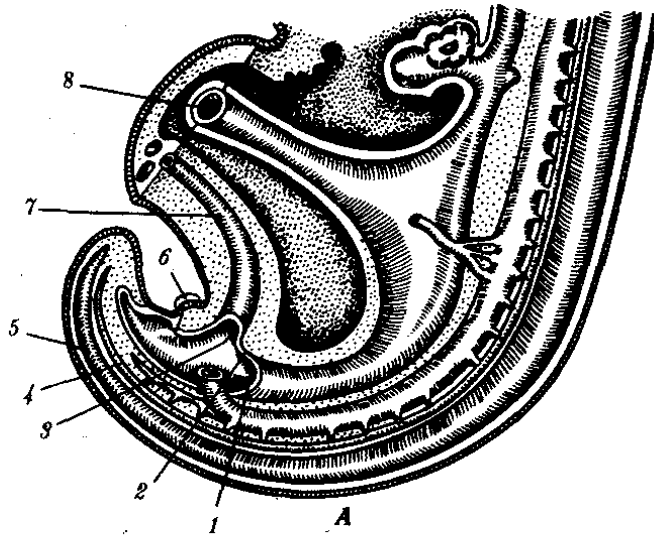
.8.3.

:

9—10

(.8.4).

7-
4—5



.8.4.

— 4- ; — 8- : 1— , 2—
, 3— , 4— , 5—
, 6— , 7— , 8— , 9—
, 10— , 11— , 12—

(),

55-

()

96-

150

1500—2000

40

«

».

«

»

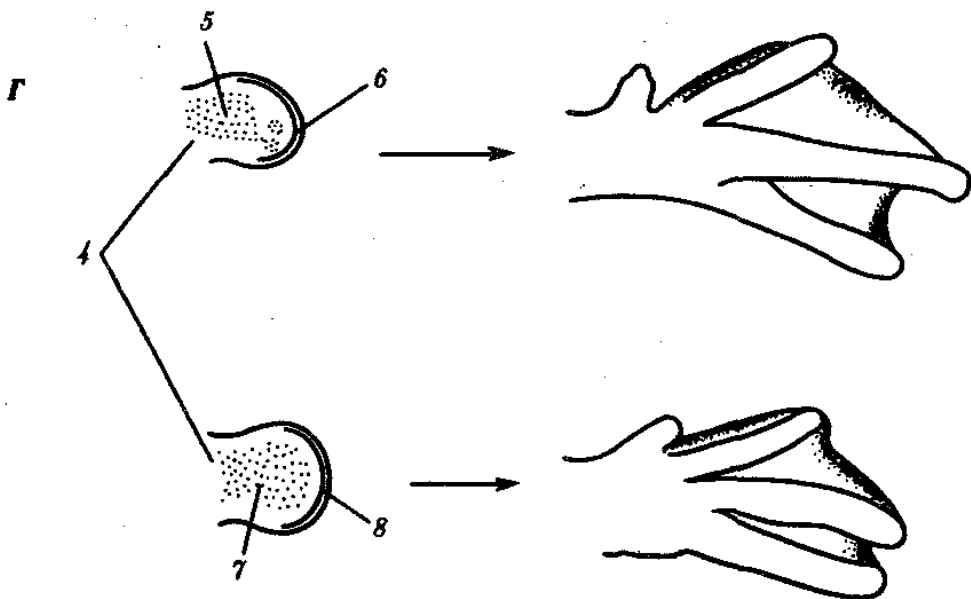
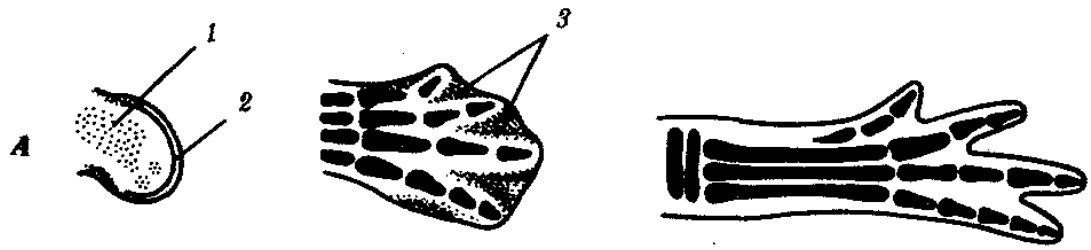
6

.,

— «

».

(.8.5).





V /V (V—),

()

8.2.

Схема 8.2. Развитие представлений о механизмах цитодифференцировки

Неравнозначность наследственного материала клеток как механизм цитодифференцировки (восходит к В. Вейсману);

Дифференциальная экспрессия генов в признак при равнозначности наследственного материала соматических клеток как **основной механизм цитодифференцировки** (восходит к Т. Моргану)

- а) отбрасывание хромосом;
- б) политения хромосом;
- в) амплификация генов;
- г) перестройка генов

Доказательства равнозначности наследственного материала соматических клеток

Этапы дифференциальной экспрессии генов

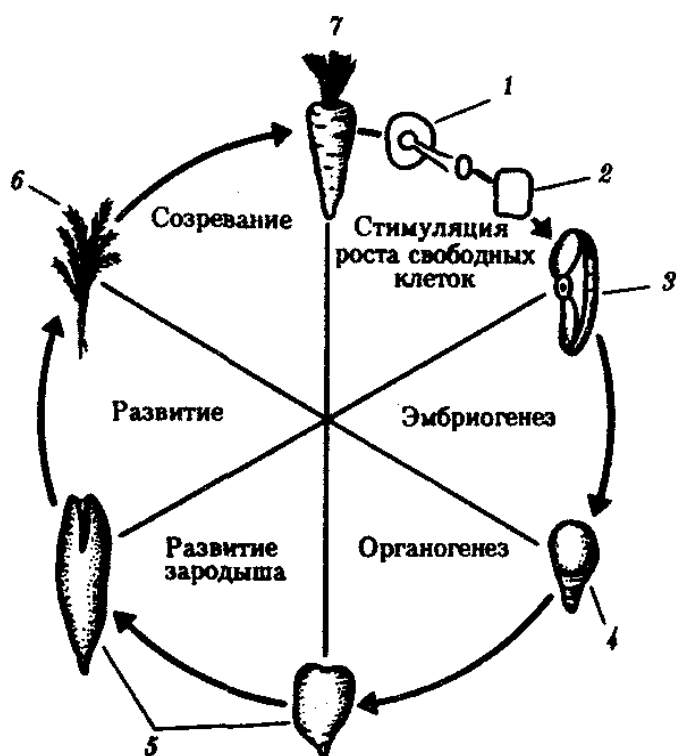
<ul style="list-style-type: none"> 1. Морфологические <ul style="list-style-type: none"> а) механизм митоза; б) постоянный кариотип; в) постоянное количество ДНК; г) одинаковая последовательность нуклеотидов. 2. Функциональные <ul style="list-style-type: none"> а) сохранение генетических потенций ядер соматических клеток у растений и животных 	<ul style="list-style-type: none"> а) избирательная активность генов; б) альтернативный процессинг; в) избирательные превращения яРНК в мРНК; г) избирательная трансляция; д) избирательные посттрансляционные процессы; е) влияние межклеточных взаимодействий на этапе гистогенеза в целостном развивающемся организме
---	--

XУ.

— Y-
: XX

(. . . 5.3).

() ,



. 8.6.

1—

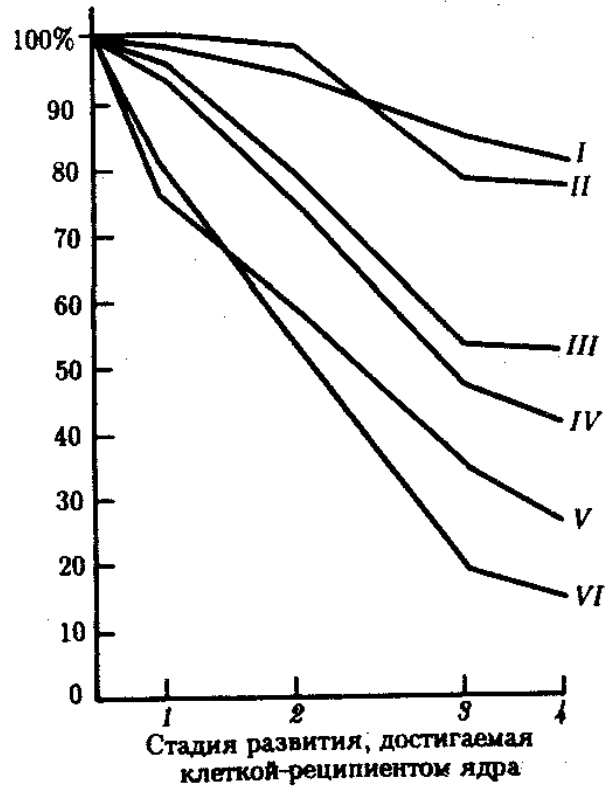
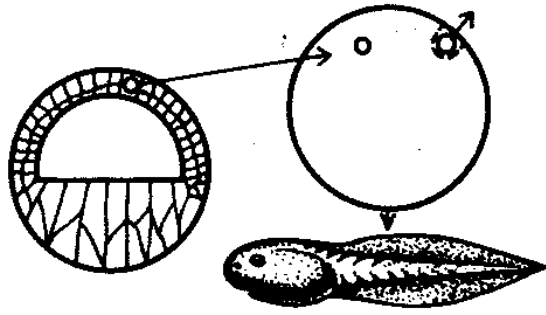
, 2—

, 3—

, 6—

, 7—

, 5—



. 8.7.

(I—VI) : I— , II— , III— ,
 IV— , V— ,
 , VI— ; I— , 2— , 3—
 , 4— ;

. 8.7.

(. . 3.66).

(. . 3.56).

. 3.65).

5—10

IgM

78

(

128

),

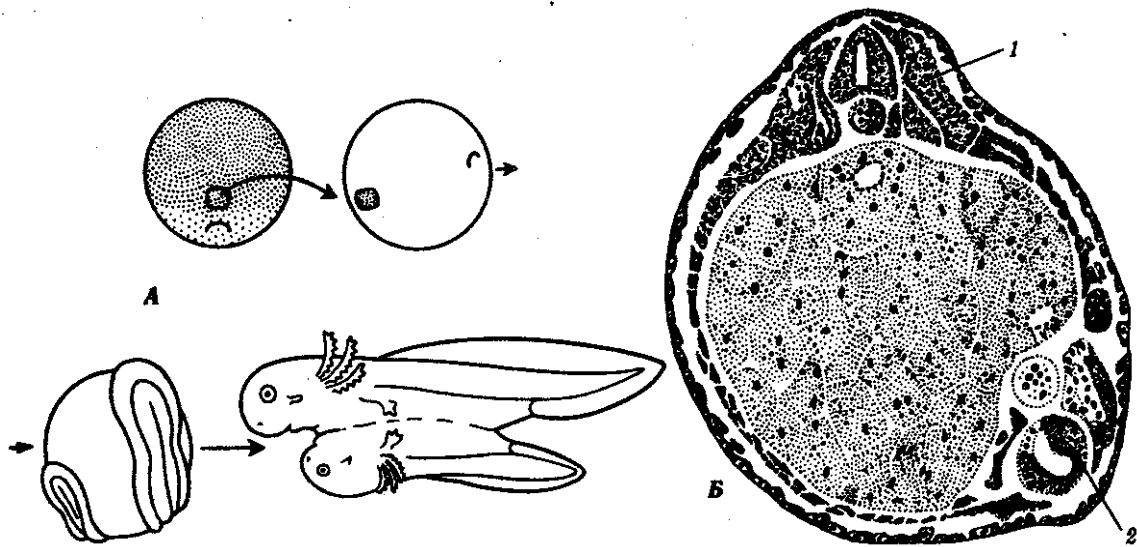
374

8.2.6.

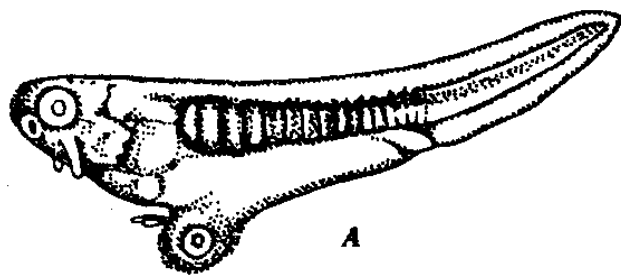
XX

(1924)

(. 8.8).

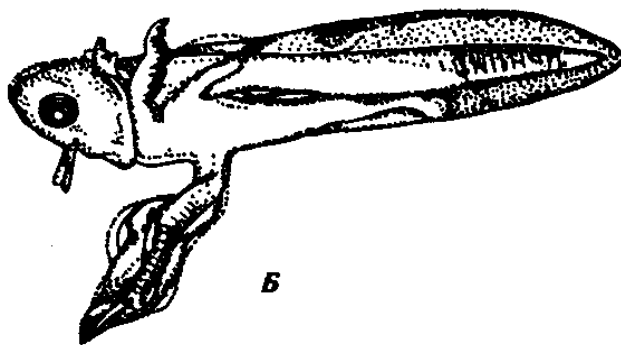


. 8.8.



A

.8.9.



B

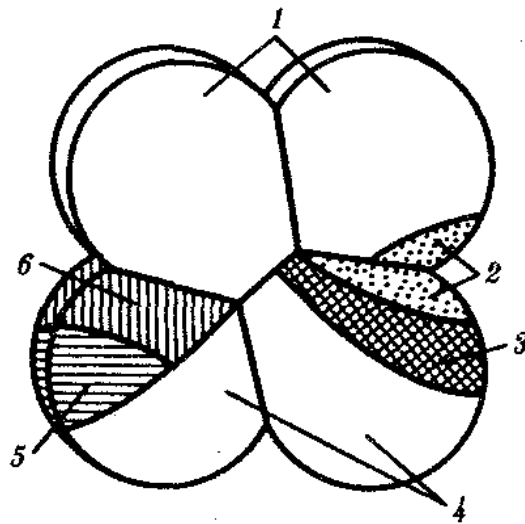
()

()

8

(.8.10).

180° ,



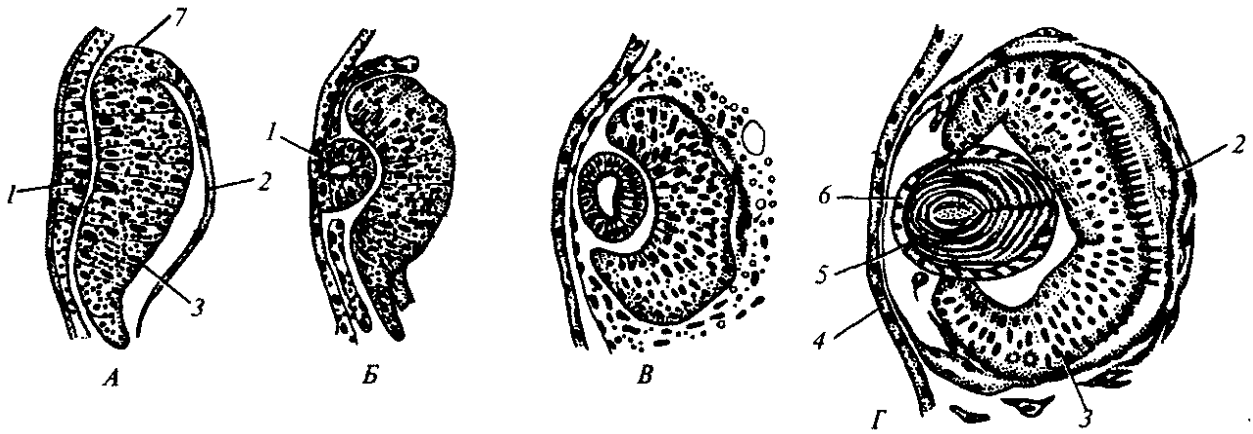
. 8.10.

1— , 2— , 3— , 4— , 5— , 6—

()

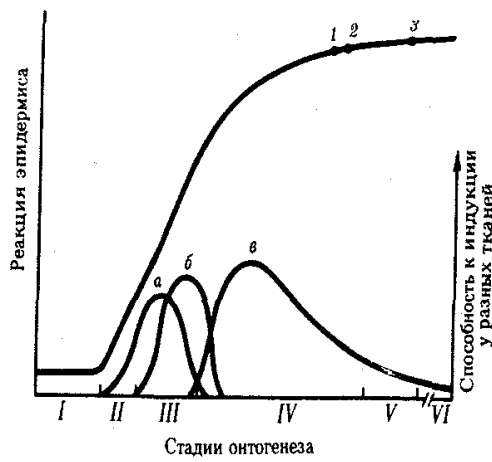
(. 8.11).

(. 8.12).



. 8.11. (—)

1— , 2— , 3— , 4— , 5—
 , 6— , 7—



. 8.12.

(
).

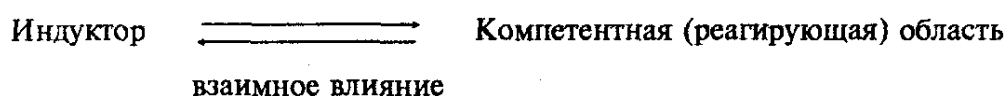
in vitro,

in vitro,

8.4.

§ 8.3.

Схема 8.4. Закономерности индукции



1. Каскадная смена индукторов
 - а) первичный,
 - б) вторичный,
 - в) третичный и т.д.
2. Переплетающиеся индукторы (сети индукторов)
3. Химическая природа индукторов
4. Специфичность индукторов
 - а) относительно специфичные
 - б) неспецифичные
5. Гетерономные и гомономные индукторы
6. Может быть представлен одной единственной клеткой

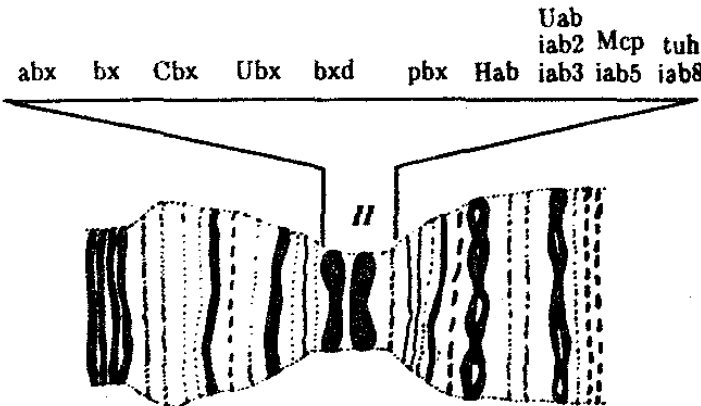
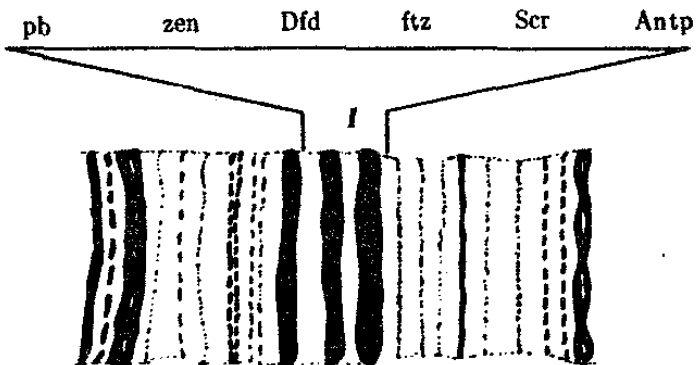
1. Определяет специфичность ответа при индукционных взаимодействиях
2. Ограничивает ответную реакцию на действие индуктора размером реагирующей области и стадией эмбрионального развития
3. Всегда группа клеток
4. Области и сроки компетенции различны у различных хордовых

8.2.7.

?

«house keeping»

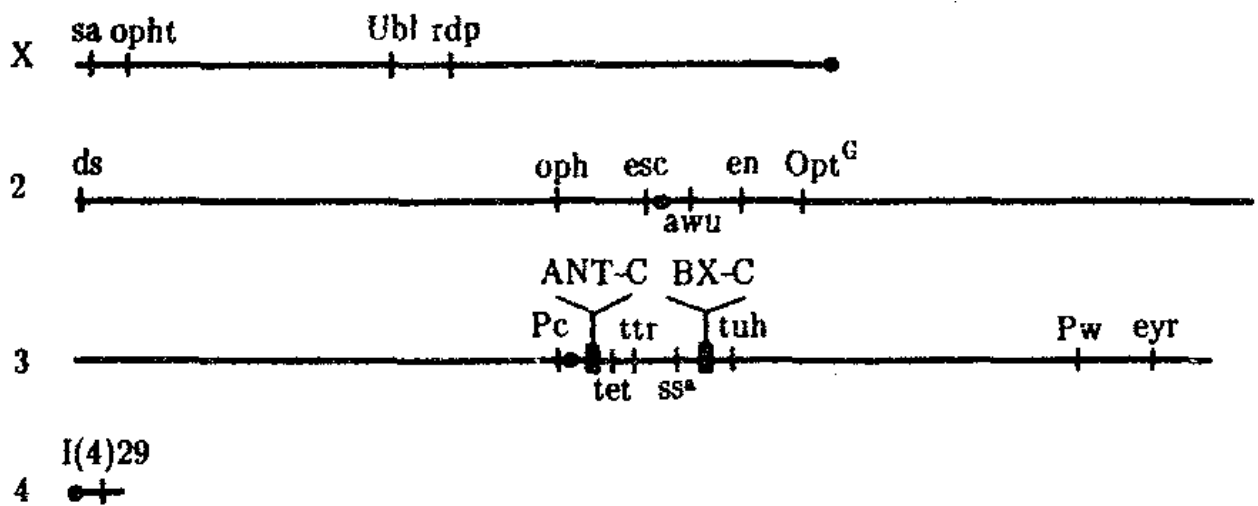
« ».



. 8.14.

ANT-C(I) - (II)

(Antennapedia Complex) — (. 8.14). - (Bithorax Complex) ANT-C-
 ANT-C
 (. 8.15). - 10 , 3-
 8-
 ANT-C



. 8.15.

ANT-C

X, 2, 3, 4 — ,

(cardial lethal),

cc.

Tfm (Testicular feminization

locus)

Tfm^X,
Tfm^Y

Tfm^Y

Tfm Tfm

120

250

18

150

8.3.

8.3.1.

(. determinatio — ,)

, , .
.
.
.
.

XIX . . 1887 .

.
. ,
. ,
. ,
. ,

90- . . ,

.
. ,
. ,
. ,
. ,
. ,
. ,

, 1/8 — 1/2 , 1/4, -
. ,

’/

—165, —24, — 19, — 122, 301 —247,
 — 959

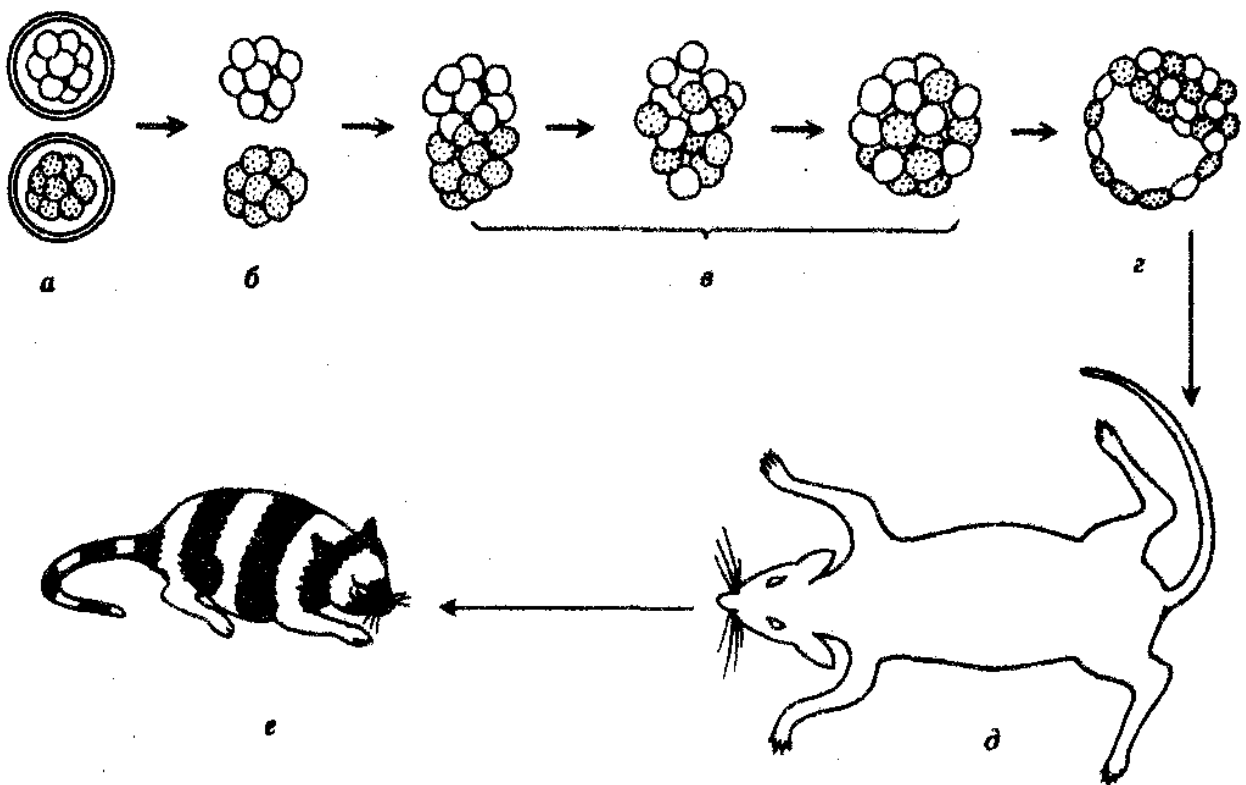
« »

; 3)

1/3

20-

16 32



.8.16.

in vitro

37°

(1908).

()

8.3.3.

()

14—17
21

8-

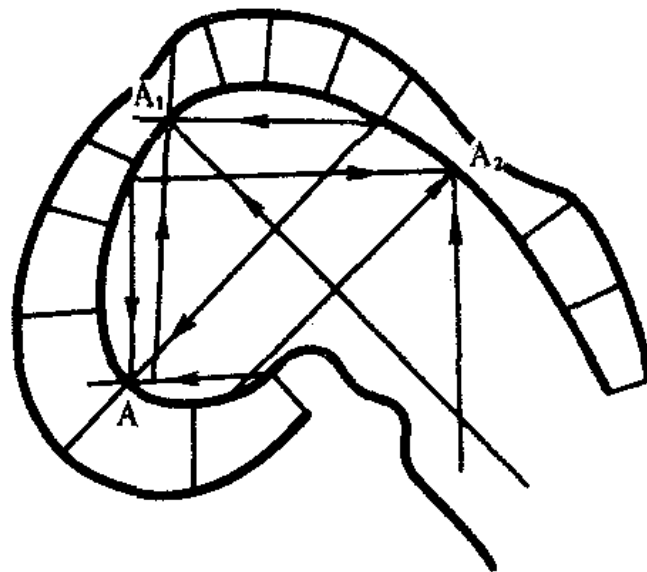
XX .

()

20—30-

. 8.17

(, b 2).



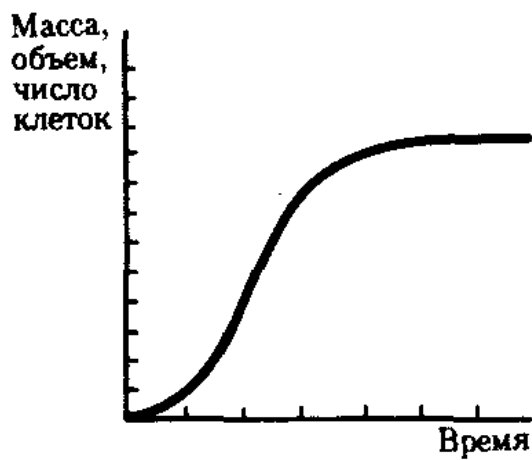
. 8.17.

(. dissipatio —)

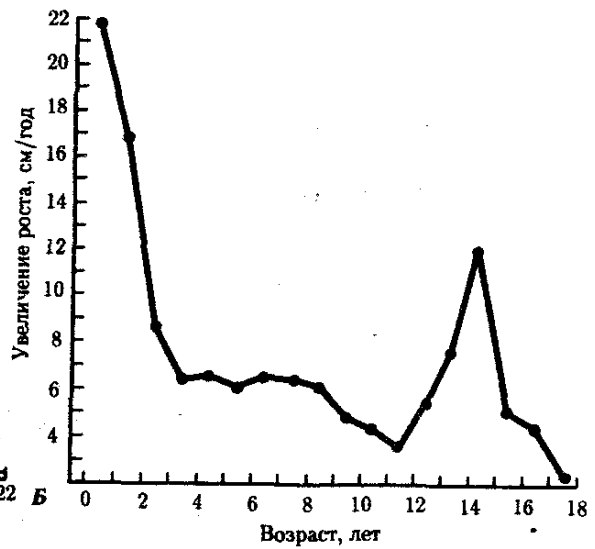
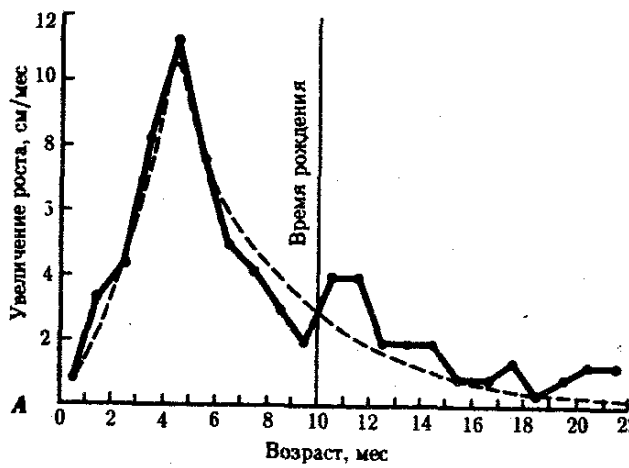
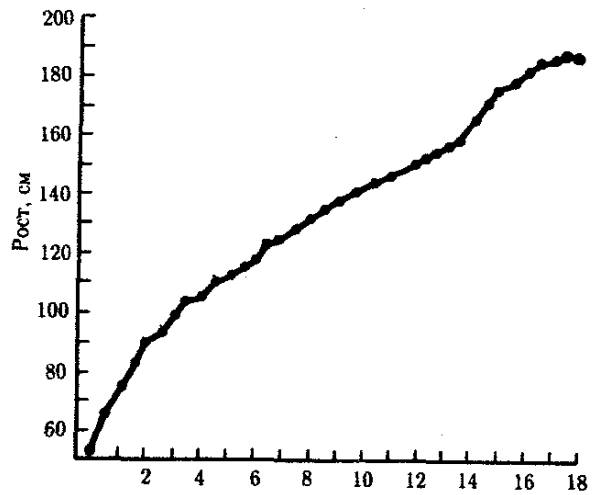
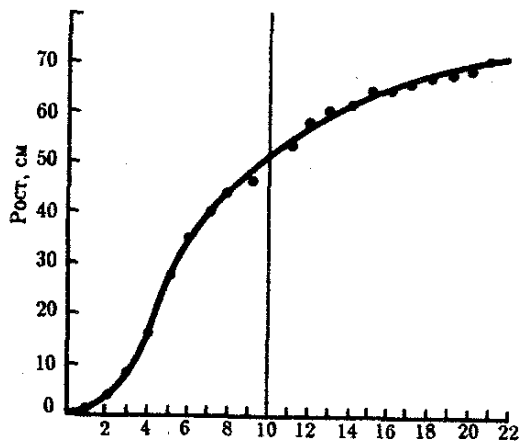
8.3.4.

2) : 1)
3)

s- (. 8.18).

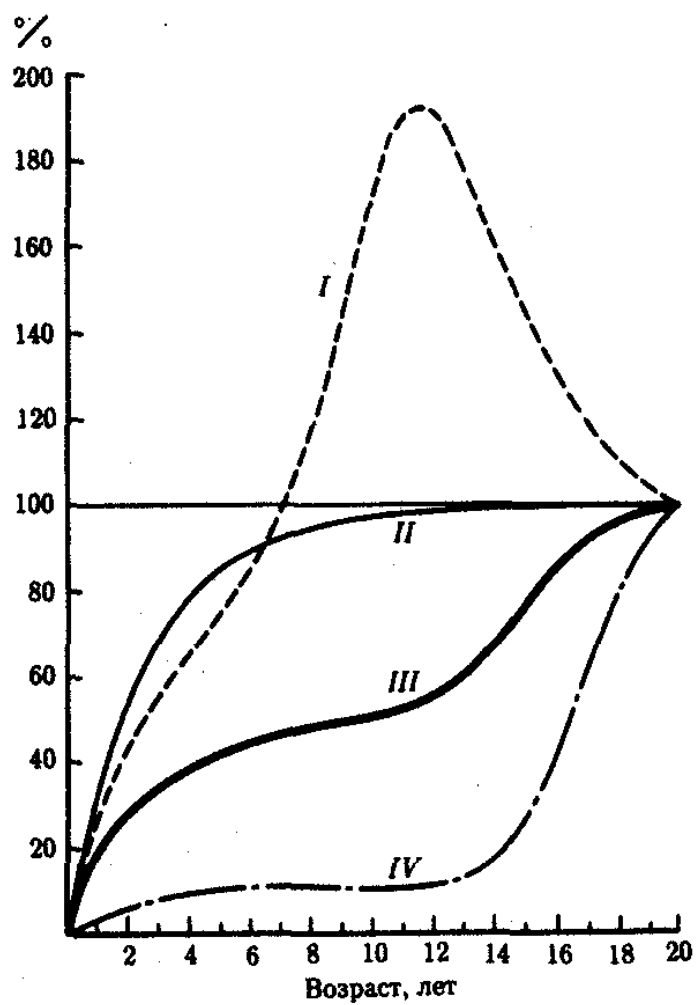


. 8.18.



. 8.19.

(. 8.19).



. 8.20.

(. . .)

. 8.20.

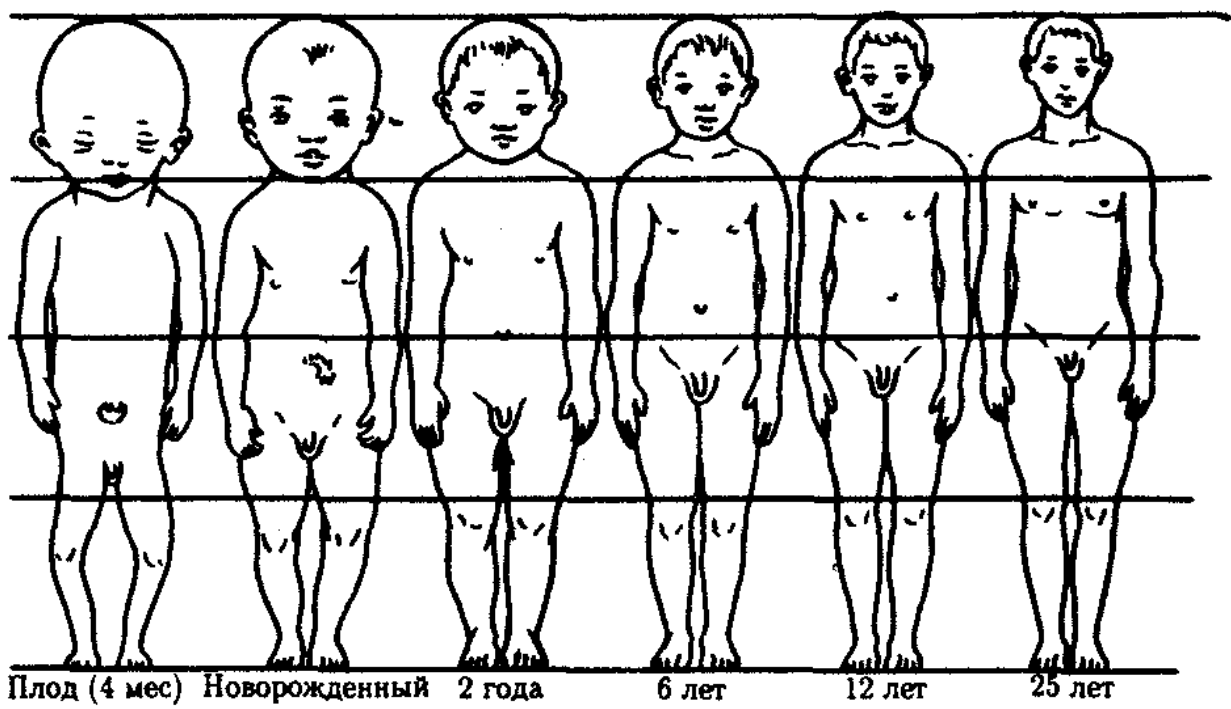
. 8.20
(III),

(II),

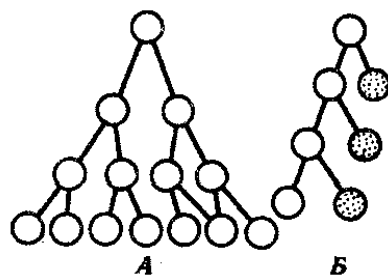
(IV),

(I).

. 8.21.



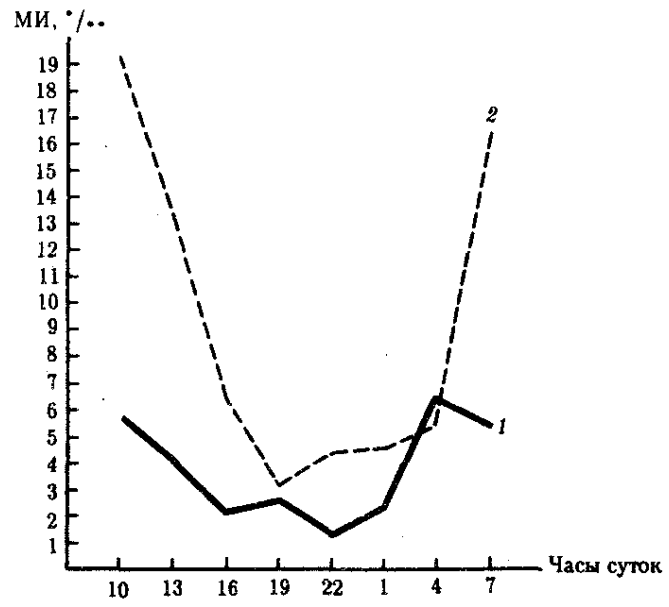
. 8.21.



8.3.5.

8.4.

(. regeneratio —) —



. 8.23.

(1)

(2)

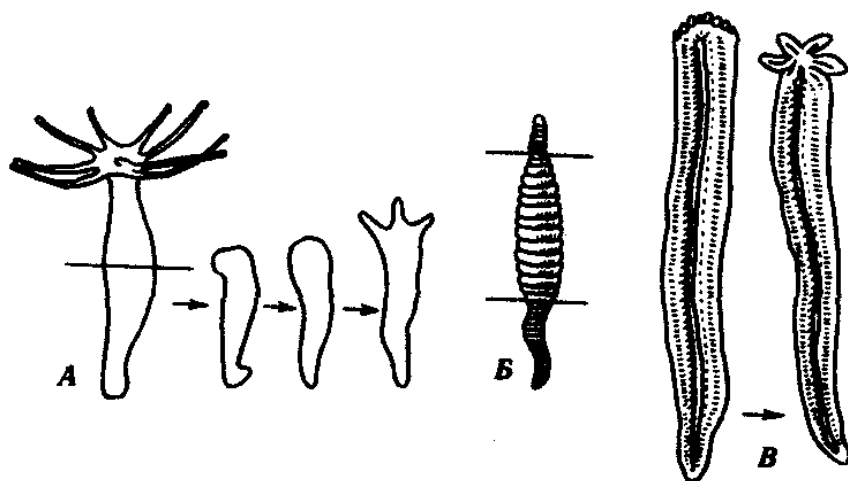
()

(⁰/00),

(. reparatio —)

(. 8.24).

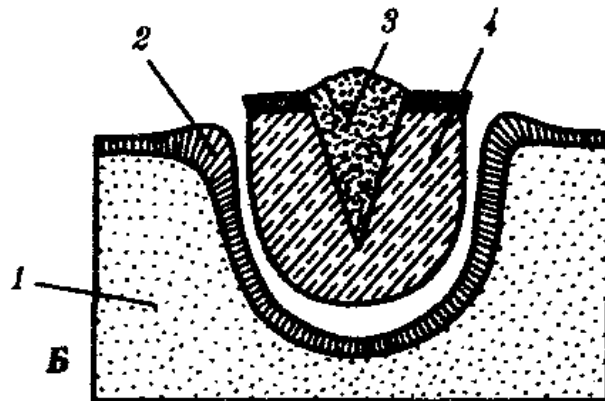
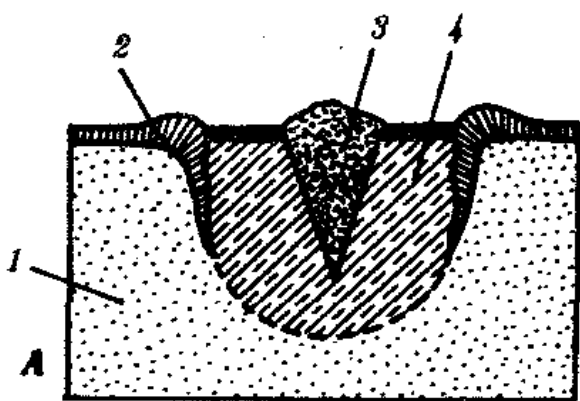
1908 . . .



. 8.24.

— ; —
()

(. 8.25).



. 8.25.

—

; —

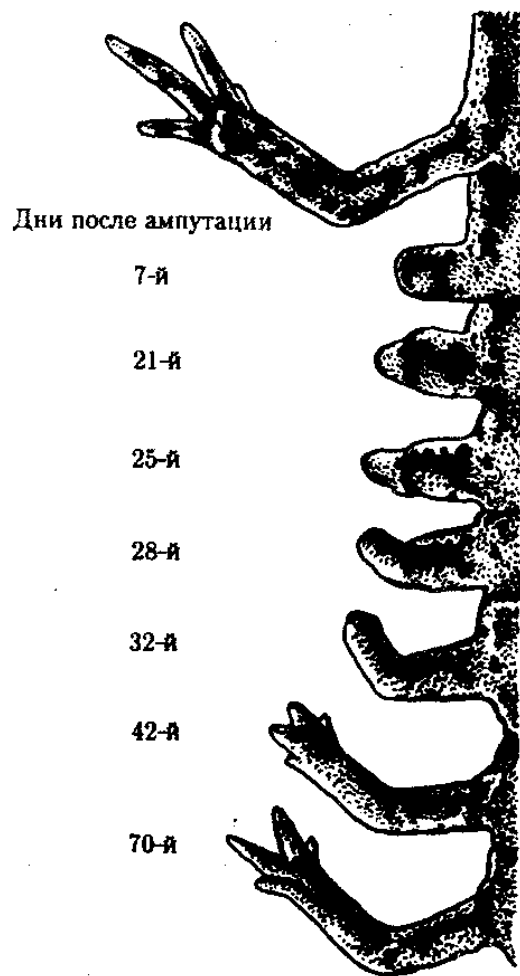
1—

, 2—

, 3—

, 4—

. 8.26.



. 8.26.

3

1—2

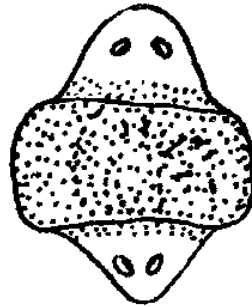
1

(.8.27).

(. 8.28).

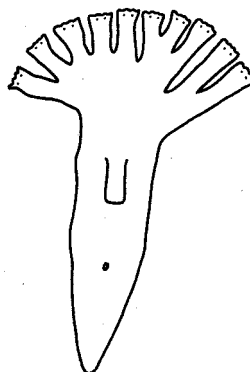
180°.

).



. 8.27.

1900 .



. 8.28.

$2/3$

()

3.

8.5.

60—74

75—89

90

— 80.

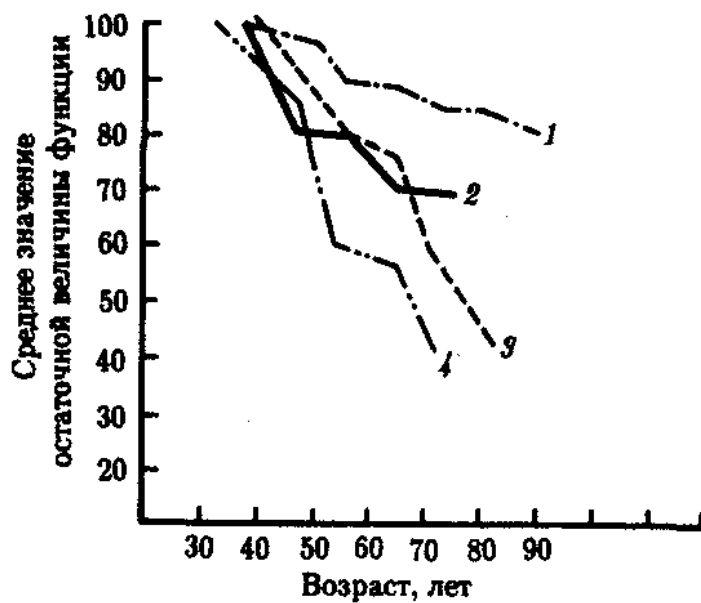
30

20—90 10%,
,— 50%.
3
1 . 1,5 , — 2 .
1.
2.
« »

8.5.1.

40—50
1
2
XIX — XX
) , ; (

. 8.29.



. 8.29.

, 2 —

, 3—

, 4—

: 1

40

75-

30-

75

56%

30

()

· (31% 75- ,
30-),
· (44% 30-
) , -
· , ,
· () ,
· — :
· , - , ·
· —
· , ,
· ,
· 80—90- 14 , —
5 , 20—30-
· ,
· ,
· , ,
· , ,
· ;
· ,

15—20 70—75%.

40—50

55—60

20—30-

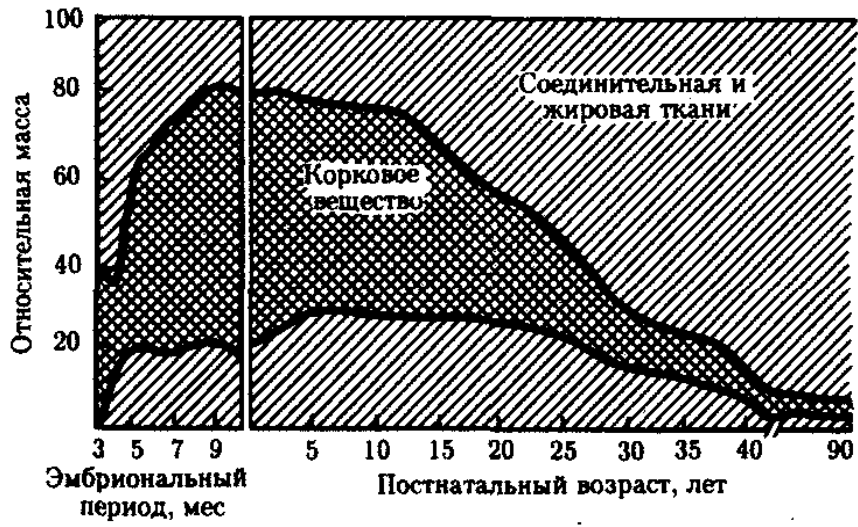
55—70

32

75

30

36%



. 8.30.

(. 8.30).

(,)

19-

4-

30—40%

4,8%, 25-

— 0,8% 1 (. 8.31).

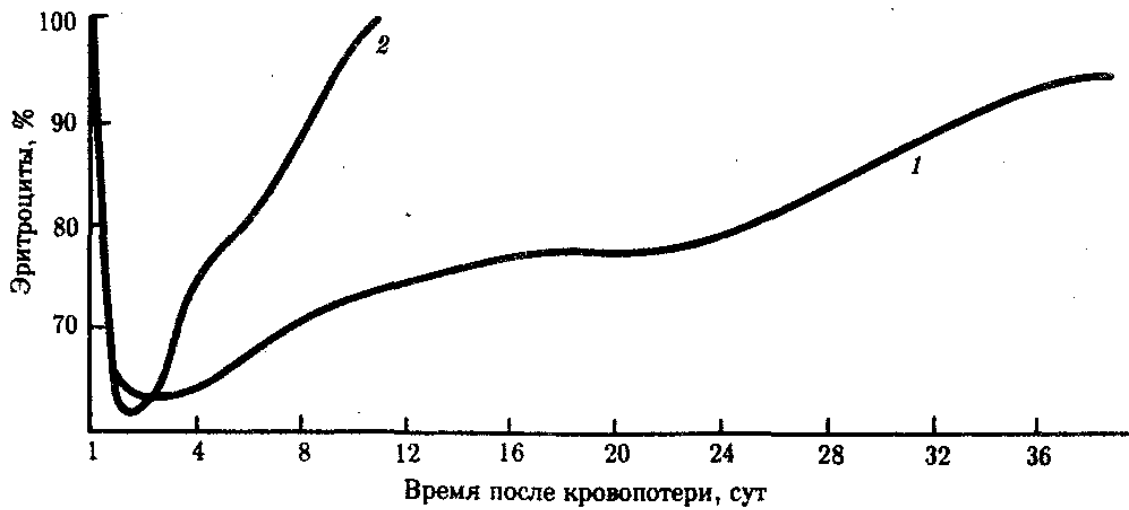
2-

(,)

(,)

35—45 .

419



. 8.31.

25-

(2)

2-

(1)

8.5.2.

(900, 600 300).

() 88 .

50%.

12- 30-

()
 .
 ,
 ().
 — ,
 , ,
 , , ,
 .
 200, —320 / .
 , —
 .
 . 60-
 40- 1,3, ay 80- — 2 , . . .
 .
 .
 ,
 .
 , , , (2, , 2 2),
 (,).
 .
 ,
 ,
 , .
 .

60- .

114 .

14—28 ,

— 15—35,

— 40—60,

— 72—

— XIX

8.6.

— ()

8.6.1.

(. 8.1). - ,

() ,

14,5

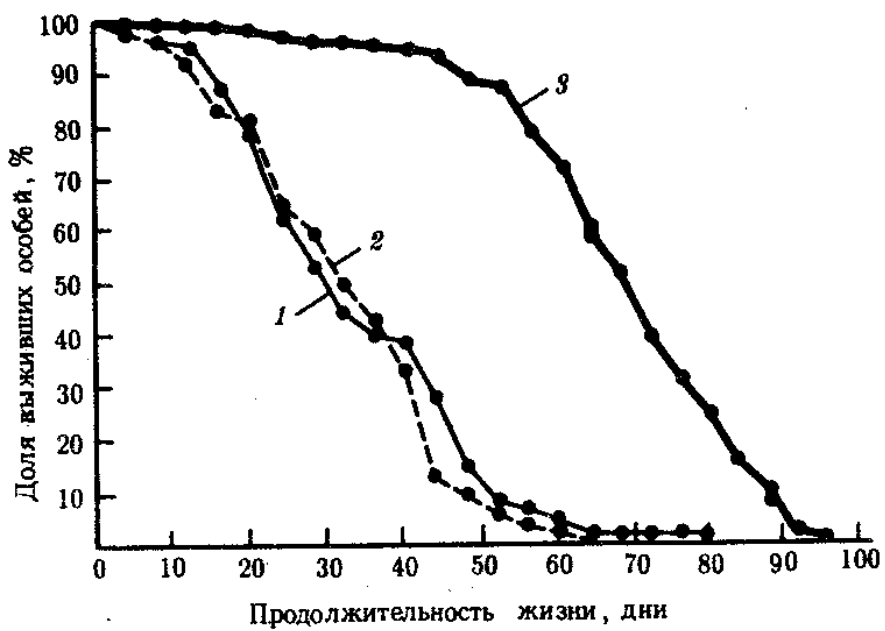
18,7

120 700

30

1-

8.32)



8.32.

: 1 —

, 2 —

3 —

F1 ()

8.1.

, .
 , .
 , 0,02 0,13, . . .
 : 0,01 —0,40.
 , .
 : 0,15—0,30.
 , .
 0,70.
 , . , 25-
 , , , ,
 , 2—4 .
 , 70- .

40	66,0
50	66,8
60	70,5
70	74,8
90	74,3
95	74,3
100	74,8
105	73,8

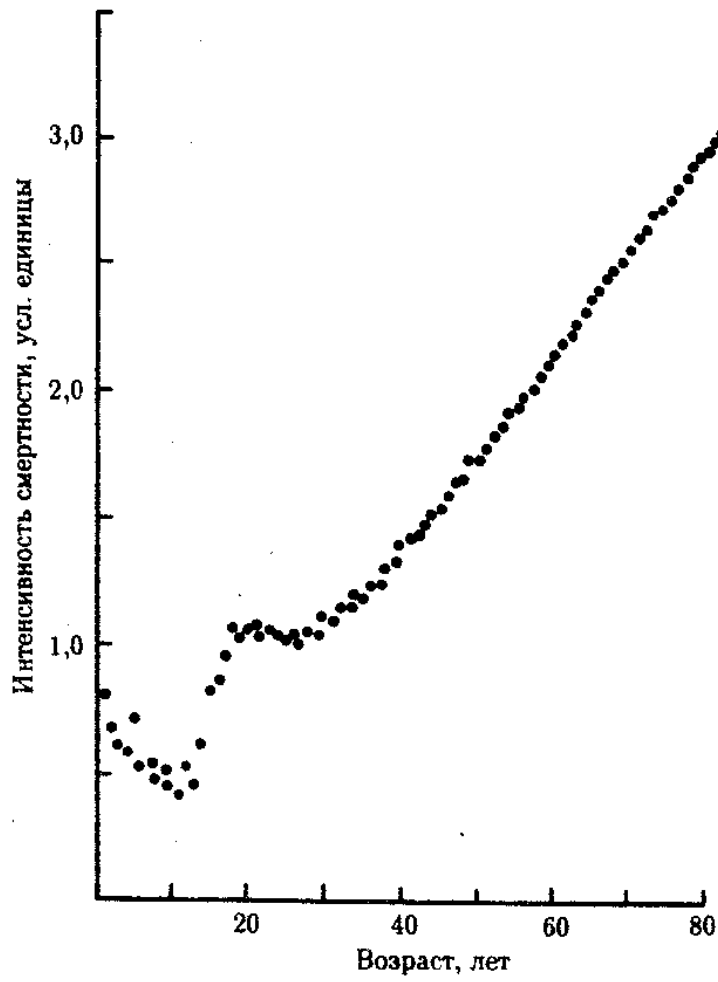
20- , , 1 .
 10 ,

· · · · ·
, , , , ,
- - - - -
· · · · ·
- - - - -
· · · · ·

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

O_2

1,5



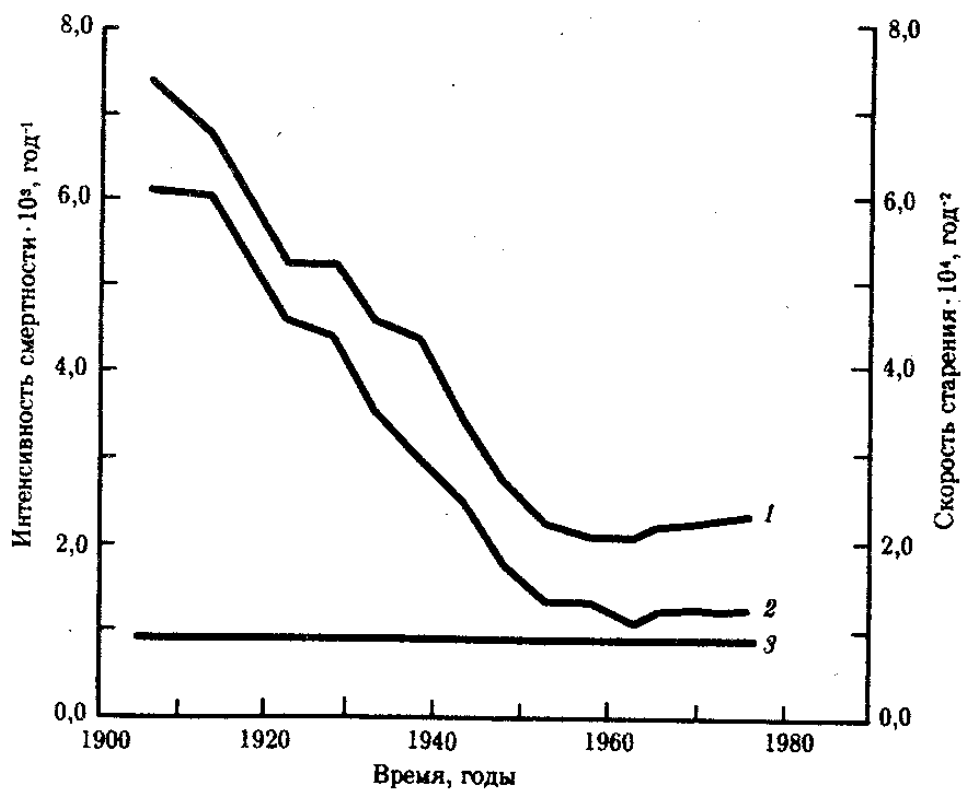
. 8.33.

(, 1971—1975 .)

XX . ,

XX . ,

1900 1980 . (. 8.34).



8.34.

XX . ():

- 1 — 40 ,
- 2 — , 30 ,
- 3 — 30—40

(. - 1900 1970 .):

Year	Value	Unit
1900 .	14,4	%
1910 .	11,3	%
1920 .	8,1	%
1930 .	8,0	%
1940 .	18,9	%
1950 .	9,4	%
1960 .	8,6	%
1970 .	8,0	%
1980 .	38,3	%

	17,2
	10,6
	3,6

(35—40
XX

) (115—120)
 74,2—79,9 67,3—74,1

(69,2 1980 .)

: 0,056—0,081 / , Se 0,206 / , Se
 — 3,6 2,7 , 0,045 /

202

Se

Se

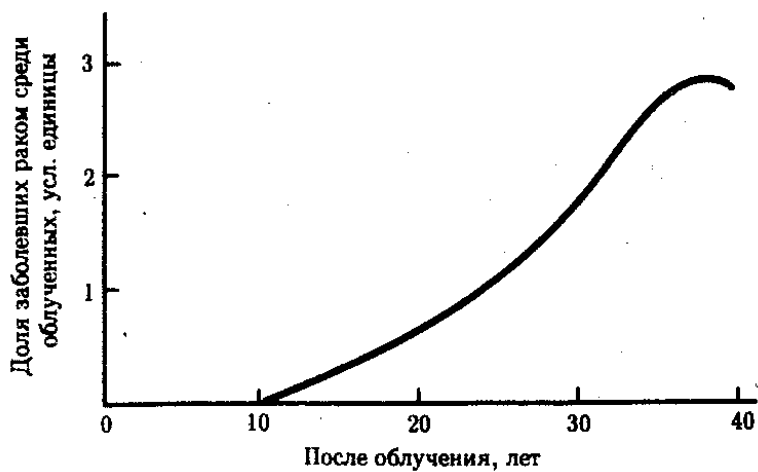
Se

(77,6 1980 .)

1

50 000

8.35).



. 8.35.

()

0,01

90
60 : $\frac{90}{60} \cdot 1000$, 90 — ; 60 —

(1970 ;)

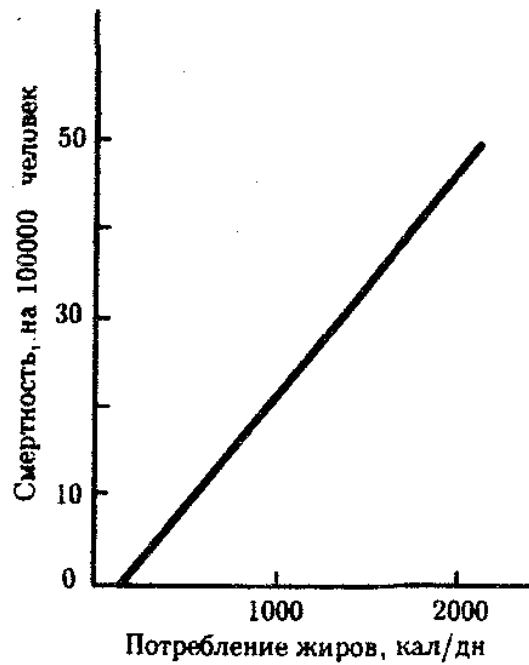
20%.
2,5—3

60%,

— 50%.

10%,

8.36).



. 8.36.

(55—64)



.8.37.

1 — , 2 —

:

,

.

.

?

:

,

.

,

,

-

,

,

-

,

-

,

,

,

,

.

,

,

.

,

.

19,7%

26,7%

, 23,3%

37,4%

,

—

(. 8.37).

10,

— 6 .

.

,

,

.

.

8.6.4.

,

,

..

.

,

,

.

,

,

,

,

(

).

.

,

,

(

),

—

.

,

.

.

8.7.

500

« »,

()

(

().

« »

. 8.6.1.

),

2—3

« »

),

()

1/4

2-

9-

7—8

()

(

).

35—39

(. . 8.6.1).

8.8.

. 8.33

(

)

XX

XX

(, , , ,).

,
- , ,
. , .

120-
74,1

79,6

8.8.1.

.
1825 . .
,

,
, , , ,
,
.
— :

$$t = + R_0 (t)$$

t — () t (,)
(), — , R_0 (t) —

(,).

—
20 80 .

— ,

R_0 (t)

(,) .

$R_0(t) = \dots$

8.8.2.

(2) 8.38 (3) 40- (7),
 1890 1970 ., . .
 1970 .
 1 2

., - ,
 , ,
 ,

1969—1977 .
 76,1 , 1980 .—77,6 .

(. 8.39).

70- .
 , ,
 , 1978 .
 77,4 , — 70,7.

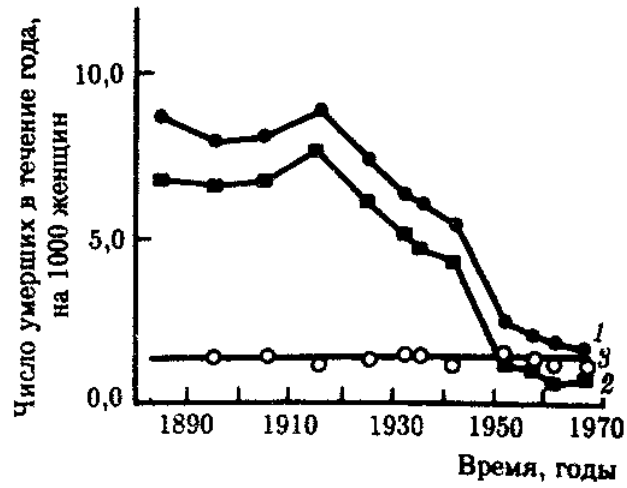
., (1979), (1980)

8
(1981)—5,5

(1981)

4,5

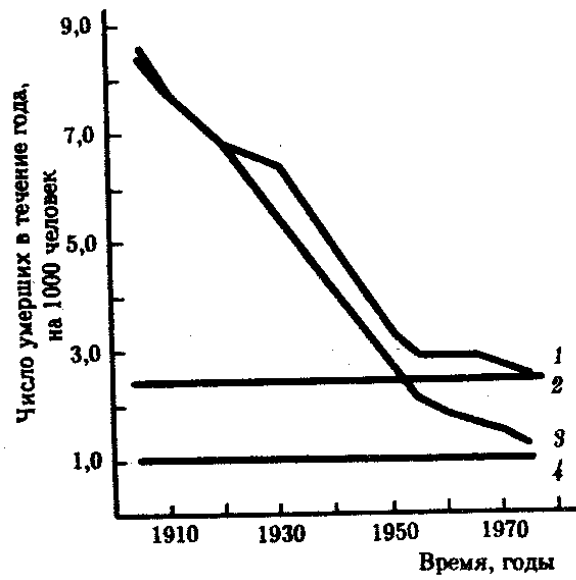
(. 8.40).



. 8.38.

40-

(.)



. 8.39.

40-

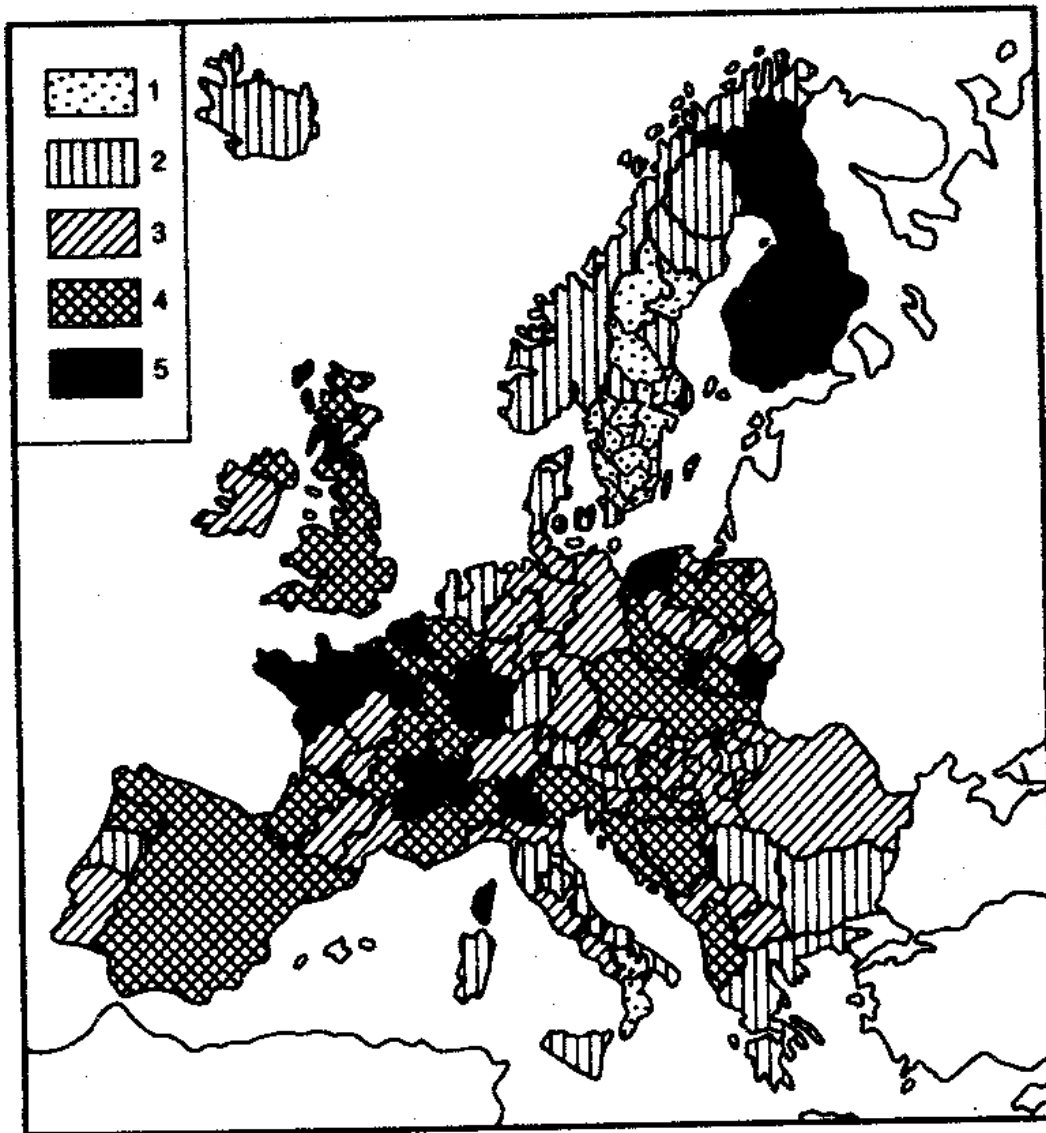
(, 1910—1970 .):

1—

, 2—

, 3—

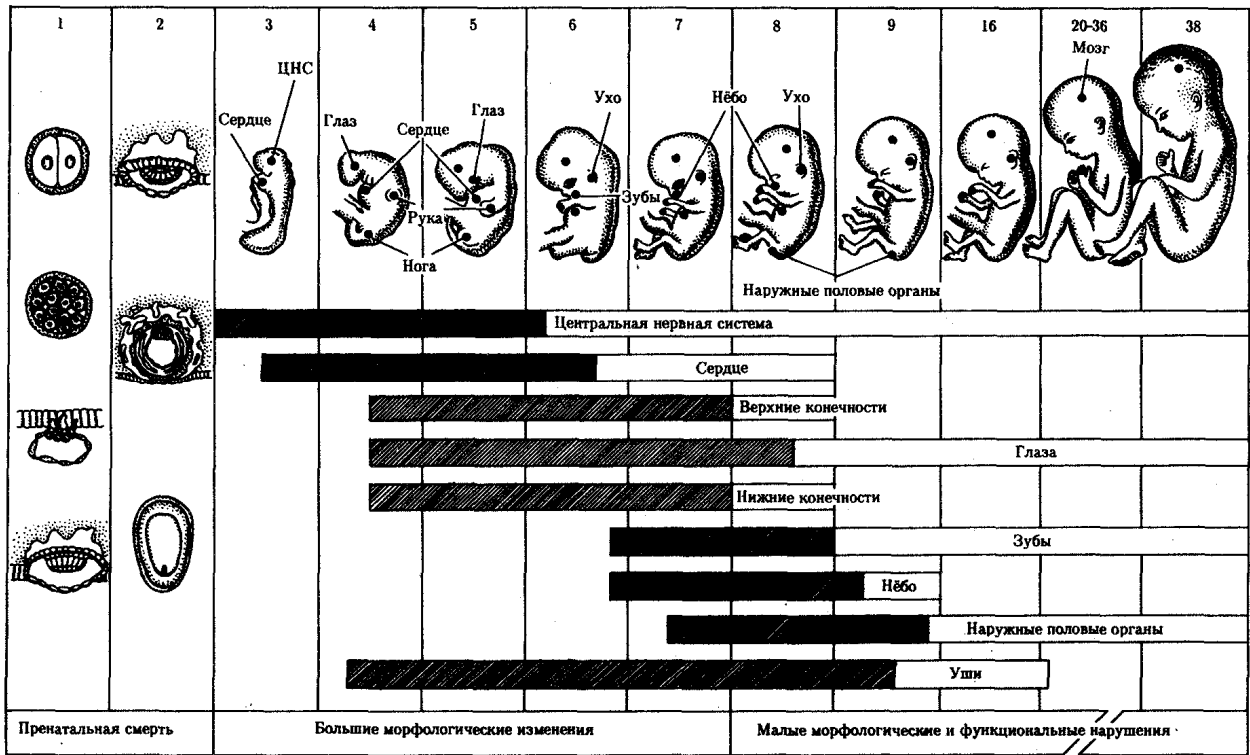
, 4—



. 8.40.
40-

1— (0,00160⁻¹), 2— (0,00161—0,00220⁻¹)
 1), 3— (0,00221—0,00280⁻¹), 4— (0,00281—
 0,00340⁻¹), 5— (0,00341⁻¹)

(. 9.1).



. 9.1.

9.3.

. 8

7.

(spina bifida occulta)—
(. 9.2,).

10%,

3%.

14,3%

, 6,1 %

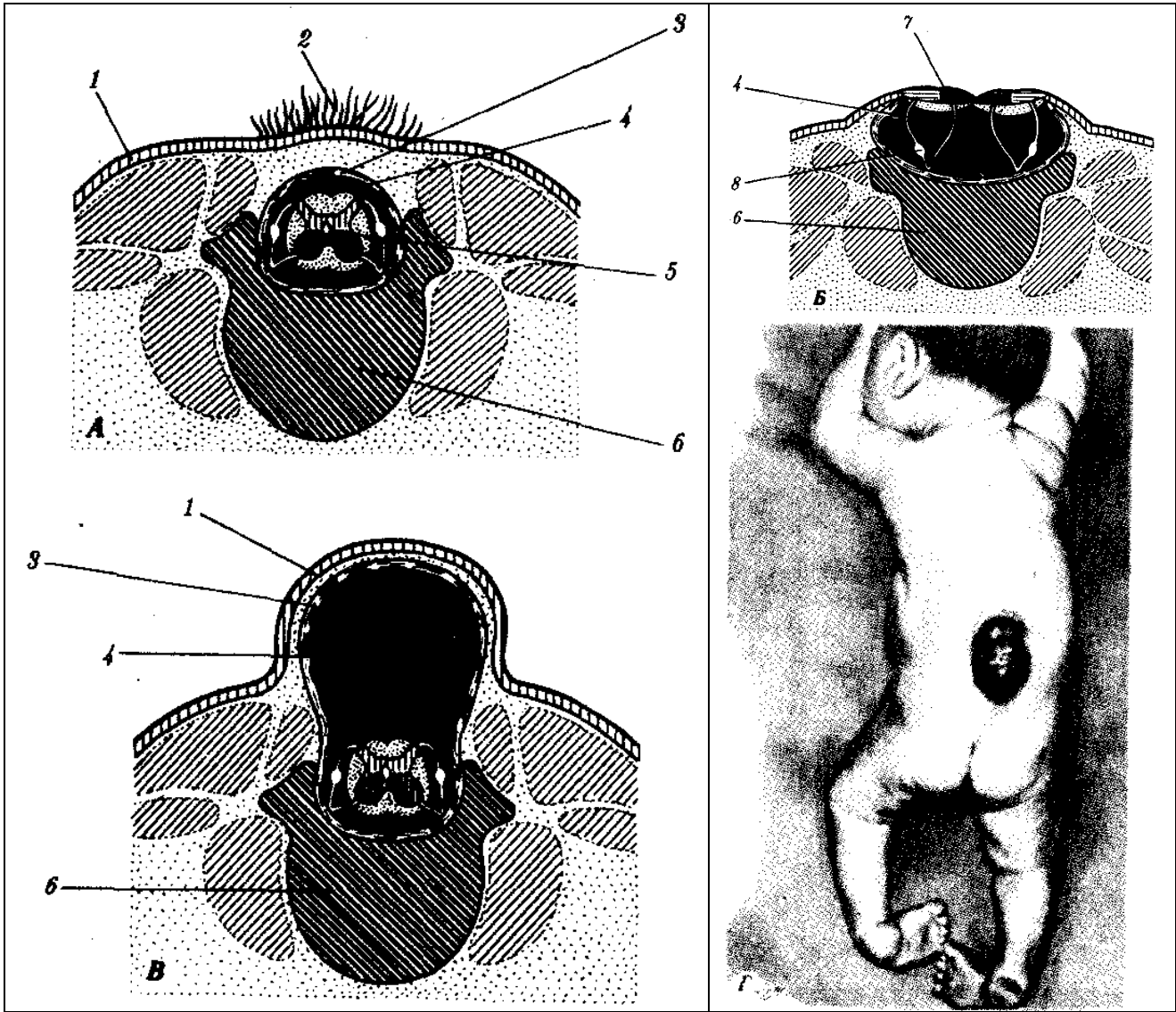
26,8%

bifida cystia)

(. 9.2, ,),

(spina

(. 9.2,).



. 9.2.

1— , 2— ; , — , 3—
 , 5— , 6—
 8—

— ;
 : , 4—
 , 7— ,

()

()

()

() ()

,

-

0,8 1000

6-

—

—

25 40—80 1 15 10—

2% (80%)

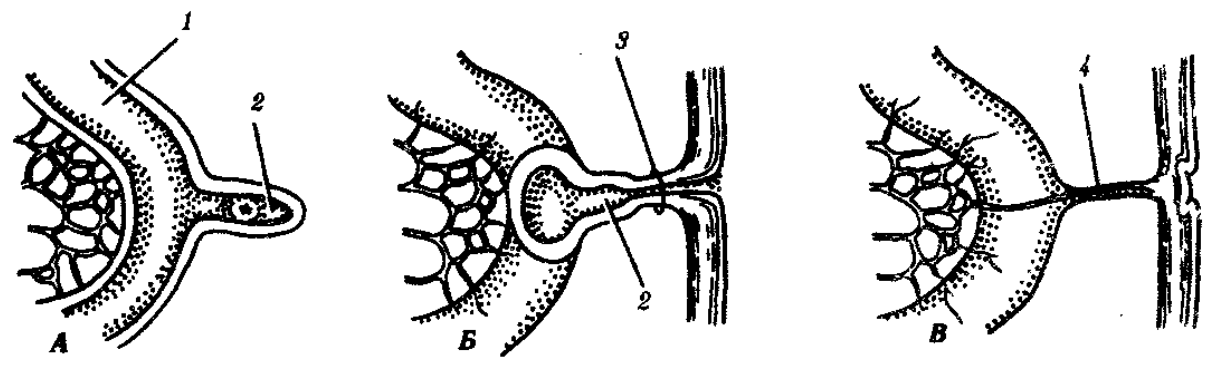
10%

. 9.3.

(. 9.4),

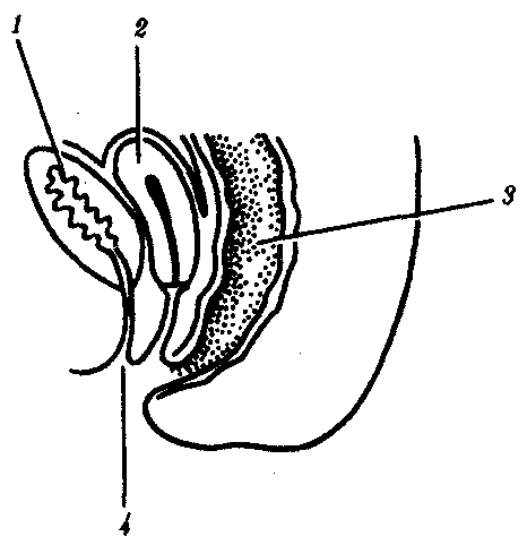
— —10 1000

.7.6.2.



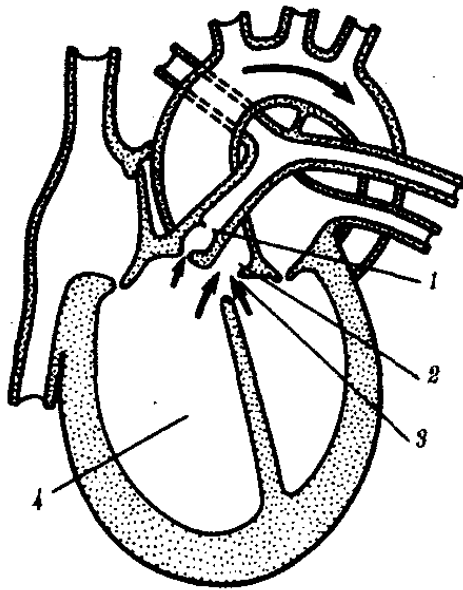
.9.3.

— ; — () ; — ,
: , 2— , 3— ,
1— , 4—



.9.4.

1— , 2— , 3— , 4—



1— . 9.5. . 2— ; 3— :
 , 4— ;

() 1 1000 ()
 — 0,7 1000 (. 9.5).

	.....	2
	.....	6
I.	.....	8
1.	.....	8
1.1.	.....	8
1.2.	.....	12
1.3.	.....	18
1.4.	.....	21
1.5.	.....	24
1.6.	.....	27
1.7.	.....	29
1.8.	.....	33
1.9.	.....	35
	.....	35
II.	.....
	.....	36
2.	.....	37
2.1.	.....	37
2.2.	.....	38
2.3.	.....	39
2.3.1.	.....	40
2.3.2.	.....	42
2.3.3.	.....	49
2.3.4.	.....	50
2.3.5.	.....	52
2.3.6.	.....	53
2.3.7.	.....	53
2.4.	.....	54
2.4.1.	.....	54
2.4.2.	.....	56
3.....	.....
	.....	61
3.1.	.....	61

3.2.	.....	62
3.3.	.....	65
3.4.	.....	65
3.4.1.	.....	66
3.4.1.1.	.....	67
3.4.1.2.	.....	69
3.4.2	.....	72
3.4.2.1.	.....	72
3.4.2.2.	.....	79
3.4.2.3.	.....	87
3.4.2.4.	.....	93
3.4.2.5.	.....	94
3.4.2.6.	.....	94
3.4.3.	.....	96
3.4.3.1.	.....	96
3.4.3.2.	.....	107
3.4.3.3.	.....	118
3.4.4.	.....	121
3.4.5.	.....	122
3.5.	.....	122
3.5.1.	.....	123
3.5.2.	.....	124
3.5.2.1.	.....	124
3.5.2.2.	.....	125
3.5.2.3.	.....	131
3.5.2.4.	.....	133
3.5.3.	.....	133

	.....	133
3.5.3.1.		.134
3.5.3.2.		
	.....	136
3.5.3.3.		.
	.....	137
3.5.4.		
	.....	143
3.5.5.		
	.....	146
3.6.		
	.....	146
3.6.1.		. . . . .146
3.6.2.		
	.....	148
3.6.2.1.		
	.....	148
3.6.2.2.		
	.....	150
3.6.2.3.		.
	.....	153
3.6.2.4.		..... .
	.....	157
3.6.3.		-
	.....	159
3.6.4.		
	.....	161
3.6.4.1.		-161
3.6.4.2.		.....162
3.6.4.3.		.....163
3.6.4.4.		.....165
3.6.4.5.		
	.....	166
3.6.5.		
	.....	167
3.6.5.1.		
	.....	167
3.6.5.2.		.....170
3.6.6.		
	.....	178
3.6.6.1.		.....180
3.6.6.2.		.180
3.6.6.3.		.....181
3.6.6.4.		.....182

3.6.7.		186
4.		
		188
4.1.	-	189
4.2.		192
4.2.1.		193
4.2.2.		196
 III.		
		207
5.		208
5.1.		208
5.2.		210
5.2.1.		213
5.3.		214
5.3.1.		216
5.3.2.		218
5.4.		225
5.5.		226
6.		228
6.1.		228
6.1.1.		229
6.1.2.		231
6.1.2.1.		231
6.1.2.2.		235
6.2.		237
6.3.		241
6.3.1.		241
6.3.1.1.		241

6.3.1.2.	.	247
6.3.1.3.	,.....	254
6.3.2.	.	259
6.4.	.....	261
6.4.1.	.....	262
6.4.1.1.	.....	262
6.4.1.2.	()	265
6.4.1.3.	,	268
6.4.1.4.	.....	270
6.4.2.	.....	275
6.4.3.	.....	276
6.4.3.1.	.....	276
6.4.3.2.	.....	283
6.4.3.3.	-	284
6.4.3.4.	.....	285
6.4.3.5.	.....	286
6.4.3.6.	.....	287
6.4.3.7.	.....	289
6.4.3.8.	.....	290
6.4.4.	.....	292
6.4.5.	-	293
7.	.....	296
7.1.	.	296
7.2.	,	298
7.3.	.....	300
7.4.	.....	304
7.5.	.....	306
7.5.1.	.....	306
7.5.2.	.....	311
7.5.3.	.....	319
7.5.4.	.....	322
7.6.	.....	327
7.6.1.	.....	328
7.6.2.	,	339

8.....	353
8.1.	353
8.2.	354
8.2.1.	354
8.2.2.	356
8.2.3.	359
8.2.4.	361
8.2.5.	365
8.2.6.	376
8.2.7.	383
8.3.	388
8.3.1.	388
8.3.2.	390
8.3.3.	394
8.3.4.	398
8.3.5.	403
8.4.	403
8.5.	414
8.5.1.	415
8.5.2.	420
8.6.	423
8.6.1.	423
8.6.2.	427
8.6.3.	434
8.6.4.	436
8.7.	437
8.8.	439
8.8.1.	440
8.8.2.	441
9.	444
9.1.	444
9.2.	446
9.3.	449

,
,
,

2
1

. . .
. . .
. . . .
. . . , . . .
. . . .
. . . .

06236 09.11.01.

. -257. . 05.11.02. 60x88¹/₁₆. . .
« ».
26,46 . - ., 30,72 .- . . 26,46
8000 . . . 258.

127994, « , -4, », ., 29/14.

.: (095) 200-04-56
E-mail: info@v-shkola.ru <http://www.v-shkola.ru>

: (095) 200-07-69, 200-59-39, : (095) 200-03-01.
E-mail: sales@v-shkola.ru

« - »: (095) 200-33-36. E-mail:bookpost@v-shkola.ru

101990, , « ».
., 7-9, . 1-7.