Формы ДНК

Конформации сахаров

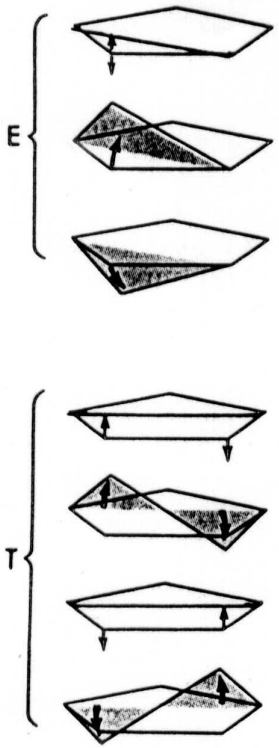


Рис. 2.6. Конформация конверта (E) и твист-конформация (T) пятичленного кольца. В E-конформации четыре атома компланарны, а пятый выступает из плоскости; в T-конформации компланарны три атома, а два отходят в разные стороны от плоскости.

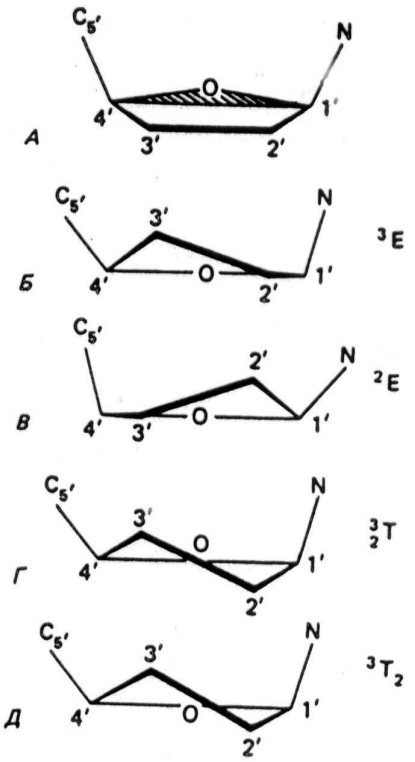
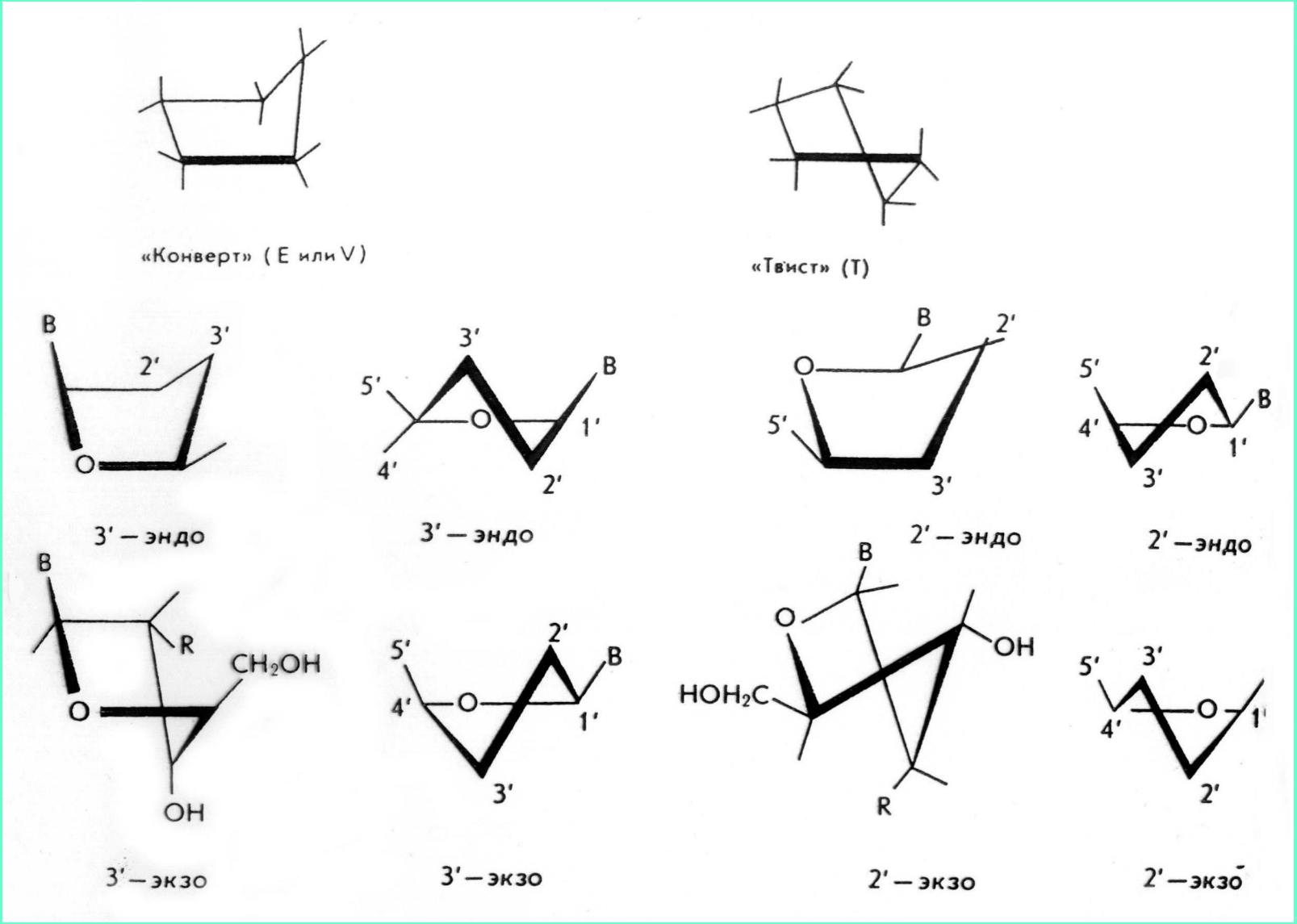
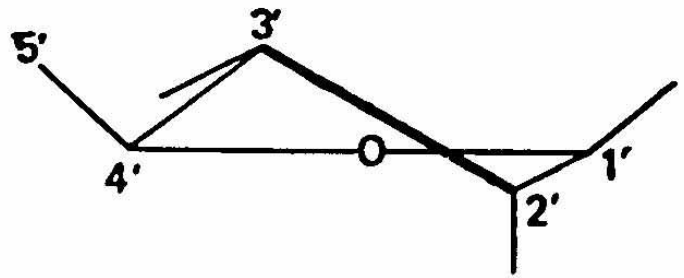


Рис. 2.7. Различные конформации сахара. *А*. Исходное состояние с несуществующим плоским пятичленным сахаром. Треугольник $C_{1'}$—$O_{4'}$—$C_{4'}$ заштрихован. *Б*–*Д*. Плоскость треугольника перпендикулярна плоскости рисунка. *Б*. Конверт $C_{3'}$-*эндо*, или ^{3}E. *В*. Конверт $C_{2'}$-*эндо*, или ^{2}E. *Г*. Симметричная твист-конформация, или полукресло $C_{2'}$-*экзо*–$C_{3'}$-*эндо*, или $^3_2$T. *Д*. Несимметричная твист-конформация с главным $C_{3'}$-*эндо*-выступом и минорным C_2-*экзо*-выступом, или ^{3}T$_2$.

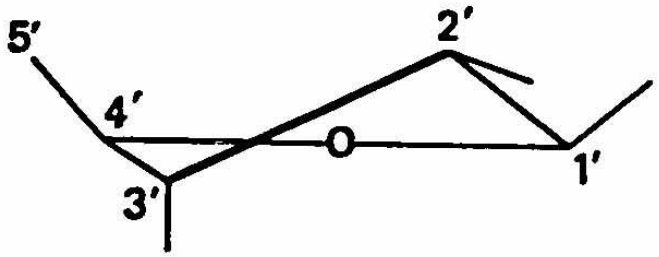
Конформации сахаров



Две конформации углеводных остатков, встречающиеся в ДНК и РНК



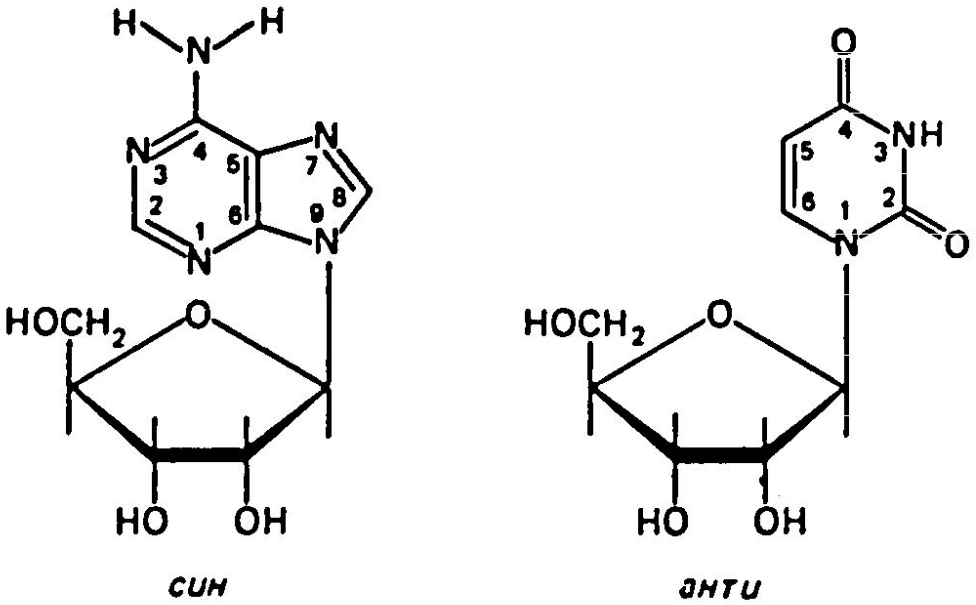
C3'-эндо-



C2'-эндо-

Рис. 9. Две конформации углеводных остатков, встречающиеся в ДНК и РНК:

Син- и анти-конформации нуклеозидов



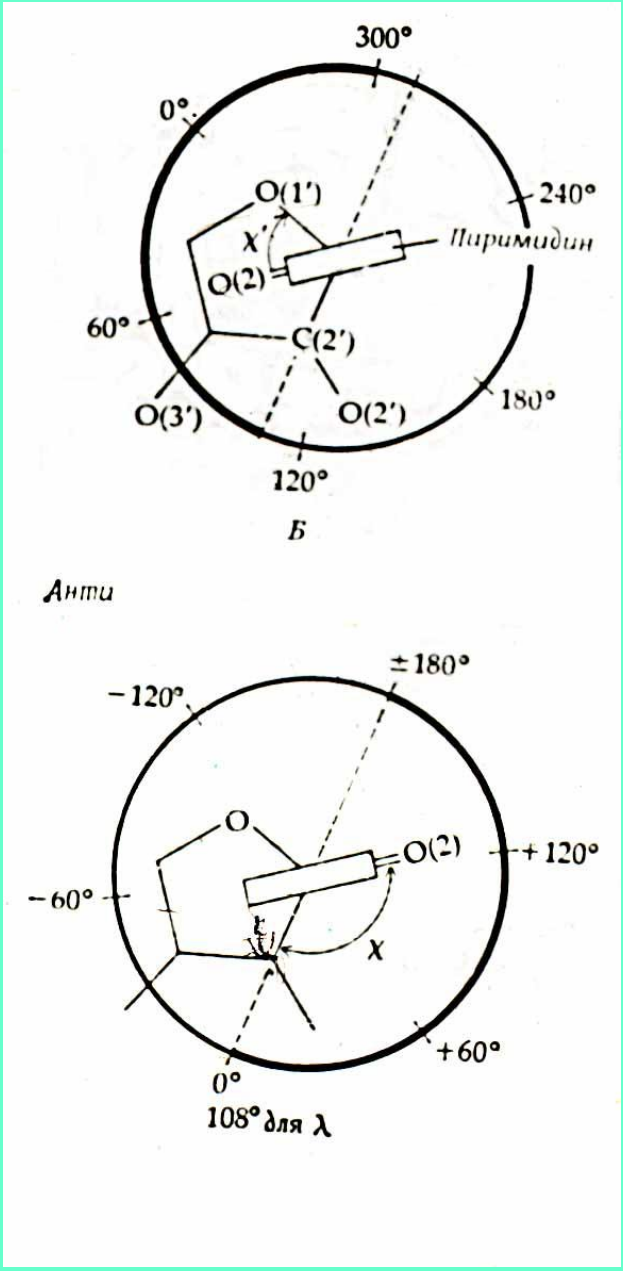


Схема изменения расстояний между фосфатными остатками нуклеозидного звена ДНК при конформаци-

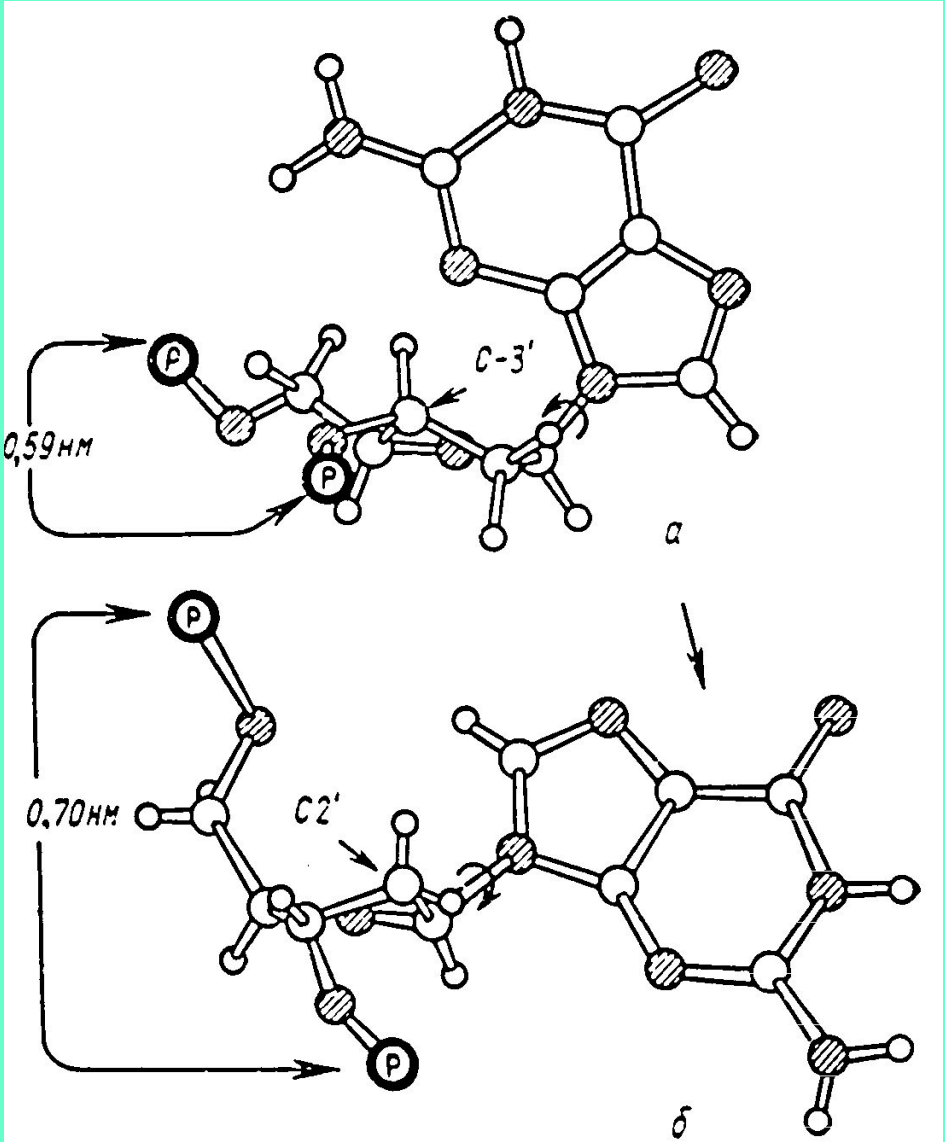
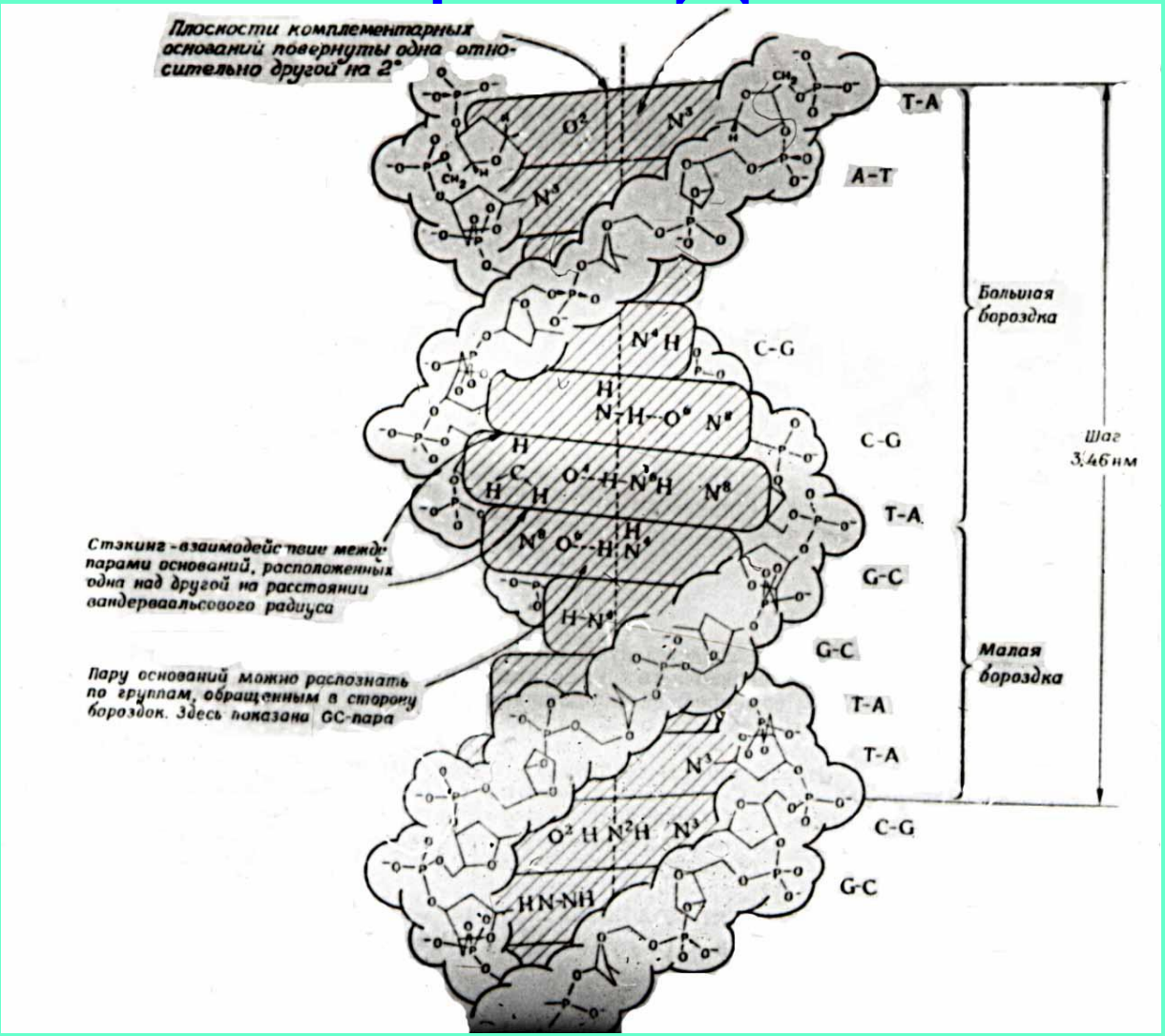


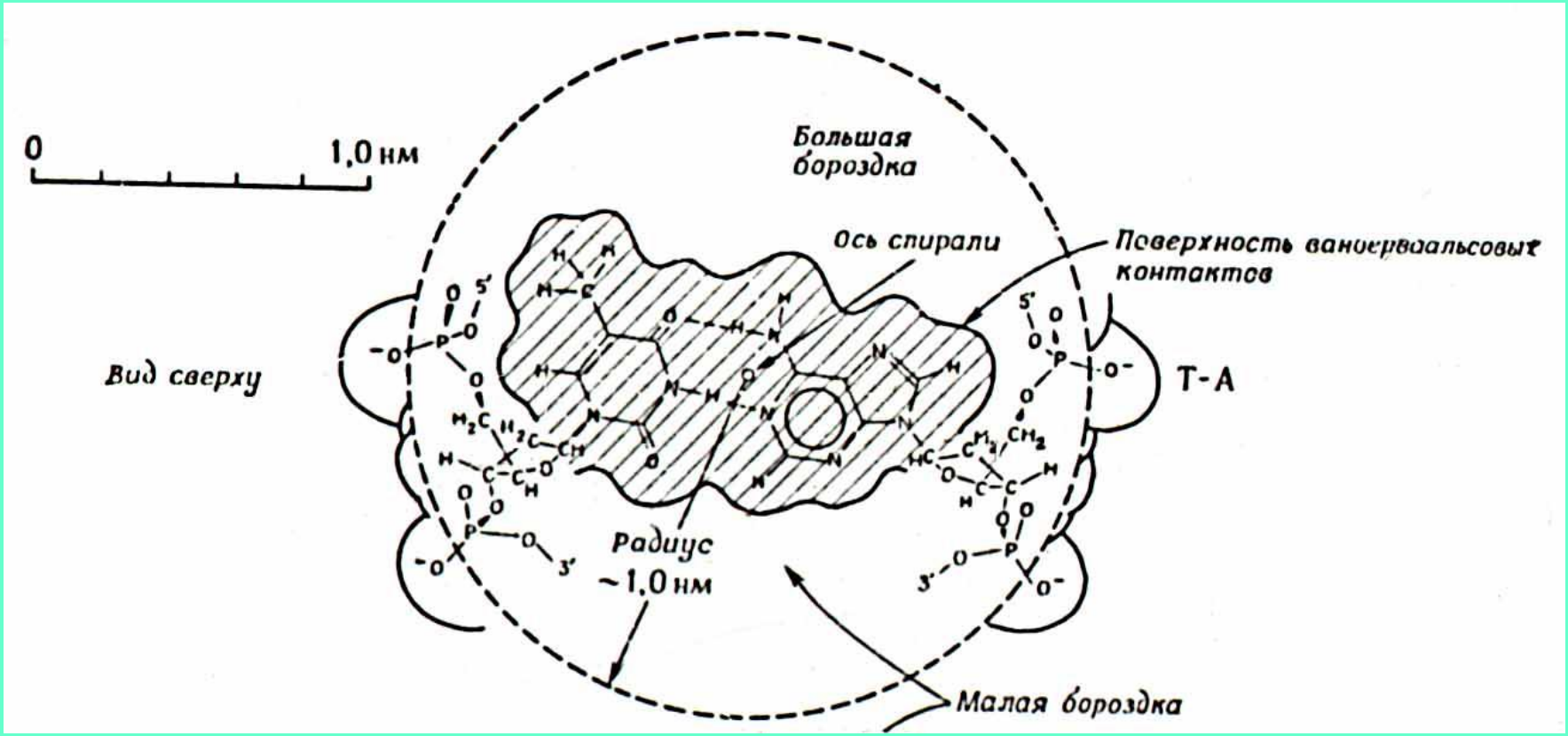
Рис. 11. Схема, показывающая изменение расстояний между фосфатными остатками нуклеотидного звена ДНК при С3'-*эндо*- — С2'-*эндо*-конформационном переходе:

B-форма ДНК

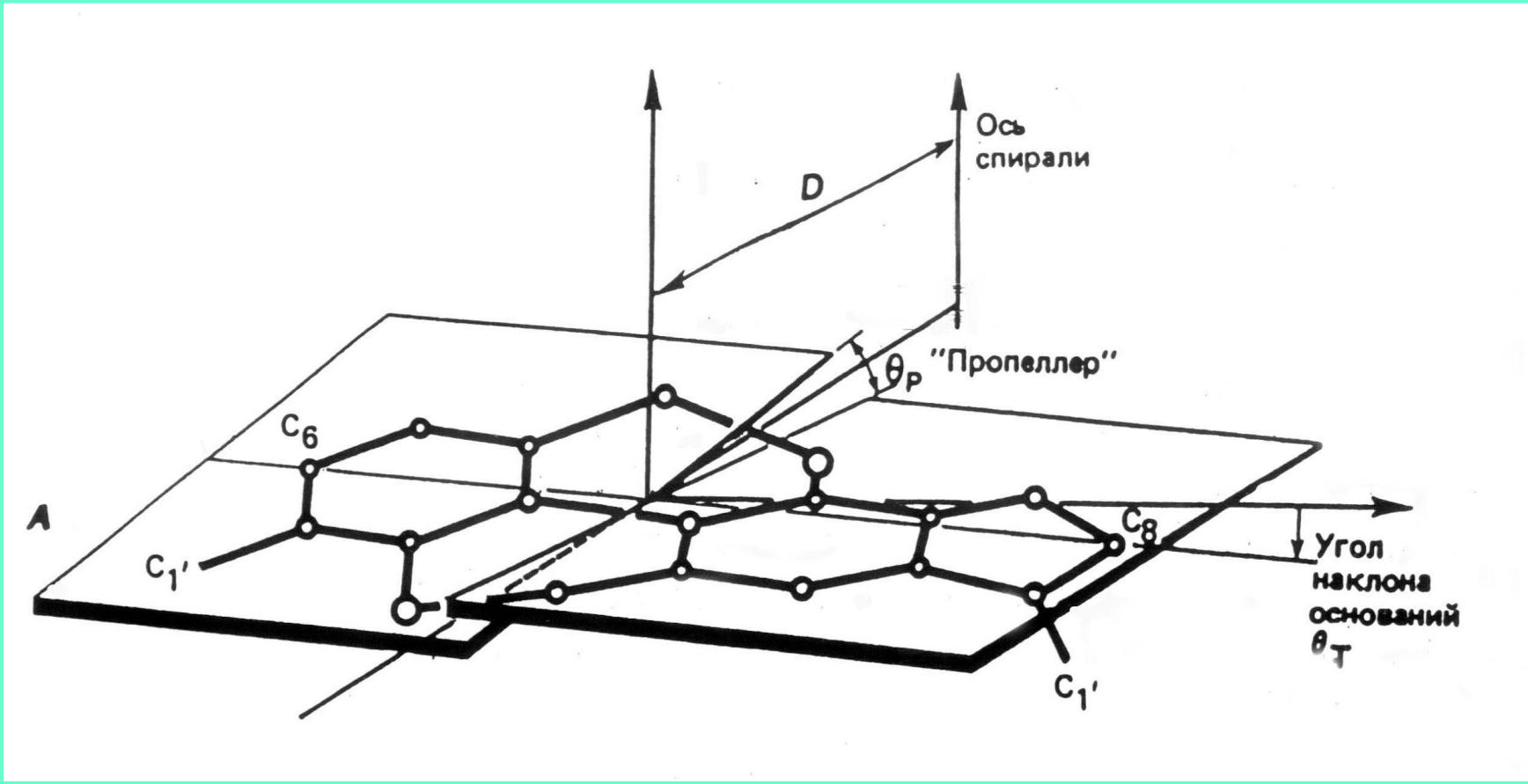
Малая и большая бороздки спирали ДНК



Малая и большая бороздки спирали ДНК



Геометрия пары азотистых оснований



ДНК в А-форме

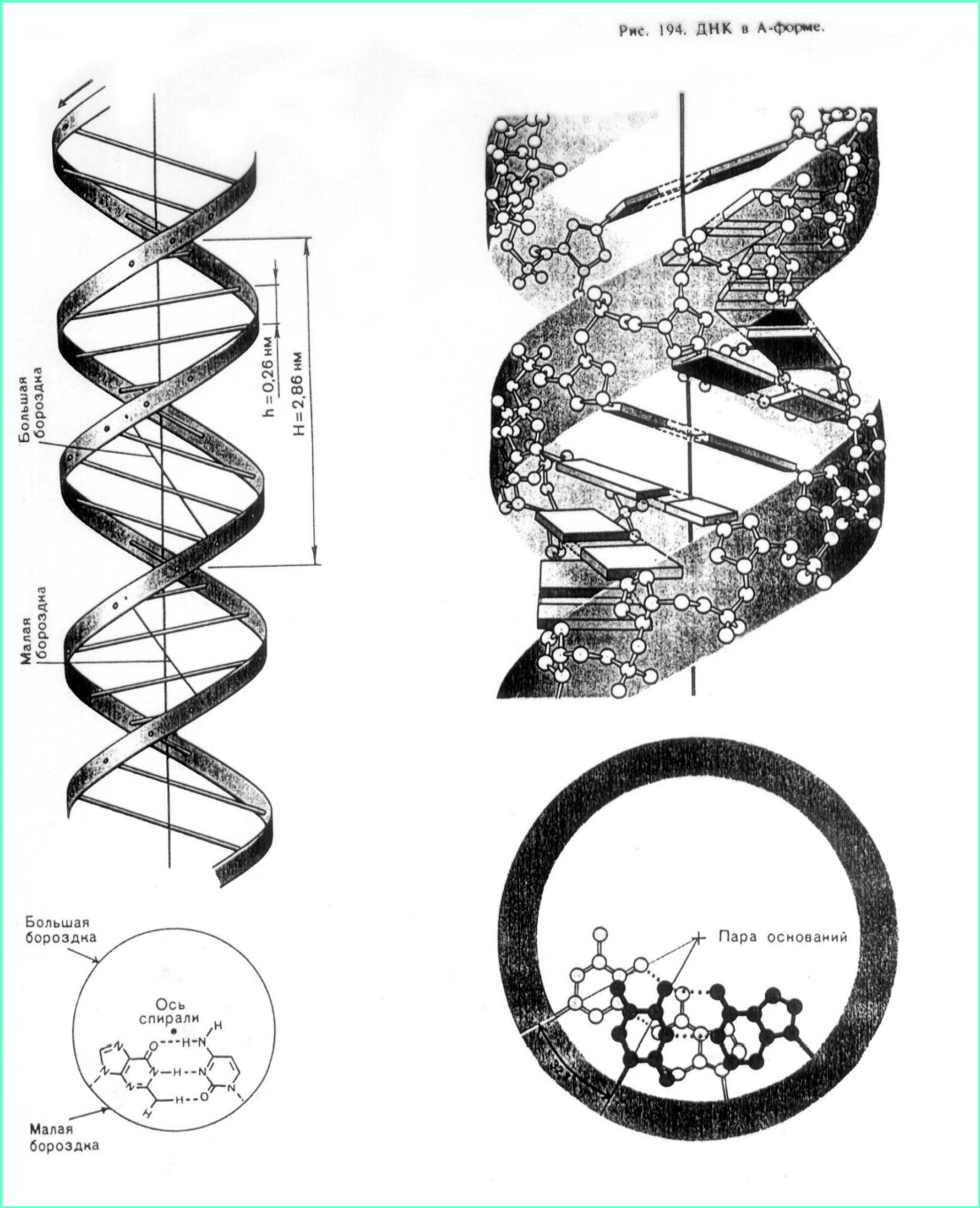
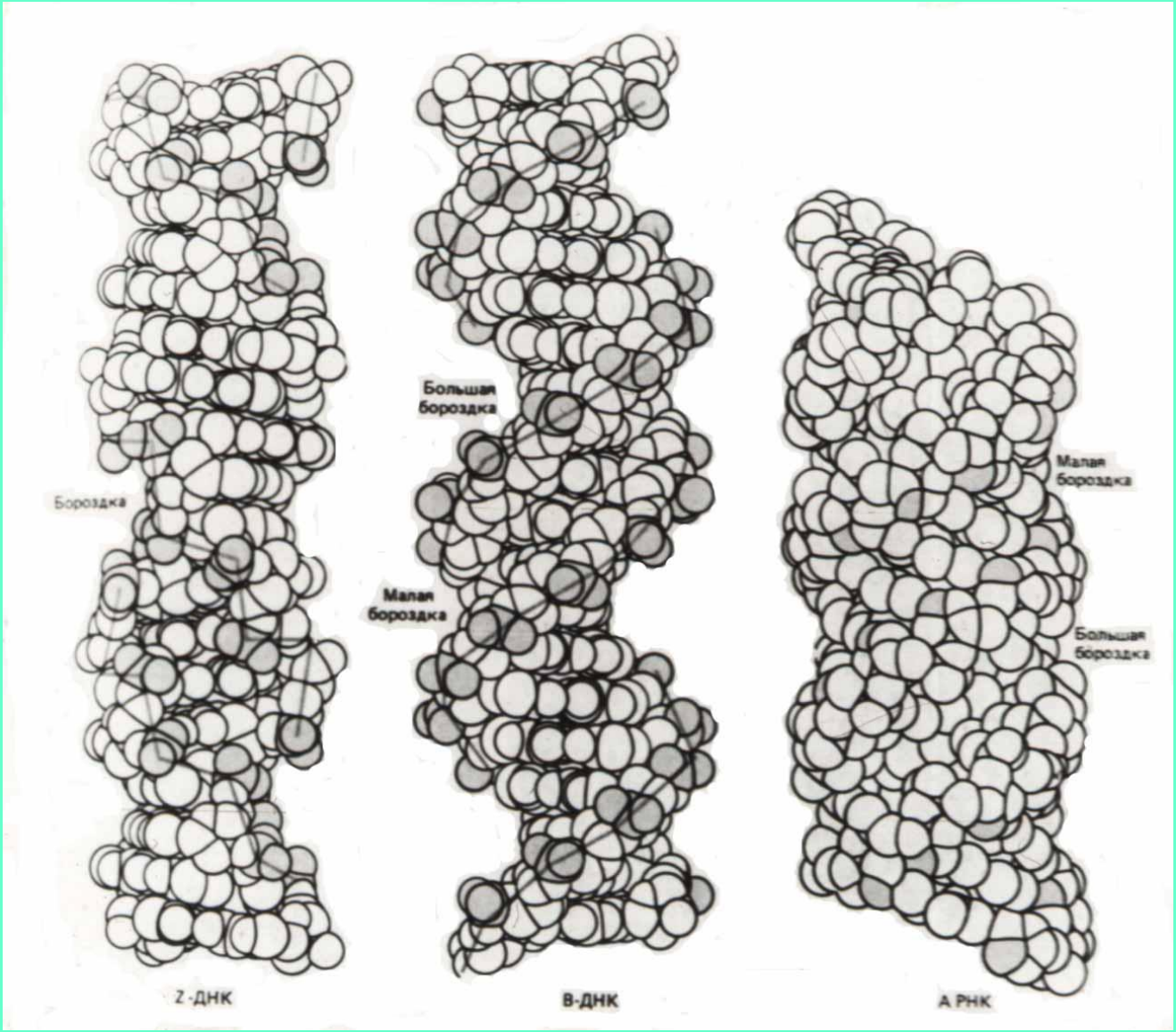


Рис. 194. ДНК в А-форме.
Большая бороздка
Малая бороздка
h = 0,26 нм
H = 2,86 нм
Большая бороздка
Ось спирали
Малая бороздка
Пара оснований

Формы ДНК и РНК



Объёмные модели Z- и B-форм ДНК

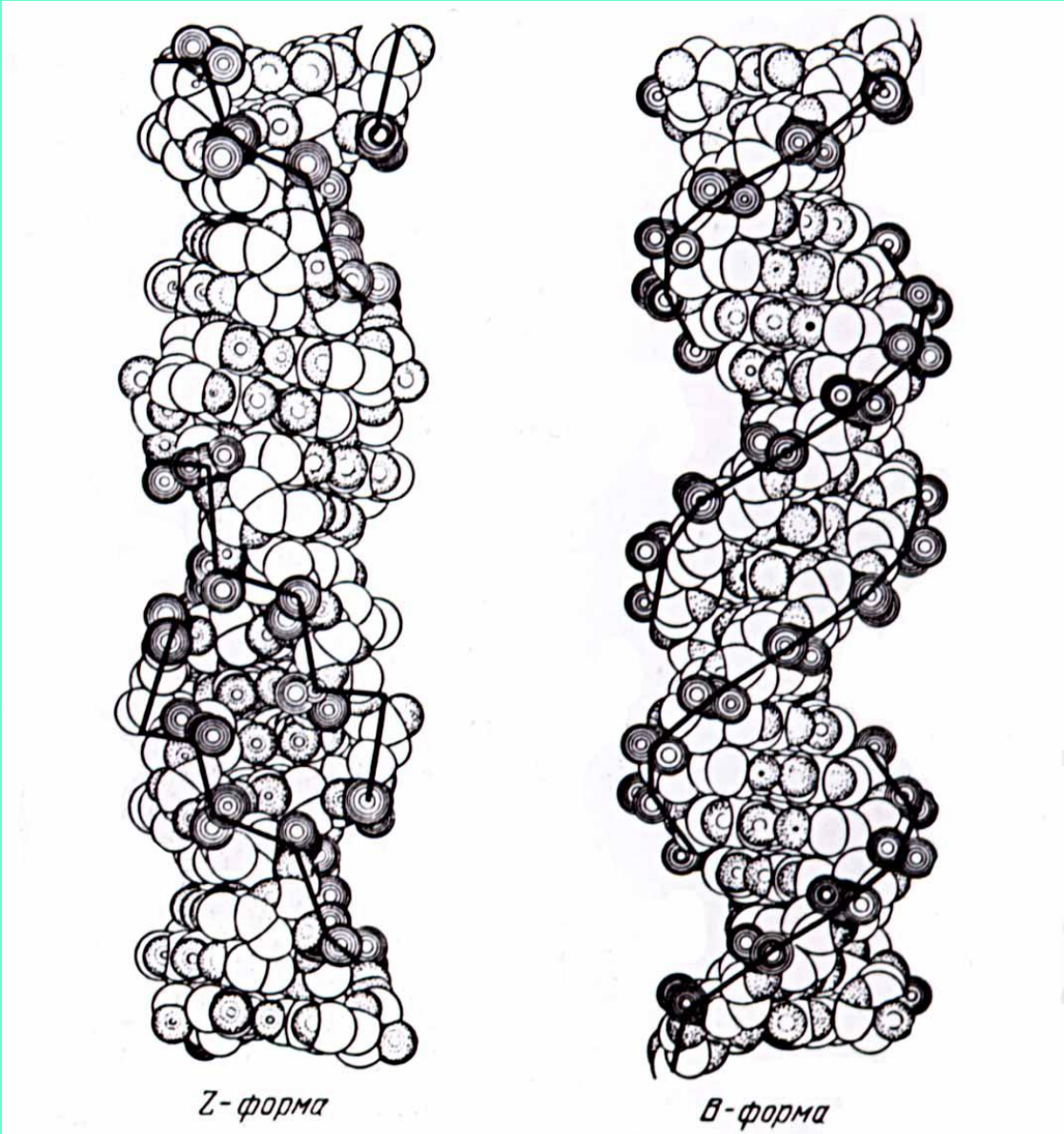


Рис. 34. Так выглядят объемные модели Z- и B-формы ДНК. Черные линии нарисованы, чтобы показать ход сахаро-фосфатной цепи

Z-форма ДНК

Предполагаемое строение H-формы ДНК

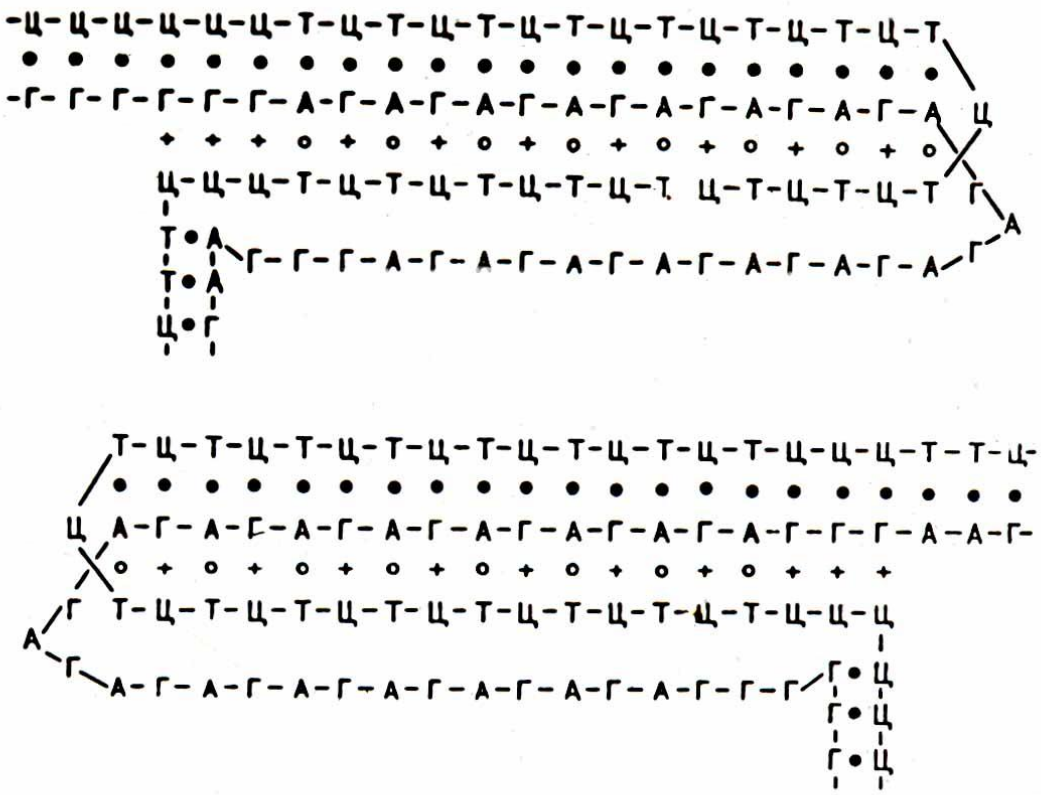


Рис. 36. Предполагаемое строение H-формы ДНК для участка $(ГА)_{16} \times \times (ТЦ)_{16}$, встроенного в плазмидную ДНК. Основной элемент структуры – тройная спираль, состоящая из триад, приведенных на рис. 35. Показаны два возможных «изомерных» варианта структуры. Уотсон-криковское спаривание обозначено затемненными кружками, хугстеновское спаривание ГЦ, в котором участвует дополнительный протон, обозначено крестиками.

Предполагаемое строение триад ТАТ и ЦГЦ+ в тройной спирали Н-формы ДНК

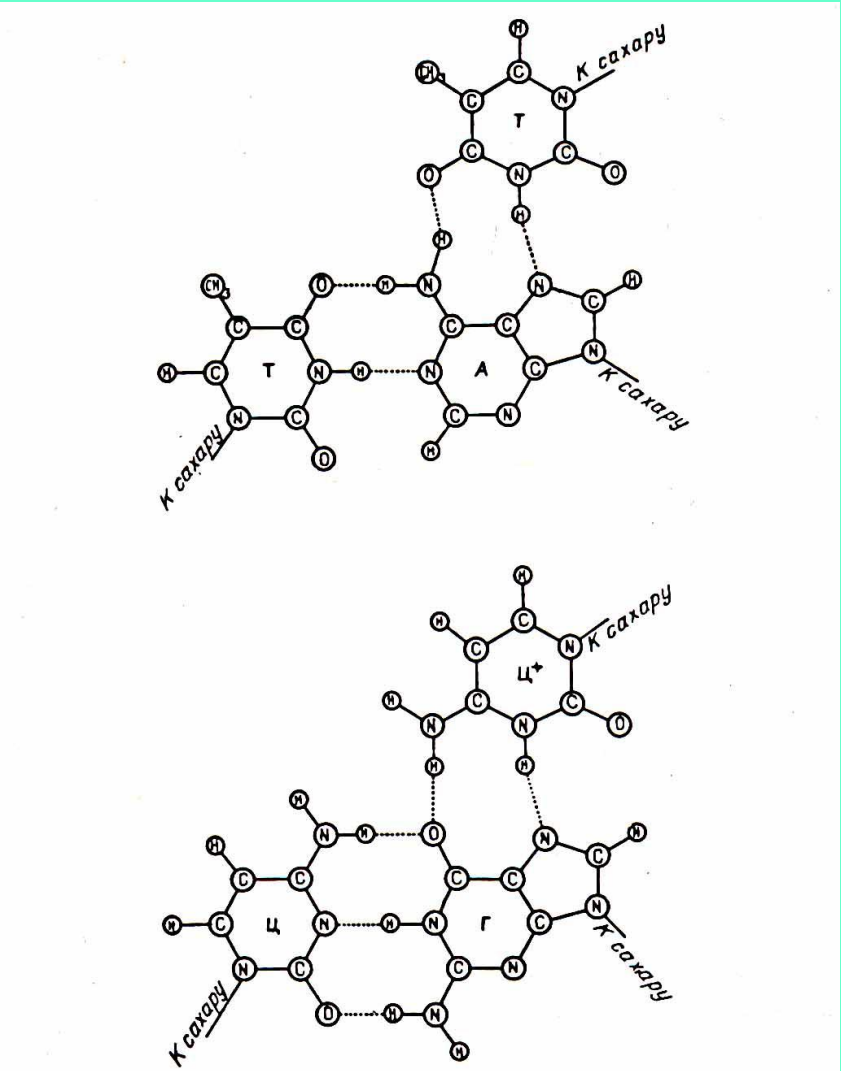
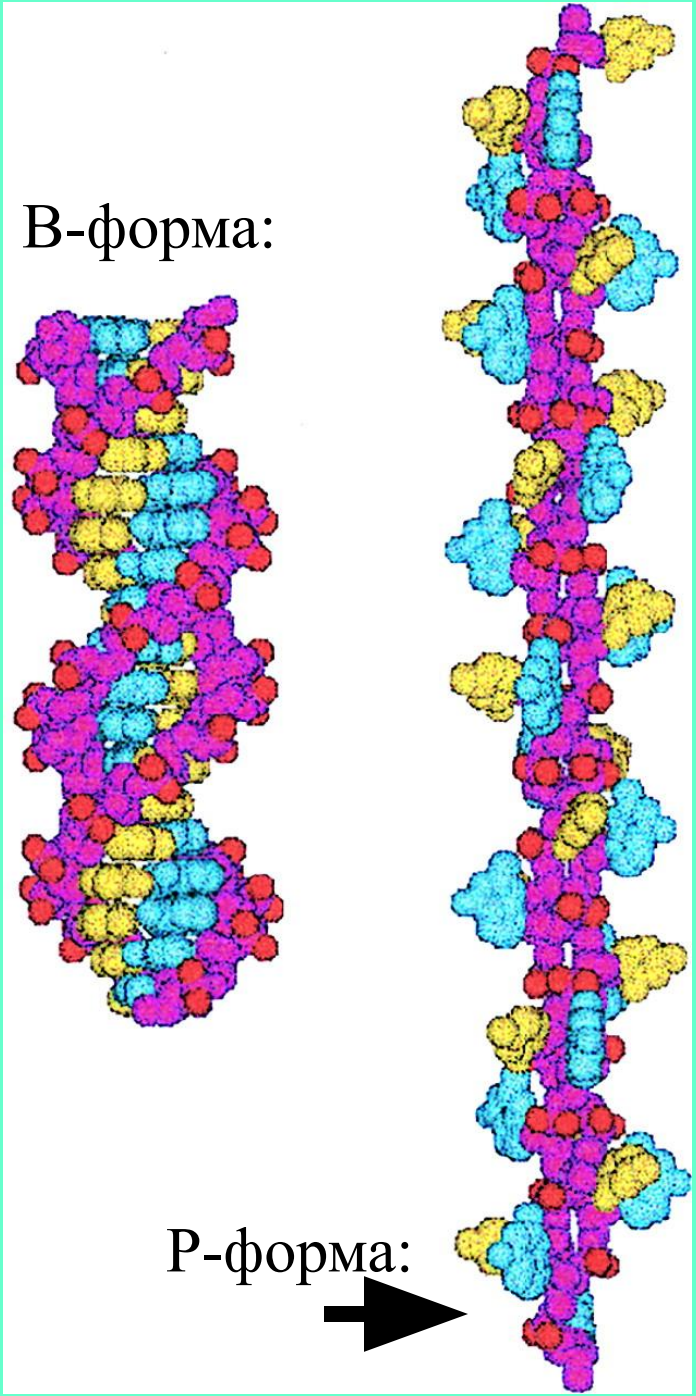


Рис. 35. Предполагаемое строение триад ТАТ и ЦГЦ$^+$, из которых строится тройная спираль ДНК. В основе каждой триады лежат обычные уотсон-криковские пары ТА и ЦГ (см. рис. 31), к которым присоединяется третье основание. Такой необычный способ присоединения оснований впервые наблюдал в кристаллах Хугстен. Для образования хугстеновской пары ГЦ цитозин должен захватить из раствора лишний ион водорода, т. е. протон. Штриховыми линиями показаны так называемые «водородные» связи между основаниями. Как и в случае уотсон-криковских пар, обе триады имеют одинаковые расстояния между атомами азота, связанными с сахаром

ДНК в Р-форме