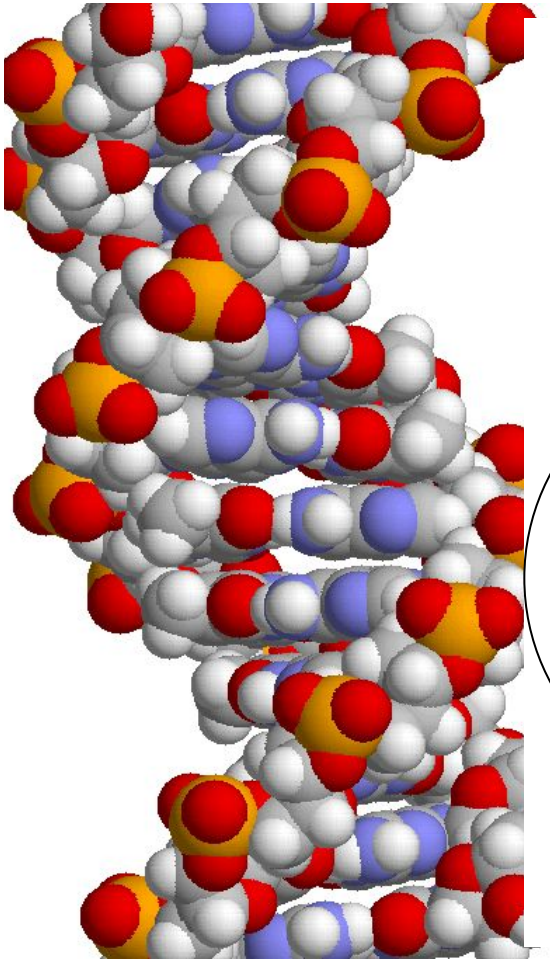
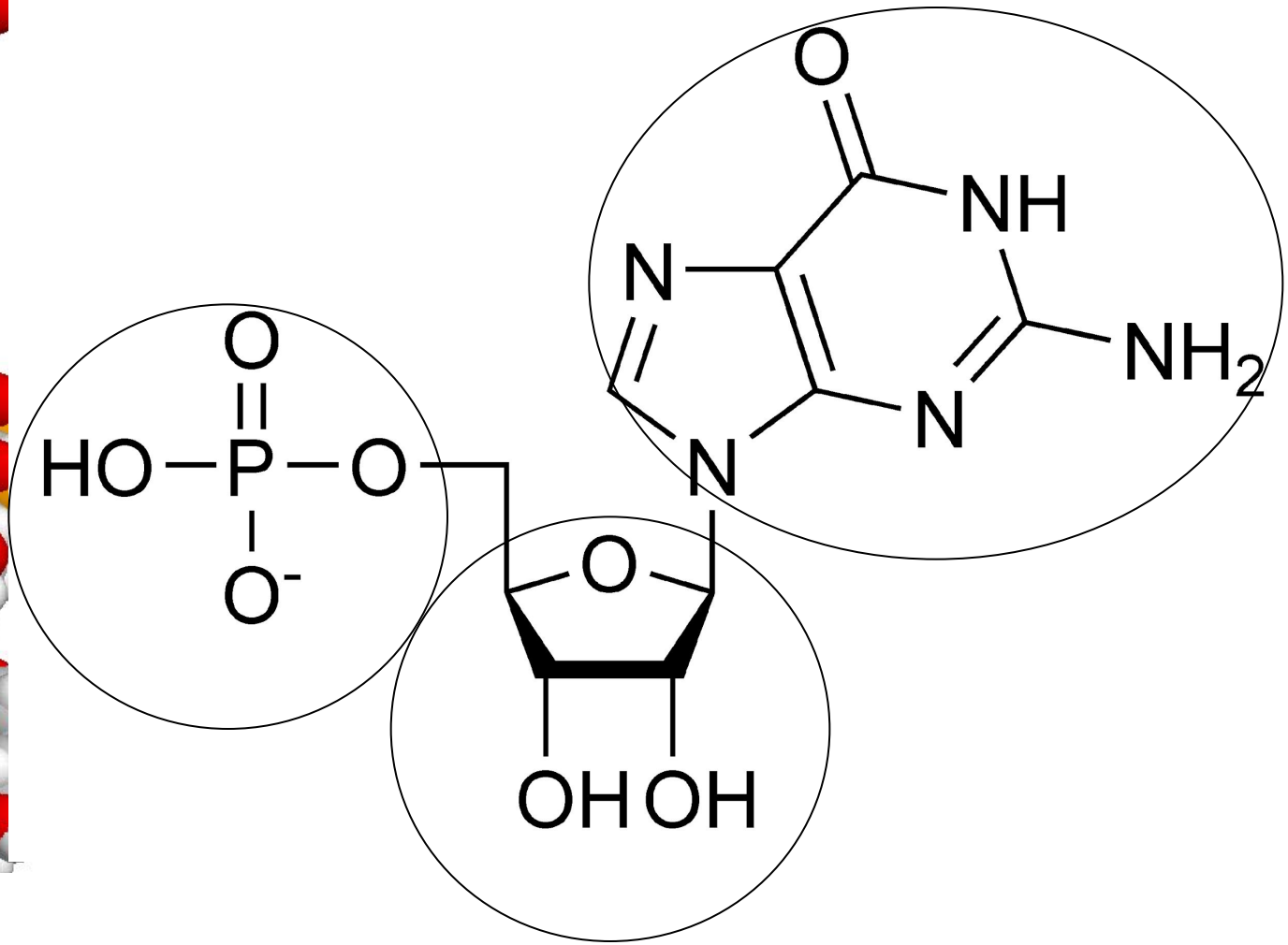
Нуклеотидные последовательности

(номенклатура, правила записи и чтения)

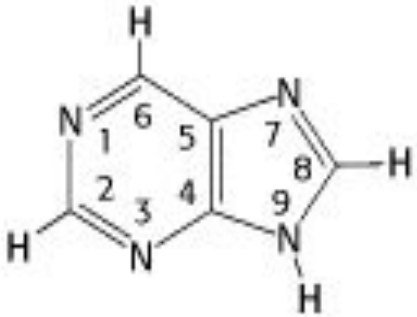
А.Б.Рахманинова, 2006 г.

Нуклеиновые кислоты - линейные гетерополимеры нуклеотидов

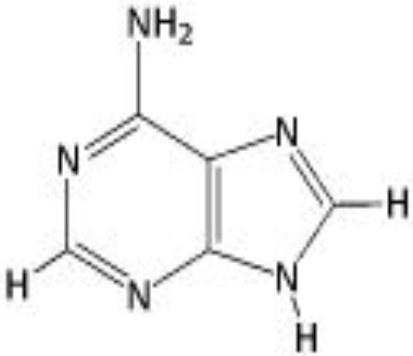




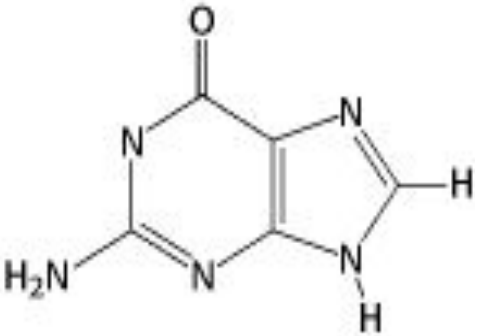
PURINES



Purine

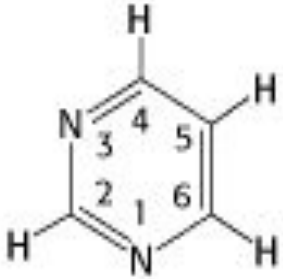


Adenine

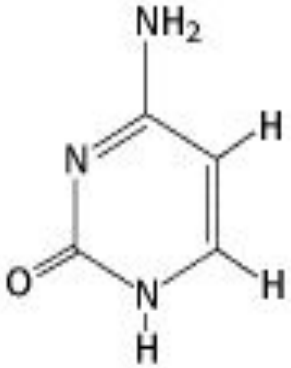


Guanine

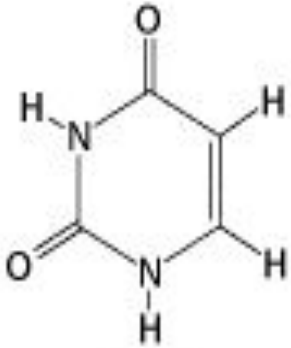
PYRIMIDINES



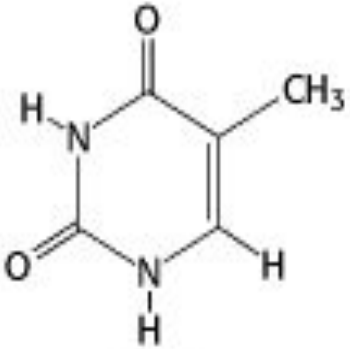
Pyrimidine



Cytosine



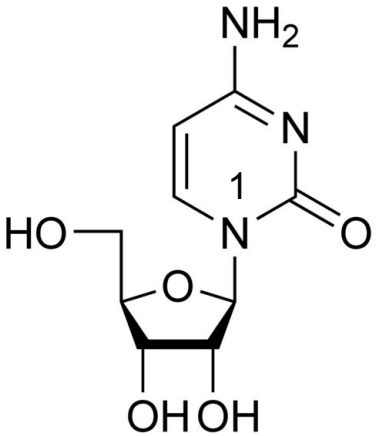
Uracil



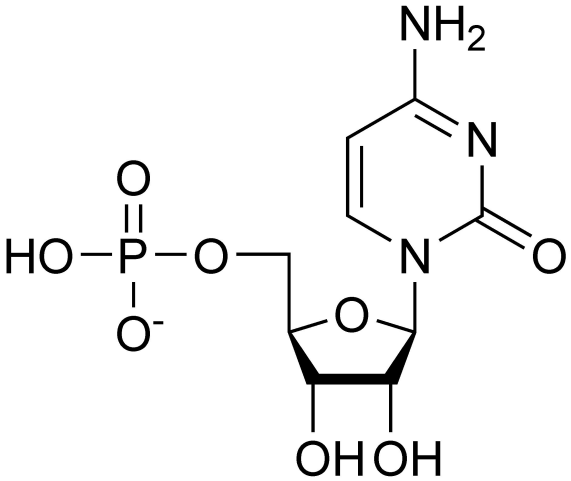
Thymine

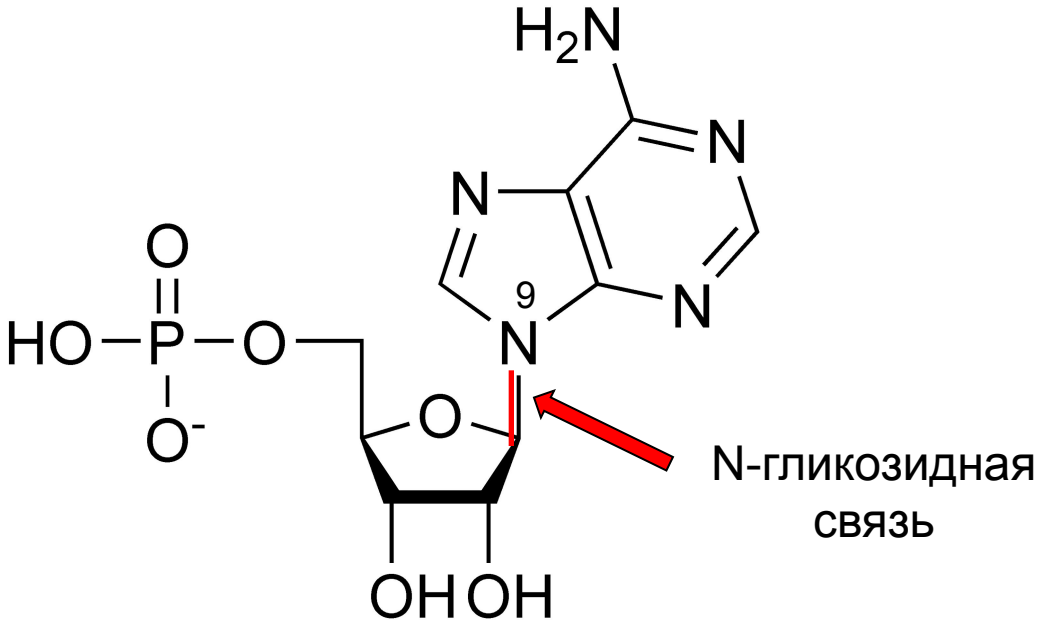
Азотистое основание цитозин

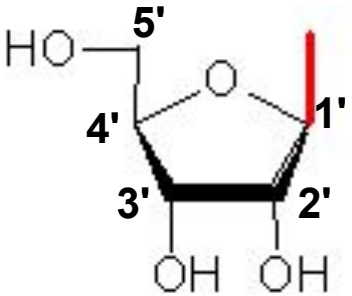
Нуклеозид цитидин



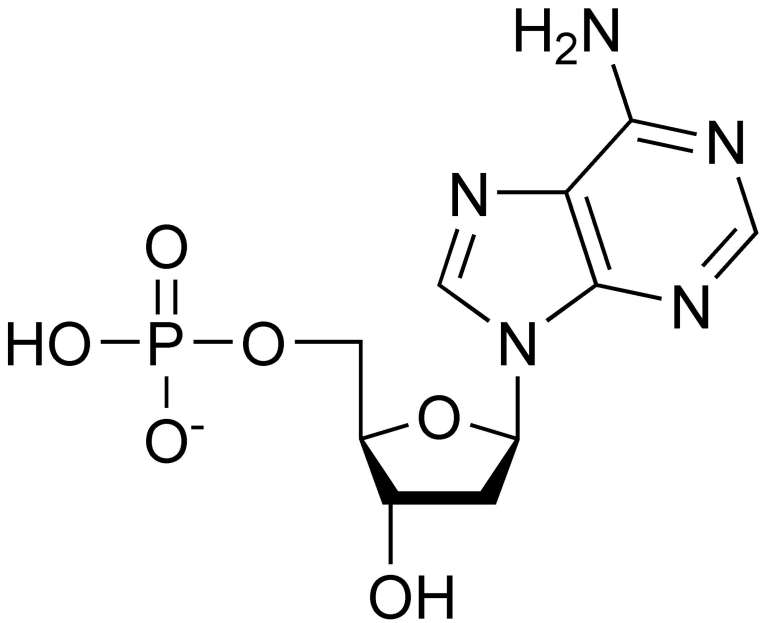
Нуклеотид цитидинмонофосфат (ЦМФ)



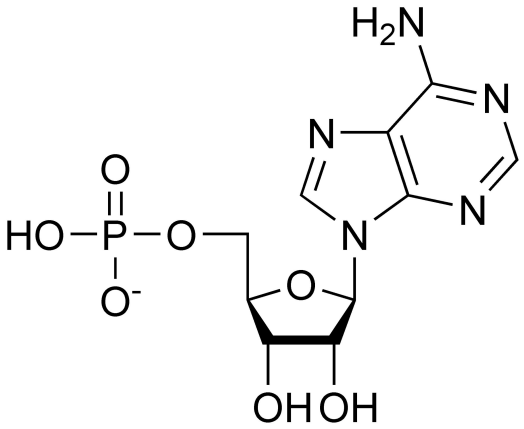




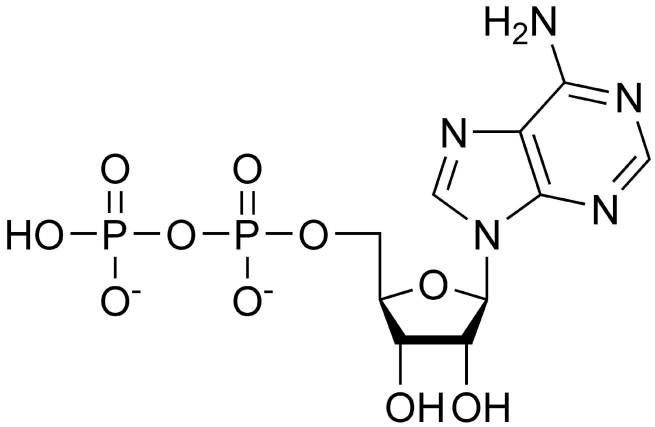
Нумерация атомов
углерода
в остатке рибозы



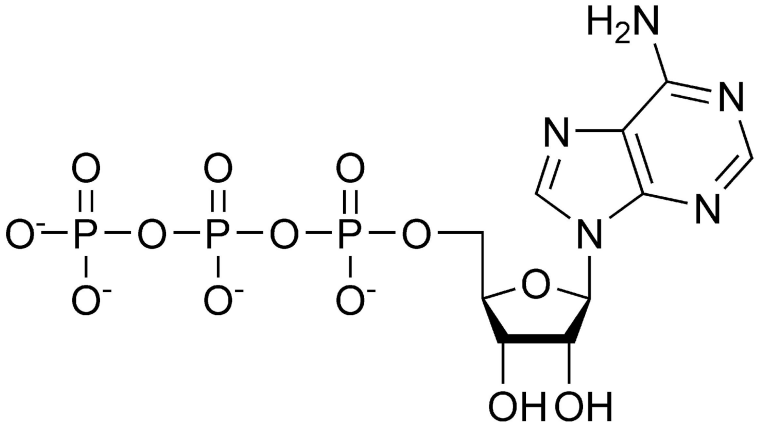
Аденозин-5'-монофосфат (АМФ),



Аденозин-5'-дифосфат (АДФ),



Аденозин-5'-трифосфат (АТФ)



Номенклатура стандартных азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов

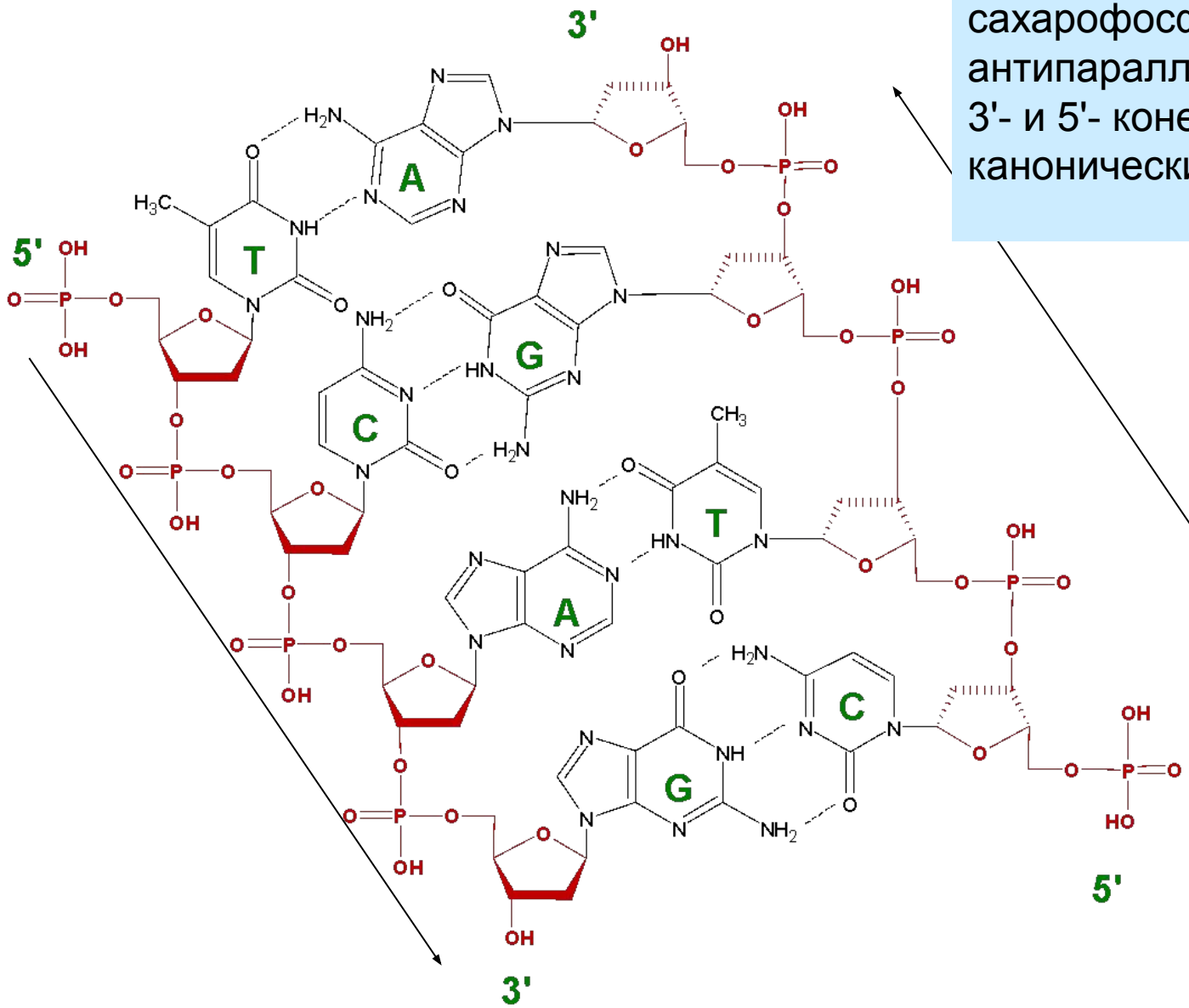
РНК		
Азотистое основание	**Рибонуклеозид**	**Рибонуклеотид = рибонуклеозид-5'-фосфат**
Аденин(A)	Аденозин (Adenosine)	аденозин-5'-фосфат, адениловая кислота, АМФ (Adenylate, AMP)
Гуанин (G)	Гуанозин (Guanosine)	гуанозин-5'-фосфат, гуаниловая кислота, ГМФ (Guanylate, GMP)
Урацил (U)	Уридин (Uridine)	уридин-5'-фосфат, уридиловая кислота, УМФ (Uridylate, UMP)
Цитозин (C)	Цитидин (Cytidine)	цитидин-5'-фосфат, цитидиловая кислота, ЦМФ (Cytidylate, CMP)

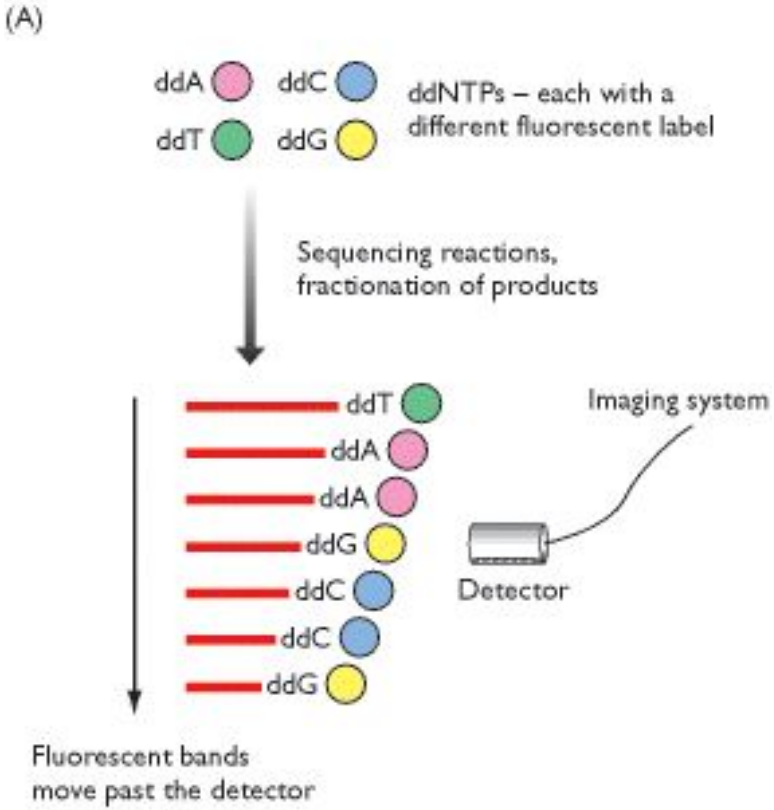
ДНК		
Азотистое основание	**2'-дезоксирибонуклеозид**	**Дезоксирибонуклеотид = 2'-дезоксирибонуклеозид-5'-фосфат**
Аденин(A)	2'-дезоксиаденозин (Deoxyadenosine)	2'-дезоксиаденозин-5'-фосфат, 2'-дезоксиадениловая кислота, (Deoxyadenylate, dAMP)
Гуанин (G)	2'-дезоксигуанозин (Deoxyguanosine)	2'-дезоксигуанозин-5'-фосфат, 2'-дезоксигуаниловая кислота (Deoxyguanylate, dGMP)
Тимин (T)	**Тимидин (Thymidine)**	**Тимидиловая кислота (Thymidylate, TMP)**
Цитозин (C)	2'-дезоксицитидин (Deoxycytidine)	2'-дезоксицитидин-5'-фосфат, 2'-дезоксицитидиловая кислота, (Deoxycytidylate, dCMP)

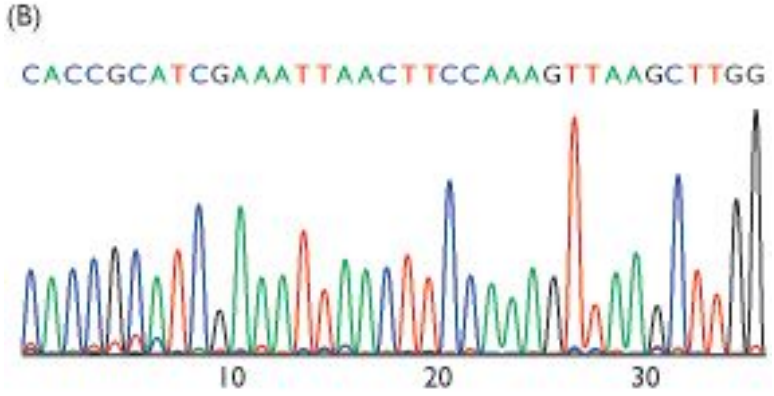
ДНК

Повторяем:

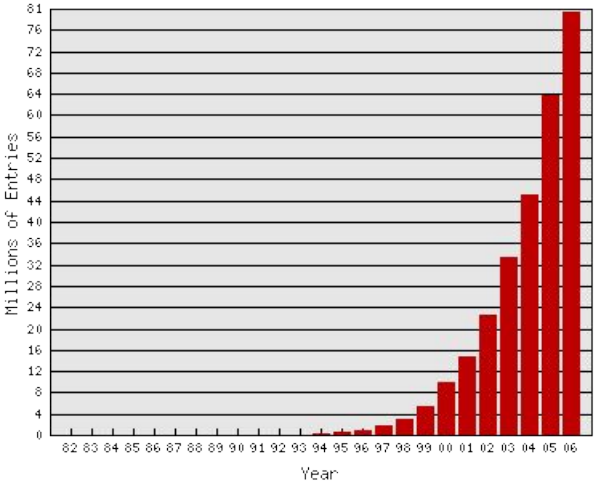
фосфодиэфирные связи,
сахарофосфатный остов,
антипараллельные цепи,
3'- и 5'- конец,
канонические пары.







Разработка эффективных методов секвенирования привела к быстрому росту известных последовательностей



Как записывают последовательности нуклеиновых кислот ?

1. Последовательность = последовательность однобуквенных символов.
   Никаких дефисов и обозначений фосфодиэфирных связей.

2. Одни и те же однобуквенные символы для последовательностей РНК и ДНК
   (при записи РНК обычно ‘U’ ⇒ ‘T’).
   Любая последовательность по умолчанию считается ДНК
   (т.е. полимером 2'-дезоксирибонуклеотидов).

3. Одни и те же символы используются для обозначения азотистых оснований, нуклеозидов и нуклеотидов
   Допустимы заглавные и строчные буквы, хотя рекомендованы заглавные.

4. **Последовательность записывается в направлении 5'→3'**

Пример:

5'-CTCGAC-3'

Nomenclature Committee of the International Union of Biochemistry (NC-IUB)
Nomenclature for incompletely specified bases in nucleic acid sequences
Recommendations 1984
Biochem. J. (1985) 229, 281-286

Описание сайтов связывания с регуляторными белками

Восстановление предковой последовательности

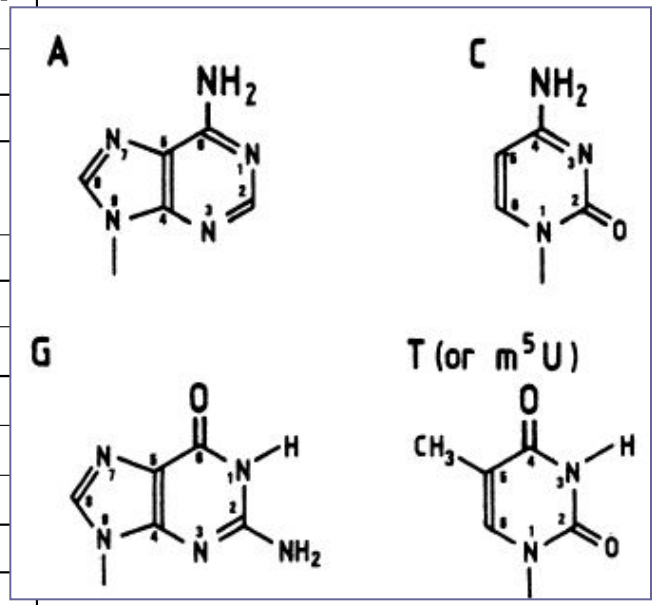
Описание сайтов рестрикции

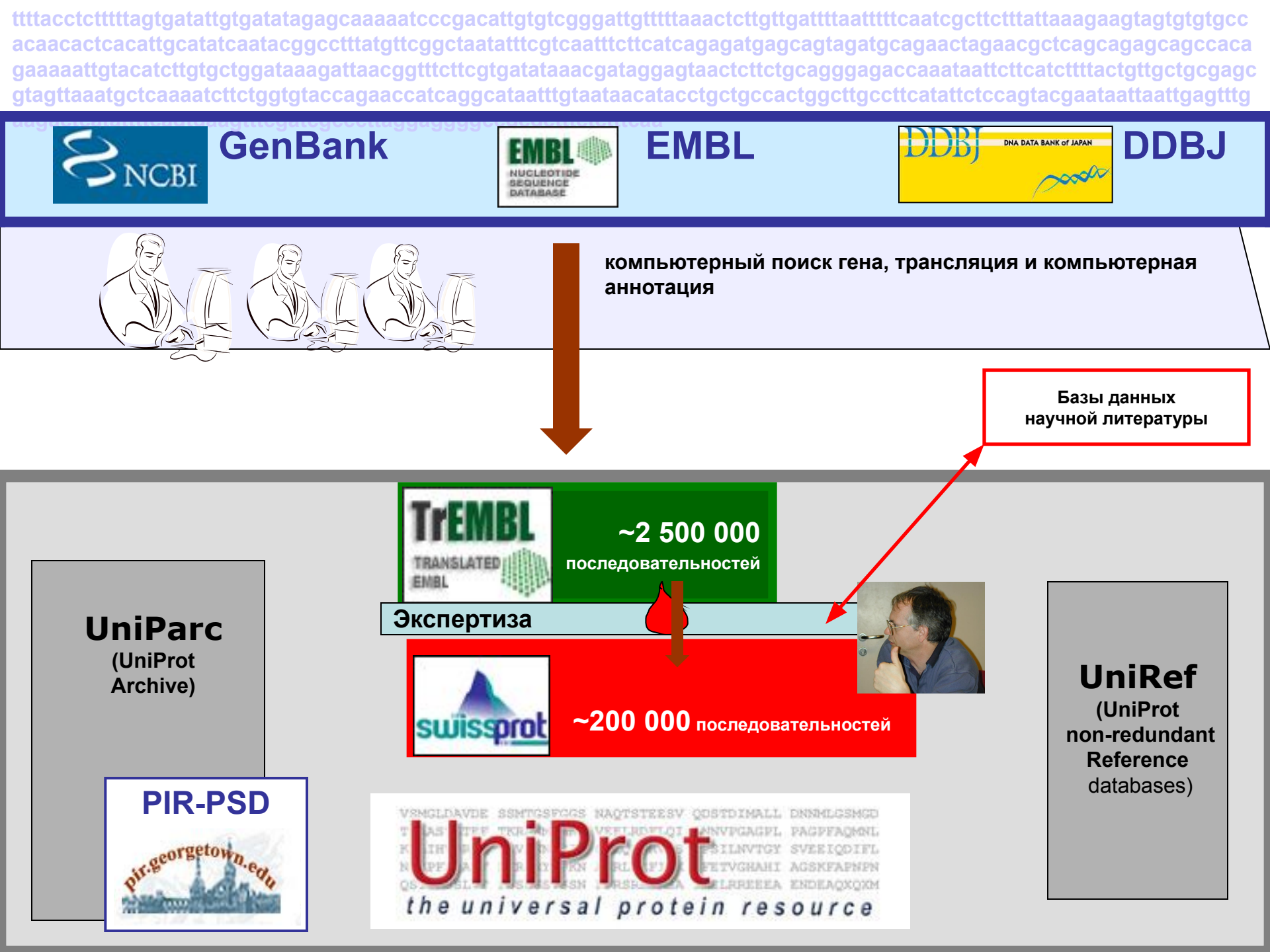
Описание вырожденности генетического кода

```
 1 ----TGGtACAGCATTTGCA
 2 ----TGGCACAGCcTTcGCA
 3 ----TGGCAttaGcTTTGCA
 4 ----TGGCACgatAgTcGCA
 5 ----TGGCACAGGcTgTGCt
 6 ----TGGCACAGatTTcGCt
 7 ----TGGtACAaGAccTGCA
 8 ----TGGCACgattTTTtCA
 9 ----TGGCAagcaAaTTGCA
10 ----gGGCgCAGCcTTcGCA
11 ----TGGtAtcGCAaTTGCt
12 ----TGGagCgcGAaTTGCA
13 ----TGGtAtgttcccTGCA
CONSENSUS.......TGGCACrrsmtTTGCA
```

Общепринятые однобуквенные обозначения для стандартных азотистых оснований (остатков нуклеозидов и нуклеотидов) и вырожденных позиций в выравниваниях нуклеиновых кислот

Символ	Расшифровка	Происхождение обозначения
G	G, guanine (гуанин)	
A	A, adenine, (аденин)	
T	T/U, thymine/uracyl (тимин в ДНК и урацил в РНК)	
C	C, cytosine (цитозин)	
R	A или G, purine(пурины)	puRine
Y	C или T или U, pyrimidine (пиримидины)	pYrimidine
M	A или C	aMino
K	G или T	Keto
S	G или C	Strong interaction (3 H bonds)
W	A или T	Weak interaction (2 H bonds)
H	A или C или T , но не G	в алфавите 'H' следует за 'G'
B	G или T или C, но не A	'B' следует за 'A'
V	G или C или A , но не T или U	'V' следует за 'U'
D	G или A или T , но не C	'D' следует за 'C'
N	G или A или T или C	aNy




GenBank
EMBL
DDBJ
компьютерный поиск гена, трансляция и компьютерная аннотация
Базы данных научной литературы
TrEMBL
TRANSLATED EMBL
~2 500 000 последовательностей
Экспертиза
swissprot
~200 000 последовательностей
UniParc
(UniProt Archive)
PIR-PSD
pir.georgetown.edu
UniProt
the universal protein resource
UniRef
(UniProt non-redundant Reference databases)

The EMBL Nucleotide Sequence Database (также просто БД EMBL)