



семинары по  
**био**информатике

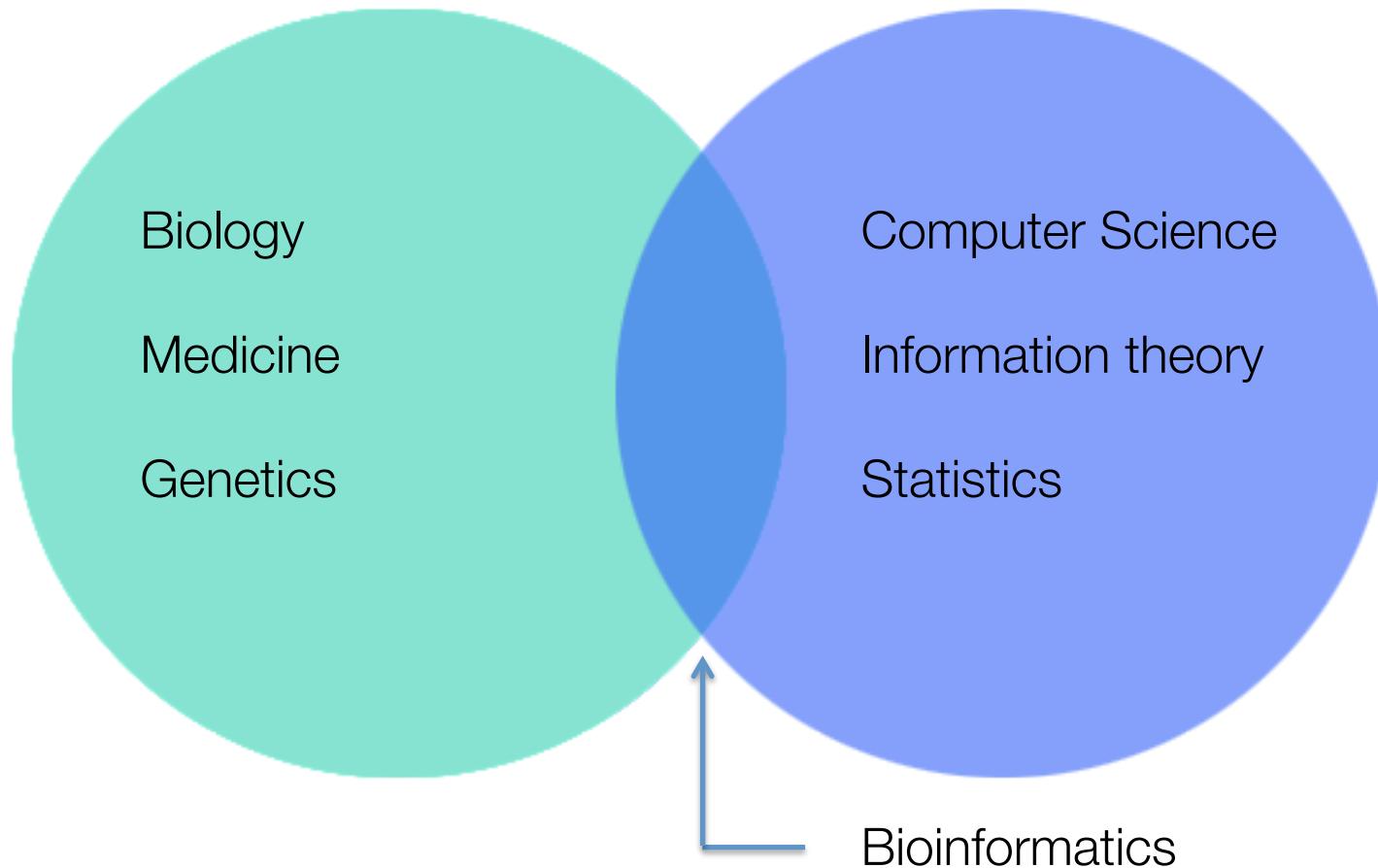
# Введение в биоинформатику

Пшеничный Евгений



НИИ Биологии

# Биоинформатика

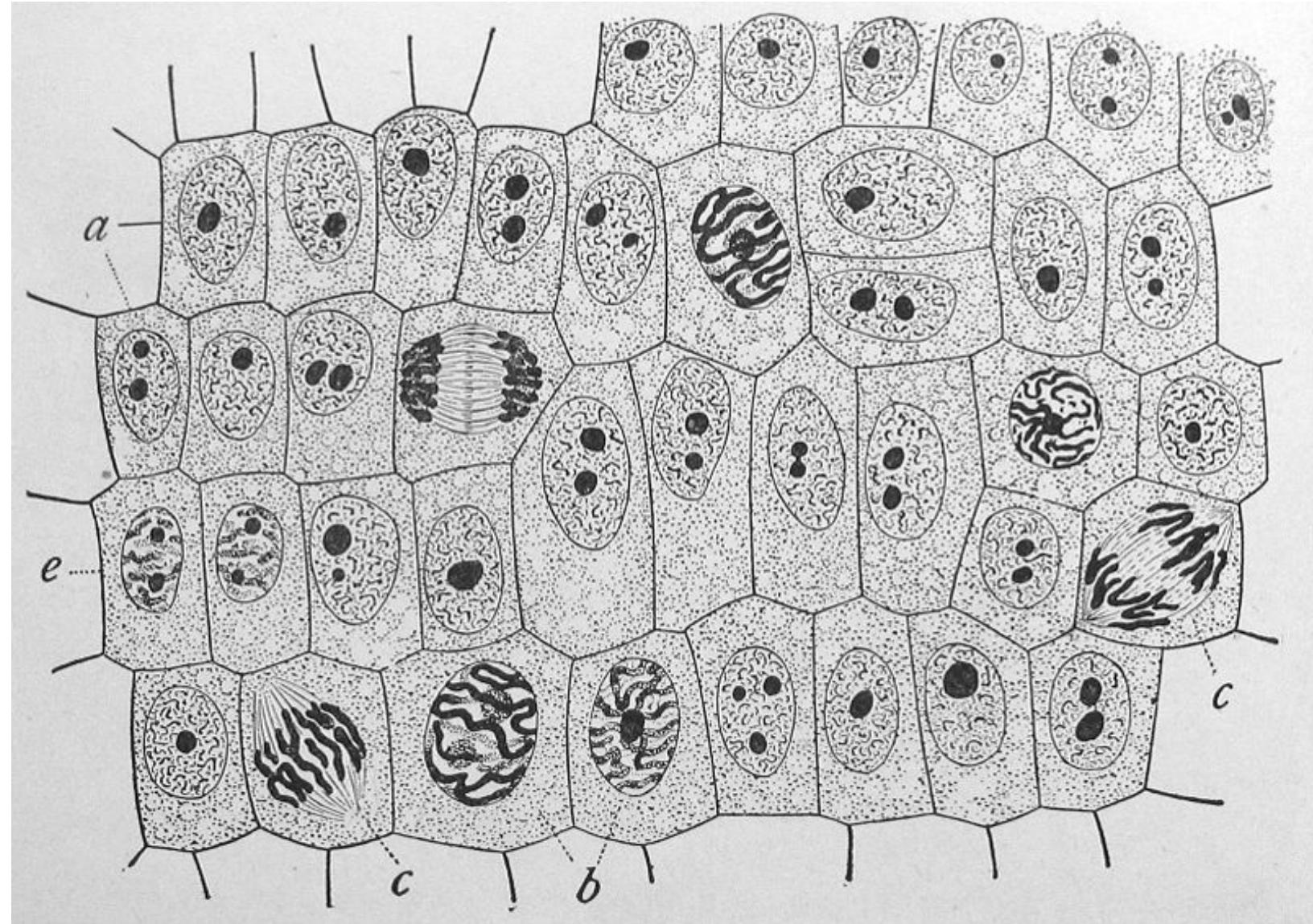


# План работы

- ДНК
- РНК
- Белки
- Генные сети



Котик для привлечения  
внимания

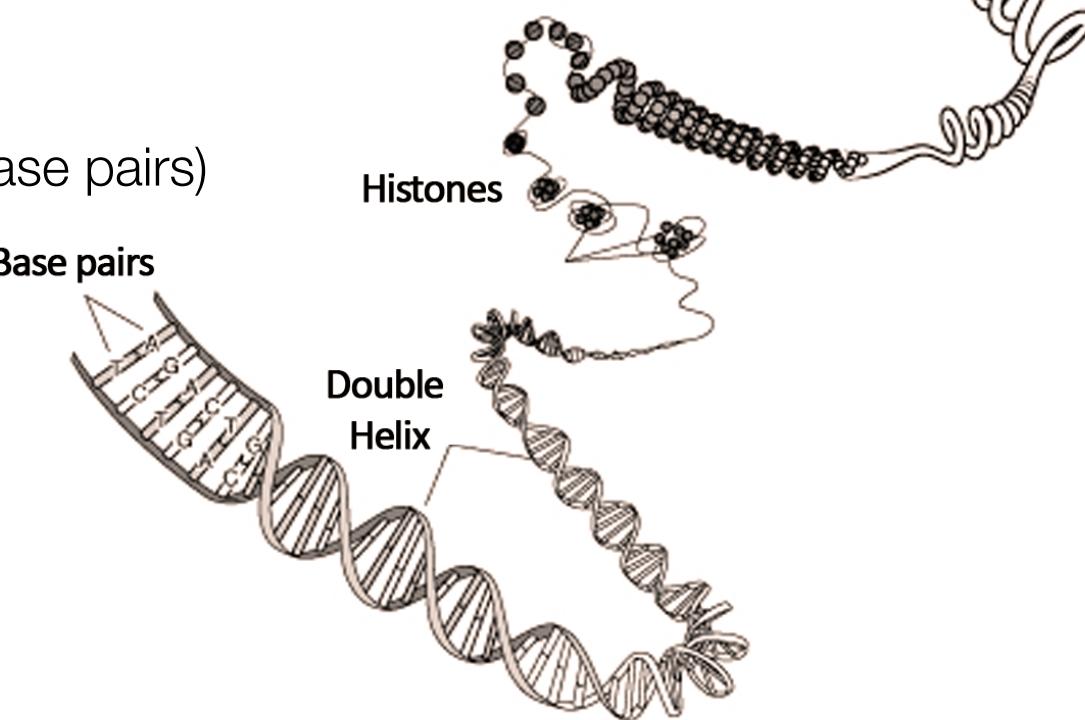
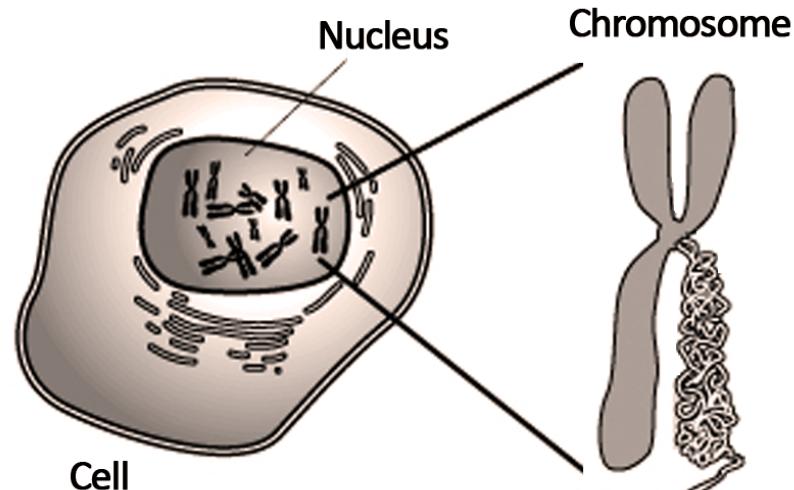


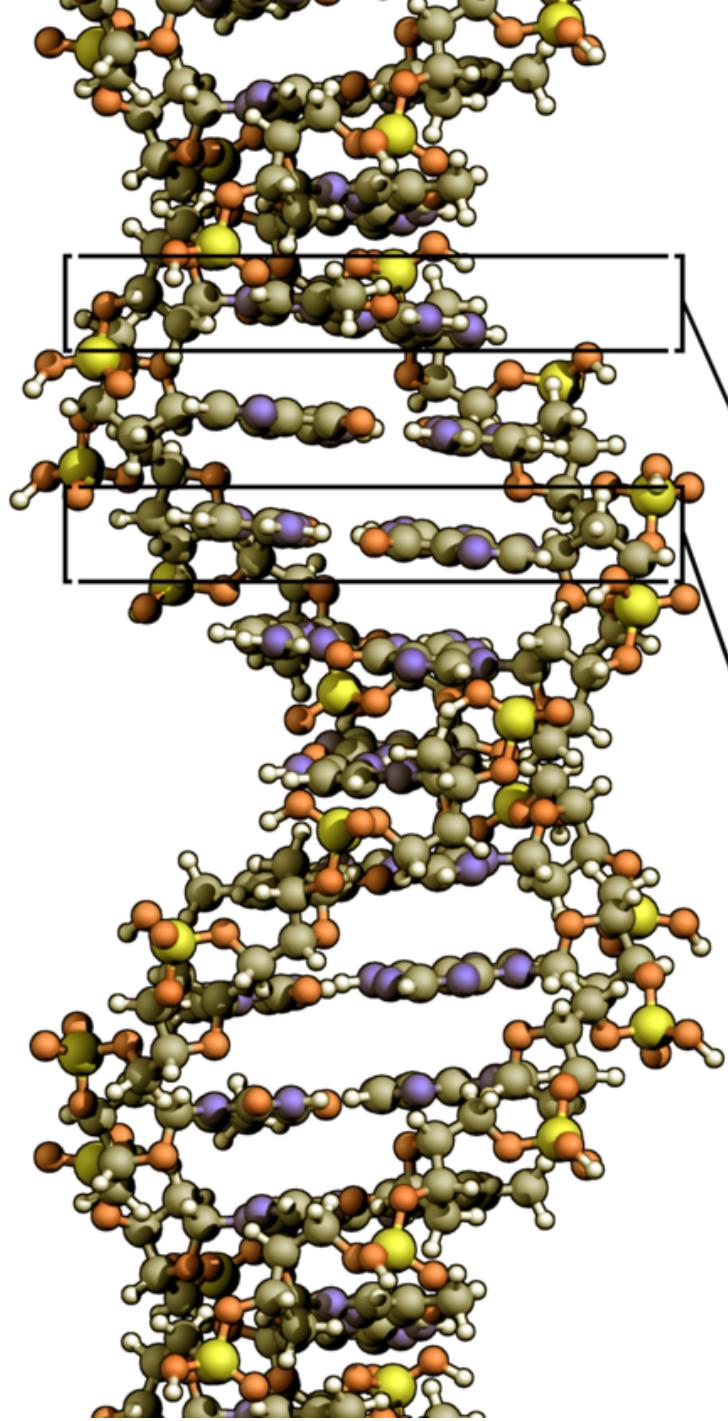
# ДНК

Двойная спираль,  
нуклеотиды:

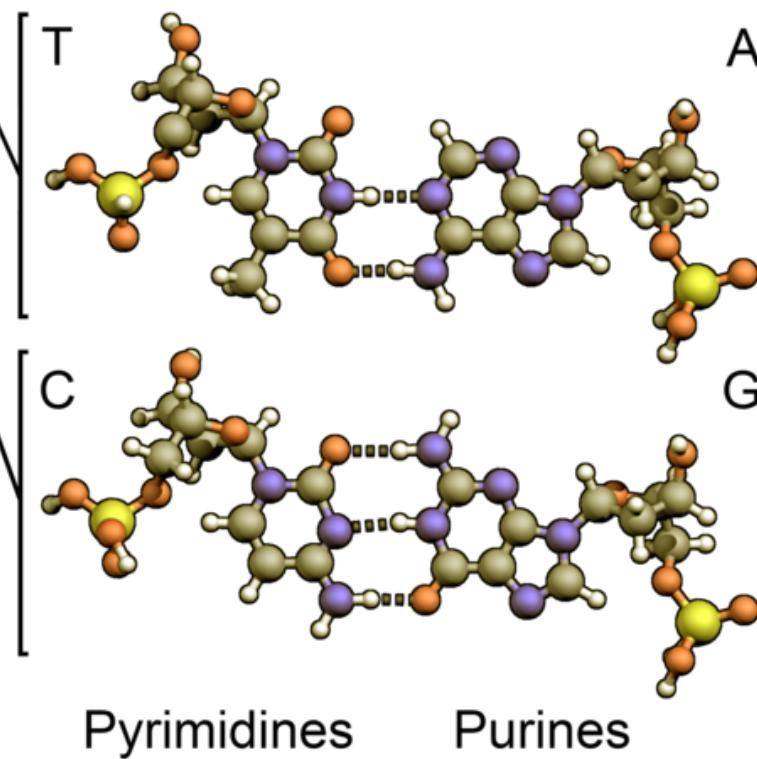
A T G C

Мера длины: bp (base pairs)





# Правило комплементарности

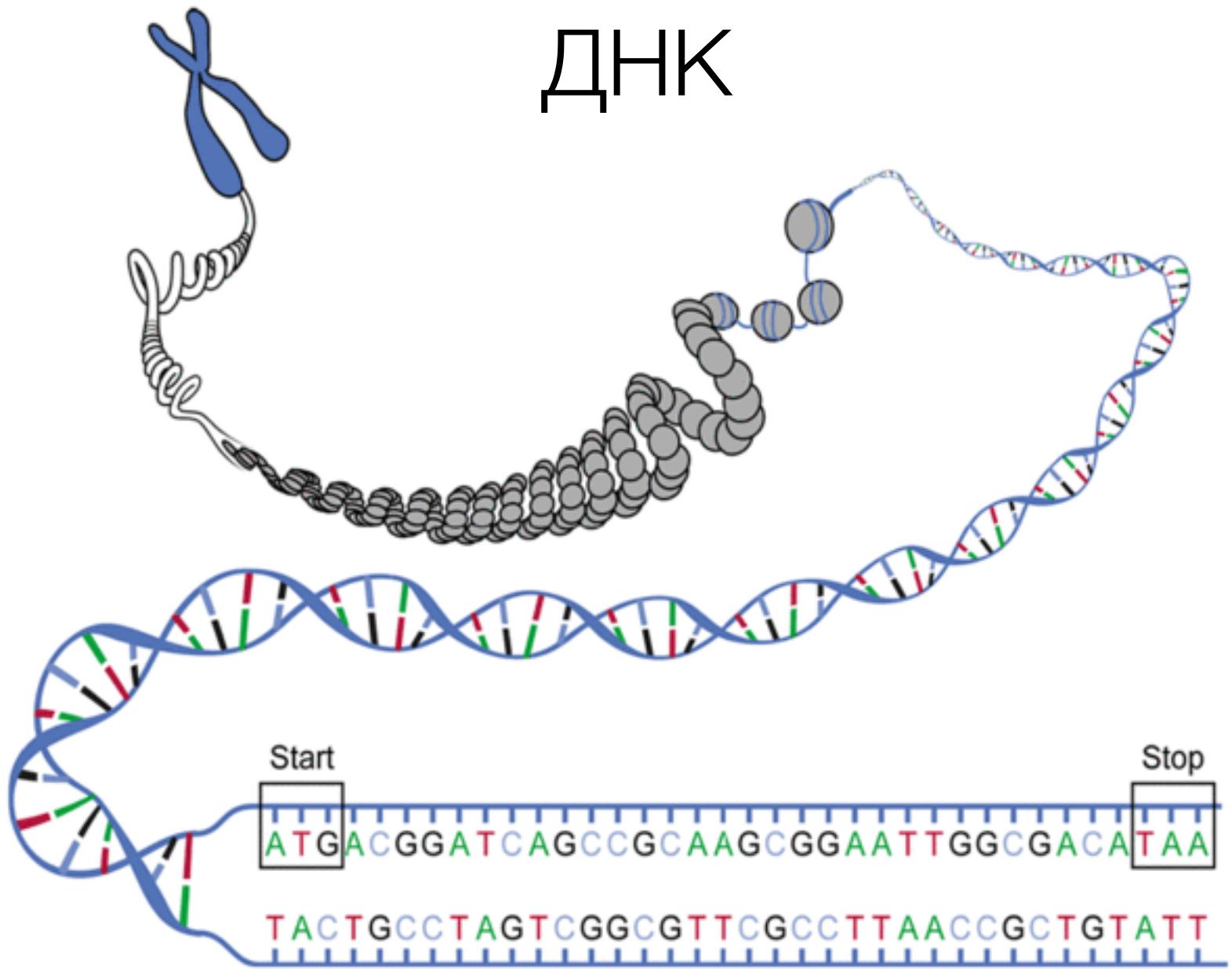


ДНК

AGCTCCAGCTAGGCTTTACCTAGCTGTGT

ДНК

AGCTCCAGCTAGGCTTTACCTAGCTGTGT  
TCGAGGGTCAATGGATCGACACA



ДНК

ДНК



AGCTCCAGCTAGGCTTTACCTAGCTGTGT

# ДНК

AGCTCCAGCTAGGCTTTACCTAGCTGTGT  
ACACAGCTAGGTAAAGCCTAGCTGAGCT

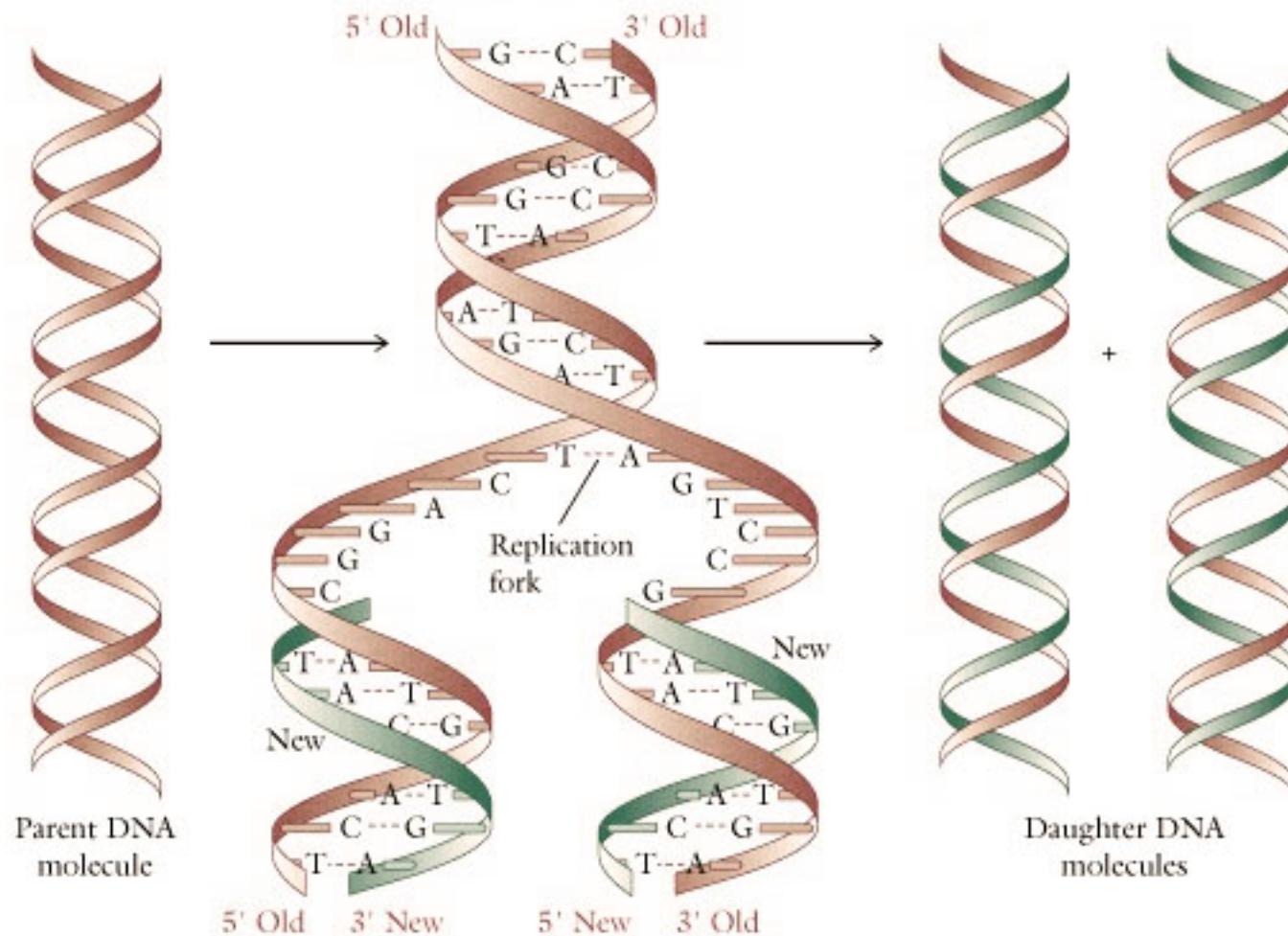


# ДНК

AGCTCCAGCTAGGCTTTACCTAG**CTGTGT**  
ACACAGCTAG**GT**AAG**CC**TAGCTGAGCT



# Репликация



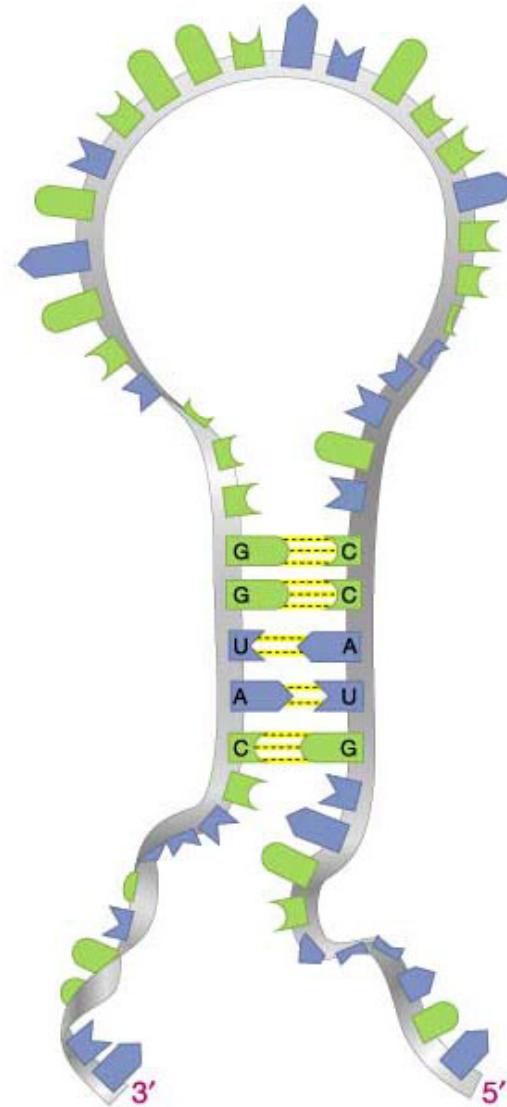
# РНК

Одна цепь,  
рибонуклеотиды:

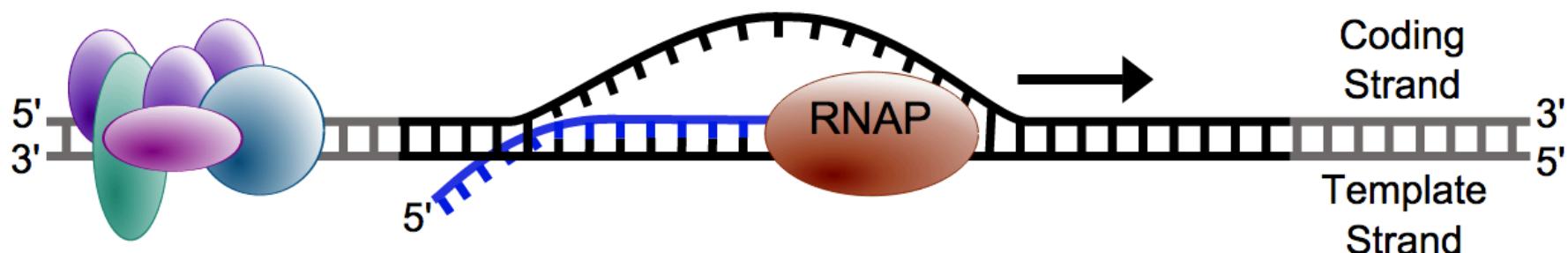
A    U    G    C

Замена:

T -> U



# Транскрипция



ДНК → РНК

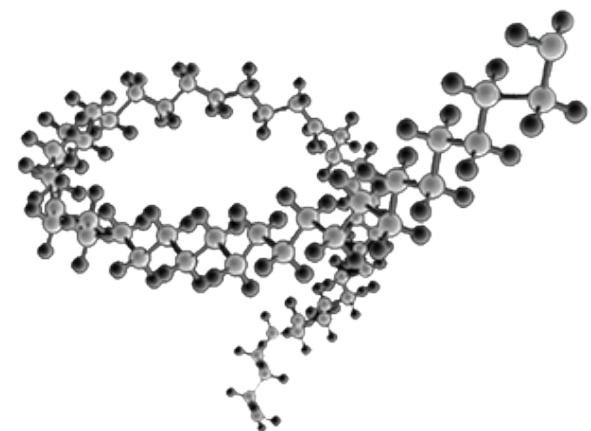
T → U

# Белки

Аминокислоты (20):

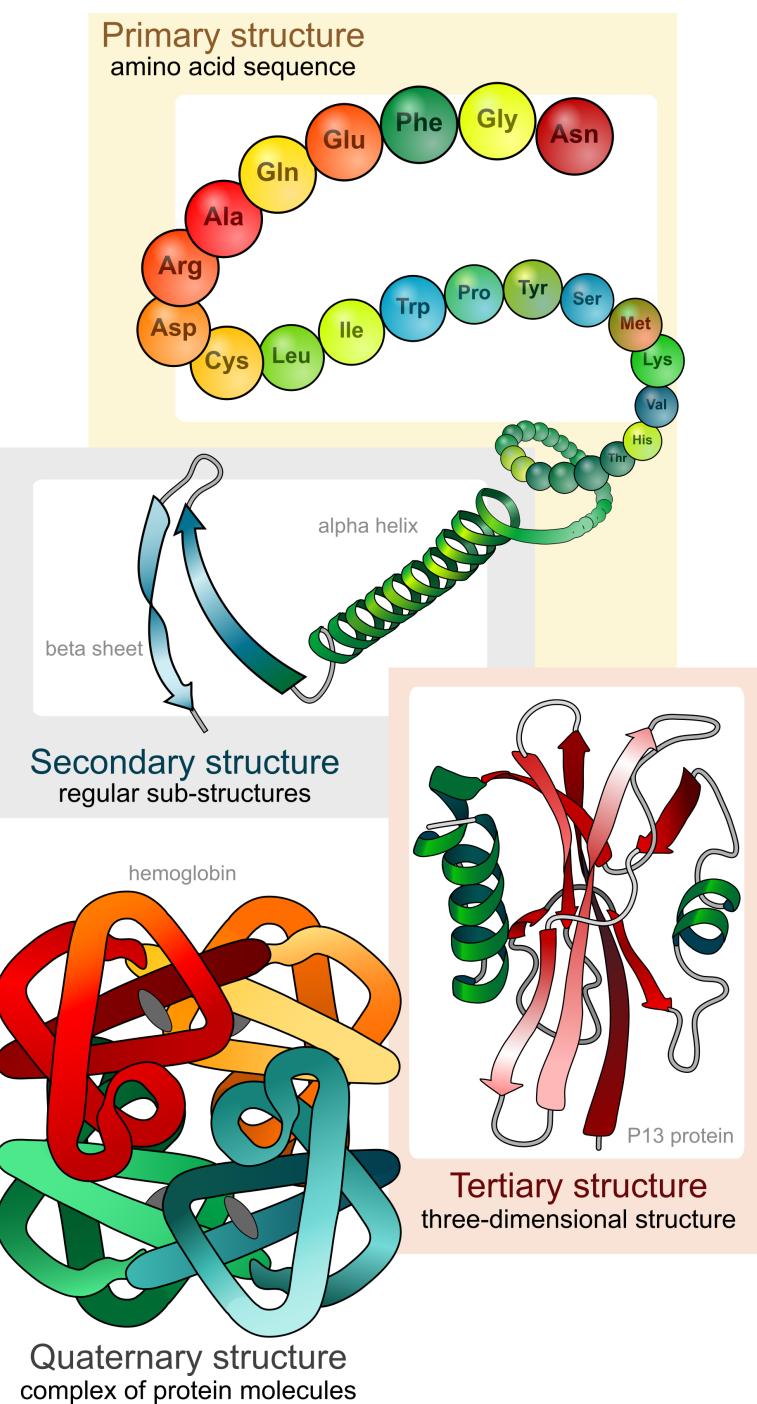
MATGSRTSLLLAFGLLCLEFGHIKLMDPW

Функции: структурная,  
ферментативная,  
рецепторная,  
гормональная,  
транспортная, защитная...



# Структура белка

1. Последовательность
2.  $\alpha$  – спираль /  $\beta$  - лист
3. Трехмерная структура
4. Комплекс



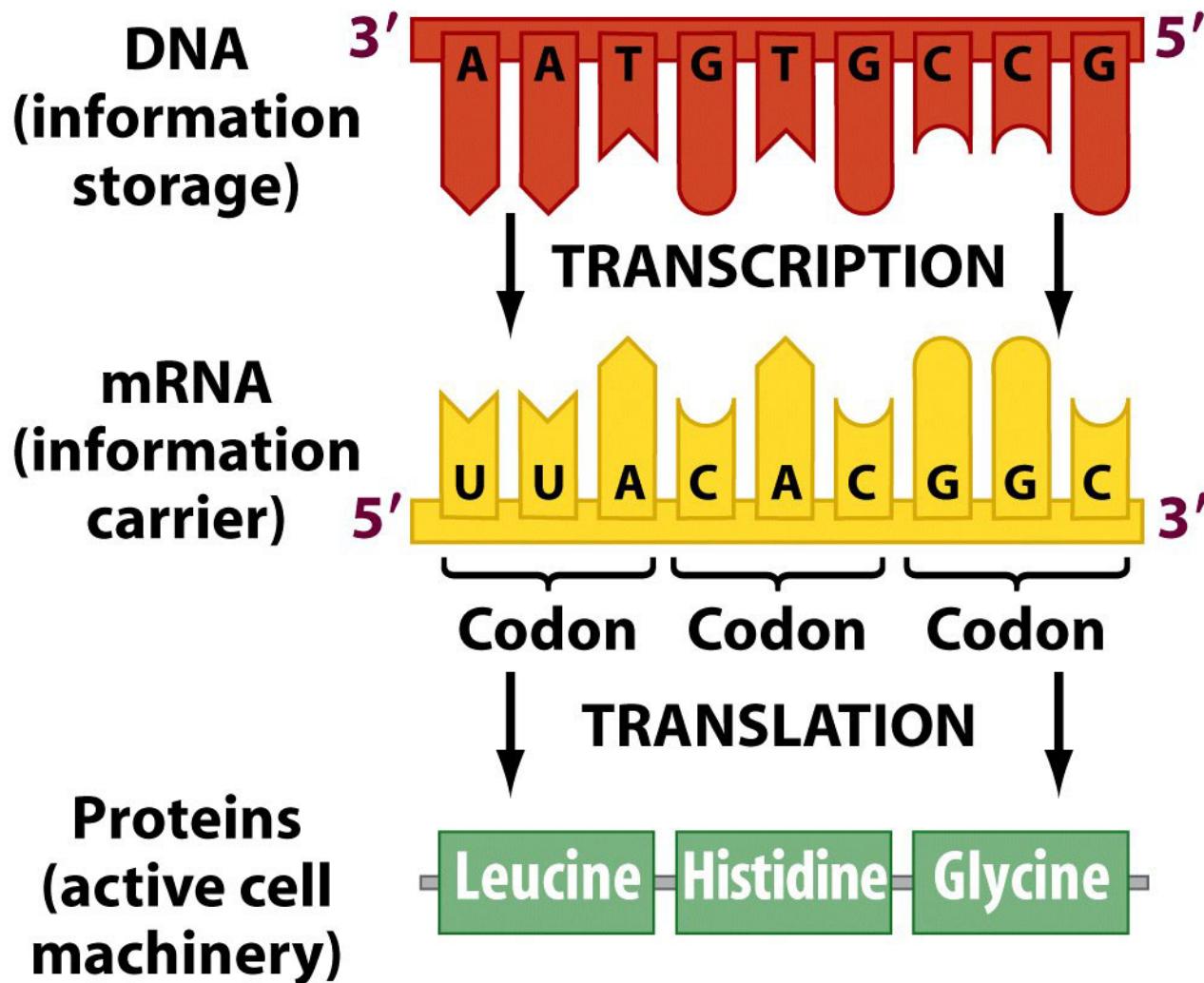
# Трансляция

		Second base								
		U	C	A	G					
First base	U	UUU UUC UUA UUG	Phenyl-alanine F	UCU UCC UCA UCG	Serine S	UAU UAC UAA UAG	Tyrosine Y	UGU UGC UGA UGG	Cysteine C	U C A G
	C	CUU CUC CUA CUG	Leucine L	CCU CCC CCA CCG	Proline P	CAU CAC CAA CAG	Histidine H	CGU CGC CGA CGG	Stop codon Tryptophan W	U C A G
	A	AUU AUC AUA AUG	Isoleucine Methionine start codon M	ACU ACC ACA ACG	Threonine T	AAU AAC AAA AAG	Asparagine N	AGU AGC AGA AGG	Serine Arginine R	U C A G
	G	GUU GUC GUA GUG	Valine V	GCU GCC GCA GCG	Alanine A	GAU GAC GAA GAG	Aspartic acid D	GGU GGC GGA GGG	Glycine G	U C A G
Third base										

РНК → Белок

3 нуклеотида (кодон) → 1 аминокислота

# Центральная доктрина



# ОМИКИ

- Геномика
- Транскриптомика
- Протеомика
- Метаболомика

# Геномика

AGCTCCCAGCTAAGCTAGGCTTACCTAG  
CTGTGTGGCAGCTACTAGCTCTCAGCTAG  
GCAGCTGTGTAGCTGTGTCTCAGCTAGTT  
AGCTGTGTCCAGCTATAGCTTAGCTGCAG  
CTATGTTACCAGCTACTCTGGCTTAGCT  
AAGCTCTAGCTGTGTAGCTGTGTTACCT  
CTGGCTTAGCTAACGCCTGGCTTACAGCT  
GGCTAGCTGTGTTACAGCTTGTTACACAG

# Размер геномов



E.coli

4,600,000bp



Drosophila

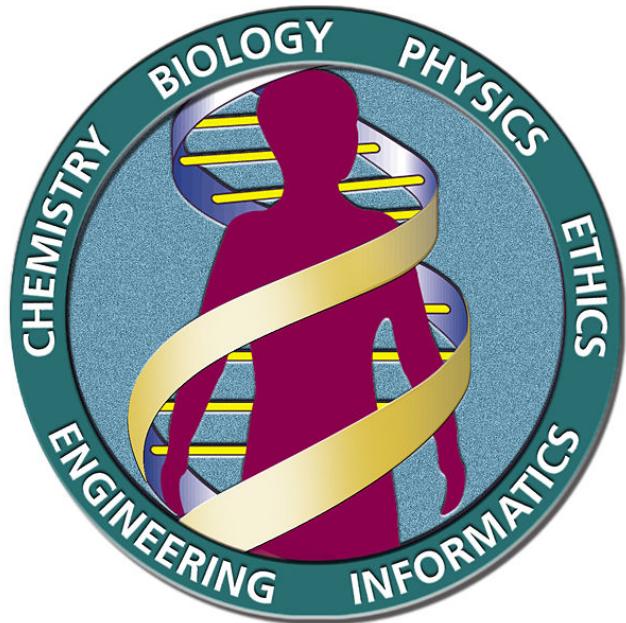
130,000,000bp



Homo sapiens

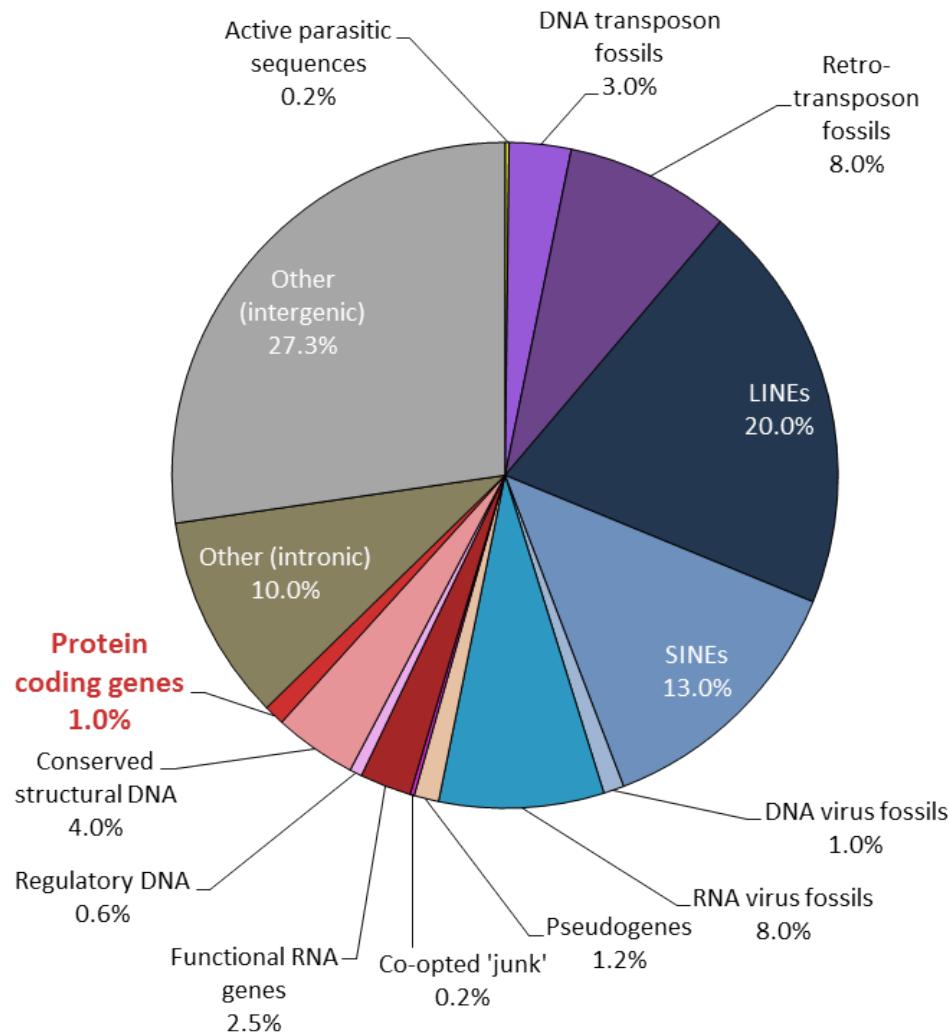
3,200,000,000bp

# Геном человека

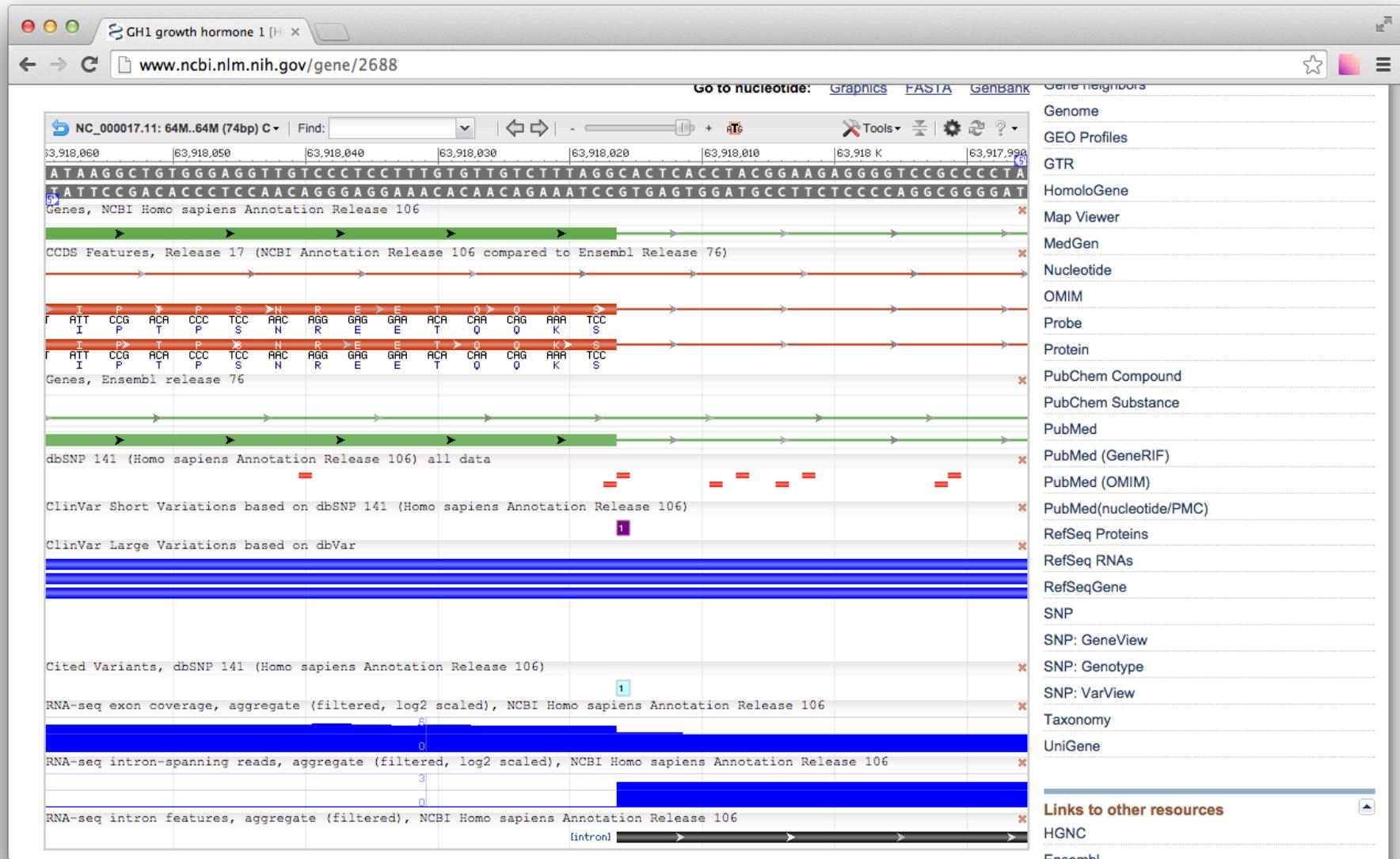


1990–2003  
13 лет

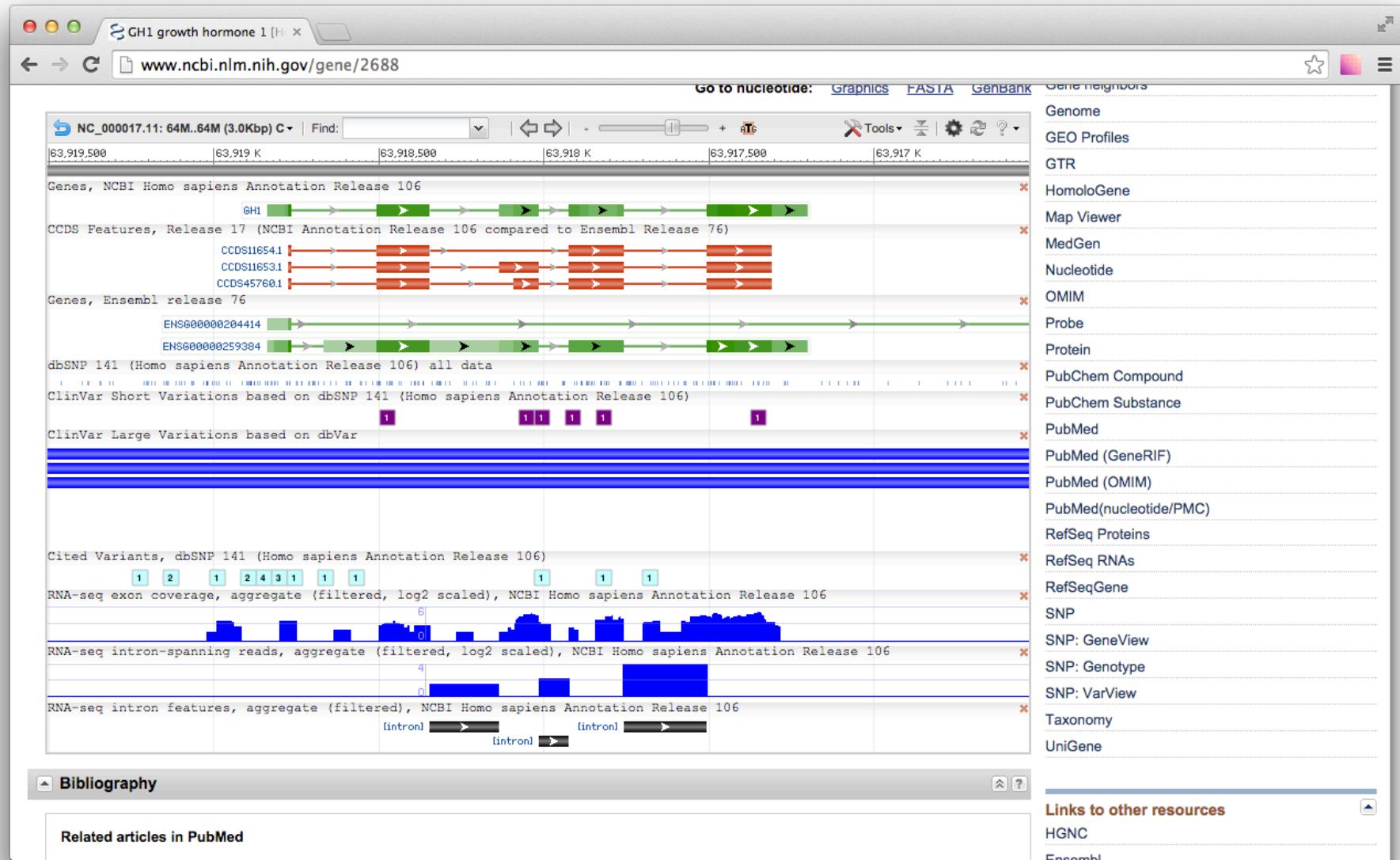
# Состав генома человека



# Аннотирование



# Аннотирование

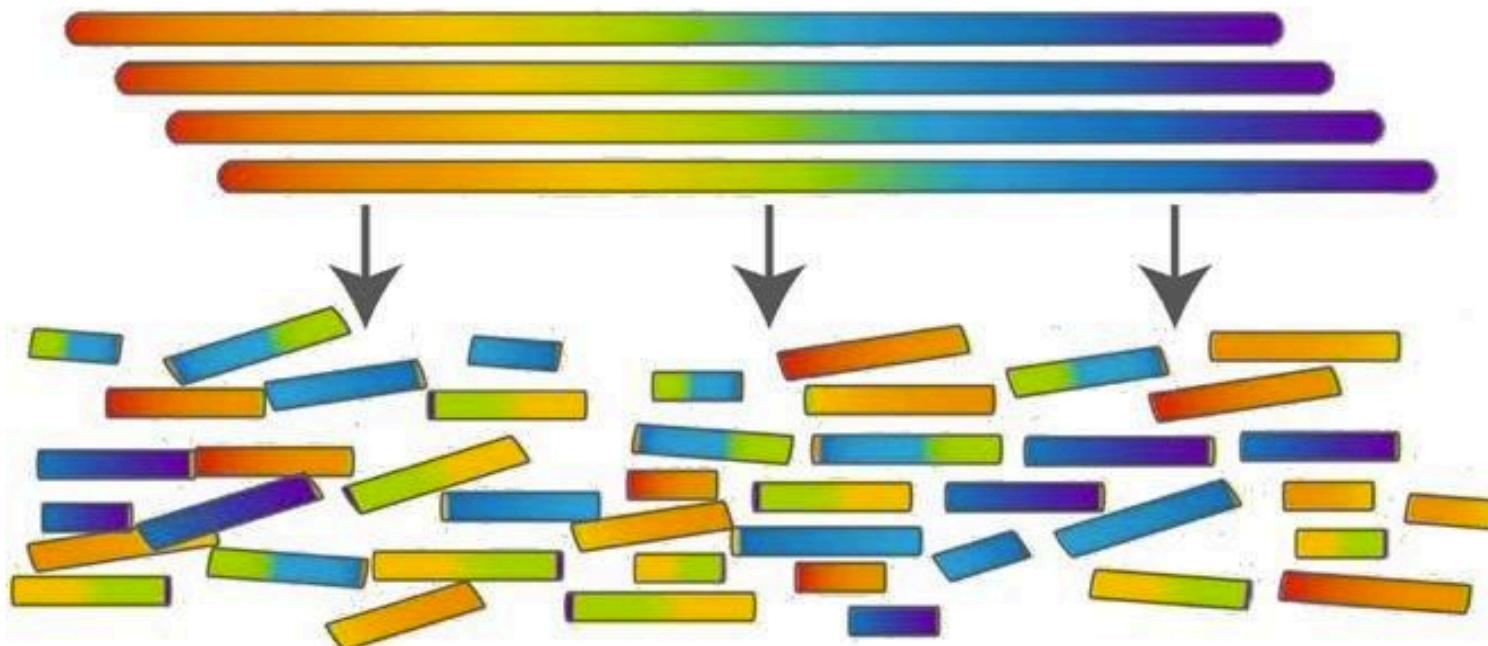


# Как выглядит секвенатор

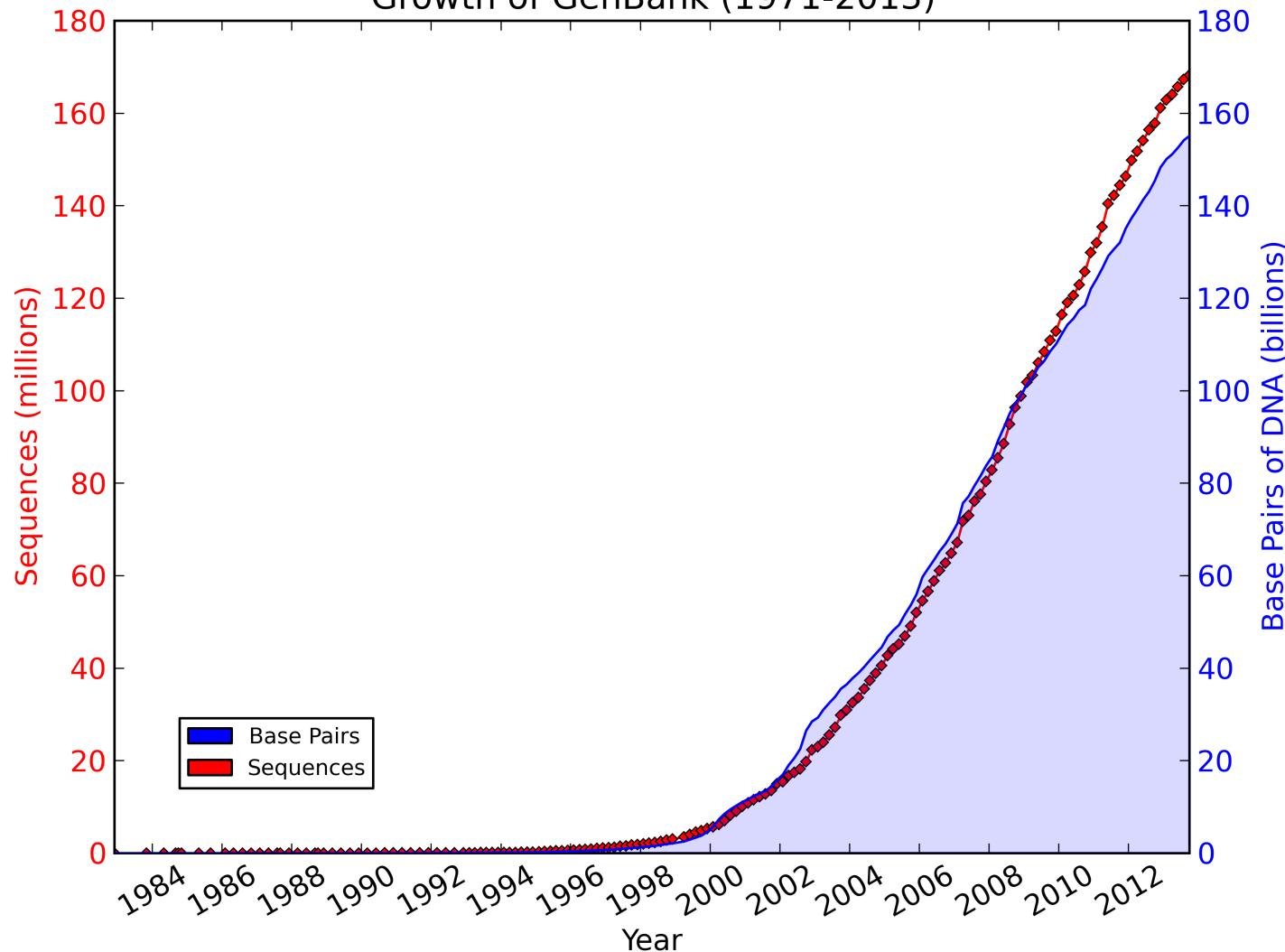


# Метод дробовика

- Разделение генома на фрагменты
- Прочтение коротких фрагментов
- Сборка генома



### Growth of GenBank (1971-2013)



# Базы данных

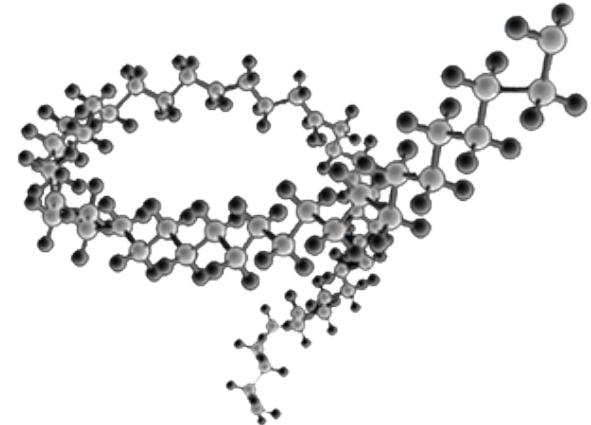
*e!* Ensembl



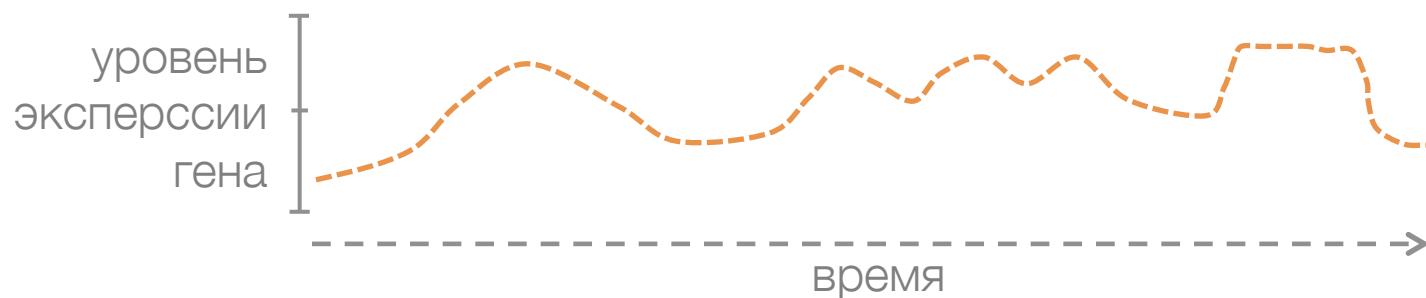
# Экспрессия



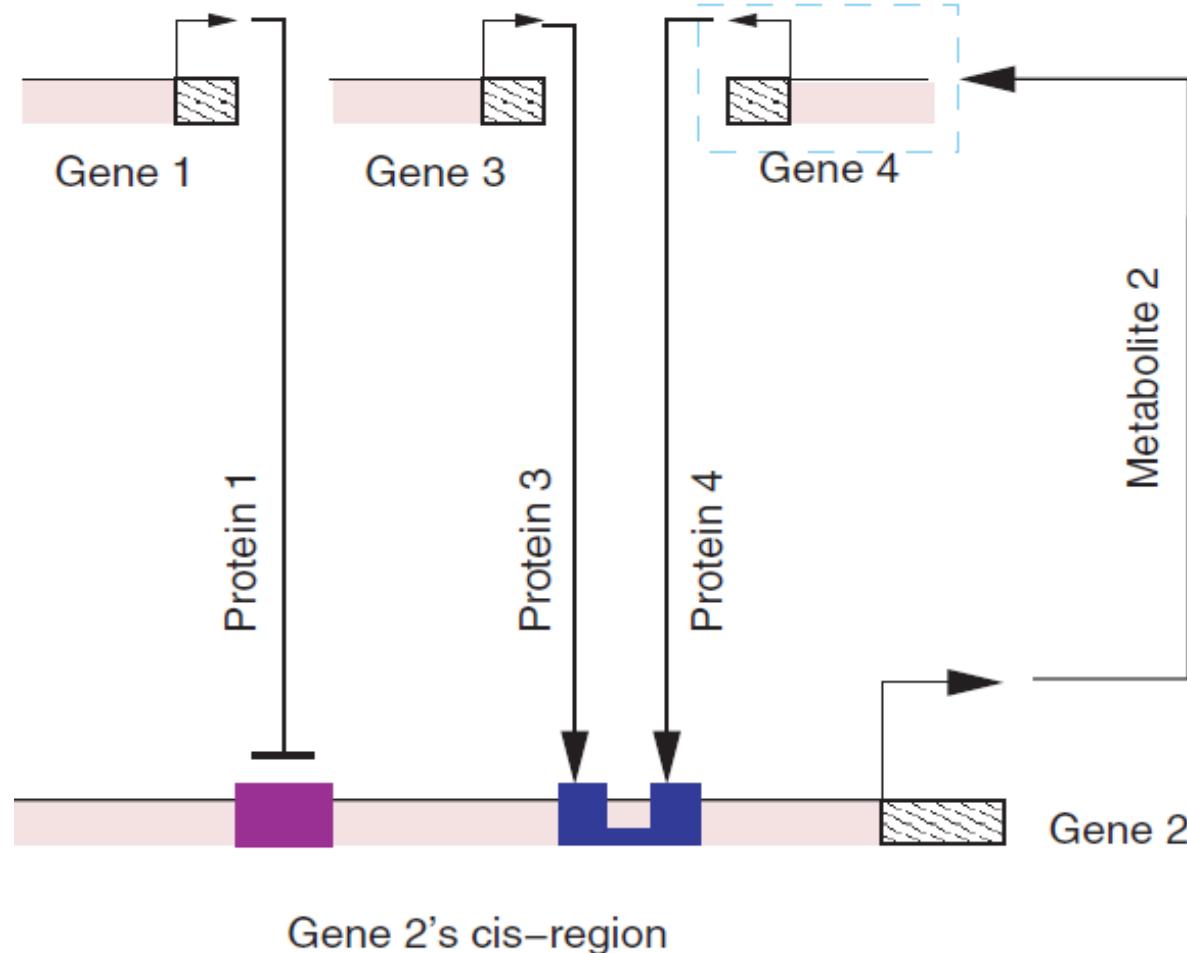
Преобразование  
генов в белки



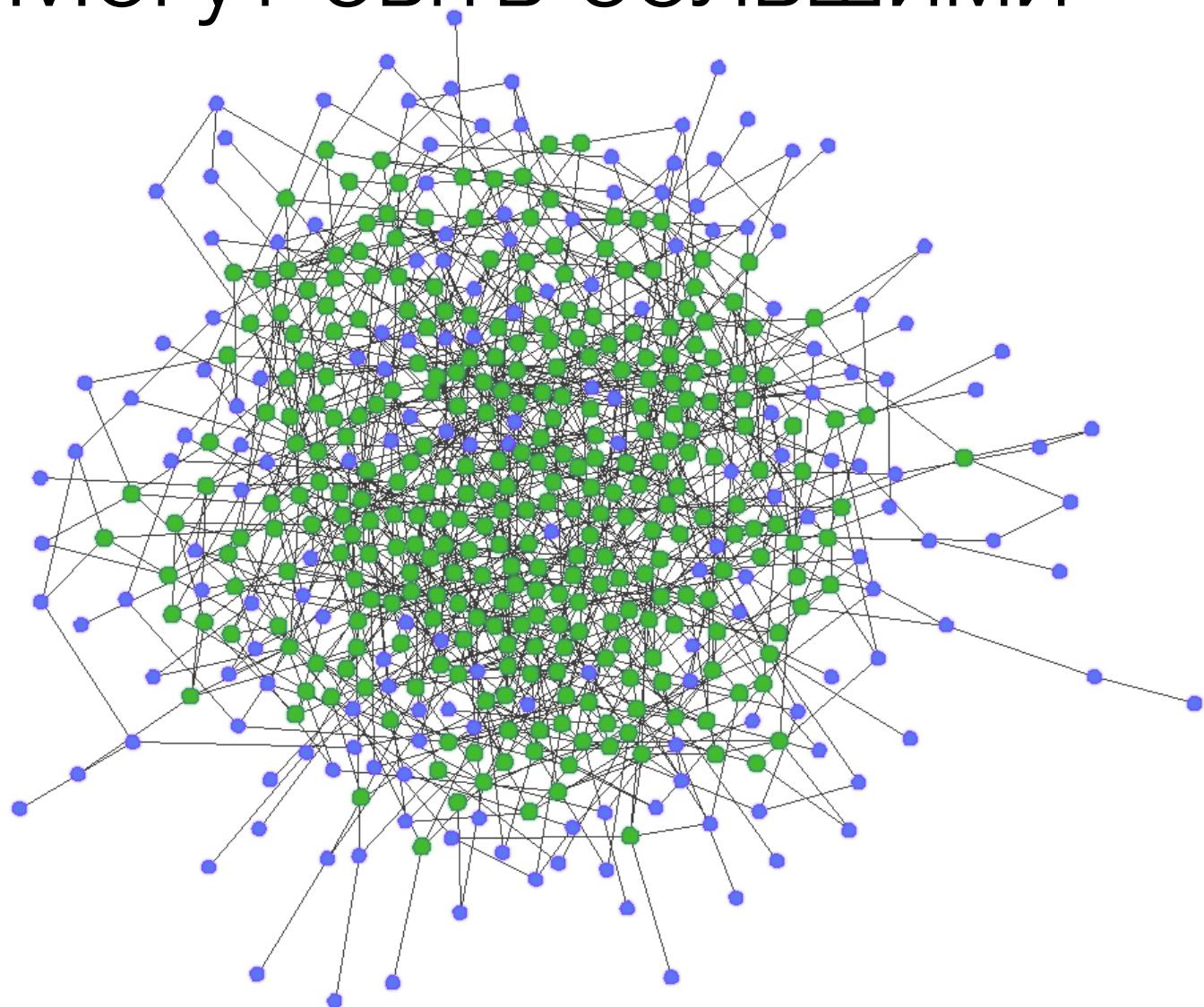
Уровень экспрессии определяет скорость  
«производства» белков



# Гены влияют друг на друга



# Могут быть большими



# Теперь мы знаем

- ДНК
- РНК
- Белки
- Генные сети
- Секвенатор



# Что еще посмотреть?

Михаил Гельфанд "Биоинформатика"

<http://video.yandex.ru/users/galactic-su-79/view/41/>

Константин Скрябин "Геном как книга"

[http://tvkultura.ru/video/show/brand\\_id/20898/episode\\_id/469632](http://tvkultura.ru/video/show/brand_id/20898/episode_id/469632)

[http://tvkultura.ru/video/show/brand\\_id/20898/episode\\_id/154985](http://tvkultura.ru/video/show/brand_id/20898/episode_id/154985)