

откуда растут ноги у  
нашего характера?

или

поведения

Генетика

Лекция

2

Марина

Геннадьевна

Аксенова



[ydetei.polymus.ru](http://ydetei.polymus.ru)



ydetei

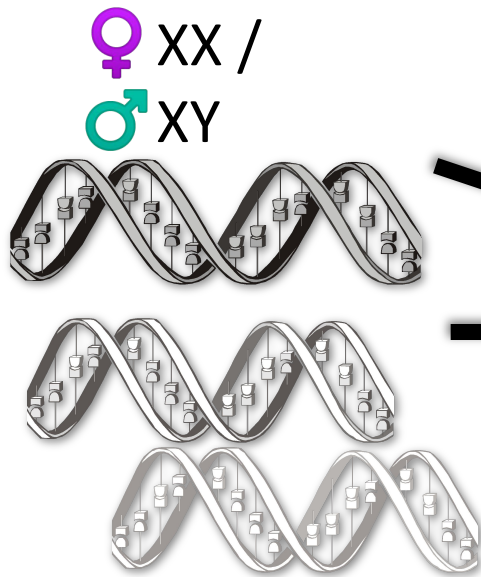
# Метод близнецов -

- первый экспериментальный метод  
в психогенетике

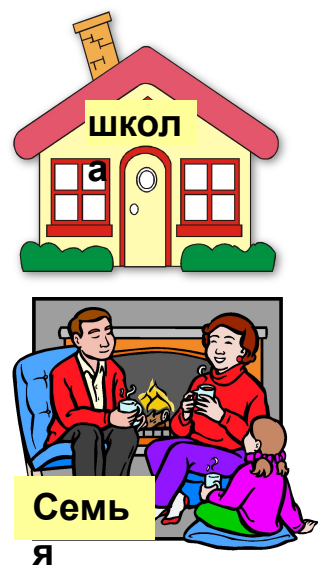
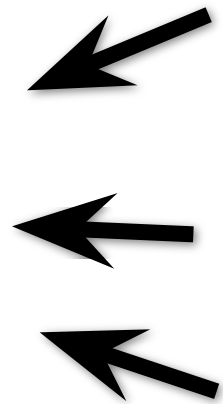
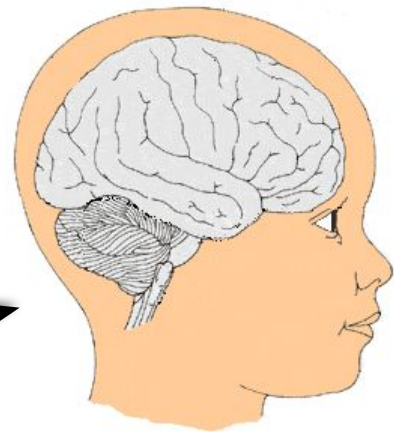
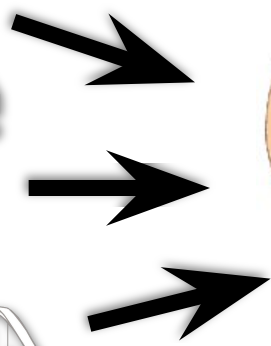


Единственный метод,  
выявлявший  
соотношение  
генетических  
(наследственных)  
и средовых факторов в  
чертах характера

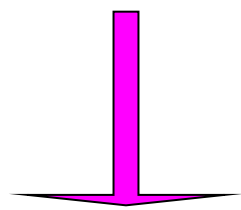
Этот метод придумал  
Фрэнсис Гальтон в 1876 году



Совокупность  
генов



Факторы  
внешней  
среды

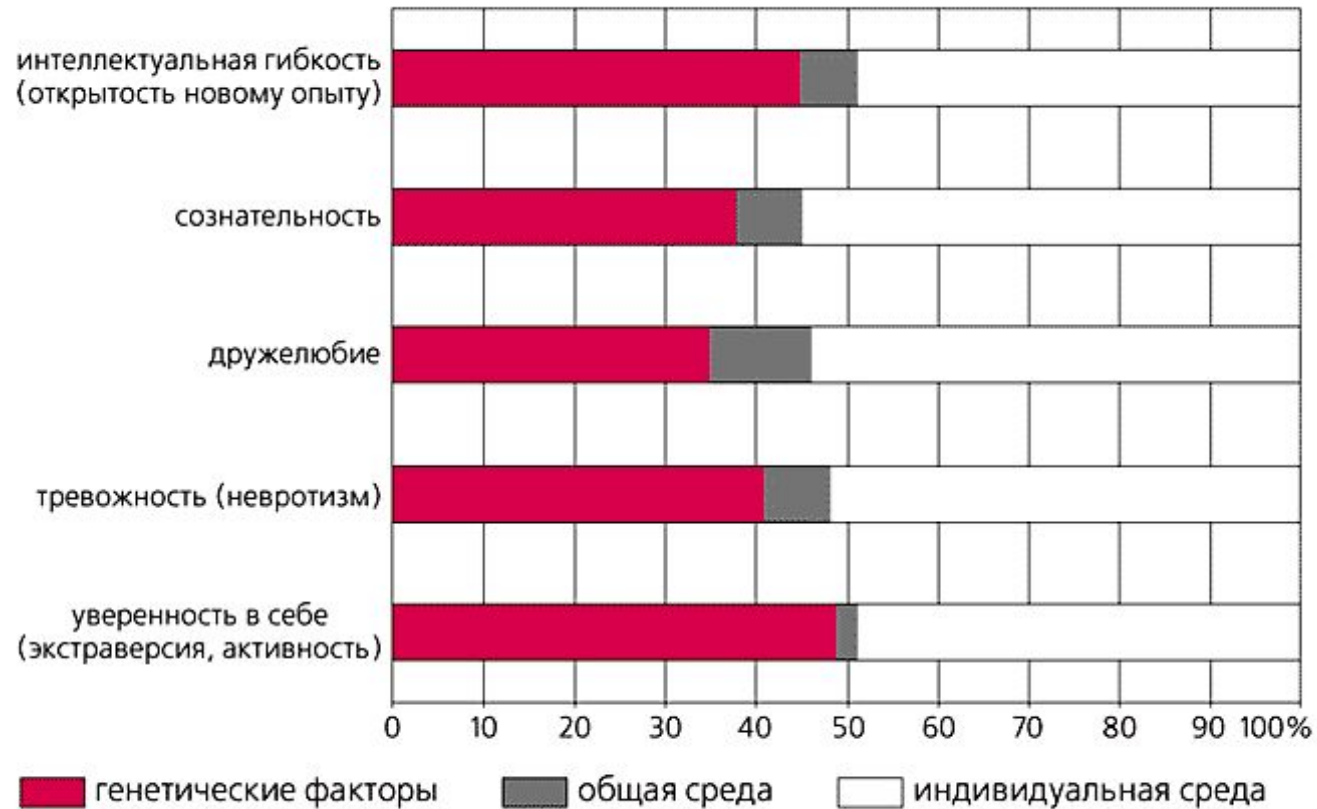


**Поведение**

# Схожесть близнецов по чертам характера

	Монозиготные	Дизиготные
Эмоциональность	0,64	0,03
Активность	0,51	0,50
Социабельность	0,61	0,04
Импульсивность	0,77	0,32
Реакция на еду	0,43	0,49
Способность успокаиваться	0,76	0,06
Уровень активности	0,75	0,57
Страх	0,66	0,46
Настойчивость	0,68	0,59
Покладистость	0,60	0,25
Воображение	0,67	0,18
Воображение	0,39	0,15
Рациональность	0,34	0,29
Экстраверсия	0,37	0,23
Нейротизм		

# Влияние генетики и среды на черты характера



Роберт Клонингер (1987) разработал психобиологическую модель личности

## Существуют четыре основные черты

- темперамента:**
- Поиск новизны,
  - Избегание опасности,
  - Зависимость от вознаграждения,
  - Упорство\настойчивость.



Эти черты имеют биологическую природу

# Тест – психологический опросник Temperament and Character Inventory (TCI)

## Черты

### темпераменты:

#### **Поиск новизны** - Novelty Seeking

- исследовательский интерес
- импульсивность
- экстравагантность
- беспорядочность

#### • **Избегание опасности** - Harm Avoidance

- тревожность
- страх неопределенности
- робость
- астения

#### • **Зависимость от вознаграждения** - Reward Dependence

- сентиментальность
- привязанность
- зависимость

# Вопросы для оценки поиска новизны

- Большую часть времени я предпочел бы заниматься чем-то связанным с риском, а не сидеть тихо несколько часов подряд
- Я обычно предпочитаю старые и проверенные способы решения, а не экспериментальные
- Мне трудно длительное время сохранять интерес к чему-то одному, мое внимание легко и часто переключается на что-то новое
- Меня очень интересуют явления, не поддающиеся научному объяснению
- Я предпочитаю основательно подумать перед тем, как принять решение
- Я мечтаю обладать сверхчеловеческими способностями



# Вопросы для оценки избегания опасности

- В незнакомых ситуациях я чувствую напряжение и беспокойство
- Даже если в какой-то ситуации я выглядел смешно, я не буду долго переживать по этому поводу
- Обычно я мало доверяю тем, кого не знаю
- Находясь в незнакомом обществе, я стесняюсь больше, чем остальные
- Скорее всего я останусь спокойным и дружелюбным при встрече с незнакомыми мне людьми, даже если буду заранее предупрежден о враждебности с их стороны
- Отвечая на этот опросник, я изрядно наврал

# Вопросы для оценки зависимости от вознаграждения

- Я поделюсь своими переживаниями с близкими, не держу их в себе
- Мне часто хочется быть умнее всех остальных
- Я не имел бы ничего против, если бы мне пришлось почти все время быть одному
- Слушать других у меня получается лучше, чем говорить самому
- Мне кажется, что важнее относиться к людям с сочувствием и пониманием, чем быть практичным и жестким
- Я думаю, что сентиментальные песни и мелодрамы только наводят тоску



Гены



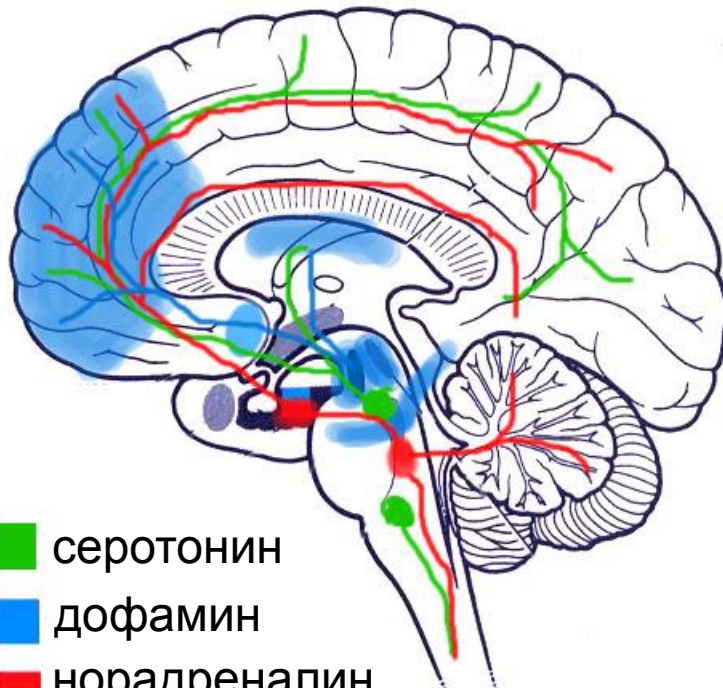
Темперамент,  
черты  
характера






Гены



Метаболизм  
нейро-  
медиаторов  
в ГОЛОВНОМ  
МОЗГЕ



-  серотонин
-  дофамин
-  норадреналин

## Темперамент

## Нейромедиаторы

Поиск новизны

Низкий дофамин

Избегание опасности

Избыточный  
серотонин

Зависимость  
от поощрения

Низкий  
норадреналин



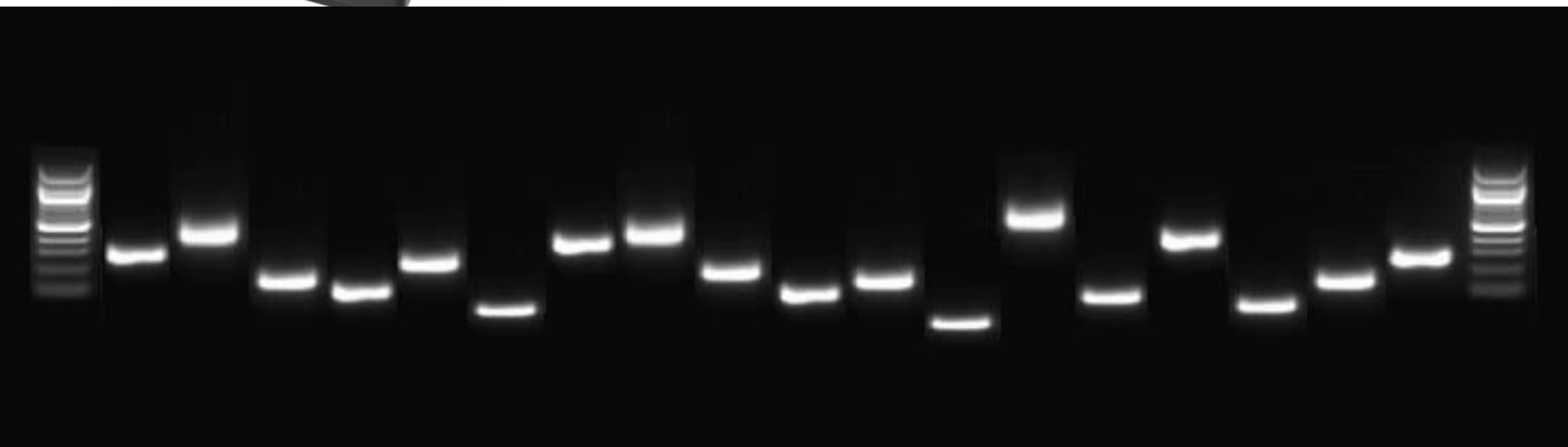
# Молекулярно-генетический анализ



Простота получения биоматериала  
(слюна)

Быстрота проведения анализа

Выделенную ДНК можно хранить  
много лет



# Нейромедиаторы, и другие белки, которые включены в исследования темперамента и характера сегодня

Дофамин

Серотонин

Норадреналин

ГАМК

Ацетилхолин

Окситоцин

Опиоиды

Белки нейрональной пластичности

# Дофамин

Дофамин  
недостаточно.

Эмоция брезгливости



# Норадренали

Н



Норадреналина  
недостаточно

Эмоция страха.



# Серотонин



Серотонин  
сбалансирован.

Эмоция радости

# Серотонин



Серотонина  
недостаточно.

Эмоция печали

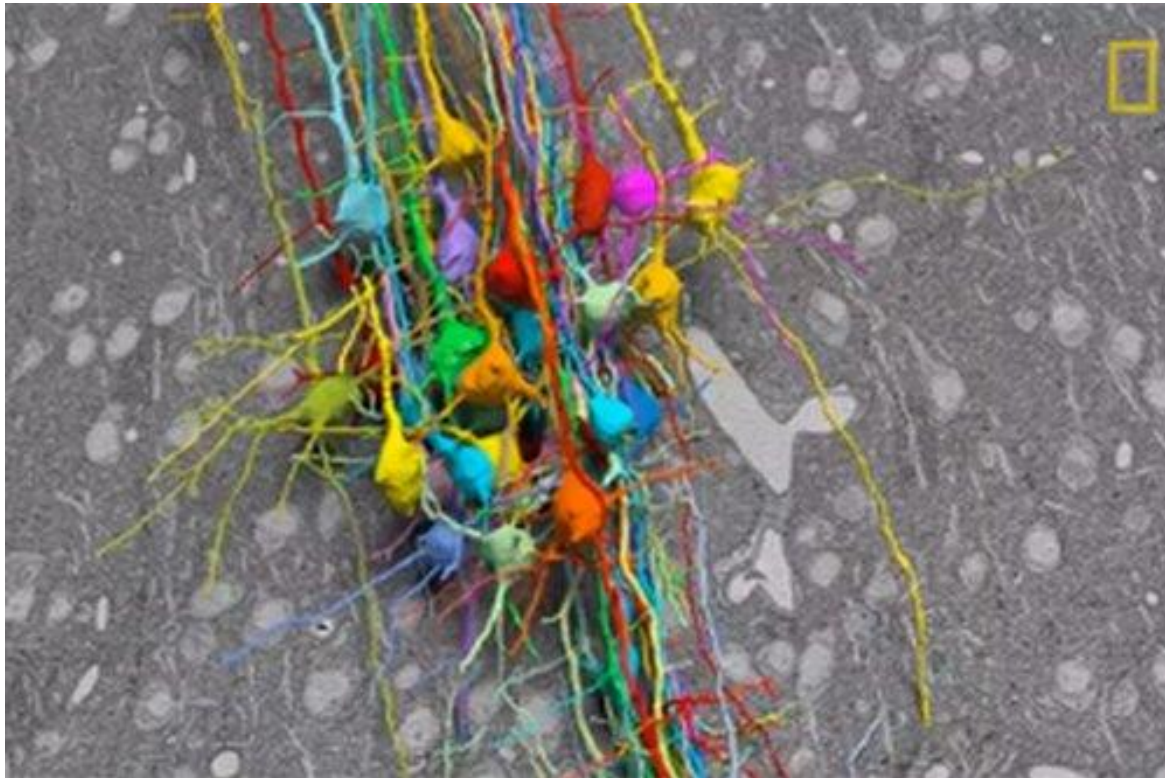
# Серотонин



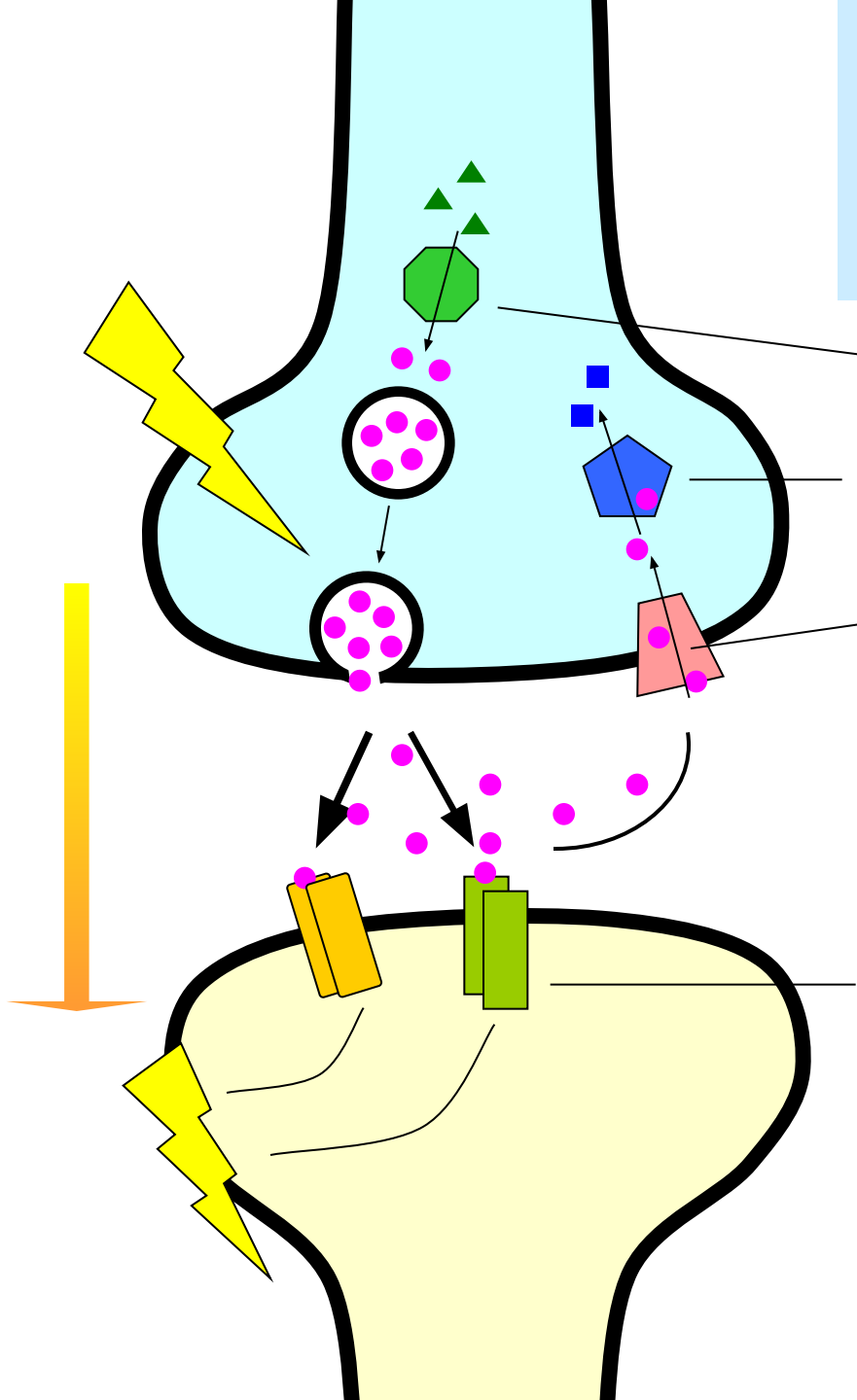
Избыток  
серотонина.

Эмоция гнева

# Нейроны мозга и их контакты друг с другом



# Передача нервного импульса



**TRH** синтезирует  
серотонин  
**MAOA** Разрушает  
серотонин  
**SERT** Переносит  
серотонин

 Серотонин

**HTR2C** и **HTR2A**  
Рецепторы серотонина  
Узнают и связывают  
серотонин

# Виды мутаций

## Сдвиг «рамки» считывания информации о белке.

Вставим или удалим один

нуклеотид. Тогда неизбежно нарушится правильное кодирование и считывание последовательности белка.

Получится белок с совсем другой последовательностью, который не сможет правильно работать.

Белок

M	G	S	S	F	L	S	P	E	H	Q	R	V	Q	...
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

ДНК ... atgggctccagcttcctgagccctgaacaccagagagtccagaga...

К

Вставка нуклеотида

M	G	S	S	F	T	E	P	TO						
---	---	---	---	---	---	---	---	----	--	--	--	--	--	--

Белок

M	G	S	S	F	L	S	P	E	H	Q	R	V	Q	...
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

ДНК ... atggGctccagcttcctgagccctgaacaccagagagtccagaga...

К

Удаление нуклеотида (делеция)

M	A	P	A	S	L	A	L	N	T	R	E	S	R	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--



# Виды мутаций

Повторы ДНК, обычно в не кодирующих участках генов ( SERT, DAT, MAO-A, ... )

. . . agc gctgggaggt ggcacgtcgc gccaaagctgc acggccgcgc  
 gccccgcccga cccagcggcc ctggcccgcg ttccccacg

1 **cc**acccgcgc **cc**cgctccc **cc**aggacccc **tg**cgggccccg **act**gtgcg  
 2 **cccc**ccgcgc **cc**ggcctcc **cc**gggggtccc **tg**cgggccccg **act**gtgcg  
 3 **ccc**gcccgcgc **cc**agcctccc **cc**aggacccc **tg**cgggccccg **act**gtgcg  
 4 **cccc**ccgcgc **cc**ggcctccc **ccc**ggacccc **tg**cggg**tcca** **act**gtg**ct**  
**ccccccga**

cgccgtcaga gccgcccgcgc tcccacccca gactccaccg cagacccgca  
 ggaggcggcg tgccaagatc accggcccggg agcgcgaaggc ca . . .

число повторов	частота %
<b>2</b>	<b>10</b>
3	6
<b>4</b>	<b>60</b>
5	2
6	1
<b>7</b>	<b>20</b>
8	1

Последовательность из 48 нуклеотидов гене DRD4 повторяется несколько раз



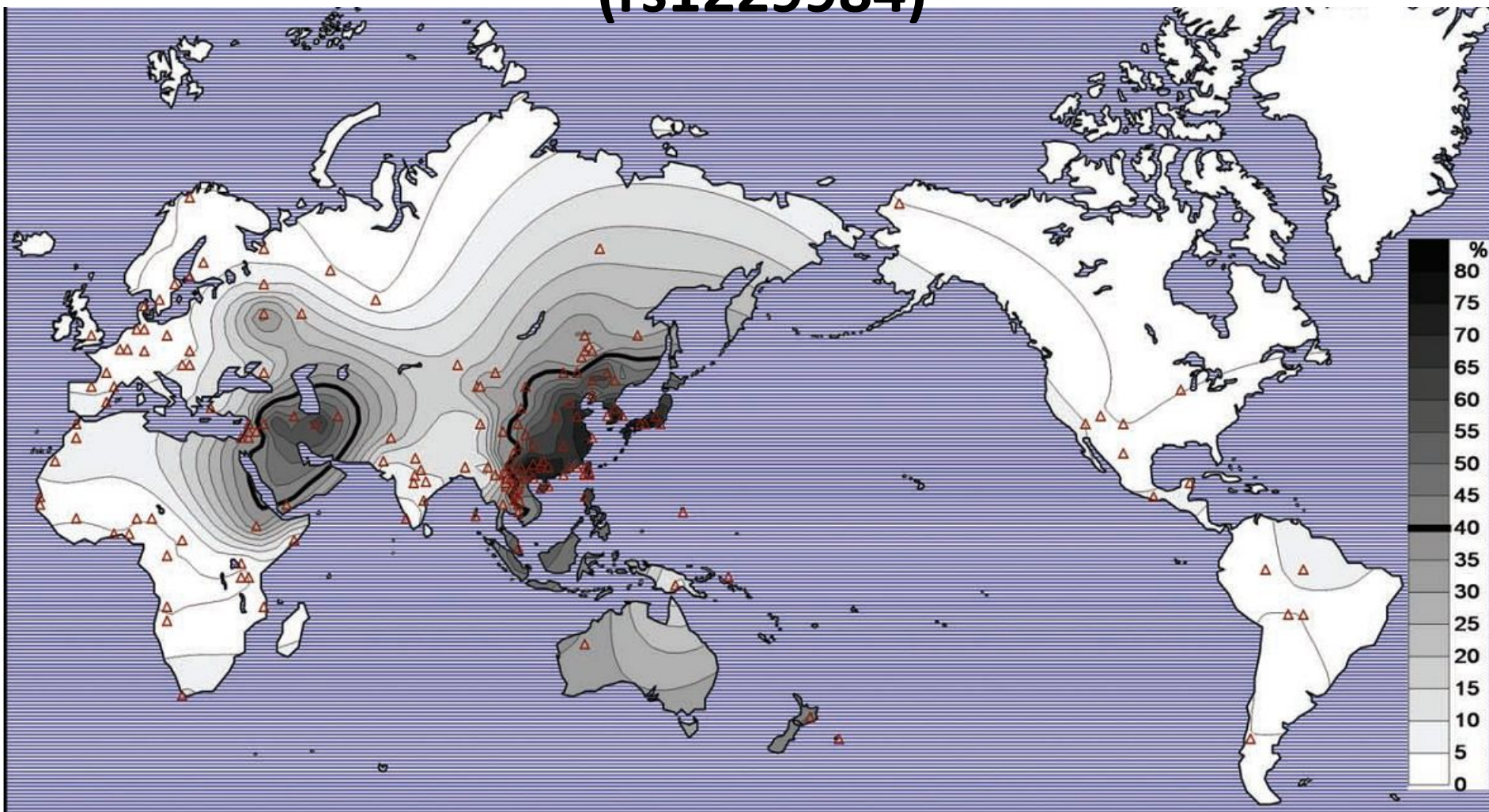
# Генетический полиморфизм

от греческого:  
πολυ (поли) — много  
морφη (морфэ) —  
форма



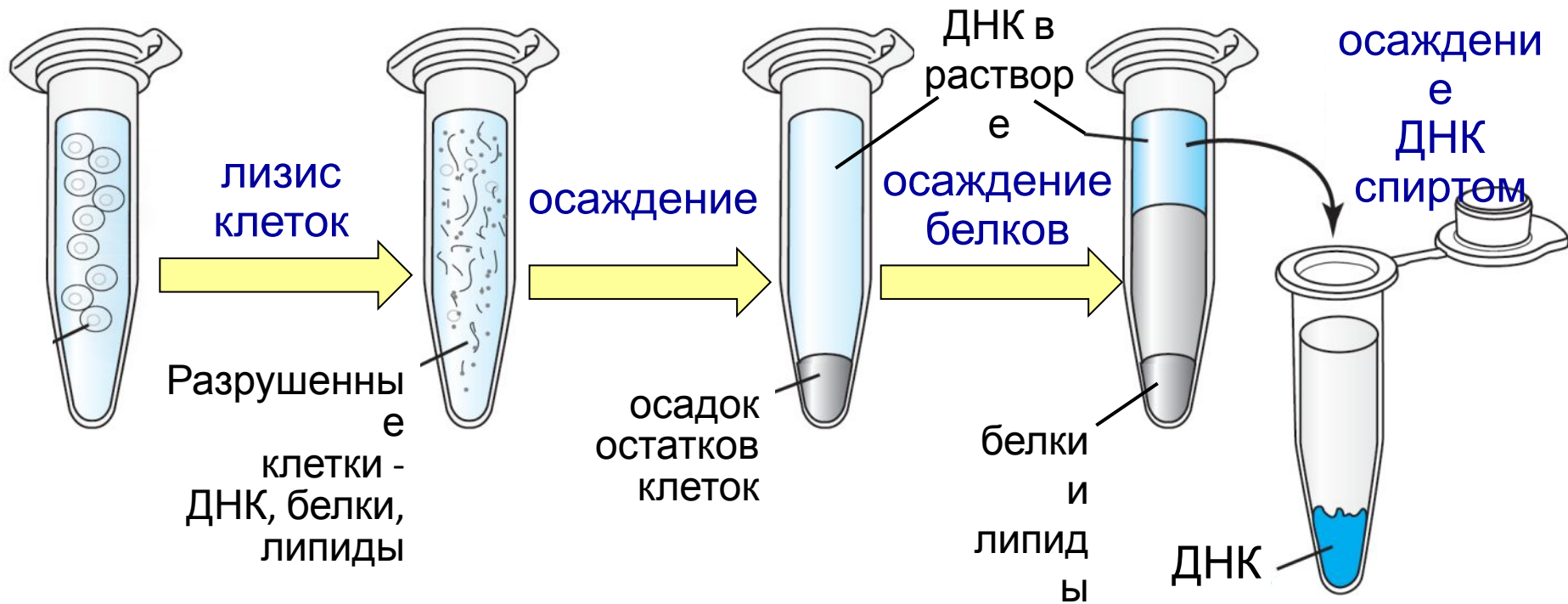
- Не <1% для самого редкого генетического варианта
- Нет строго доминантности и рецессивности
- Встречается эффект дозы гена

# Полиморфизм гена ADH1B Arg47His (rs1229984)

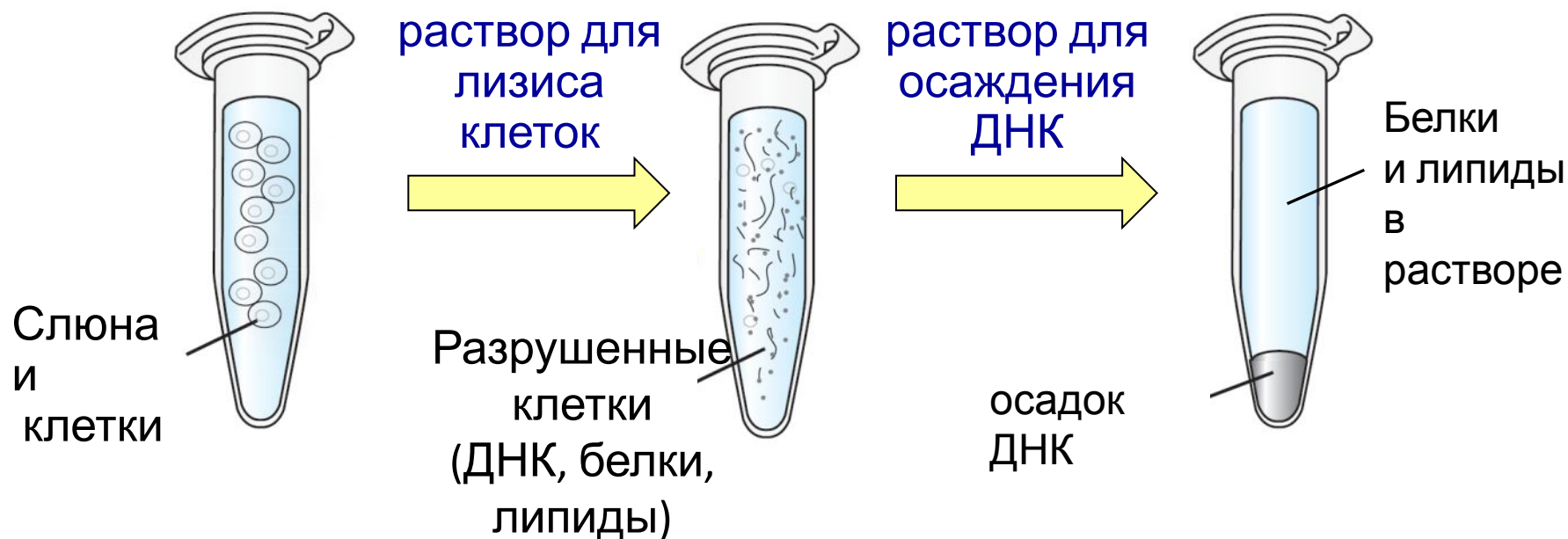


Соотношение генотипов Arg4  и His4  в различных популяциях

# Полная очистка ДНК



# Быстрое выделение ДНК



# Протокол выделения ДНК

Взять пробирку,  
написать сбоку и на крышке свой номер

Добавить в пробирку 200 мкл Раствора 2

Добавить 300 мкл своей слюны

Перемешать и поставить на 20 минут 37°C

Добавить 300 мкл Раствора 4

Перемешать несколько раз  
и оставить для формирования осадка

*1 мкл = один микролитр = 1/1000 часть  
миллилитра*



# ПЦР

Отжиг (присоединение) праймеров к ДНК по принципу комплементарности ( А-Т и G-C ) при охлаждении до  $\approx 60^{\circ}\text{C}$

```
>>>atgggctccagcttcctgagccctgaacaccagaggagtccagaga>>  
>                                     |||||  
                                     ctcaggtc<
```

$t \approx 60^{\circ}$

C

```
      >gctccagc  
      |||||  
<<<tacccgaggtcgaaaggactcgggacttgtgggtctctcaggtctct<<  
<
```

>gctccagc

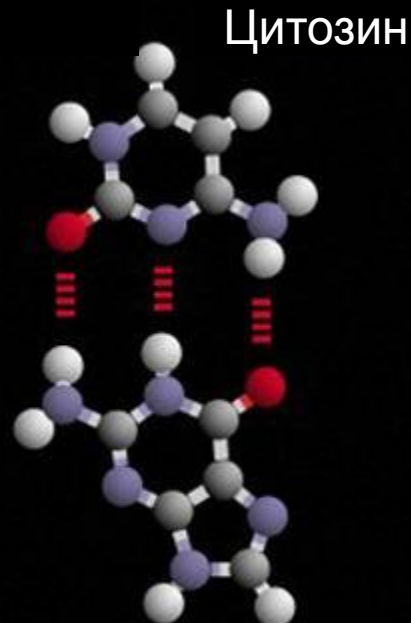
ctcaggtc<

Праймеры - короткие фрагменты ДНК специально синтезированные для наших целей

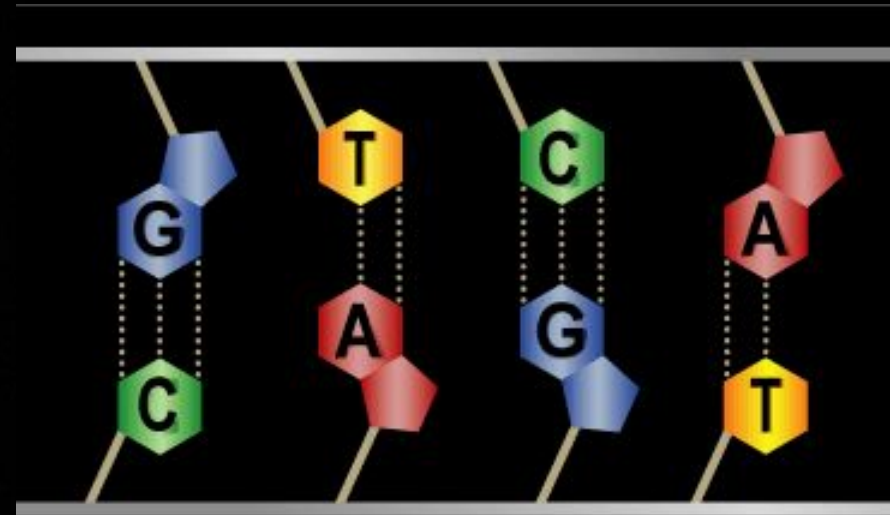
# Комплементарность оснований (нуклеотидов) в ДНК



**А** Аденин



**Г** Гуанин

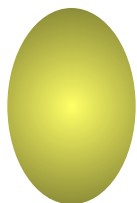
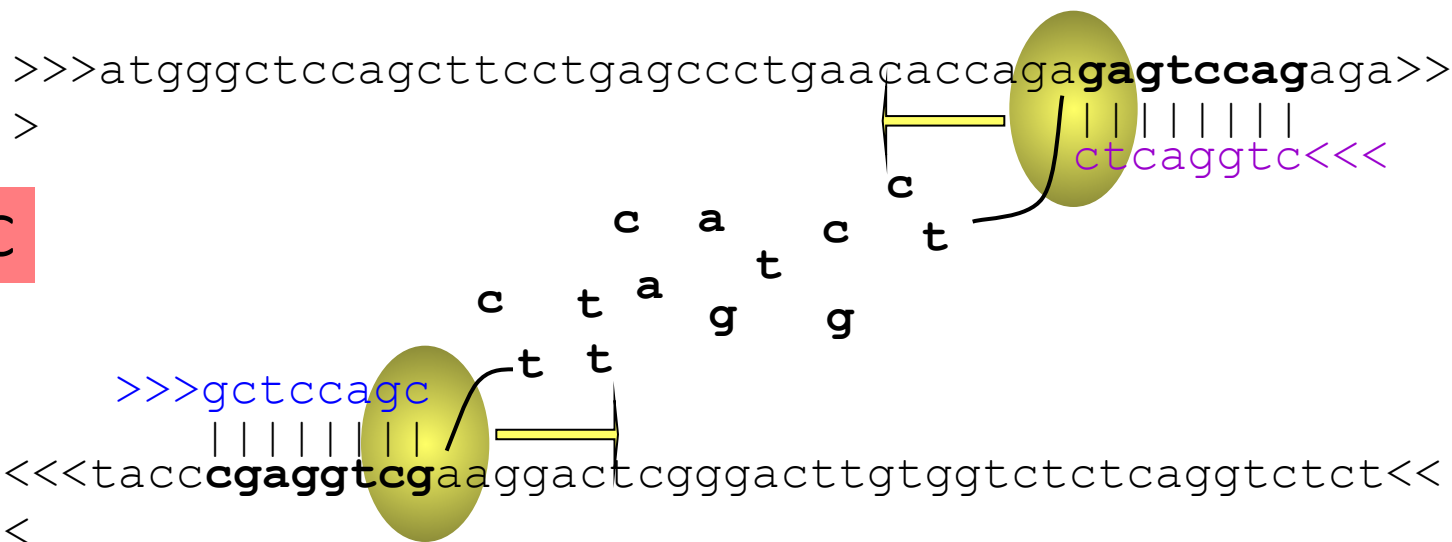




# ПЦР

## Достройка второй цепи ДНК при 72°C

t = 72°C



фермент ДНК-полимераза - синтезирует комплементарную цепь ДНК

работает при 72°C и устойчива при нагреве выше 95°C

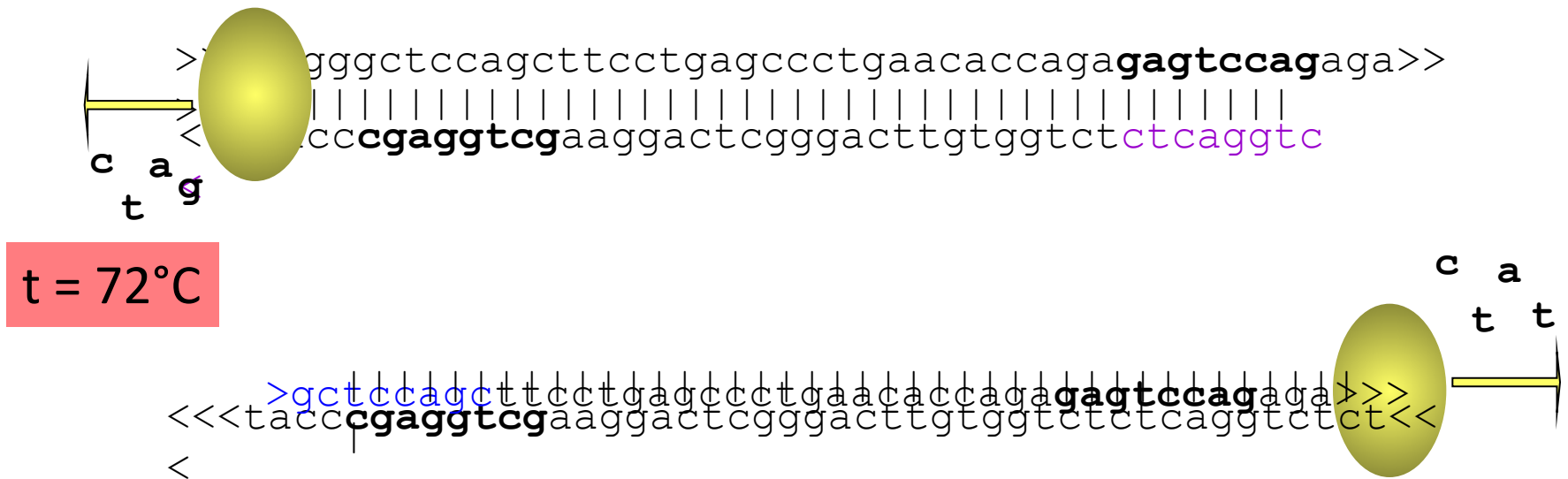
>gctccagc  
ctcaggtc<

Праймеры -  
- короткие  
фрагменты ДНК

c a t c  
t a g g } Нуклеотиды

# ПЦР

## Достройка второй цепи ДНК при 72°C



После достройки комплементарной цепи ДНК получаем вдвое больше количество нужной нам ДНК

# ПЦР

## Полимеразная цепная реакция

Снова повторяем эти три шага:

94°C - плавление ДНК

две цепи ДНК разделяются

60°C - отжиг праймеров

праймеры присоединяются к ДНК

72°C - синтез новой цепи ДНК

Каждый раз количество нужной нам ДНК

удваивается,

после 30 циклов получим в 1.000.000.000 раз больше ДНК, чем было в начале.

# ПЦР

## Полимеразная цепная реакция

### Виде о

до 7:50 Без

звука.

<http://www.youtube.com/watch?v=BiWkioda7mo>

до 1:28

<http://www.youtube.com/watch?v=2NPijq7sbyA>

СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ

Аксенова Марина Геннадьевна  
+7 903 149-87-94  
[sibr@yandex.ru](mailto:sibr@yandex.ru)



[ydetei.polymus.ru](http://ydetei.polymus.ru)



[ydetei](https://www.instagram.com/ydetei)