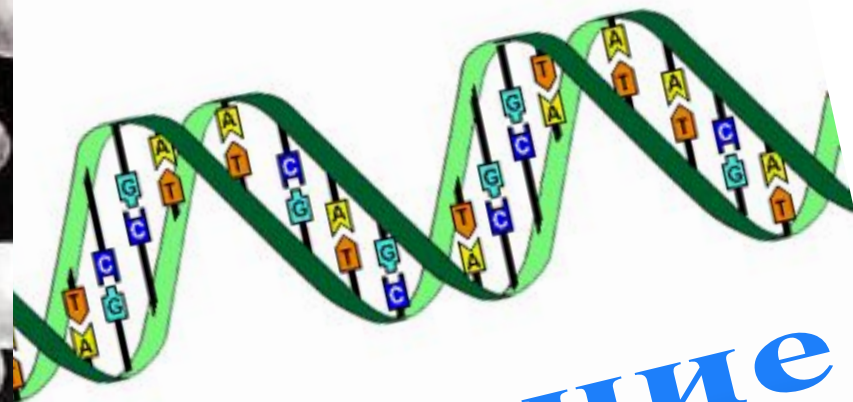


Генетическая информация

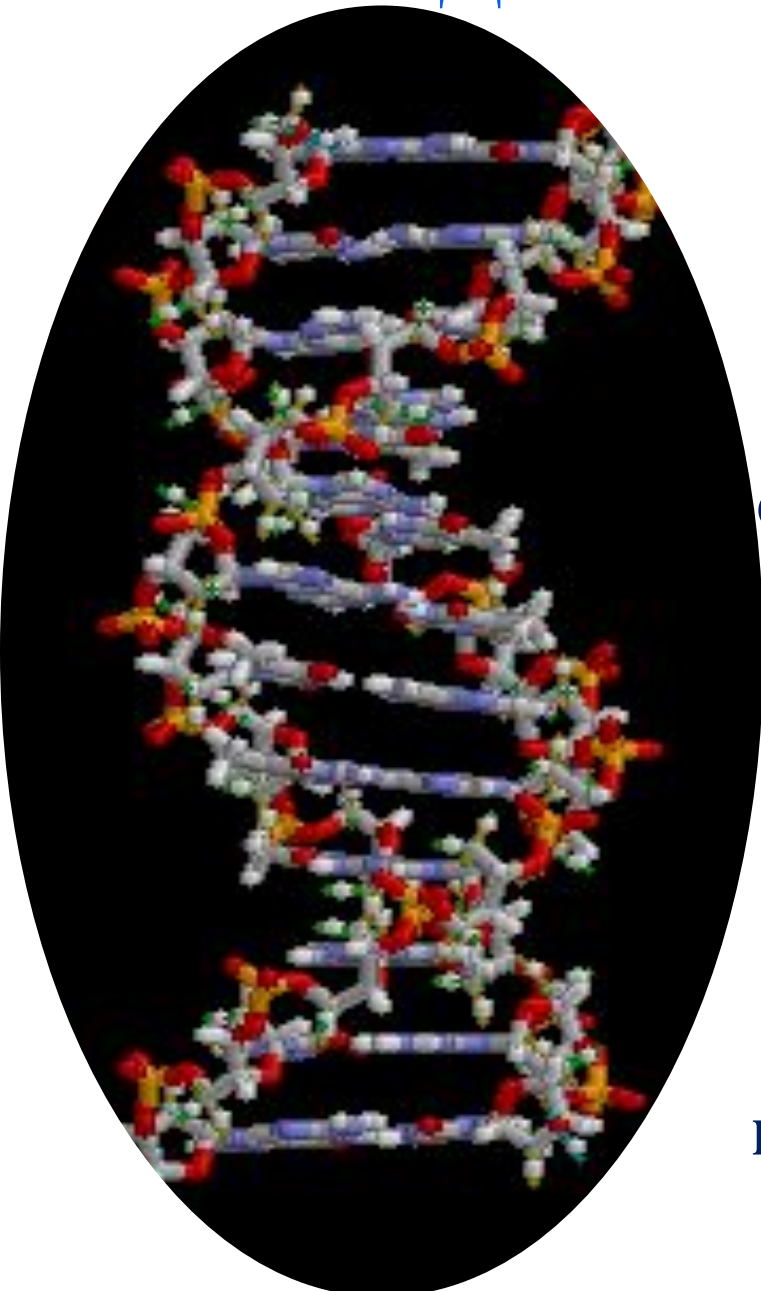


Удвоение ДНК

*«Полна, полна чудес
могучая природа»*

А.С. Пушкин

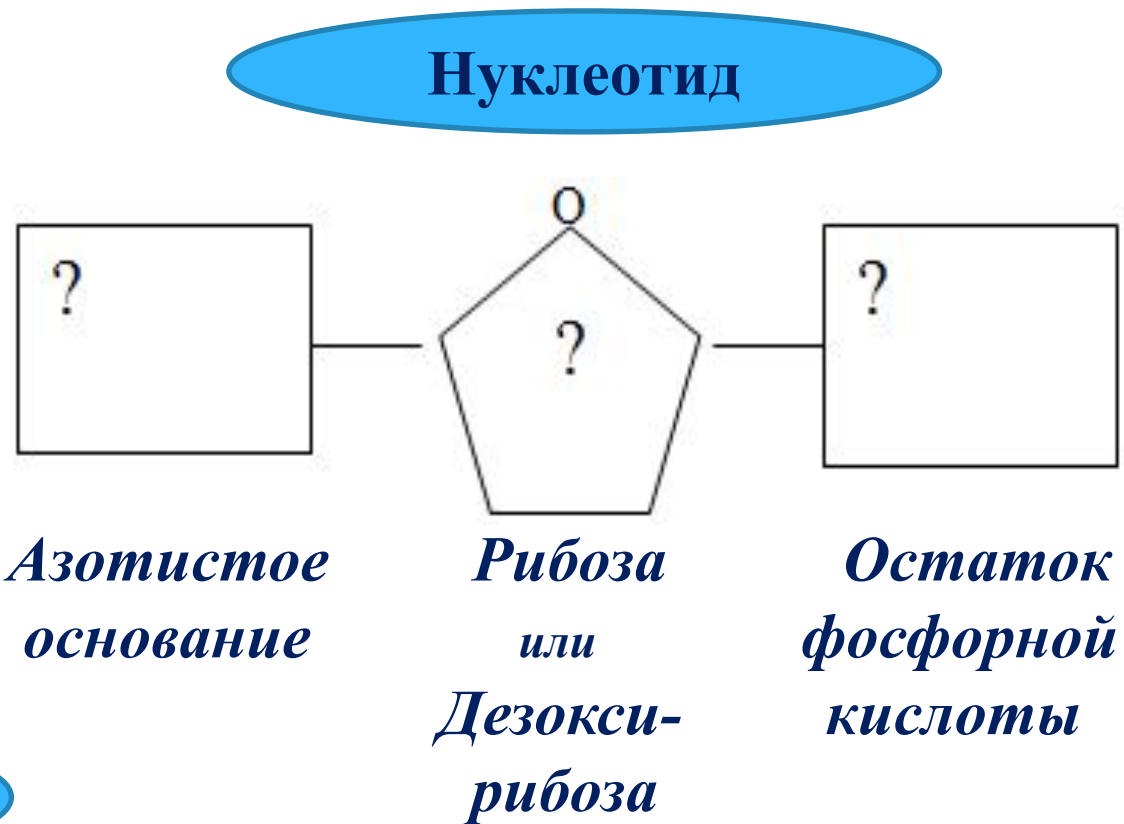
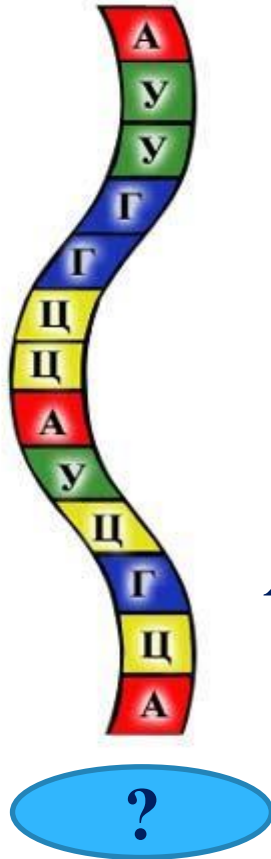
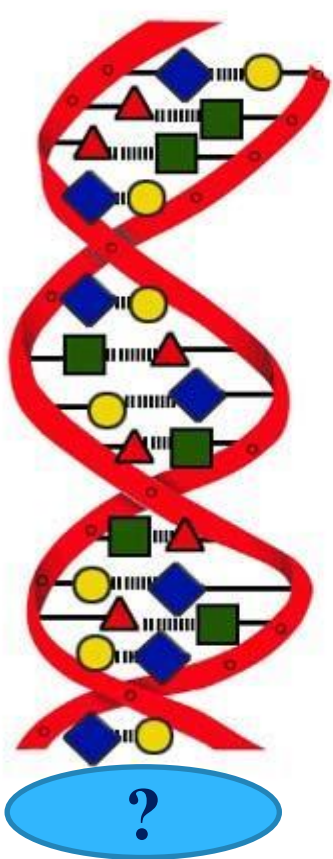
Наследственная информация



Одной из **основных функций** живых систем является размножение – это способность **передавать** следующим поколениям свои **признаки** и особенности, т. е. воспроизводить **себе подобных**. Это явление наследования признаков основано на передаче из поколения в поколение **наследственной информации**. Материальным носителем этой информации являются молекулы **ДНК**.

Вспомним то, что знаем

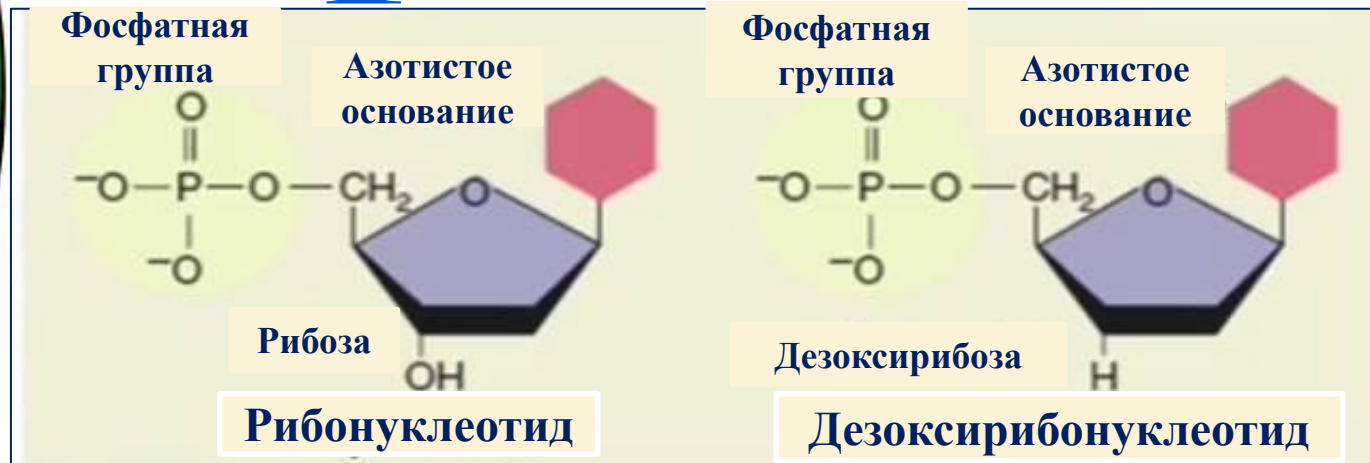
1. Какие вы знаете нуклеиновые кислоты?
2. Какое строение имеет нуклеотид?
3. Чем отличаются друг от друга эти нуклеиновые кислоты?



Сравним



РНК



1. Сахар – *рибоза* 1. Сахар - *дезоксирибоза*

2. Одноцепочечная 2. Двухцепочечная

3. Азотистые основания:

аденин, урацил **A=U**
гуанин, цитозин **G≡C**

аденин, тимин **A=T**
гуанин, цитозин **G≡C**

4. Функции:

**перенос информации*
**структурная составляющая*
**перенос аминокислот*

**хранение информации*
**передача информации*



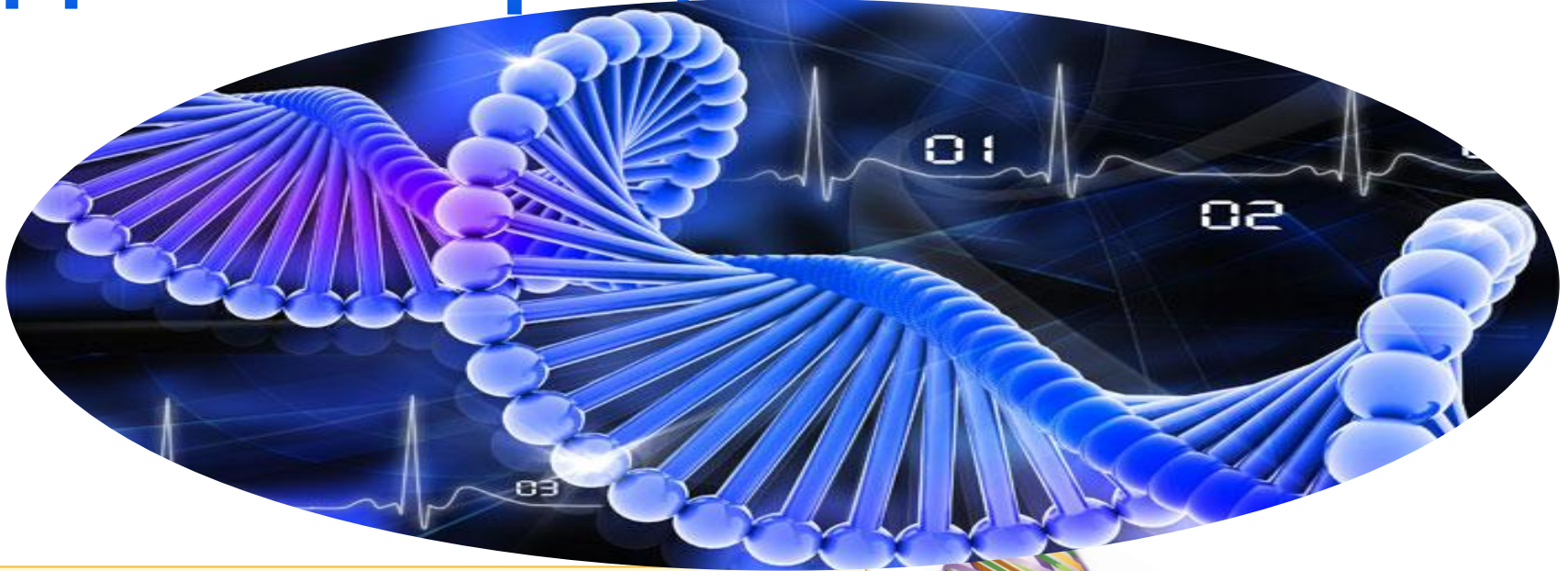
ДНК

Генетическая информация

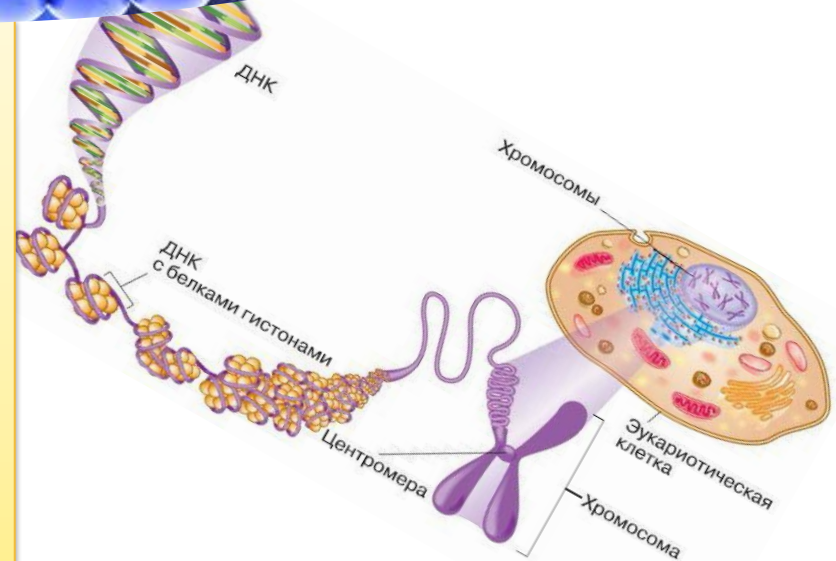
Это информация о строении белков, закодированная с помощью последовательности нуклеотидов ДНК и РНК, то есть вся информация о структуре и деятельности клеток и организма в целом.



ДНК – матрица для синтеза белков



Роль **матрицы** в клетках живых организмов выполняют молекулы **ДНК**. ДНК каждой клетки несёт информацию о структурных белках, о всех белках- ферментах, белках-гормонах и других белках.



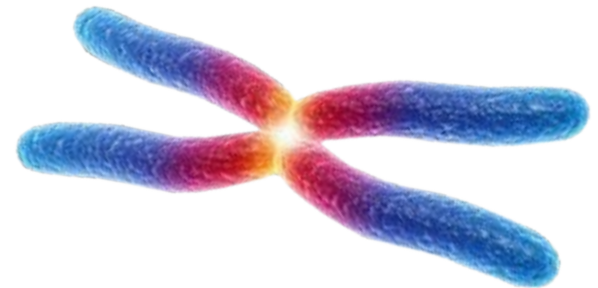
Основные понятия темы

Ген – *Участок молекулы ДНК, служащий матрицей для синтеза одной полипептидной цепи, т. е. одного белка.*

Генетическая информация – *Вся информация, заключённая в молекулах ДНК.*

Матрица – *Основа, с которой считывается информация.*

Геном – *Вся совокупность ДНК клетки.*



**Кольцов Николай Константинович
(1872-1940)**

*Отечественный зоолог, цитолог, генетик.
Основоположник экспериментального
метода исследований в биологии в нашей
стране.*

*Впервые выступил с теорией матричной
репродукции хромосом.*

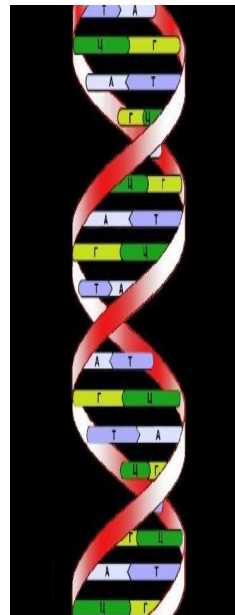
Удвоение ДНК

ДНК – единственная молекула клетки, способная к самоудвоению.

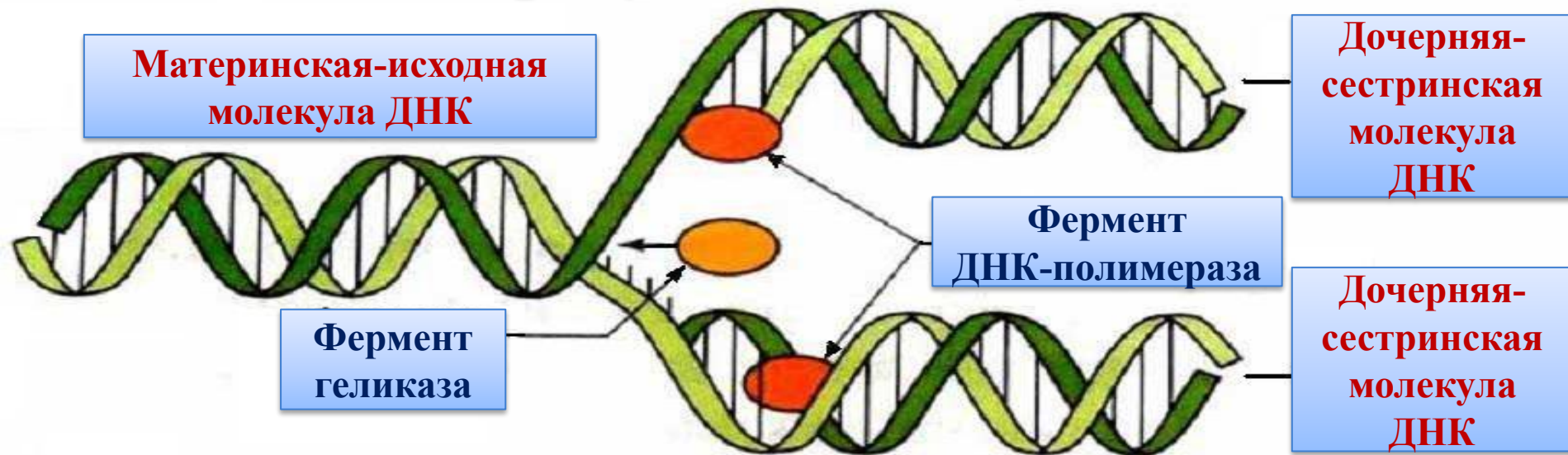


Что представляет собой процесс удвоения?

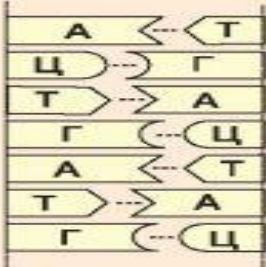
Двойная спираль ДНК построена по принципу комплементарности. Этот же принцип лежит в основе удвоения молекул ДНК.



Репликация (редупликация, удвоение) ДНК



Удвоение молекулы ДНК называют **репликацией** или **редупликацией**. Во время репликации часть молекулы «материнской» ДНК расплетается на две нити с помощью фермента геликазы – это достигается разрывом водородных связей между *комплементарными азотистыми основаниями*: аденином – тиминном и гуанином – цитозинном. Далее к каждому нуклеотиду разошедшихся нитей ДНК фермент ДНК-полимераза подстраивает комплементарный ему нуклеотид. И образуются **две двухцепочечные молекулы ДНК**, в состав каждой из которых входят **одна цепочка «материнской» молекулы** и **одна новосинтезированная («дочерняя») цепочка**. Эти две молекулы ДНК абсолютно **идентичны**.

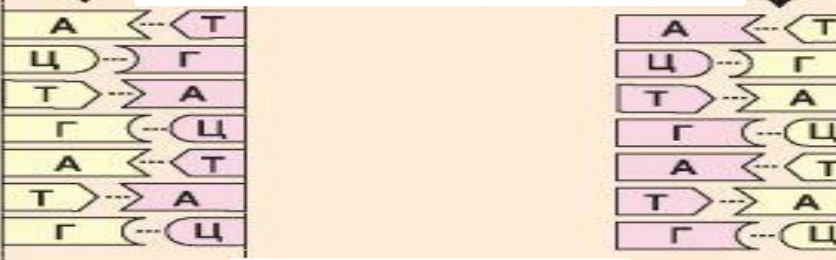


«Материнская» ДНК

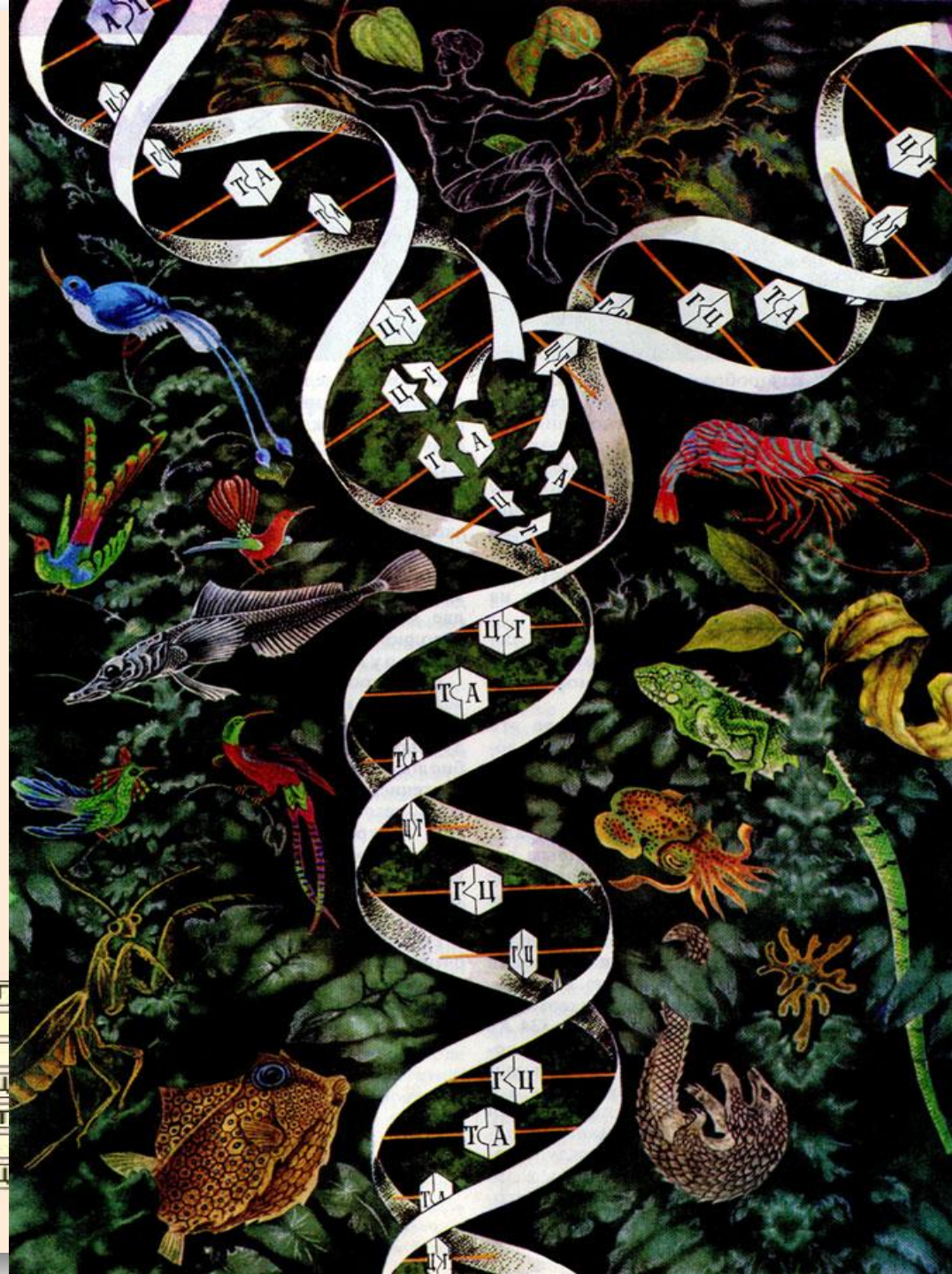
Разрыв водородных связей



Синтез комплементарных нитей



«Дочерние» ДНК



ВЫВОД:

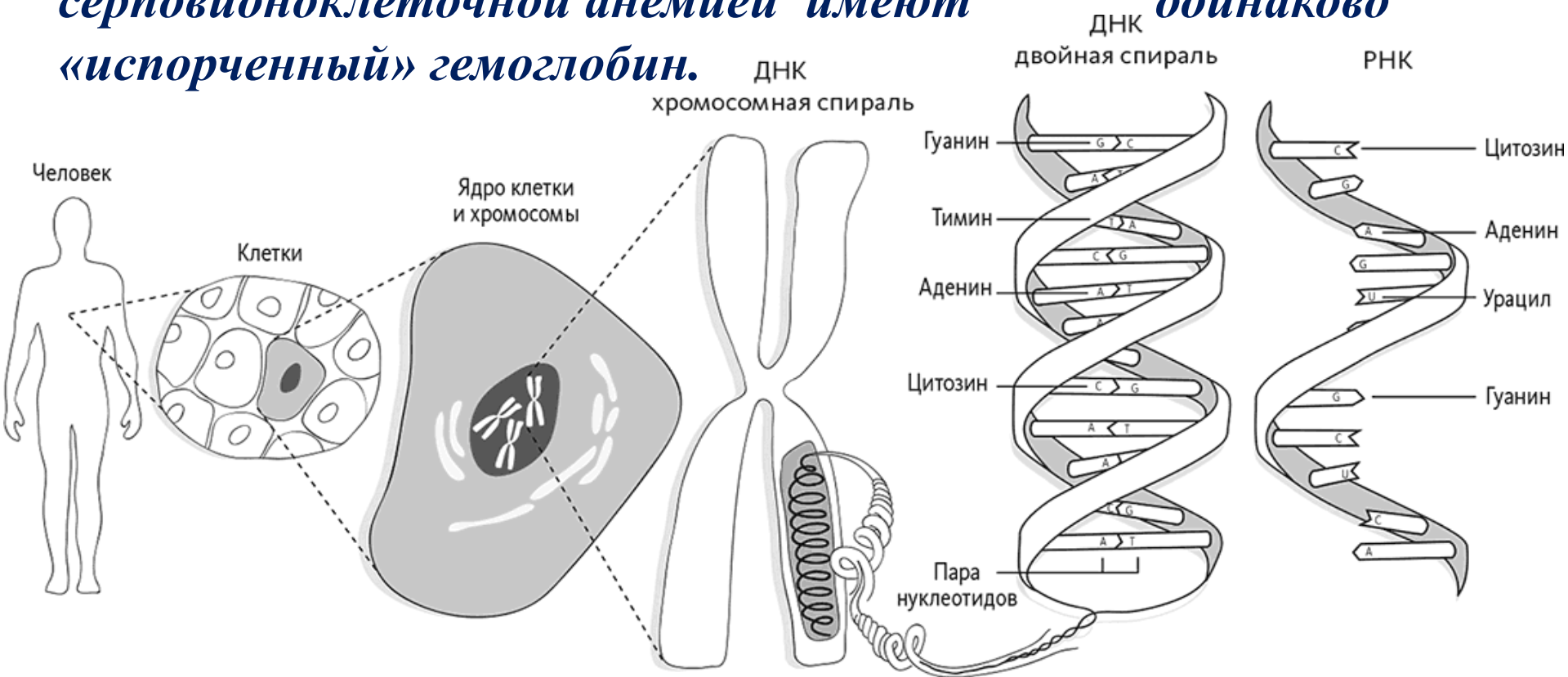
Способность к
самоудвоению
является
фундаментальной
характеристикой
ДНК

РЕПЛИКАЦИЯ – процесс
удвоения ДНК. Лежит в
основе воспроизведения себе
подобных
живых
организмов.

- Процесс репликации
происходит в три этапа:
- двойная спираль раскручивается и
цепи расходятся;
 - затем происходит типичный
матричный синтез;
 - происходит закручивание спирали.

Итог урока:

Каждая клетка многоклеточного организма возникает **из одной зародышевой клетки** в результате многократных делений, поэтому **все клетки** организма **имеют одинаковый набор генов**. Случайно возникшая ошибка в гене зародышевой клетки будет воспроизведена в генах миллионов её потомков. Вот почему все эритроциты больного серповидноклеточной анемией имеют **одинаково «испорченный» гемоглобин**.



Не сосчитать ступеней всех,
Не разобрать рисунков лиц
На лестнице, ведущей вверх,
На лестнице, ведущей вниз...

М.Щербакова

*Идите по ступенькам
лестницы отвесной
Постигайте ленты
смысл чудесный...*



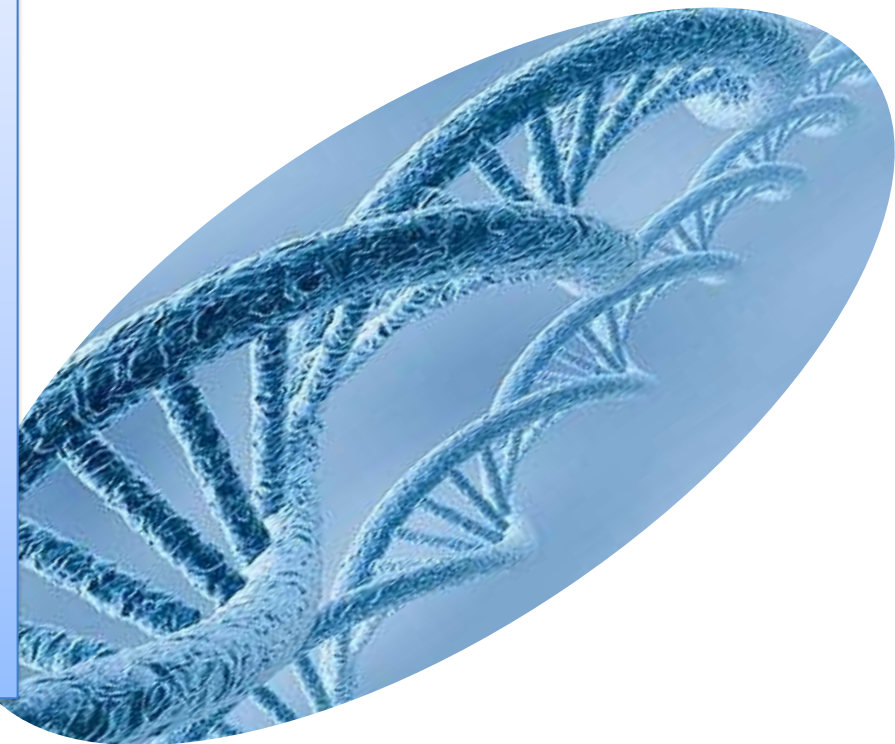
Спираль – основа жизни

Многие в материальном мире располагаются в форме спирали или совершает движение по спирали.

Спиралевидная структура — это одна из наиболее удобных форм *долговременного хранения информации.*

ДНК

*Живая клетка микрокосмос,
А ДНК - её диктат.
Обычно к нам благоволит:
Наследственностью руководит,
Две полимерные цепи
Закручены в спираль линейно.
Спирали, будто близнецы,
Как отражение зеркальное...*



Есть гипотеза, что спираль ДНК является фрагментом ленты Мёбиуса и только поэтому генетический код так сложен для расшифровки и восприятия.

Больше того – такая структура вполне логично объясняет причину наступления биологической смерти – спираль замыкается сама на себя и происходит самоуничтожение – феноптоз.



Кто такой Мёбиус?

Историческая справка

*«Лентой
Мёбиуса
закручен
путь,*

*в какую
сторону
не иди...»*

В. Хобо

**Немецкий геометр и астроном,
профессор Лейпцигского университета.
Родился в Шульпфорте.**

**Установил существование
односторонних поверхностей –
листов Мёбиуса.**

**Фердинанд
Мёбиус**

17.11.1790-26.09.1

868



Историческая справ

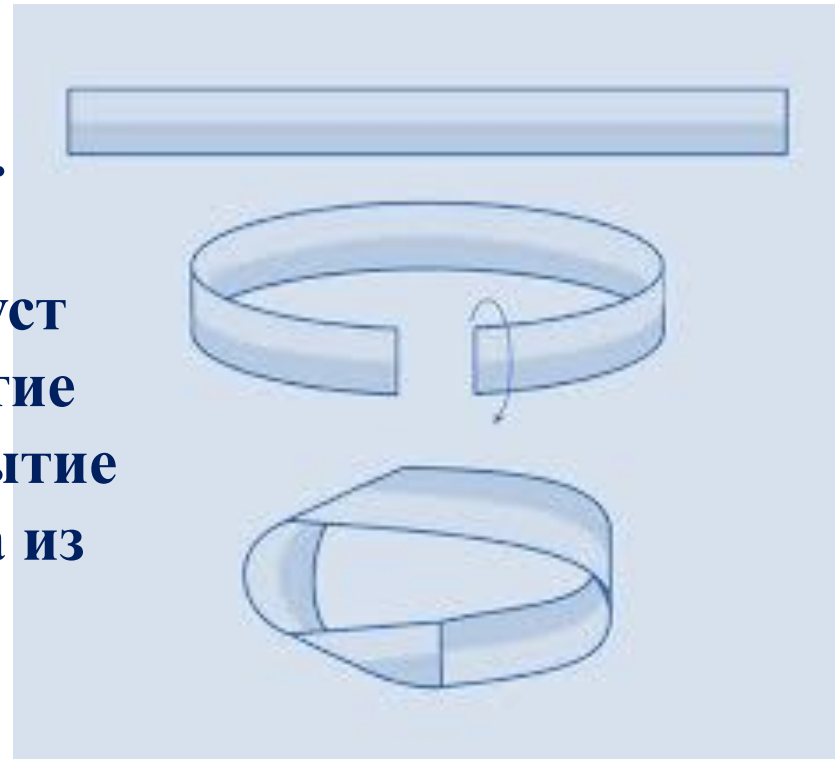


Лист Мёбиуса – один из объектов математики под названием «топология» или «геометрия положений».

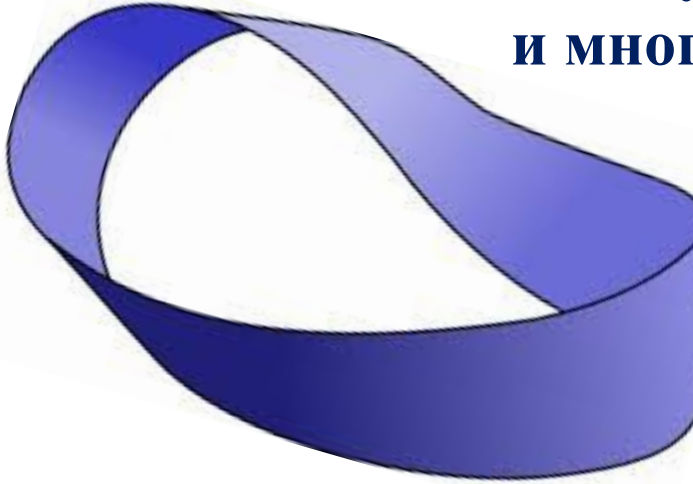
Лист Мёбиуса – бумажная лента, повернутая одним концом на пол-оборота, склеенная с его другим концом.

Лист Мёбиуса относится к числу математических «неожиданностей».

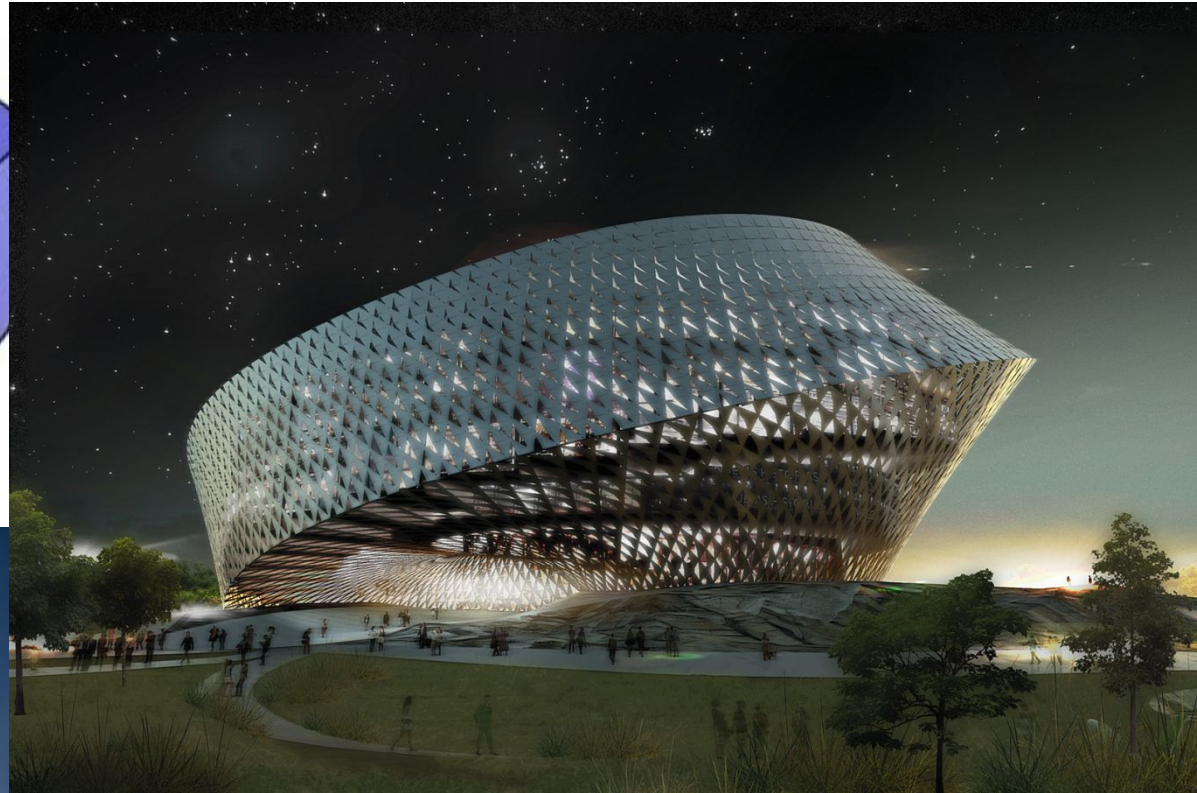
В 1858 году в возрасте 68 лет Август Фердинанд Мёбиус сделал открытие поразительной красоты – это открытие односторонних поверхностей, одна из которых лист Мёбиуса.



Таинственный лист Мёбиуса повлиял не только на математиков, но и на художников, скульпторов, архитекторов и многих, многих, многих...



**Культурный центр
Гейдара Алиева, Баку.**



**Национальная
библиотека, Астана.**





**Работы голландского
художника
М.К. Эшера возвели *мост
между наукой и искусством.***

**В период с 1950 по 1960 годы
он создал свои наиболее
известные картины в том
числе и с невозможными
конструкциями, поэтому его
и называют отцом
математического искусства.**

**Мауриц Корнелис Эшер
1898 - 1972**

«Математики открыли дверь, ведущую в другой мир, но сами войти в этот мир не решились. Их больше интересует путь, на котором стоит дверь, чем сад, лежащий за ней»

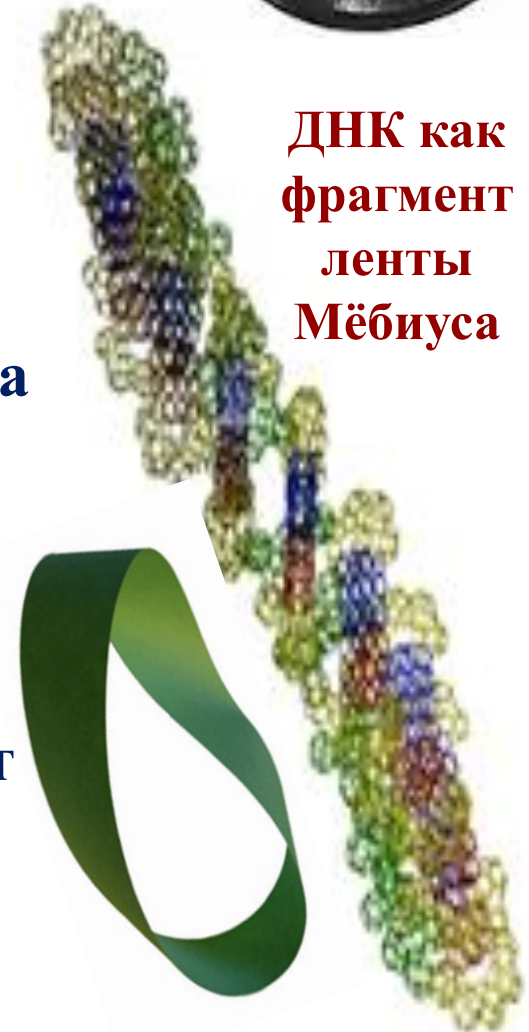
Эшер М.К.



Лента Мёбиуса встречается во многих работах Эшера. Это может показаться странным, но у этой поверхности есть только одна сторона и одна кромка. Если вы проследите *путь* муравьев на литографии "Лента Мебиуса II", то увидите, что муравьи ползут не по противоположным поверхностям ленты, а *по одной и той же*.



«Лента Мёбиуса II»



**ДНК как
фрагмент
ленты
Мёбиуса**

Э
ше
р

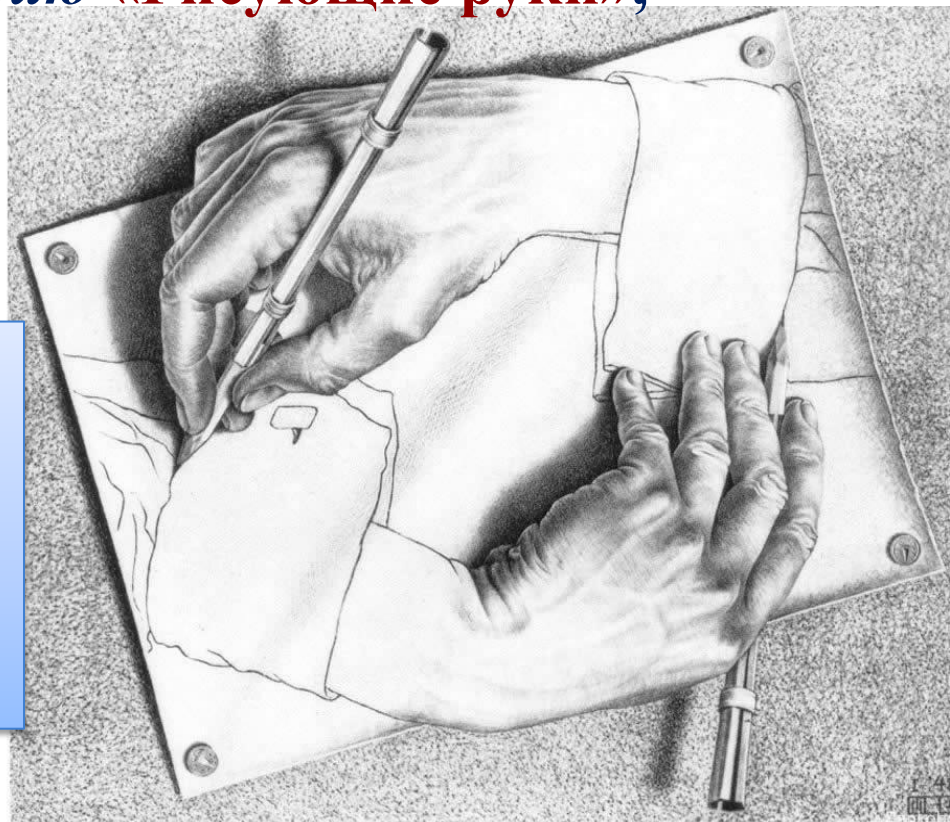
Самовоспроизведение и информация

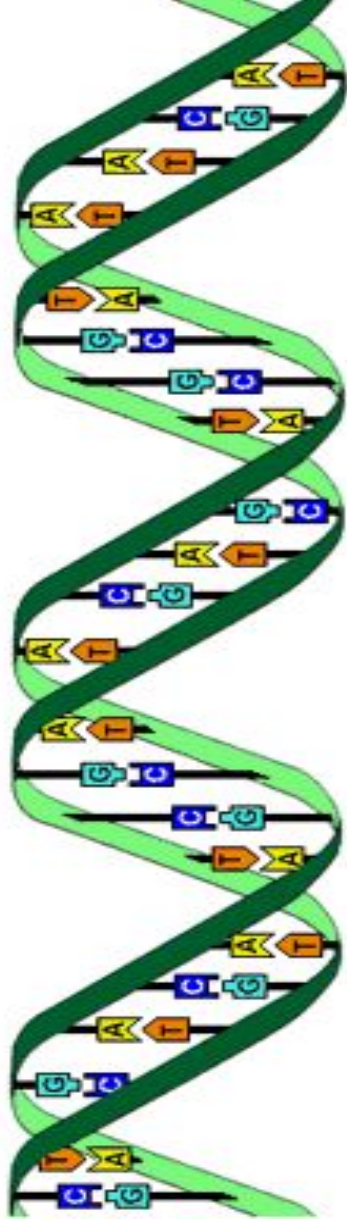
В своём творчестве Эшер не раз обращается к теории информации и искусственному интеллекту.

Идея самовоспроизведения, взятая на вооружение Эшером, обращается к загадке человеческого сознания и способности человеческого мозга обрабатывать информацию так, как не сможет обработать ни один компьютер.

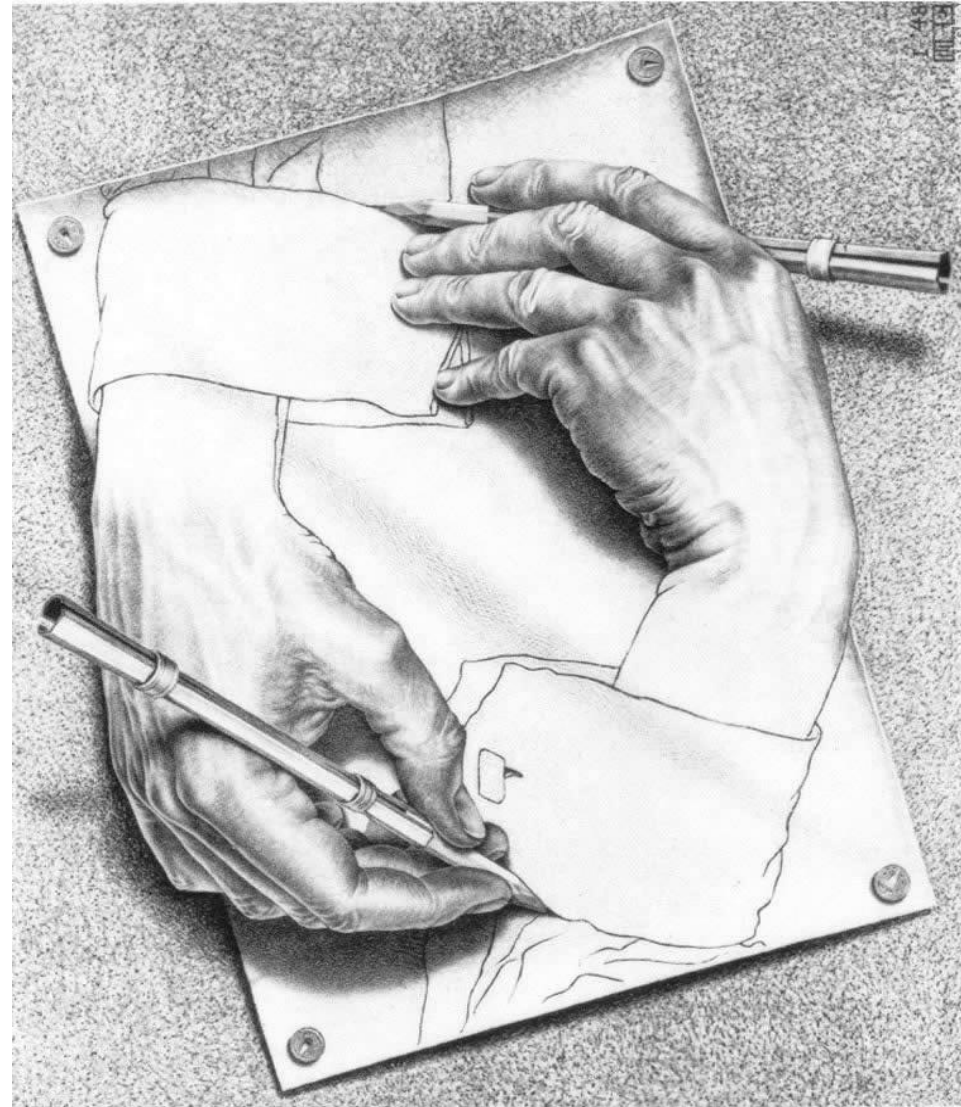
На экране вы видите литографию «Рисующие руки», где самовоспроизведение является направленным действием.

Руки рисуют друг друга, создавая самих себя. При этом сами руки и процесс их самовоспроизведения неразделимы.





*ДНК – единственная молекула
клетки, способная к
самоудвоению*



*М.К. Эшер «Рисующие руки»
самовоспроизведение*

*А сейчас экране вы видите литографию «Рыбы и чешуйки», где **самовоспроизведение** также является направленным действием.*



В работе «Рыбы и чешуйки» концепцию самовоспроизведения можно назвать **самоподобием**. В этом смысле данная работа описывает не только рыб, а все живые организмы, в том числе и человека.

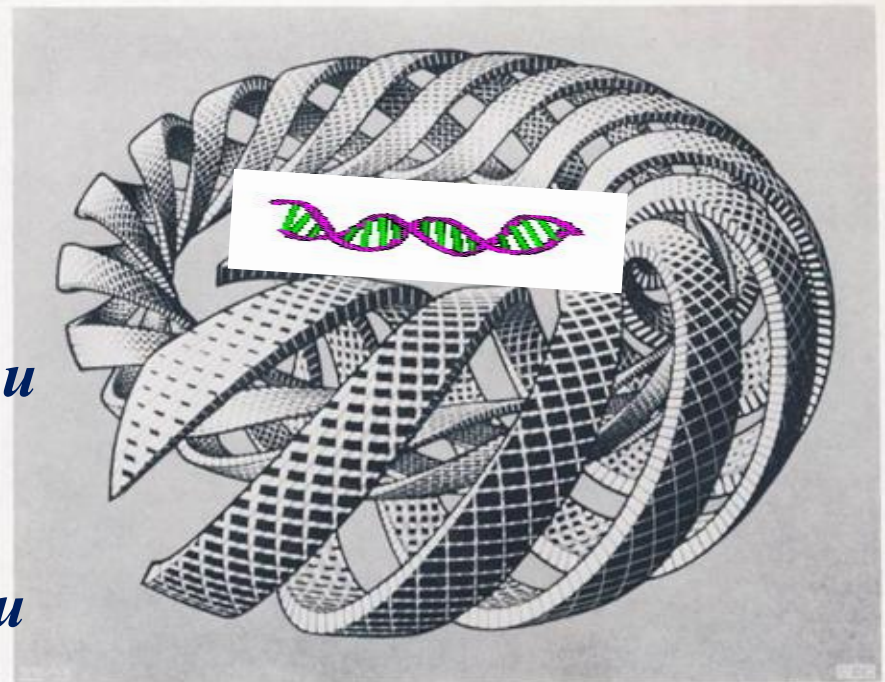
*Конечно, мы не состоим из уменьшенных копий самих себя, но каждая клетка нашего тела несет в себе информацию обо всем теле в виде молекулы **ДНК**.*



В окружающем нас мире всё взаимосвязано тонкими невидимыми нитями.

Мы рассмотрели лишь небольшую часть работ из сотен набросков, литографий и гравюр, оставшихся после смерти Эшера в 1972 году. Ещё многое будет сказано о значении и важности его работ.

Надеюсь, что мы заинтересовали вас творчеством Эшера М.К., который так умело и искусно соединил геометрию, биологию и искусство.





Спасибо за работу и

ВНИМАНИЕ