

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

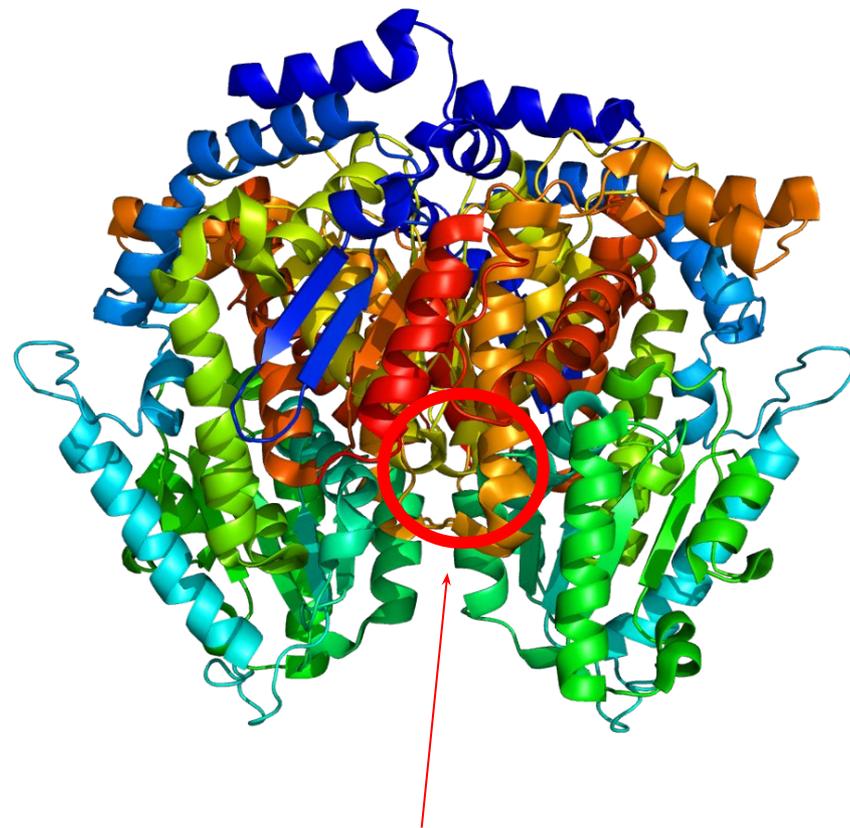
Кафедра биологической химии с курсом клинической лабораторной диагностики ФДПО

# Искусственная эволюция ферментов

Выполнили:  
Аверьянов Иван  
Орлова Ольга  
Студенты 2 курса  
31 группы лечебного  
факультета

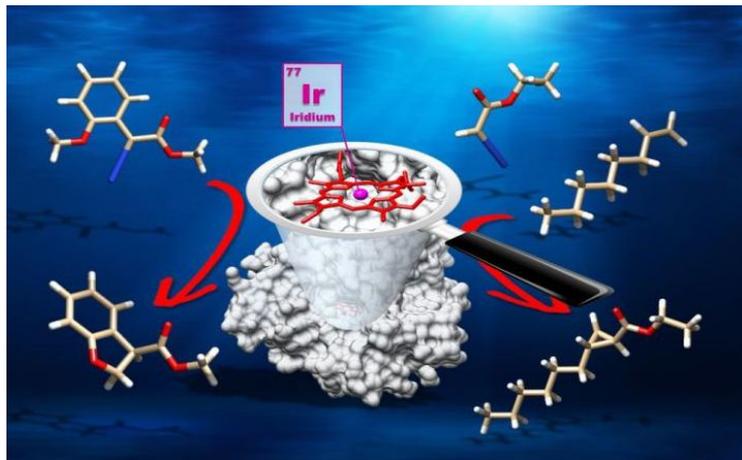
# Биоимитаторы

**Ферменты** – естественные биологические катализаторы, представляющие собой сложнейшие молекулярные системы. Современные экспериментальные средства позволяют не только определить состав подобного рода систем, но и управлять их молекулярной топологией, что очень важно при создании искусственных ферментов.



# Искусственные ферменты для невозможных реакций

Ученые заменили **железо** в составе миоглобина на **иридий** — благородный металл, который живые системы не используют в ферментах. В результате ученые получили фермент, катализирующий превращение C-H связей в C-C связи, чего не умеет делать ни один природный белок. От белковой части новое соединение получило стабильность, а от благородного металла — широкий спектр реакций, нехарактерных для природных соединений.



Авторы исследования отмечают, что с использованием этого метода в будущем можно получать многие другие **искусственные белковые катализаторы** для реакций, для которых не существует природных ферментов.

# Ксеноэнзимы

**Ферменты-полимеразы**, способные переписывать генетическую информацию с молекул ДНК на шесть типов не встречающихся в природе полимеров — «ксенонуклеиновых кислот» (КНК).



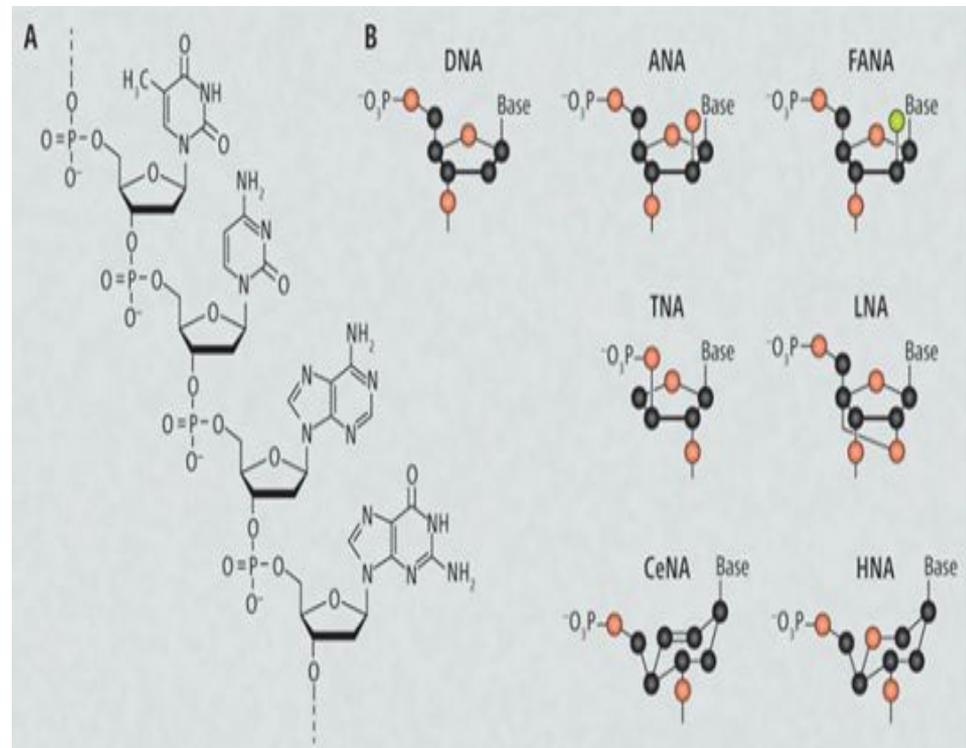
# Структура КНК

**А** — структура ДНК.

**В** — структура нуклеотидов ДНК и шести КНК.

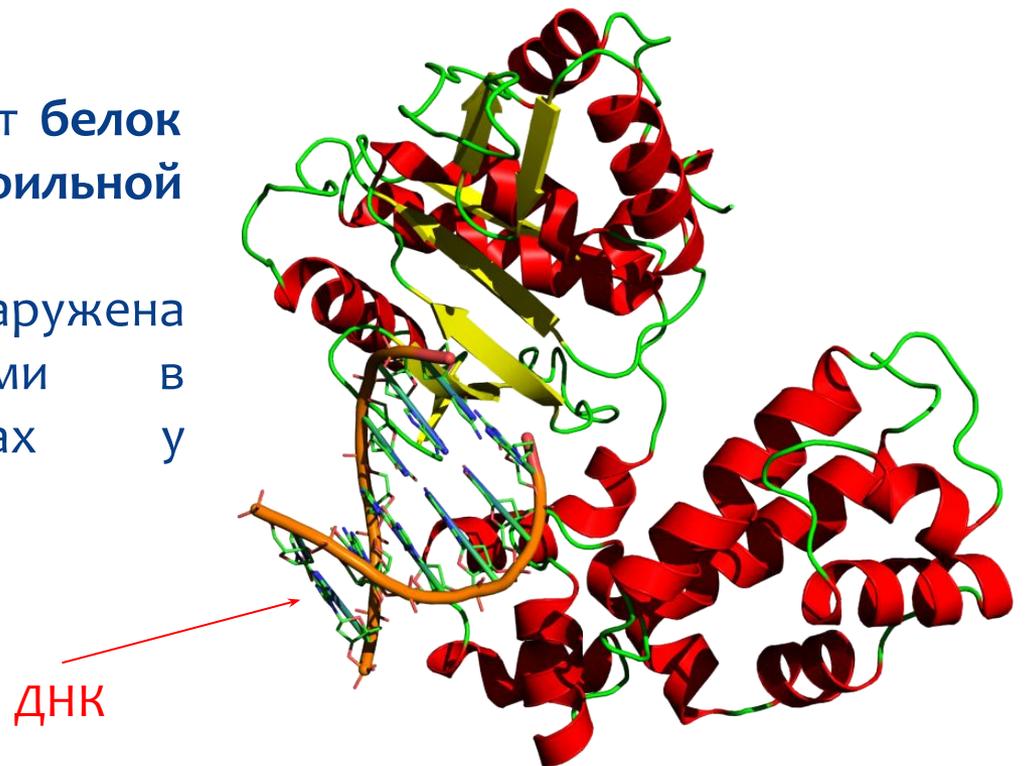
Молекулы различаются строением сахара, входящего в состав сахаро-фосфатного «скелета».

У ДНК это дезоксирибоза, у РНК — рибоза, у **КНК** — другие сахара: **арабиноза (ANA)**, **2'-флюороарабиноза (FANA)**, **треоза (TNA)**, особая «запертая» форма **рибозы, циклогексен (CeNA)**, **ангидрогекситол (HNA)**.



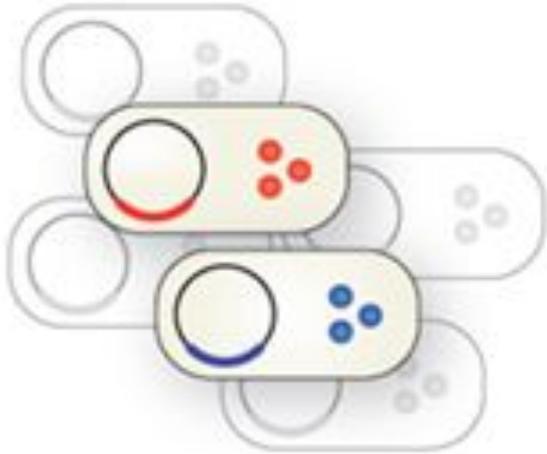
# КНК - полимераза

За основу ксеноэнзима был взят белок TgoT — ДНК-полимеразу термофильной археобактерии *Thermococcus gorgonarius*, которая была обнаружена российскими микробиологами в гидротермальных источниках у побережья Новой Зеландии.

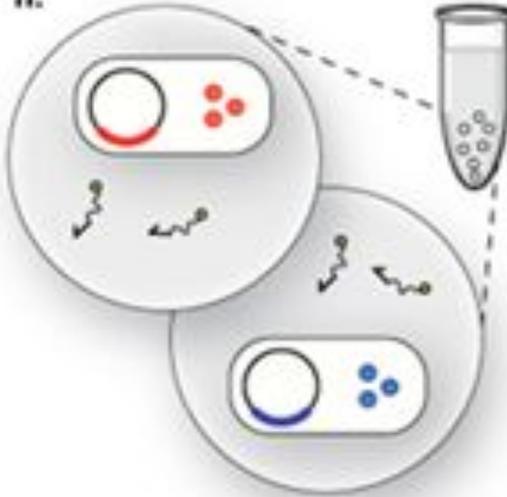


# Отбор ферментов

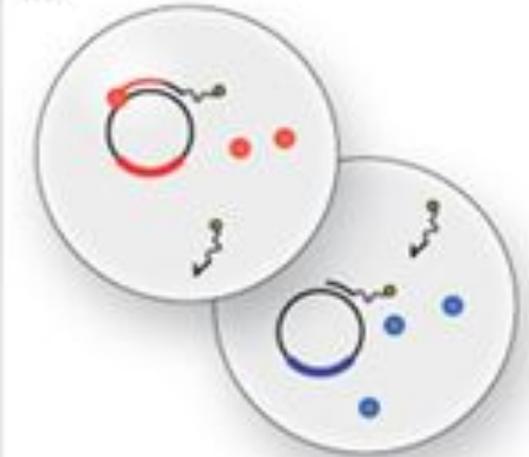
I.



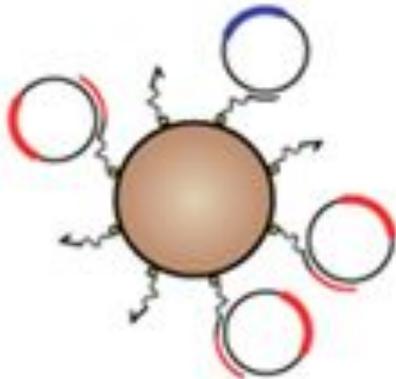
II.



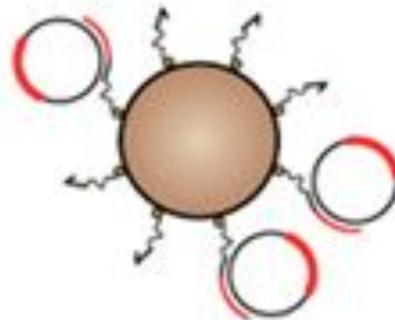
III.



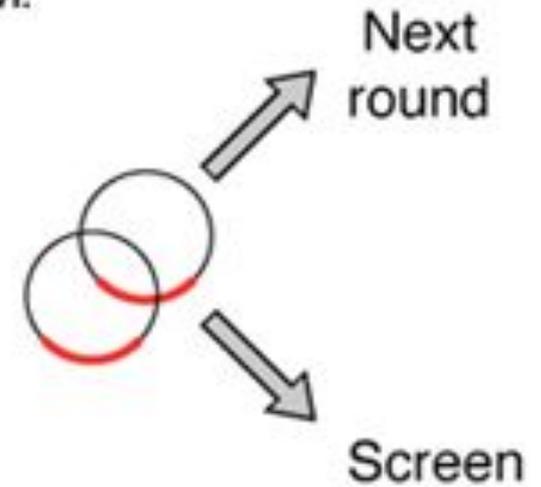
IV.



V.



VI.



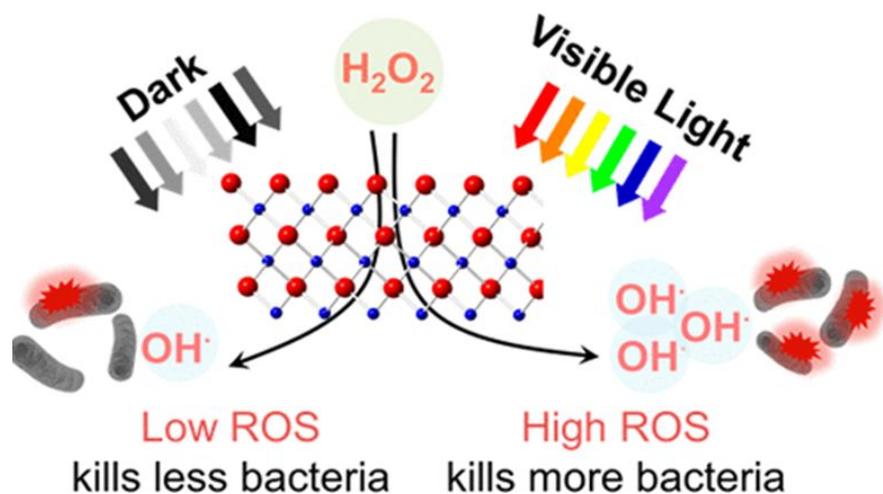
# Наноэнзимы



Искусственные энзимы могут быть использованы в борьбе с инфекциями в общественных пространствах высокого риска, такие как больницы. Они **могут уничтожить бактерии**, например, кишечную палочку и золотистый стафилококк.

**Наноэнзимы** используют видимый свет для создания высокореактивных видов кислорода, которые быстро разрушают и убивают бактерии.

# Механизм действия наноэнзимов



Наноэнзимы являются искусственными ферментами, которые **сочетают свет с влажностью**, чтобы вызвать биохимическую реакцию, которая продуцирует радикалы  $OH$  и разрушает бактерии.

При освещении вспышкой белого света активность наноэнзимов увеличивается **более чем в 20 раз**, образуя отверстия в бактериальных клетках и эффективно убивая их.

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биологической химии с курсом клинической лабораторной диагностики ФДПО

# Искусственная эволюция ферментов

Выполнил:  
Аверьянов Иван  
Студент 2 курса  
31 группы лечебного  
факультета