

14.02	☞ Лекция 1	Что такое жизнь с точки зрения химика
17.02	☞ Лекция 2	Молекулы клетки. Вода. Биологические мембраны
21.02	☞ Лекция 3	Структура и функция белка
28.02	☞ Лекция 4_1 ☞ Лекция 4_2	Обмен веществом. Преобразование энергии
02.03		☞ Контрольная 1
06.03	☞ Лекция 5	Структура нуклеиновых кислот
13.03	☞ Лекция 6	Биосинтез нуклеиновых кислот
16.03	☞ Лекция 7	Биосинтез белка
20.03	☞ Лекция 8	Регуляция экспрессии генов. Система передачи сигнала
23.03	☞ Лекция 9	Рак. Геном, плазмиды, вирусы. ВИЧ
27.03	☞ Лекция 10	Биотехнология
30.03		☞ Контрольная 2
03.04		Разбор контрольных
май		☞ Переписывание контрольных

Первый этап
экспрессии генетической информации:
транскрипция (переписывание)
- копирование отдельных генов (файлов)

ИНФОРМАЦИЯ (I⁰)

ДНК



РНК



мРНК (Кодирующие РНК)



нкРНК

(некодирующие РНК)



белок

ФУНКЦИЯ (3D)

ТРАНСЛЯЦИЯ - перевод генетической информации с «языка» последовательности нуклеотидов (мРНК) на «язык» последовательности аминокислот (белок)

В трансляции участвуют:

- аминоацил-тРНК-синтетаза АРСаза
- транспортная РНК тРНК
- матричная РНК мРНК
- рибосома
(рибосомная РНК рРНК)

Структура однотяжевой РНК

1. Полимерная цепь РНК

(рибоза вместо дезоксирибозы)

Гетероциклические основания

AUGAUUGGCAUCAAU....

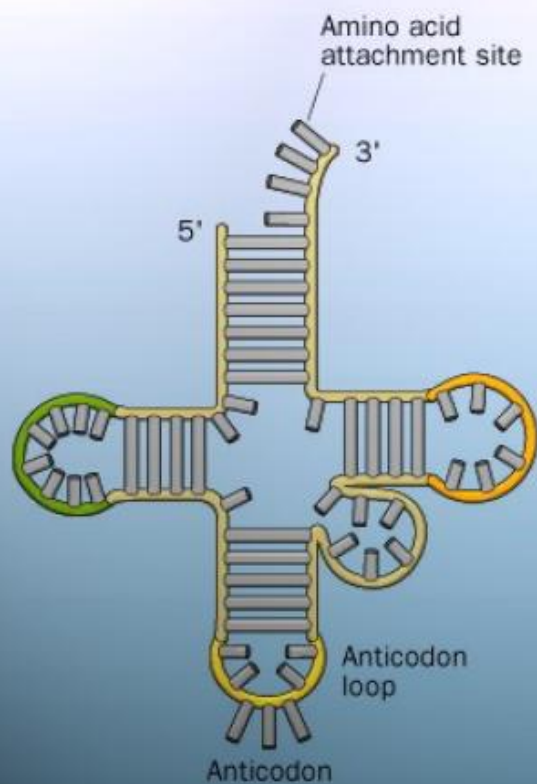
2. Вторичная структура однотяжевой РНК -
шпилька

3. Третичная структура РНК

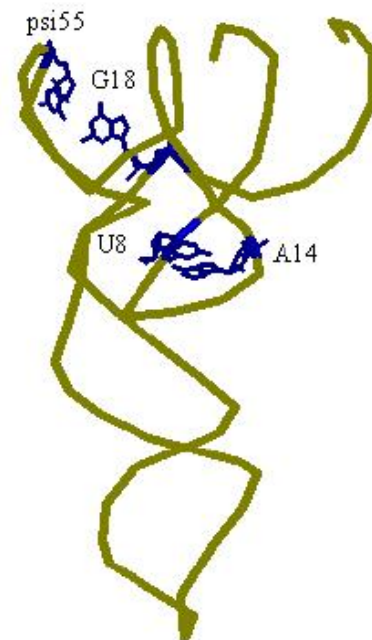
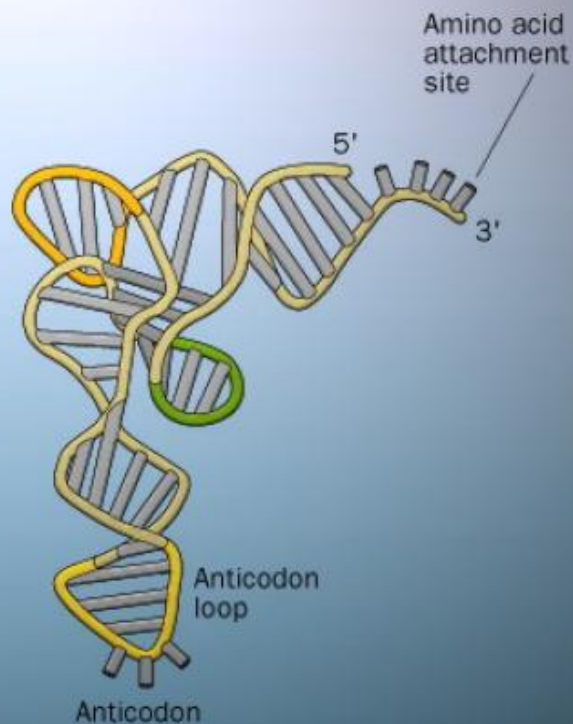
РНК как фермент - рибозим

Структура тРНК: вторичная и третичная

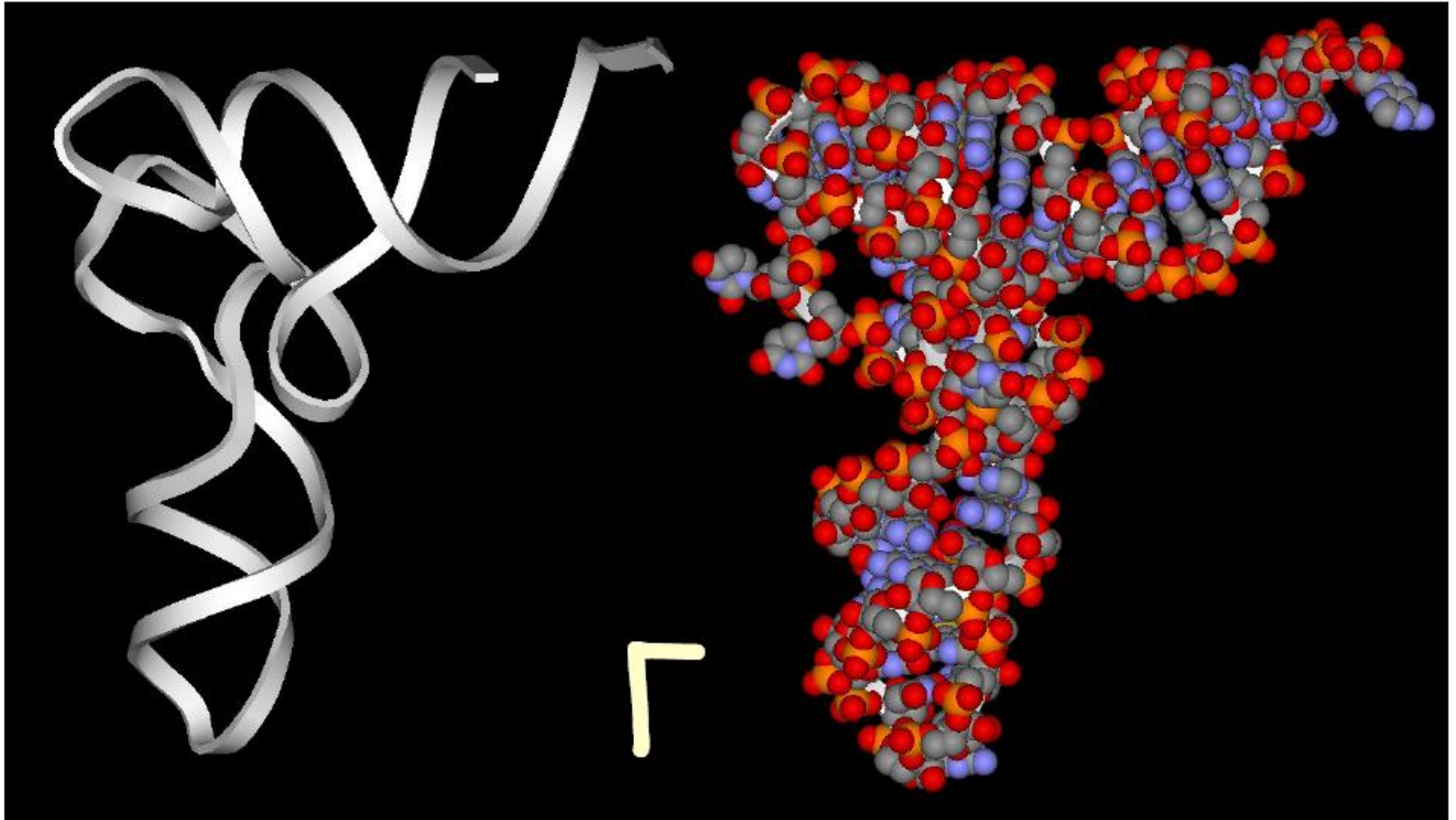
tRNA ("cloverleaf" model)

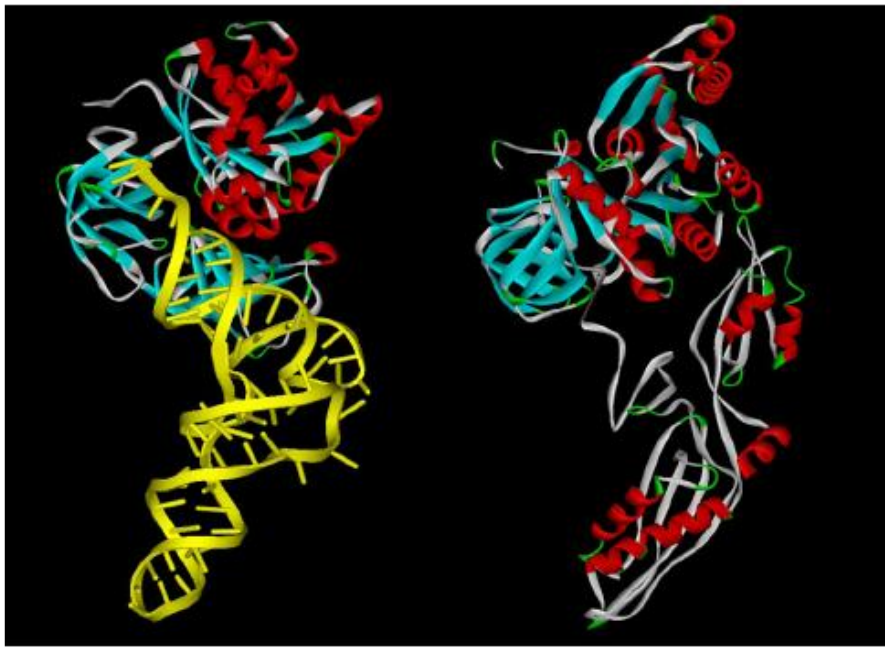


tRNA (folded model)

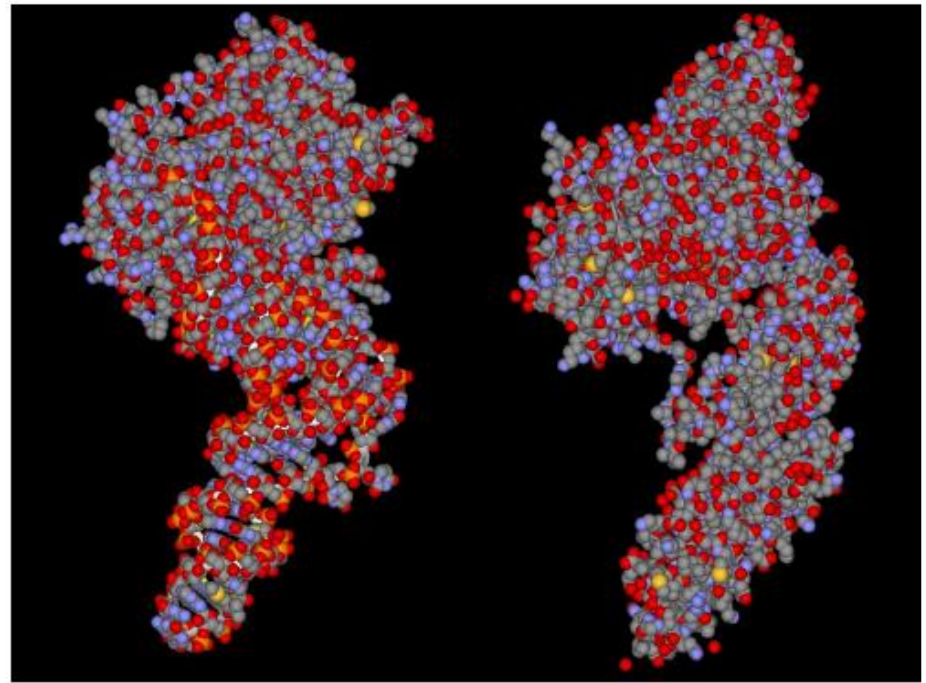


Третичная структура тРНК





тРНК белок

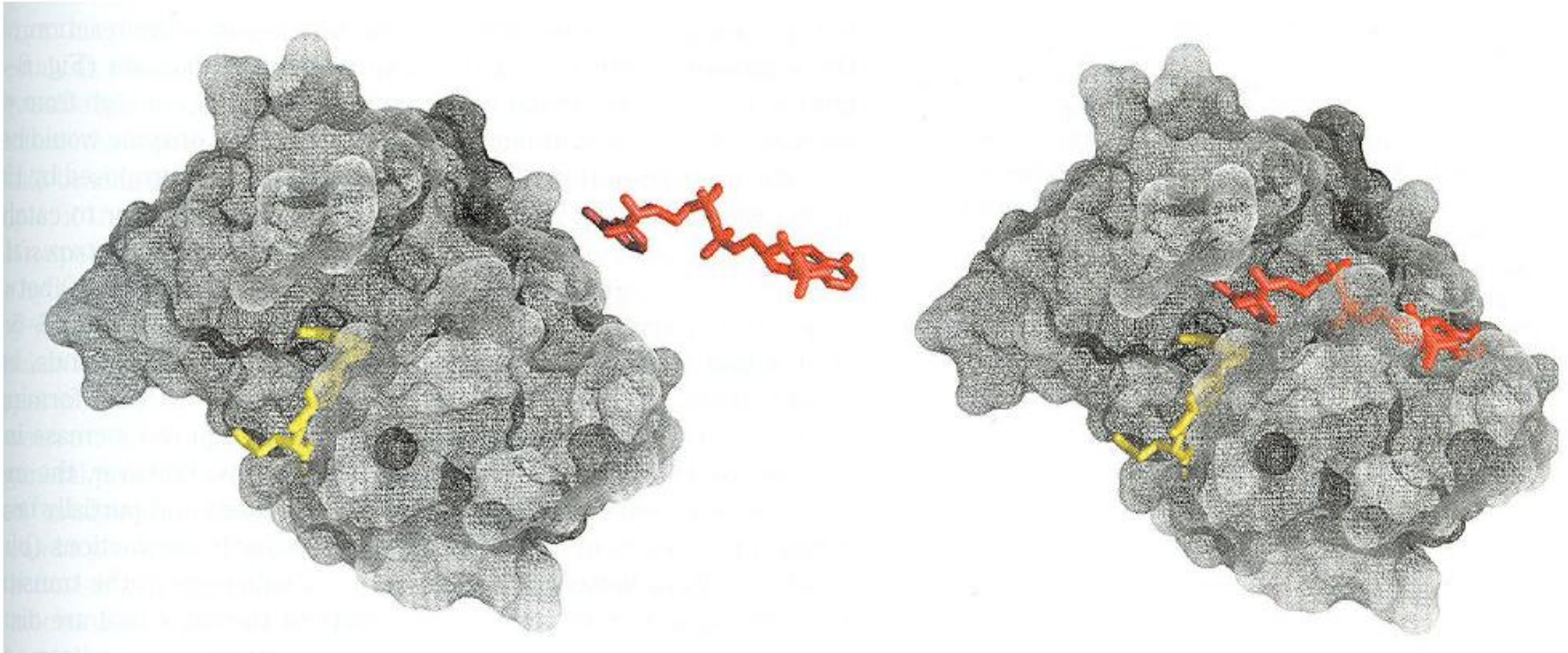


тРНК белок

Мимикрия третичной структуры

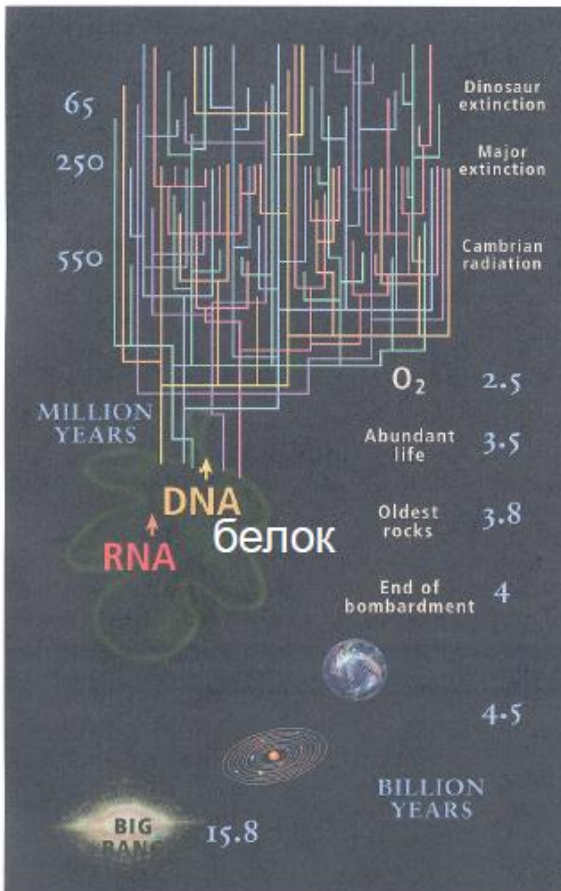
Белковый фермент: ЭНЗИМ

сложная пространственная структура
специфически связывает субстрат

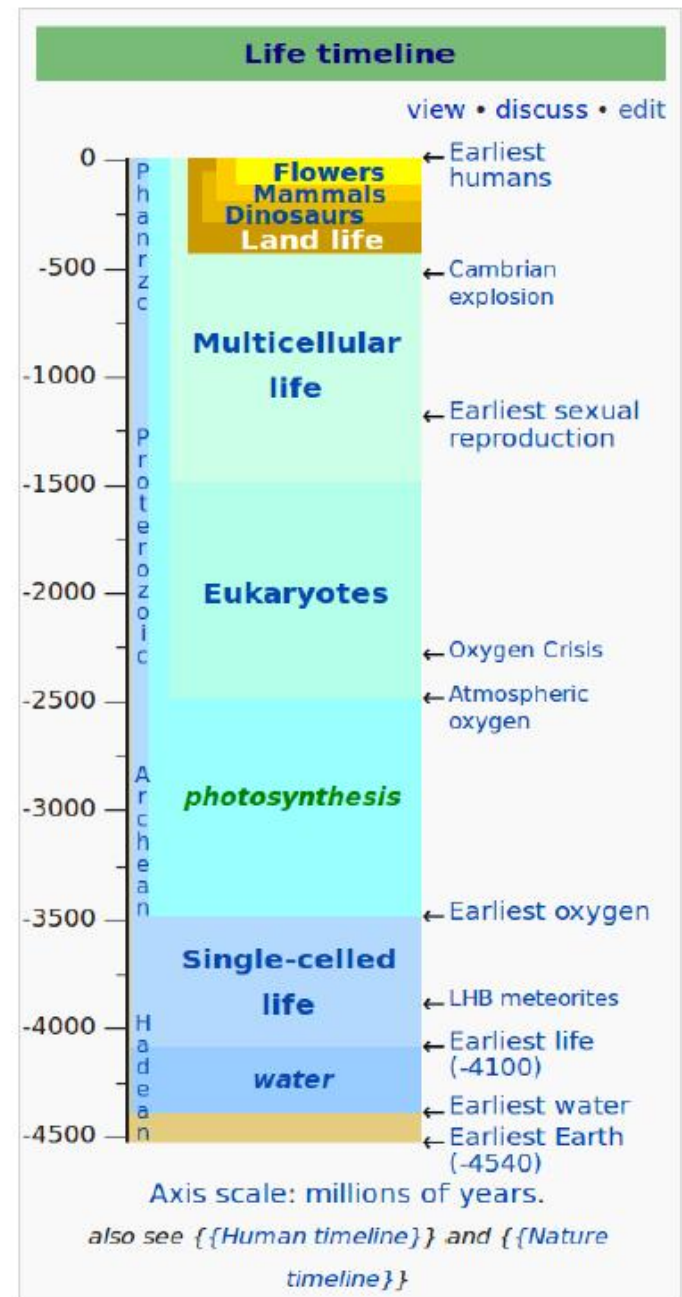


1877 В. Кюне термин для брожения (греч. En zymon — в дрожжах,)

Пребиотическая эволюция: «Мир РНК» Сначала была РНК...



Copyright John F. Atkins and Raymond F. Gesteland 1998



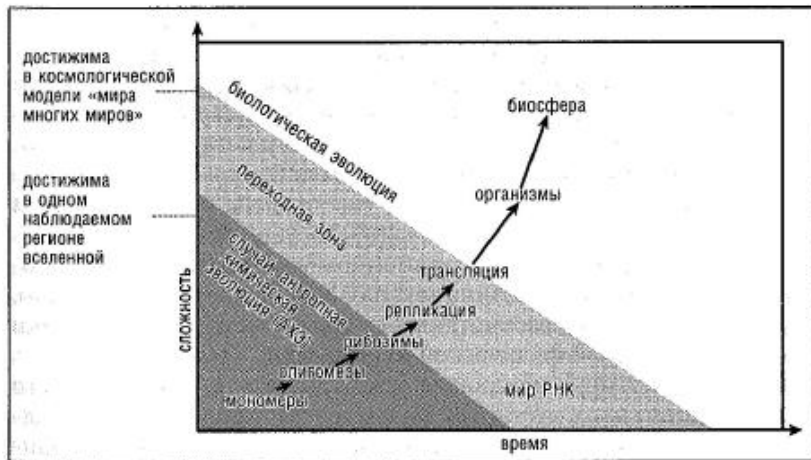


Рис. 12-6. Добиологическая и биологическая стадии происхождения жизни: переход от антропной причинности к биологической эволюции

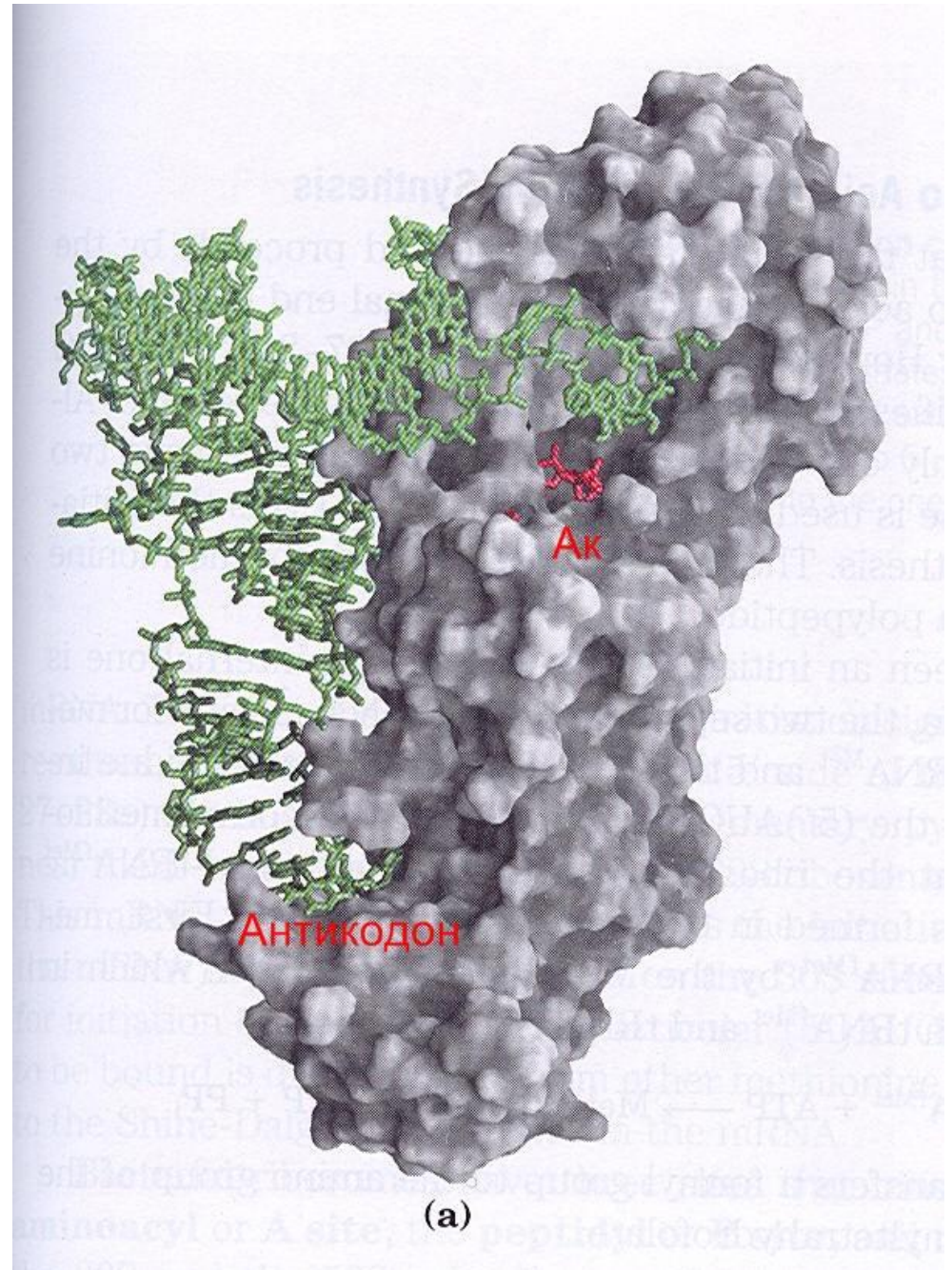


Рис. 12-4. Концептуальный сценарий происхождения трансляционной системы посредством экзаттации и субфункционализации. Шаги модели, описанные в тексте, обозначены цифрами в скобках

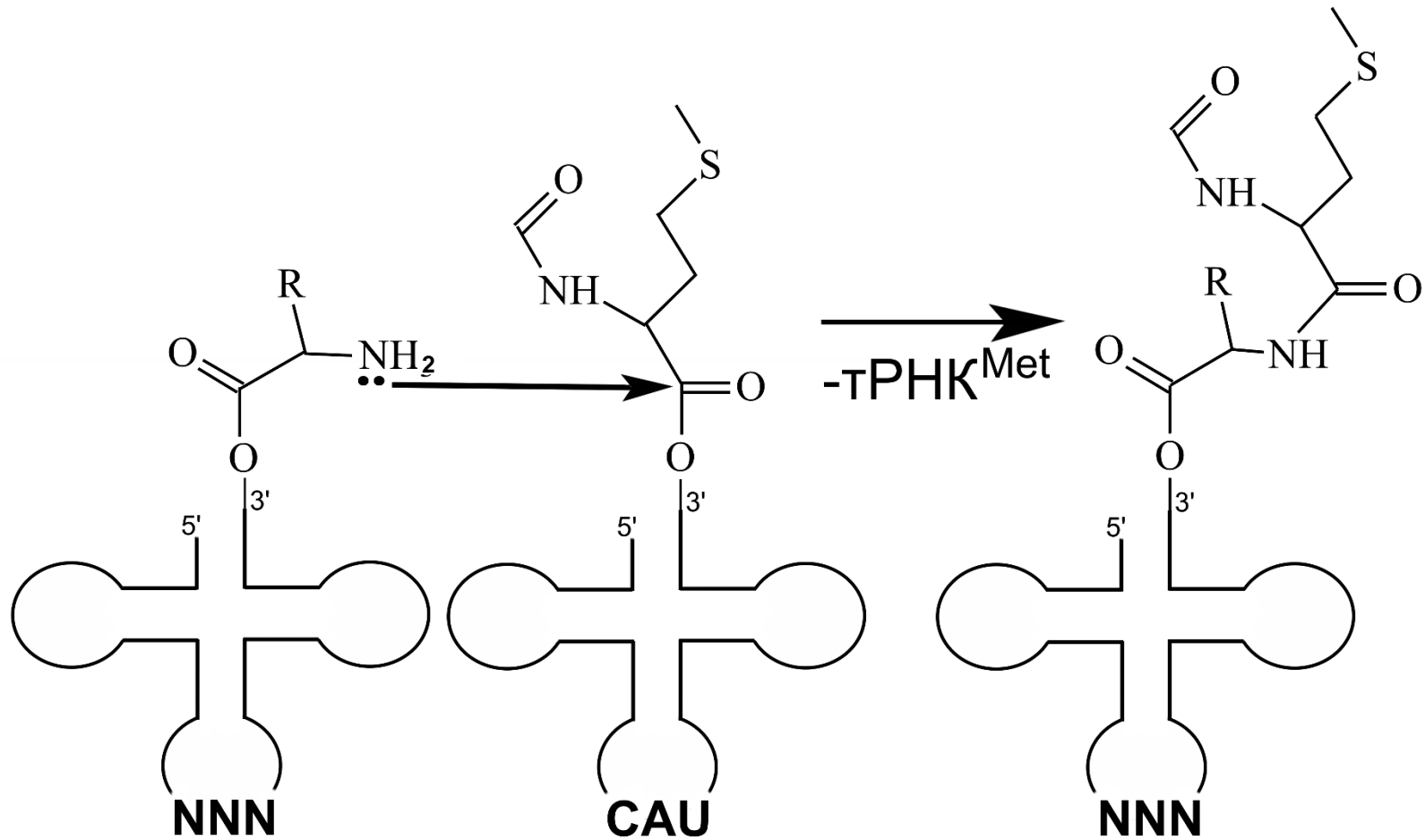


ВРЕМЯ

ДЕКОДИРУЕТ
НЕ рибосома!,
а аминокцил-
тРНК-синтетаза
(АРСаза)

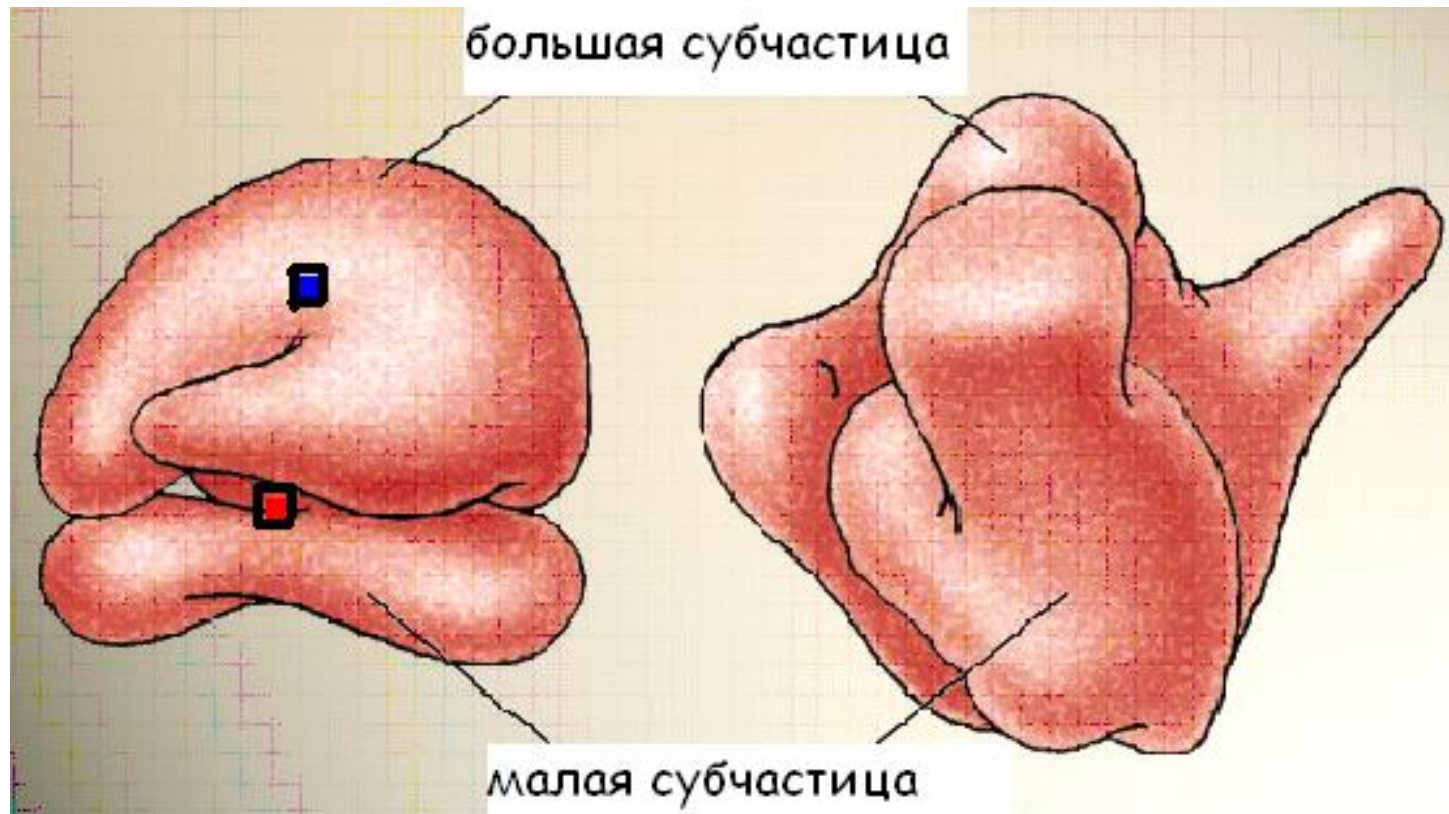
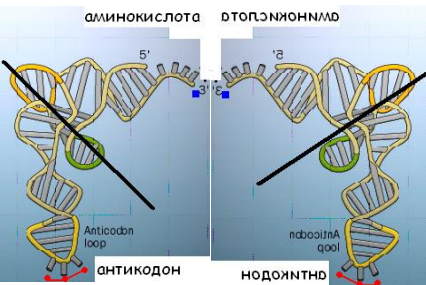


Образование пептидной связи



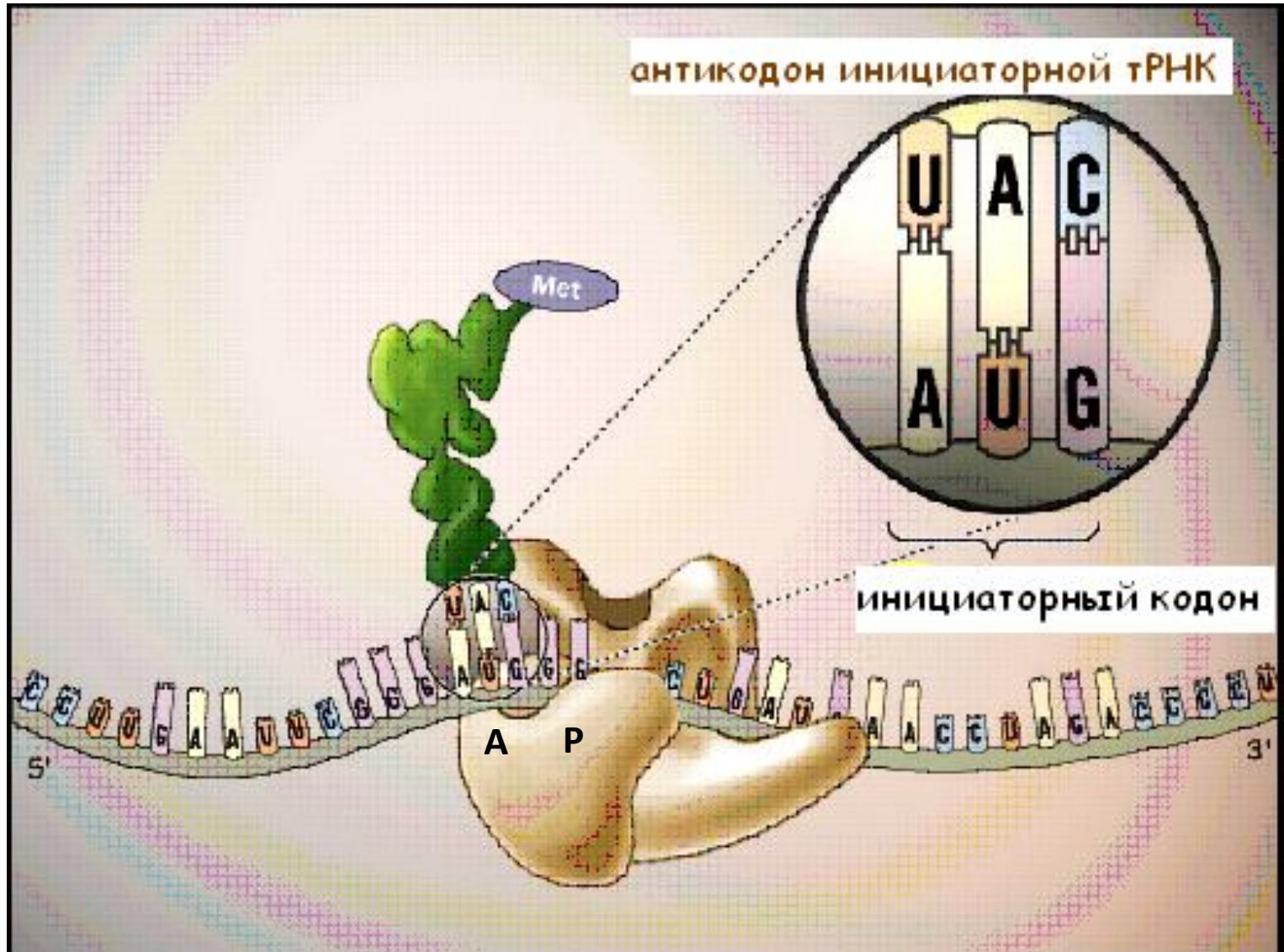
РИБОСОМА - наноробот для биосинтеза белка 2 СУБЧАСТИЦЫ - 2 ФУНКЦИИ

БОЛЬШАЯ - реакция образования пептидной связи
с участием 3'-концов двух тРНК

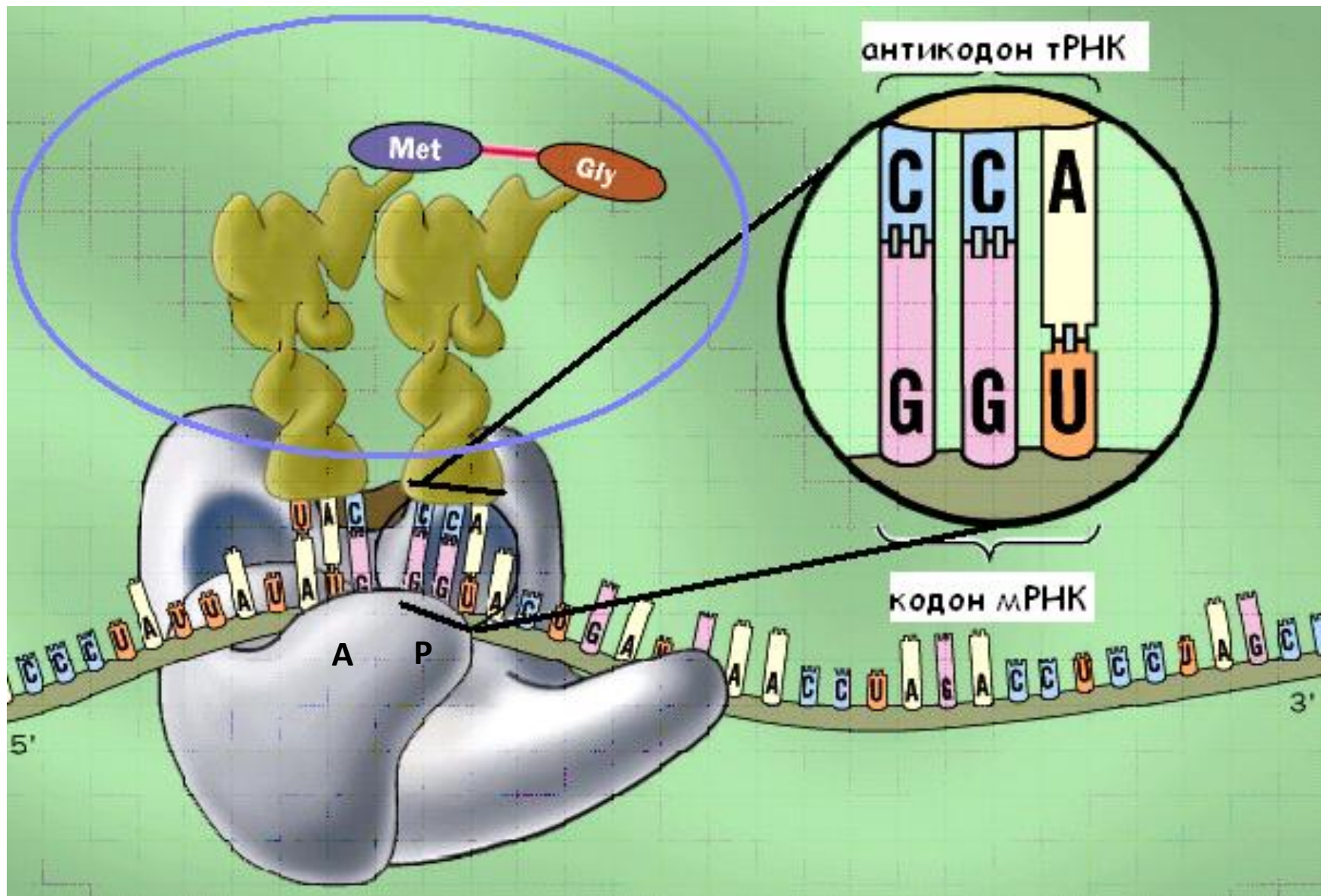


МАЛАЯ - кодон - антикодоновые взаимодействия мРНК и тРНК

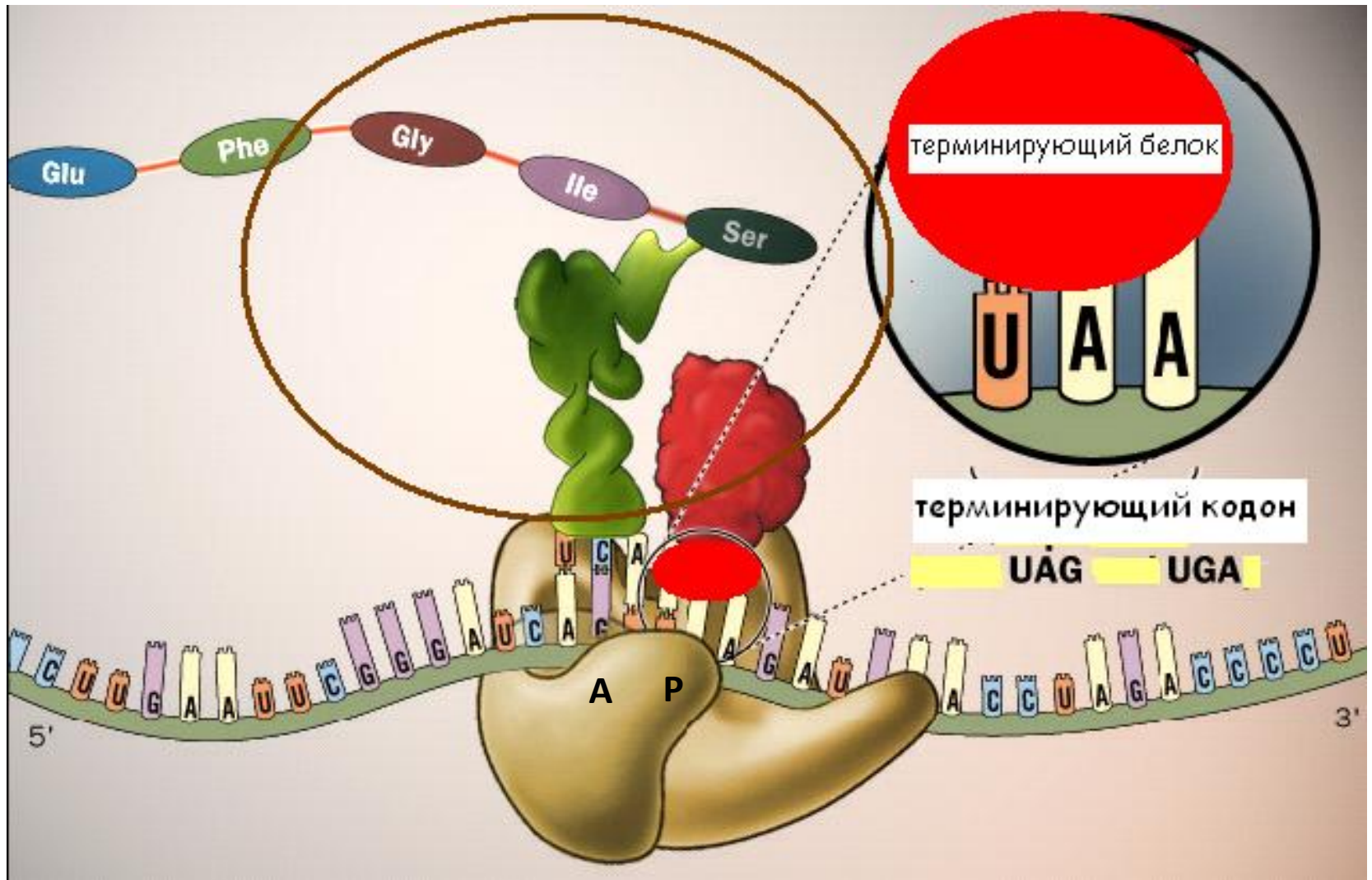
Инициация трансляции



Элонгация трансляции



Для завершающего кодона мРНК **НЕТ** тРНК



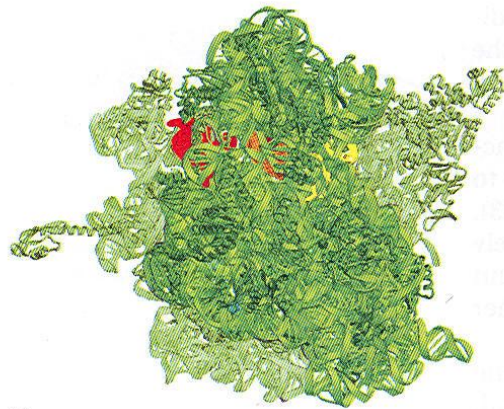
Терминация трансляции

Трансляция



www.dnalc.org

Размеры фермент - субстрат: 100 - 1



(A)



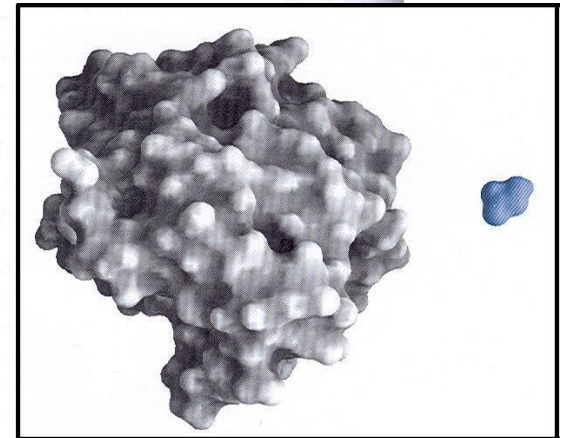
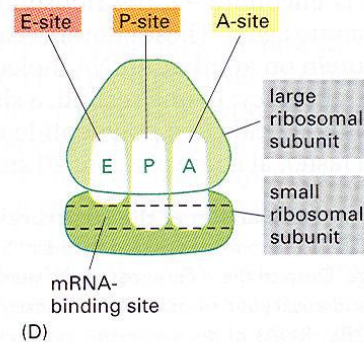
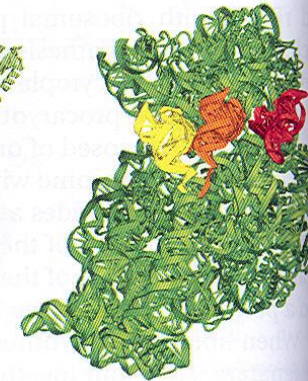
90°



(C)



(B)



рибосома - тРНК: 3хЕ6 - 3хЕ4,

химотрипсин - 2Ак: 2хЕ4 - 2хЕ2



The Nobel Prize in Chemistry 2009 was awarded jointly to Venkatraman Ramakrishnan, Thomas A. Steitz and Ada E. Yonath *"for studies of the structure and function of the ribosome"*.

The Max Planck Institute for Molecular Genetics was founded in 1964 with the appointment of Heinz-Günther Wittmann



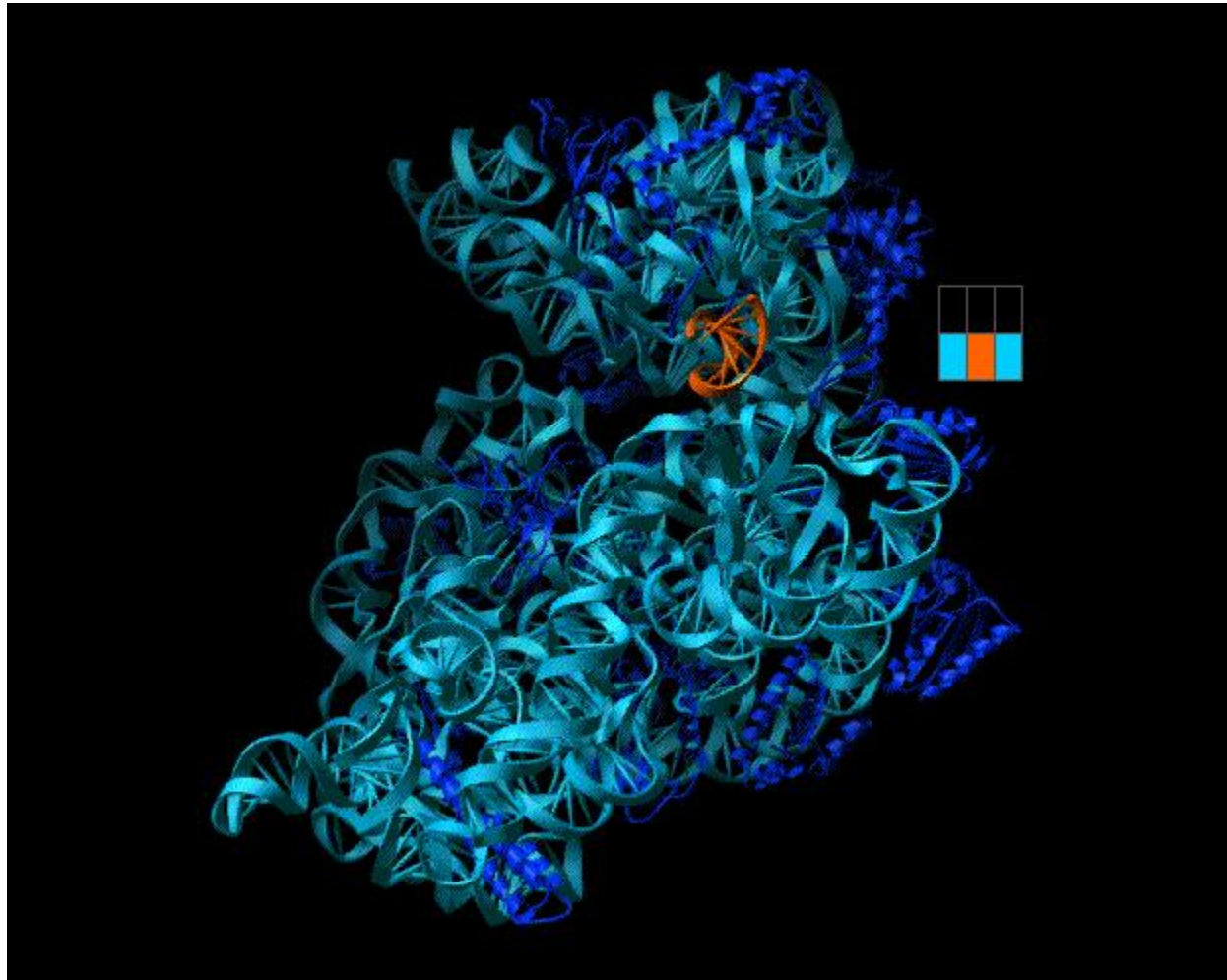
Sculptor Mara G. Haseltine, "Waltz of the Polypeptides.«

The work itself was created to be part of a living landscape inspired by the Zen gardens of Kyoto. Each part of the landscape represents a different part of the cell. Thus, when the viewer experiences "Waltz of the Polypeptides," they are fully immersed into a fantastical environment based on a tiny part of the human body.

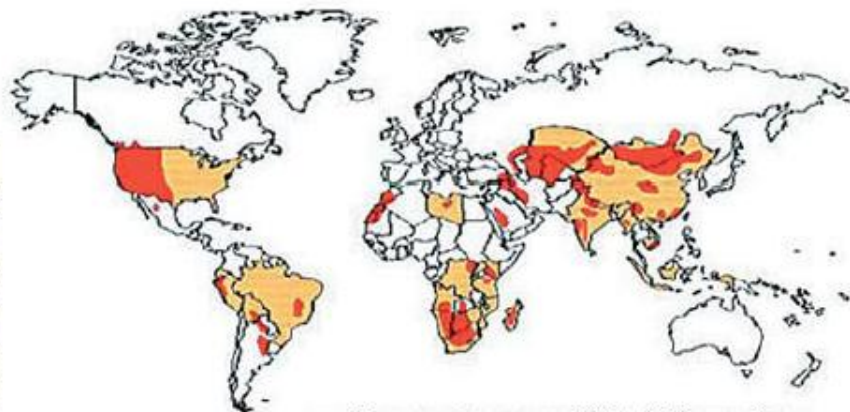


It shows ribosomes, the part of cells that make proteins, assembling a substance, called [BLYS](#), which sends signals to the immune system. This is a photo of the completed molecule.

Изменение конформации малой субчастицы рибосом



Кодон - антикодоновые взаимодействия



Пандемии чумы в мире

500, «Юстинианова чума», начало - в Древнем Египте,

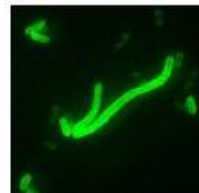
ок **100 млн. чел**

1352, «Черная смерть», из Китая, Европа, **25 млн. чел**

1855, Юннань, Китай, Индия, **12 млн чел** (5 пик)

1910-1911 Маньчжурская эпидемия,

последняя зарегистрированная, ок **100 тыс. чел**



Стрептомицин (1944)

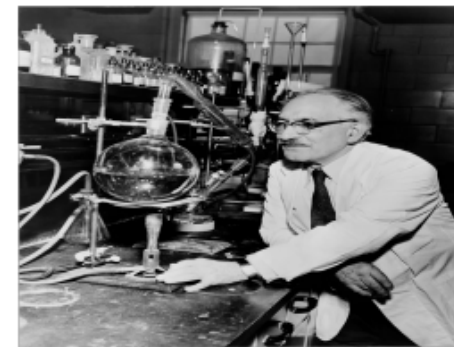
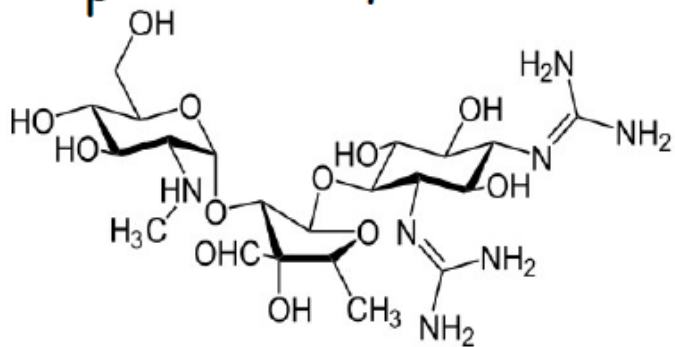
Стрептомицин-устойчивость и
стрептомицин-зависимость

- Открыта бактерия-возбудитель чумы в 1894 г. французом Александром Йерсеном
- (его имя носит вид - иерсиния).



Л.А. Зильбер
чума на Кавказе, 1930

Кодон - антикодоновые взаимодействия и ложное кодирование Стрептомицин

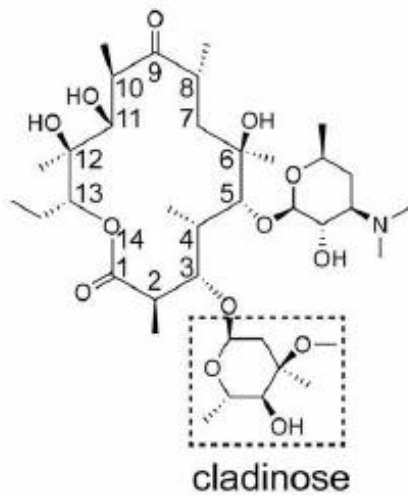


Стрептомицин — исторически первый антибиотик группы аминогликозидов и первый, оказавшийся активным против туберкулёза и чумы. Был открыт (вторым после пенициллина) Зельманом Ваксманом в 1944, за что он получил Нобелевскую премию в 1952 году.

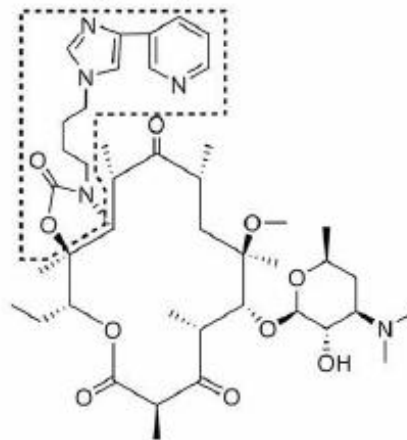
Streptomycin was first isolated on October 19, 1943, by Albert Schatz, a PhD student in the laboratory of Selman Abraham Waksman at Rutgers University in a research project funded by Merck and Co. Waksman and his laboratory staff discovered several antibiotics, including actinomycin, clavacin, streptothricin, streptomycin, grisein, neomycin, fradycin, candidin, and candidin. Of these, streptomycin and neomycin found extensive application in the treatment of numerous infectious diseases. Streptomycin was the first antibiotic cure for tuberculosis (TB). In 1952 Waksman was the recipient of the Nobel Prize in Physiology or Medicine in recognition "for his discovery of streptomycin, the first antibiotic active against tuberculosis". Waksman was later accused of playing down the role of Schatz who did the work under his supervision.

At the end of World War II, the United States Army experimented with streptomycin to treat life-threatening infections at a military hospital in Battle Creek, Michigan. The first patient treated did not survive; the second patient survived but became blind as a side effect of the treatment. In March 1946, the third patient—Robert J. Dole, later Majority Leader of the United States Senate and Presidential nominee—experienced a rapid and robust recovery.

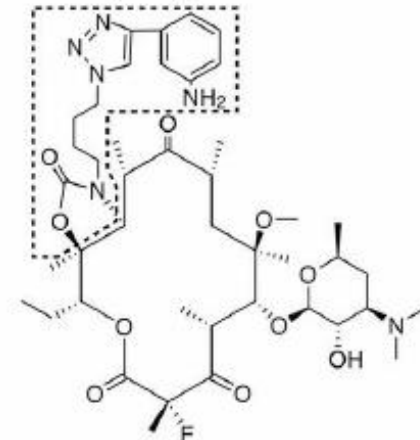
The first randomized trial of streptomycin against pulmonary tuberculosis was carried out in 1946 through 1948 by the MRC Tuberculosis Research Unit under the chairmanship of Geoffrey Marshall (1887–1982). The trial was both double-blind and placebo-controlled. It is widely accepted to have been the first randomised curative trial.

A**Erythromycin
(ERY)****Telithromycin
(TEL)**

alkyl-aryl

**Solithromycin
(SOL)**

alkyl-aryl

**B**