

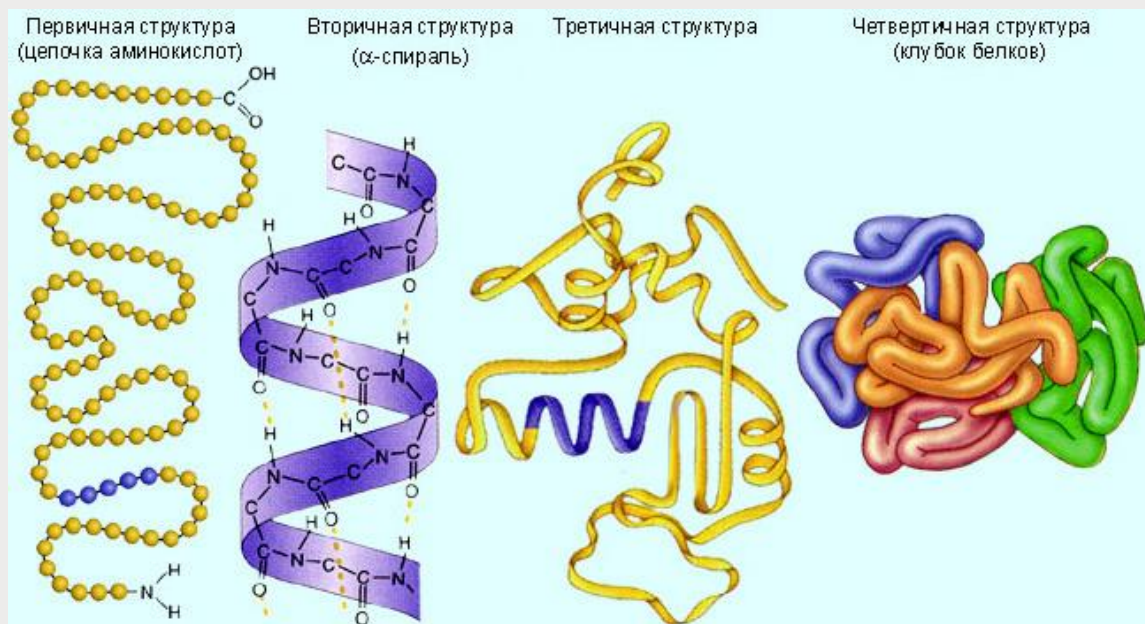
A decorative L-shaped frame made of thick dark brown lines. One part of the frame is on the left side, extending from the top to the bottom. The other part is on the bottom side, extending from the left to the right. They meet at a corner in the bottom-left area, leaving a large open space in the center and right.

ДОГНАТЬ И ОБОГНАТЬ ПРИРОДУ

Бурханова Евгения

Структура белка

«Чтобы создать новое лекарство, нужно понять структуру белка, — напоминает Юлия Дьякова. — Ведь основная часть процессов, которые происходят у нас в организме, связана с функционированием белковых молекул, взаимодействием их с клеточной мембраной».



Дифракционный метод кристаллизации белка

Необходимо упорядочить несколько молекул белка, просветить его рентгеновским излучением и получить некую структуру. В этом деле незаменимы синхротронные источники, помогающие получить дифракционную картину. Ведущие научные центры мира сейчас нацелены на то, чтобы этот процесс автоматизировать.



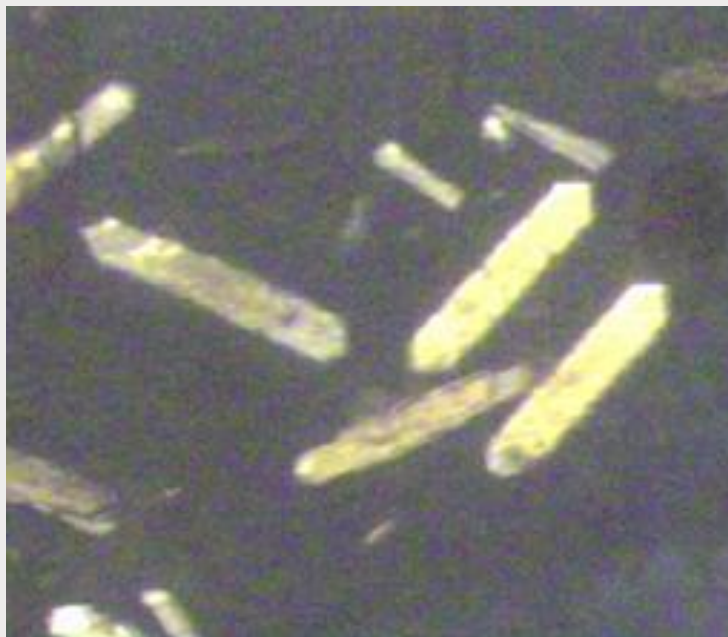
Дифракционный метод

Оказывается, белковый кристалл получить непросто. Крайне сложно подобрать условия кристаллизации, еще сложнее — получить «на выходе» кристалл хорошего качества, с неразрушаемой структурой.



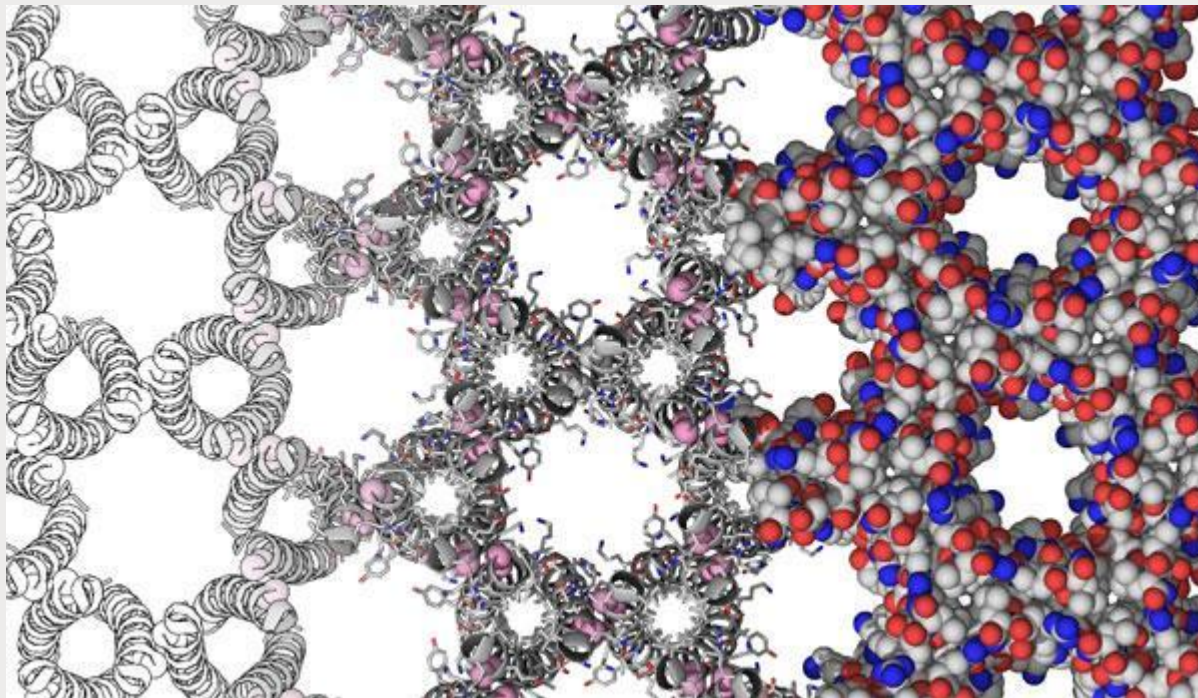
Поиск условий кристаллизации

Сейчас процесс поиска условий кристаллизации ведется методом проб и ошибок. Всю работу фактически выполняет робот, в который загружается планшет, растворы роста, а затем он просматривает ячейки — получилось там что-то похожее на кристалл или нет.



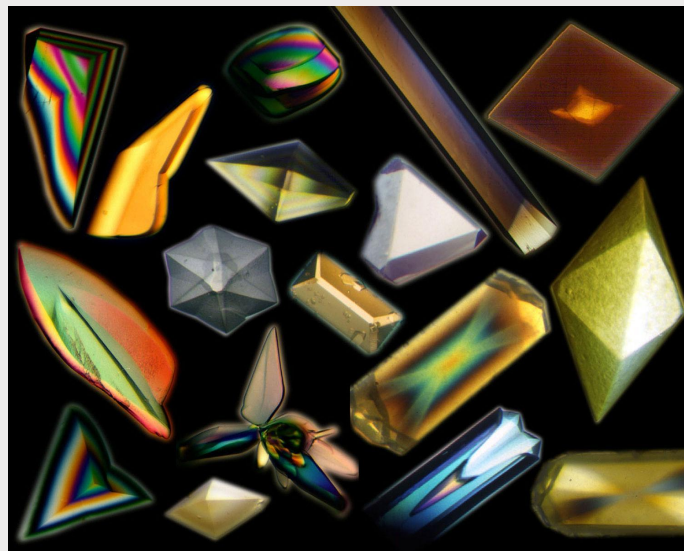
Условия роста белкового кристалла

На самой ранней стадии кристаллизации могут образовываться некие комплексы молекул, которые являются элементарным «кирпичом» роста будущего кристалла, который внутри себя упорядочен, именно из такой структуры потом вырастает необходимый нам кристалл.



Условия роста

В результате удалось показать, что уже на самой ранней стадии кристаллизации в растворе образуются октомеры, на основе которых потом возможно образование кристалла. Меняя вариацию раствора или температуру вокруг, можно найти точку оптимума с максимальным количеством октомеров, где заведомо должен вырасти кристалл



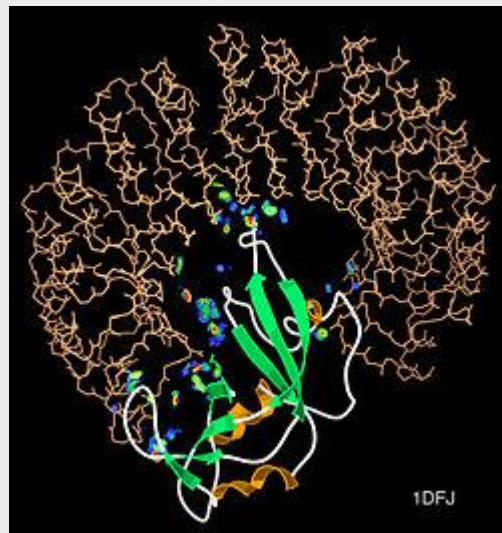
Новый подход к кристаллизации

Один из примеров — изучение взаимодействия белка цитохрома С с кардиолипином в клеточной мембране. Удалось выяснить, что такое взаимодействие запускает процесс апоптоза клетки.



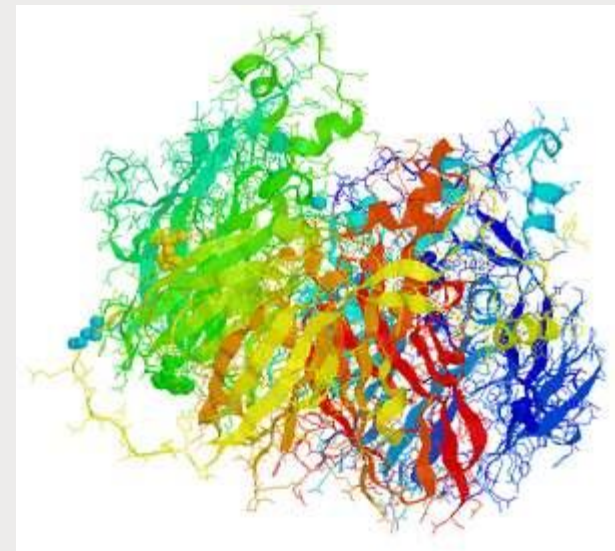
Новый подход к кристаллизации

При воспалении в организме задействован не один белок, а целый белковый комплекс. Важно понять механизм этих взаимодействий. Существуют маркеры воспалительных реакций. Они прошли клинические исследования, протестированы на больных, и этот комплекс был обнаружен при патологиях, ослабляющих иммунный ответ, — например, туберкулез или онкологические заболевания.



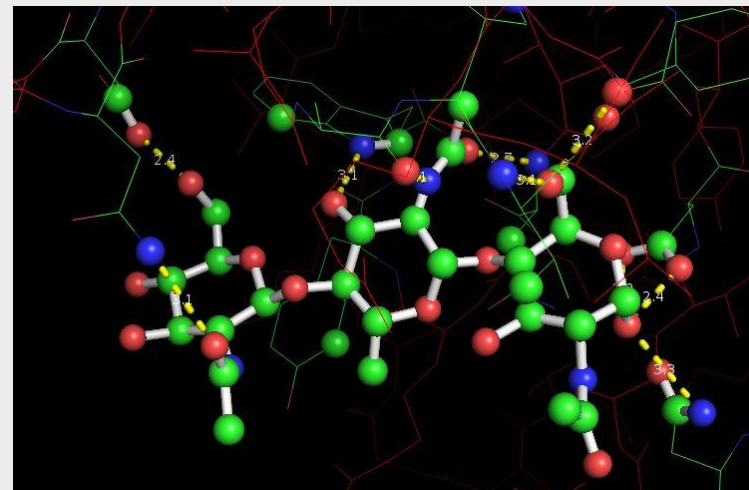
Новый подход к кристаллизации

Церулоплазмин, связывает до 95% меди в крови. Этот белок используется в России, он зарегистрирован как медицинский препарат. Дело в том, что он обладает антиоксидантными свойствами, то есть нейтрализует опасные радикалы, которые образуются в нашем организме. Он используется, например, для премедикации онкологических больных перед химио- и лучевой терапией.



Новые методы изучения строения белка

- 1) Рентгеновский лазер
- 2) Молекулярное моделирование



Вывод

Существует множество методов для определения структуры белка. Используя их, можно многое понять о строении и функционировании белков. А значит, догнать природу и, возможно, обогнать её.

