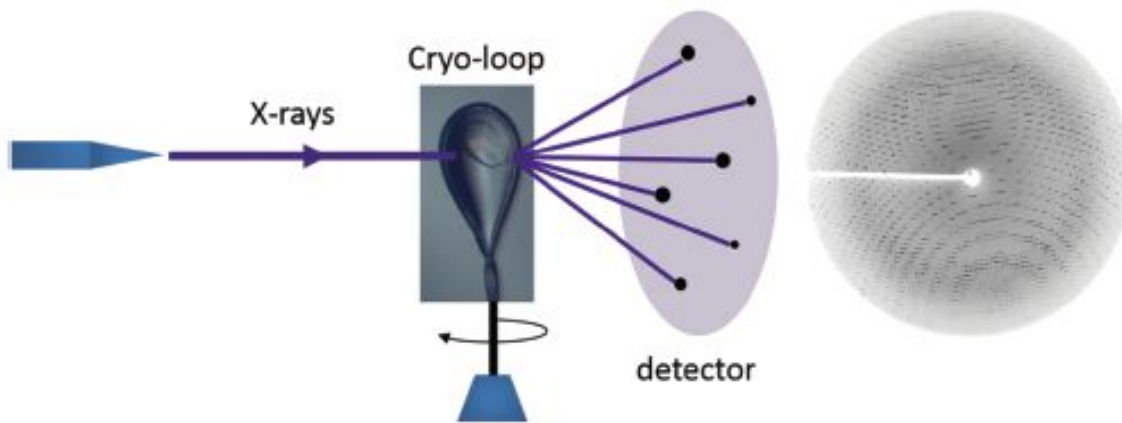




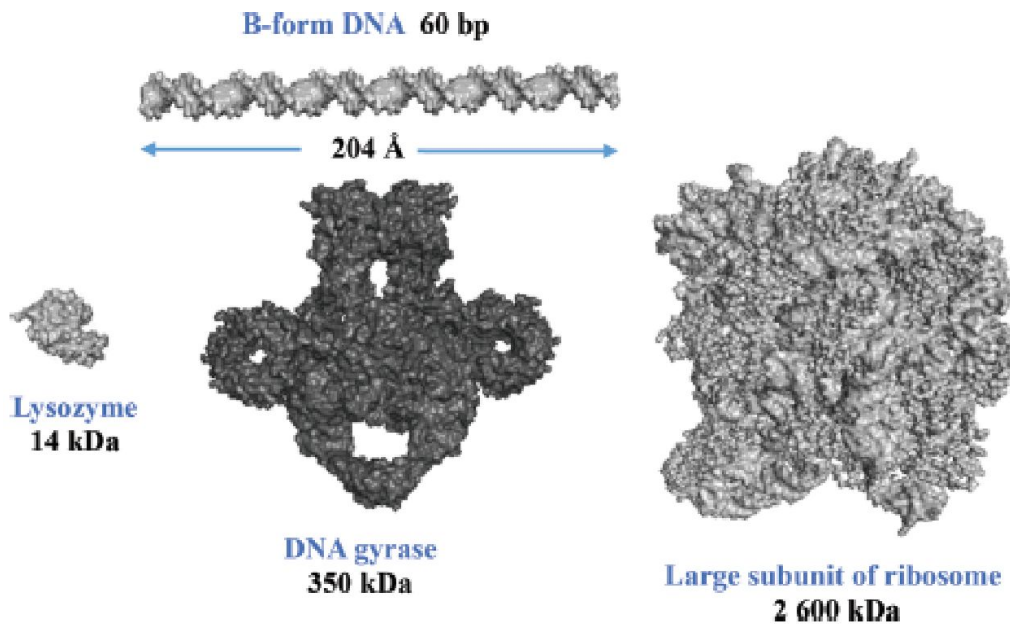
Уральский  
федеральный  
университет

# X-Ray Diffraction in Biology (XRD)



Леонтьева Елена  
МЕНМ - 170601

**Физический принцип кристаллографии** основан на дифракции рентгеновских лучей на всех электронах, содержащихся в кристалле, составляющих атомы всех макромолекул

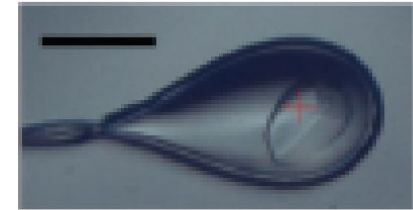


**Бомбардировка рентгеновским излучением кристаллов, состоящих из биологических макромолекул, дает возможность определить особенности структуры макромолекулы на атомном уровне**

**Банк данных о белках: <http://www.rcsb.org>**

## Определение структуры

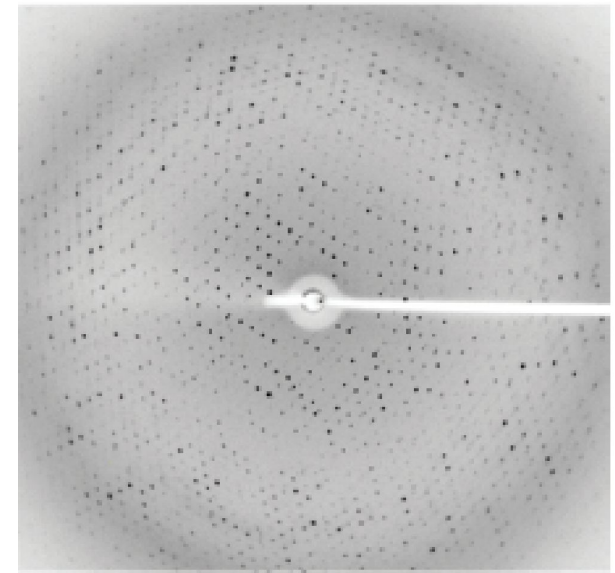
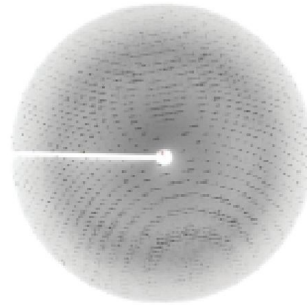
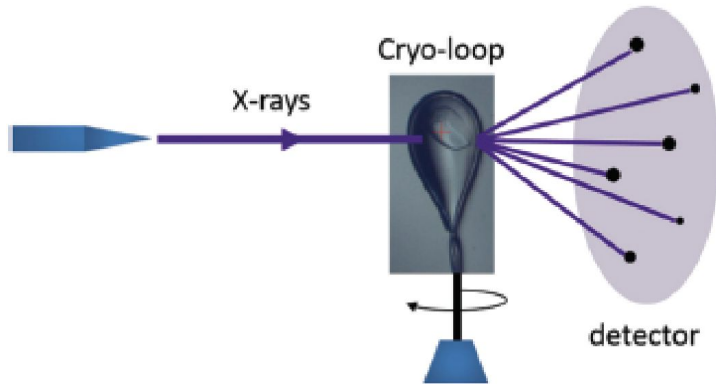
*Первым шаг - производство высокочистой макромолекулы в большом количестве*



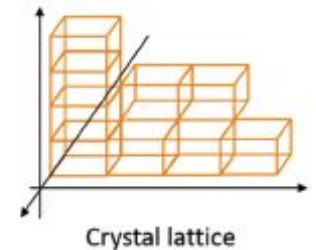
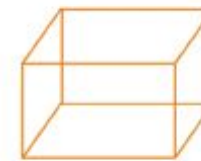
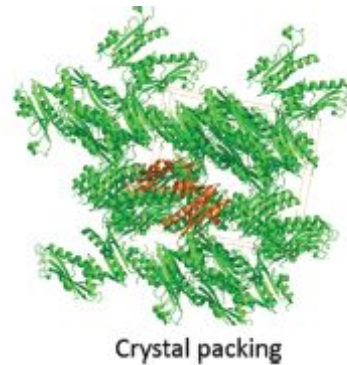
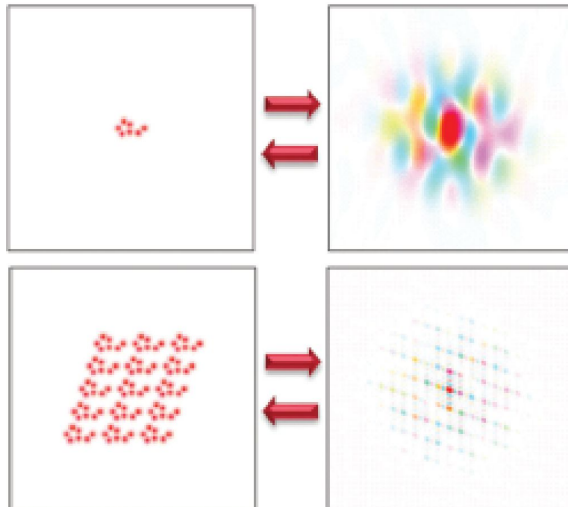
**E. coli**



## Дифракционные данные



## Дифракционная картина



## От данных дифракции к плотности электронов

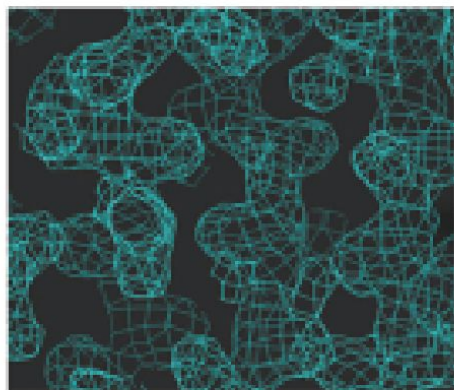
**Первый метод - замена молекул.** Используется известная структура гомологичного белка. Он состоит из построения виртуального кристалла путем размещения гомологичной структуры в ячейке кристалла

**Второй метод - множественное изоморфное замещение,** которое заключается в диффузии тяжелых атомов (богатых электронами) в кристалле.

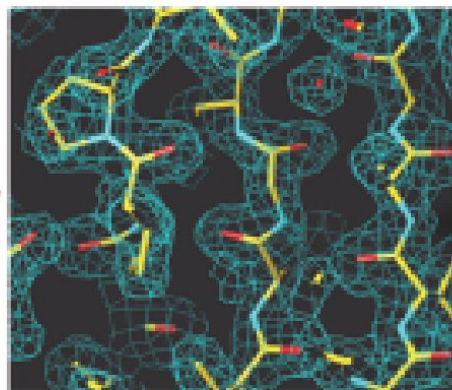
**Третий метод - аномальная дисперсия.** Этот метод состоит в изменении длины волны падающего луча вокруг края поглощения одного из атомов, содержащегося в молекуле.

## От плотности электронов к структурной модели

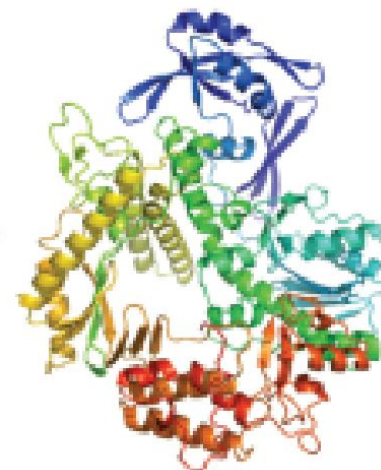
**Окончательная модель** состоит из трехмерных координат каждого атома содержимого ячейки, состоящего из одной или нескольких макромолекул.



Electron density



Built atomic model



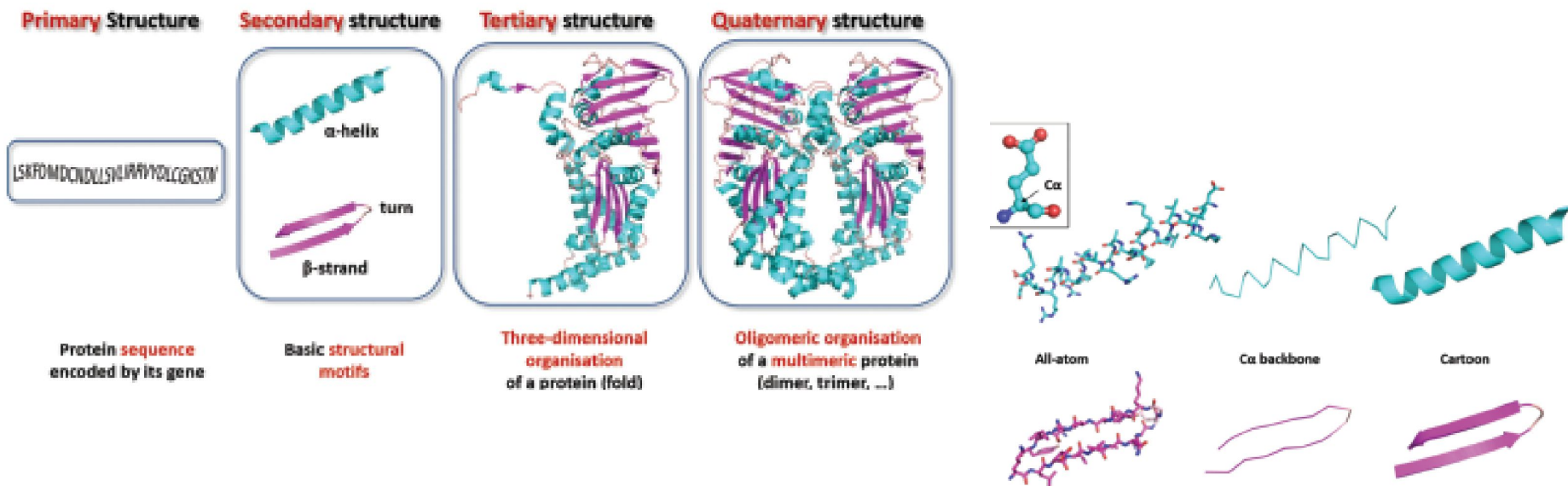
Final structure



## Шаги после определения структуры

Последний шаг, после определения структуры с помощью рентгеновской дифракции - **интерпретации структуры и ее осмысление в биологическом контексте.**

**Т.е., понимание структурной характеристики как трехмерного объекта и оценка его функции на клеточном или эволюционном уровне**





Purchase PDF

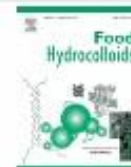
Export



ELSEVIER

## Food Hydrocolloids

Volume 61, December 2016, Pages 923-932



### Physico-chemical properties improvement of soy protein isolate films through caffeic acid incorporation and tri-functional aziridine hybridization

Haijiao Kang <sup>a, b</sup>, Zhong Wang <sup>a, b</sup>, Wei Zhang <sup>a, b</sup>, Jianzhang Li <sup>a, b</sup> , Shifeng Zhang <sup>a, b</sup>

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.07.009>

[Get rights and content](#)

#### Highlights

- A crosslinking system of caffeic acid and tri-functional aziridine is introduced.
- Soy protein isolate based films were prepared by the cross-linking system.
- The films' tensile strength and elongation at break were simultaneously improved.





Purchase PDF

Export



Biosensors and Bioelectronics

Volume 85, 15 November 2016, Pages 814-821



## Modified fractal iron oxide magnetic nanostructure: A novel and high performance platform for redox protein immobilization, direct electrochemistry and bioelectrocatalysis application

Hasan Bagheri <sup>a, \*</sup>, Elias Ranjbari <sup>b</sup>, Mohaddeseh Amiri-Aref <sup>b</sup>, Ali Hajian <sup>c</sup>, Yalda Hosseinzadeh Ardakani <sup>b</sup>, Salimeh Amidi <sup>d</sup>

Show more

<https://doi.org/10.1016/j.bios.2016.05.097>

[Get rights and content](#)

### Highlights

- Fractal iron oxide magnetic nanostructures uses as a novel host for Hb immobilization.
- Gaining mixed hemi/ad-micelle SDS array at FIONMs by zeta-potential studies.
- Facile immobilization of Hb/MHAMS@FIONMs at SPCE by magnetic force.
- Realizing excellent direct electron transfer of Hb at MHAMS@FIONMs/SPCE.
- High analytical performance of biosensortowards H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> reduction was achieved.



[View PDF Version](#)

[Previous Article](#)

[Next Article](#)

DOI: [10.1039/C5TB02002F](https://doi.org/10.1039/C5TB02002F) (Paper) *J. Mater. Chem. B*, 2016, **4**, 105-112

# Protein-modified hollow copper sulfide nanoparticles carrying indocyanine green for photothermal and photodynamic therapy†

Lu Han <sup>a</sup>, Yang Zhang <sup>a</sup>, Xu-Wei Chen <sup>a</sup>, Yang Shu <sup>\*ab</sup> and Jian-Hua Wang <sup>\*a</sup>

<sup>a</sup>Research Center for Analytical Sciences, College of Sciences, Northeastern University, Box 332, Shenyang 110189, China. E-mail: [jianhuajrz@mail.neu.edu.cn](mailto:jianhuajrz@mail.neu.edu.cn); Fax: +86 24 83676698; Tel: +86 24 83688944

<sup>b</sup>Institute of Biotechnology, College of Life and Health Sciences, Northeastern University, Shenyang 110189, China. E-mail: [shuyang@mail.neu.edu.cn](mailto:shuyang@mail.neu.edu.cn)

Received 26th September 2015, Accepted 17th November 2015

First published on 17th November 2015

## Список литературы:

1. X-Ray Diffraction in Biology: How Can We See DNA and Proteins in Three Dimensions? Claudine Mayer. Paris, France 2017;
2. Physico-chemical properties improvement of soy protein isolate films through caffeic acid incorporation and tri-functional aziridine hybridization. 2016. China
3. Modified fractal iron oxide magnetic nanostructure: A novel and high performance platform for redox protein immobilization, direct electrochemistry and bioelectrocatalysis application. 2016. Tehran, Iran, Germany
4. Protein-modified hollow copper sulfide nanoparticles carrying indocyanine green for photothermal and photodynamic therapy. 2016. *China*.