

ВОДА КАК СЕНСОР СЛАБЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

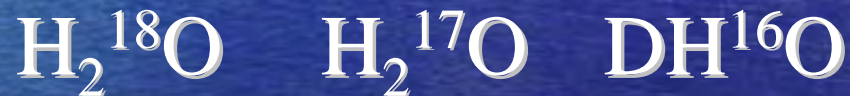
В.И. Лобышев

Кафедра биофизики.
Физический факультет
МГУ им. М.В. Ломоносова

ВОДА – СЛОЖНАЯ МНОГОКОМПОНЕНТНАЯ СИСТЕМА

Диссоциация: ионы H^+ , OH^- — 10^{-7} M

Изотопные формы (основные)



^{18}O — 0.20% (~ 0.1M) ^{17}O — 0.04% (~ 0.02M)

$^2\text{H} = (\text{D})$ — 0.015% (~15mM)

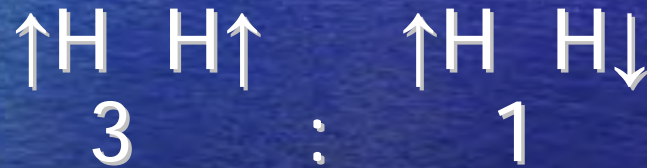
Изменяющийся окислительно-
восстановительный потенциал

Наличие активных форм кислорода и азота.

Растворенные газы, нанопузырьки

Растворенные органические и неорганические примеси

Орто- и Пара- молекулы воды



естественное статистическое распределение форм

Громадный полиморфизм кристаллических структур

Вода может быть «активирована» различного рода слабыми воздействиями

- Статическими электрическими и магнитными полями
- Квазистатическими и переменными электромагнитными полями различных частот вплоть до 10^{11} Гц
- Видимым и ближним ИК излучением, включая лазерное излучение
- Нагреванием, замораживанием и плавлением, кипячением и быстрым охлаждением
- Повышенным статическим давлением
- Пониженным статическим давлением (дегазация)
- Вибрацией, ультразвуком

Вода может быть активирована

- Продавливанием через капилляры и пористые мембраны
- Электролизом в ячейках с мембраной, разделяющей области катода и анода (католизит и анолит или «живая» и «мертвая» вода)
- Разбрызгивание воды через инжекторы на внутреннюю поверхность собирающего сосуда («левитирующая» вода)
- Подводный электрический разряд
- Высокочастотный разряд (холодная плазма)
- Комбинированные способы, использующие два и более методов воздействия

Наряду с появлением биологической активности, после соответствующих воздействий были зарегистрированы изменения физико-химических характеристик водных растворов

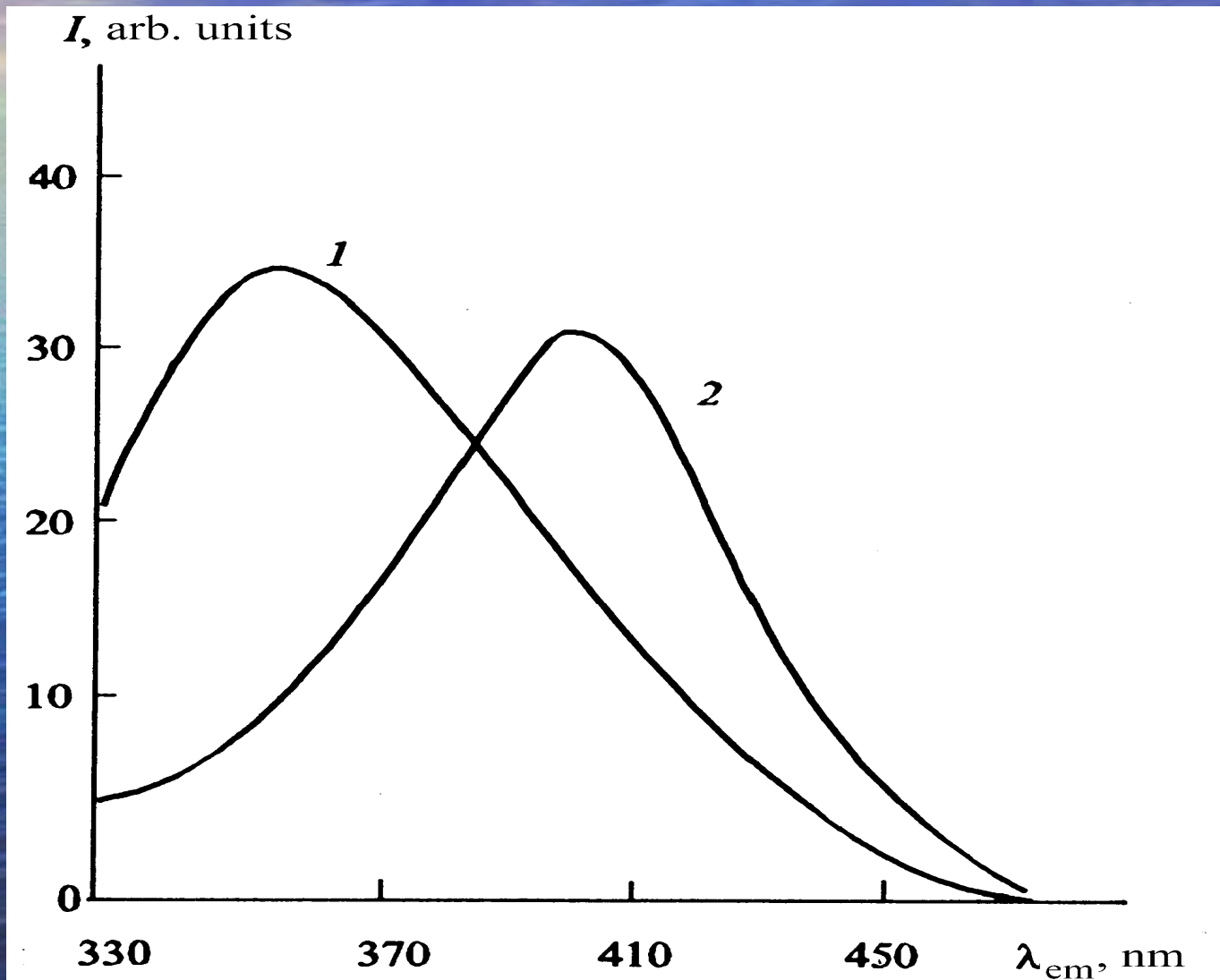
- рН, ок-ред потенциал
- Электропроводность и диэлектрические свойства
- Показатель преломления
- Оптические спектры видимого и ИК диапазона
- Спектры люминесценции
- Степень переохлаждения
- Характер кристаллизации примесей
- Процессы в гетерогенных системах

Активированная вода обладает «памятью». Время релаксации после длительного слабого воздействия много больше 10^{-13} с – времени жизни водородной связи

- Во многих случаях оно варьирует от 5 ÷ 16 мин до нескольких часов и даже дней
- В наших экспериментах по люминесценции были обнаружены различные времена в одной исследуемой системе:
 - 12мин
 - 110мин
 - 24 часа
 - Несколько дней

Спектры люминесценции разбавленных растворов глицилтриптофана

1. – $\lambda_{\text{ex}} = 280 \text{ nm}$, 2. – $\lambda_{\text{ex}} = 310 \text{ nm}$.

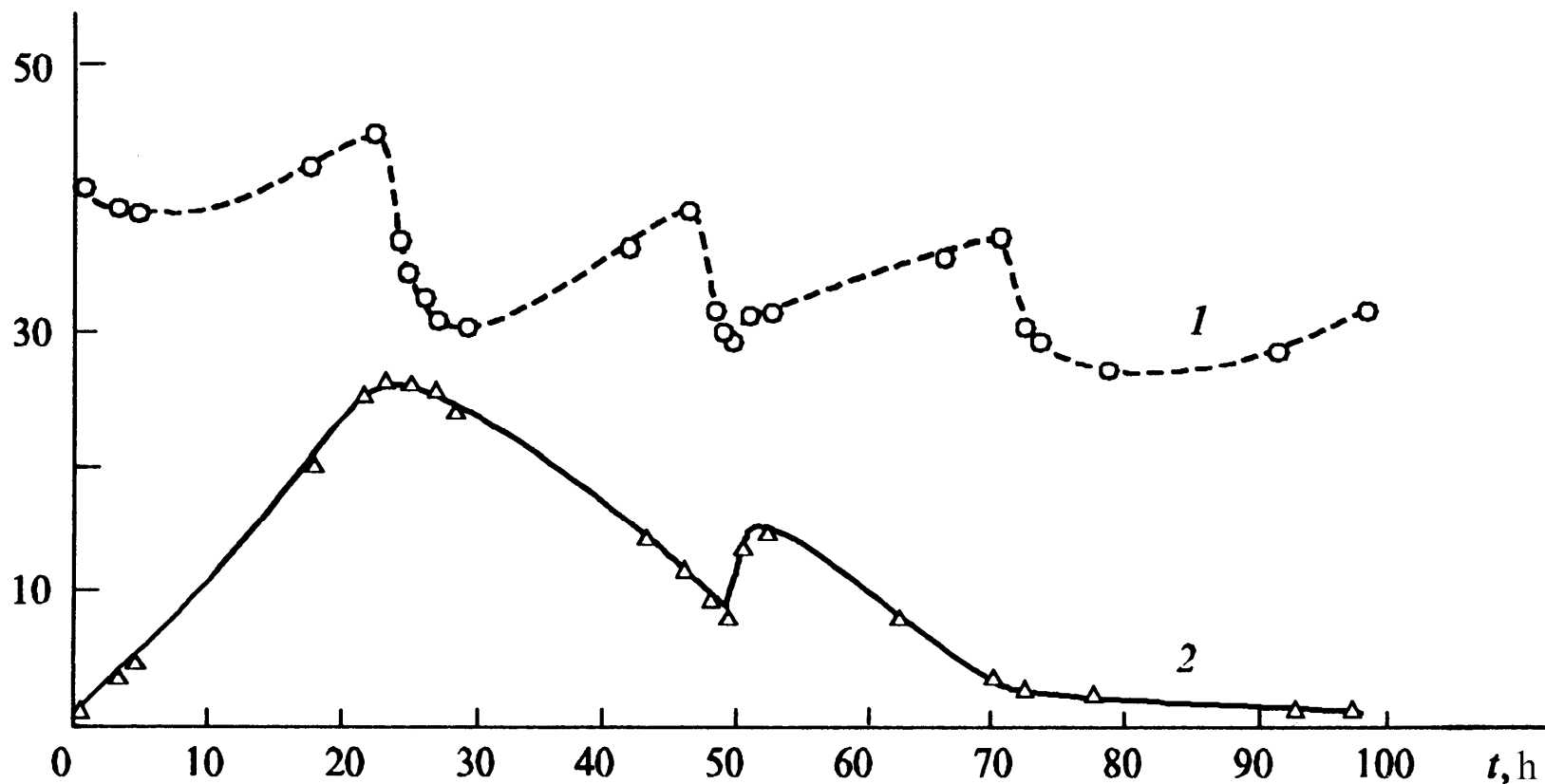


Зависимость от времени интенсивности люминесценции растворов глицилтриптофана:

1 – «коротковолновая» полоса,

2 – «длинноволновая» полоса.

I , arb. units

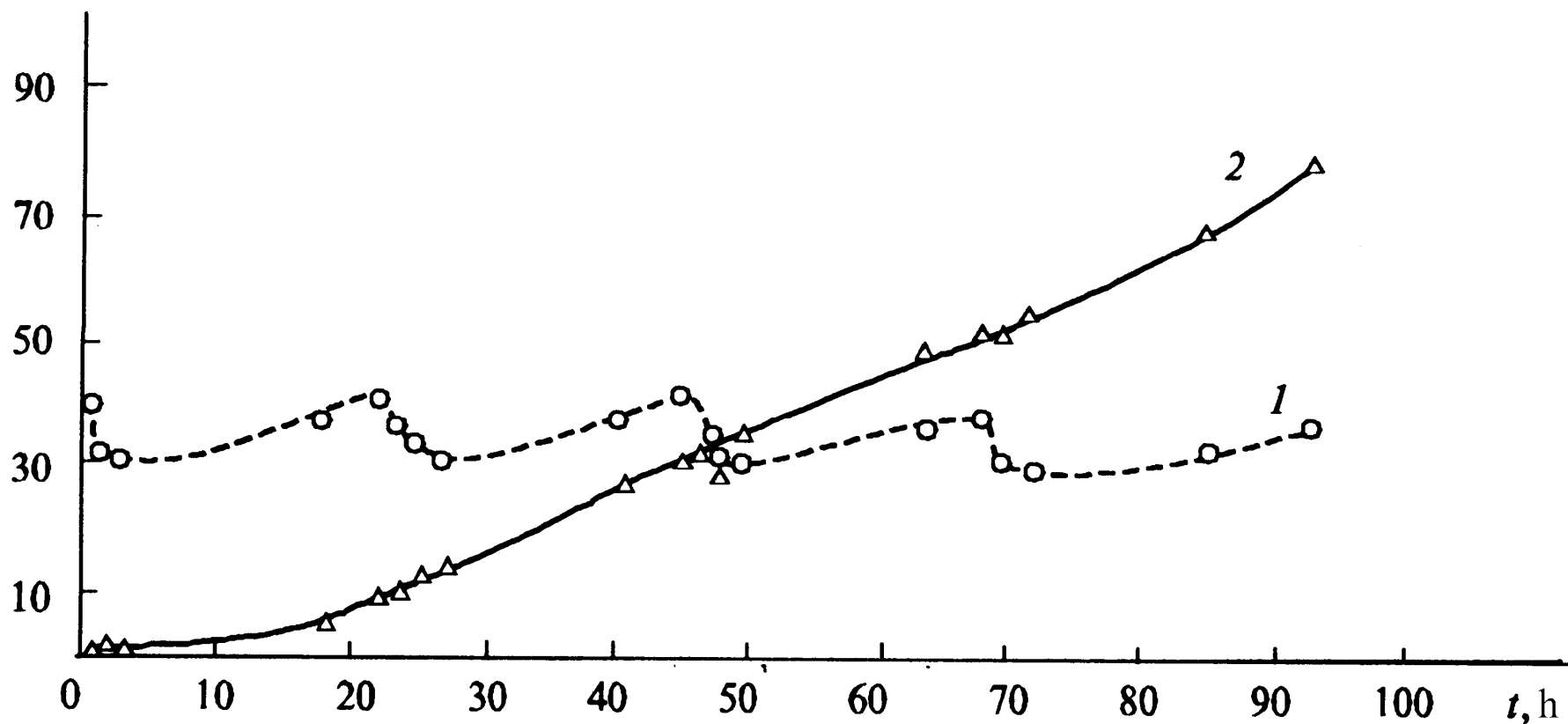


Зависимость от времени интенсивности люминесценции после УФ облучения раствора глицилтриптофана

1 – «коротковолновая» полоса,

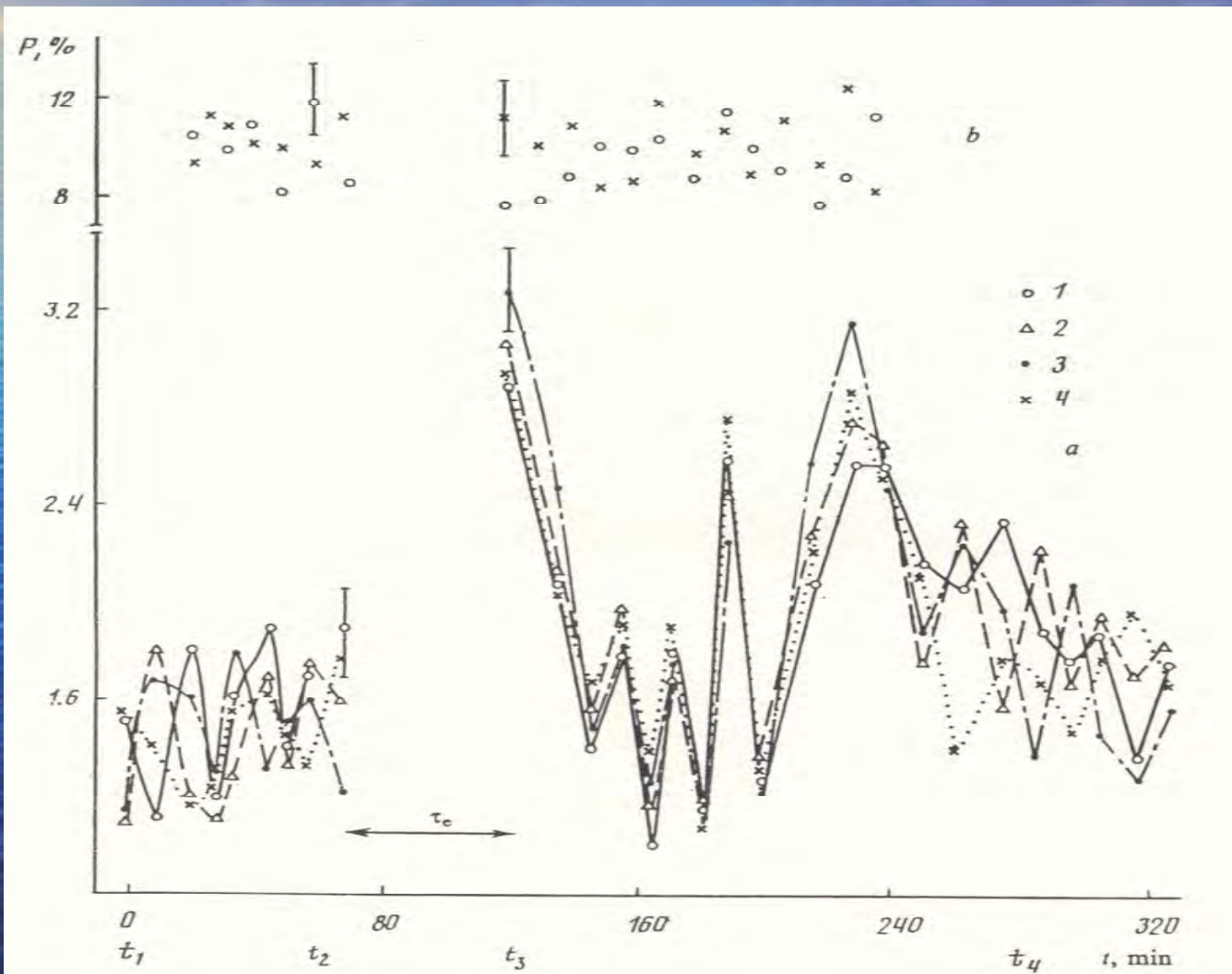
2 – «длинноволновая» полоса.

I , arb. units

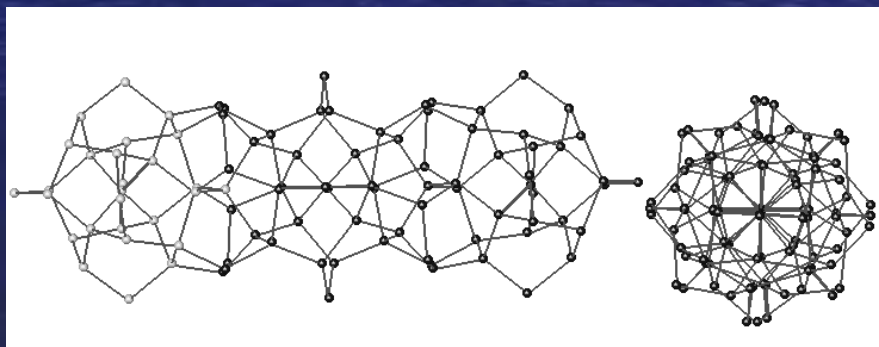
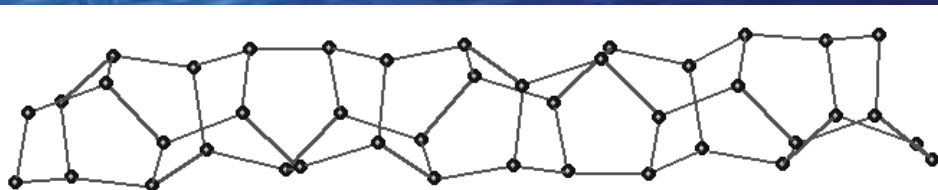
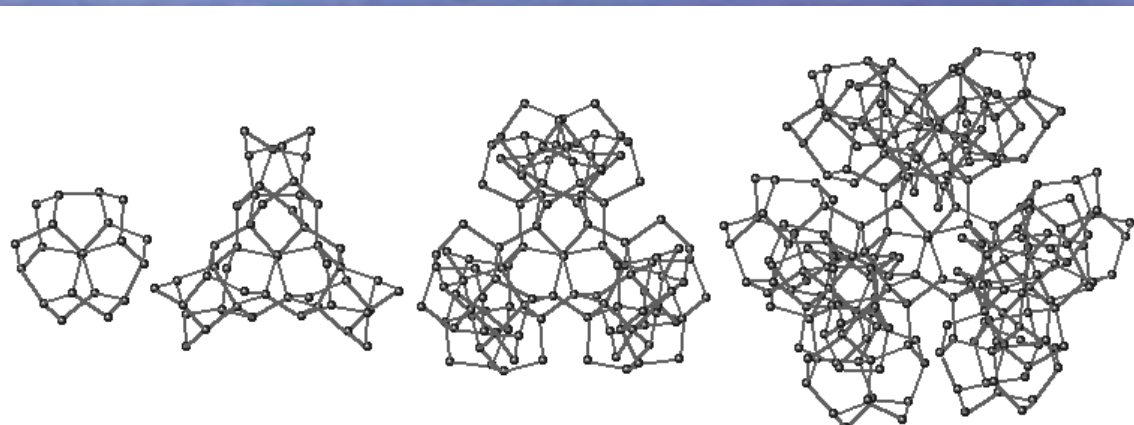
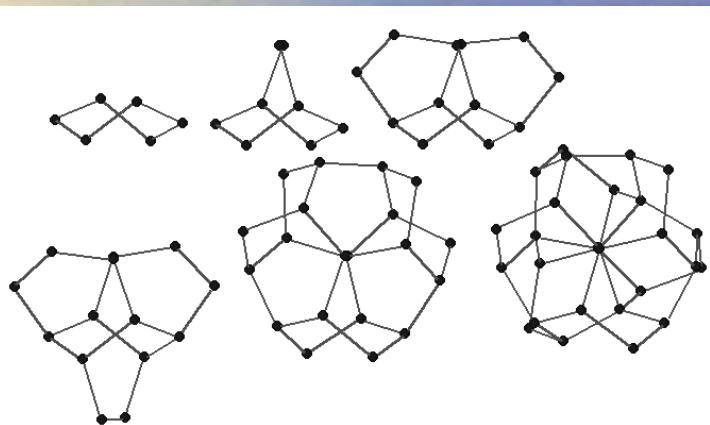


Поляризация люминесценции разбавленного раствора глицилтриптофана после приложения магнитного поля или поляризованного света.

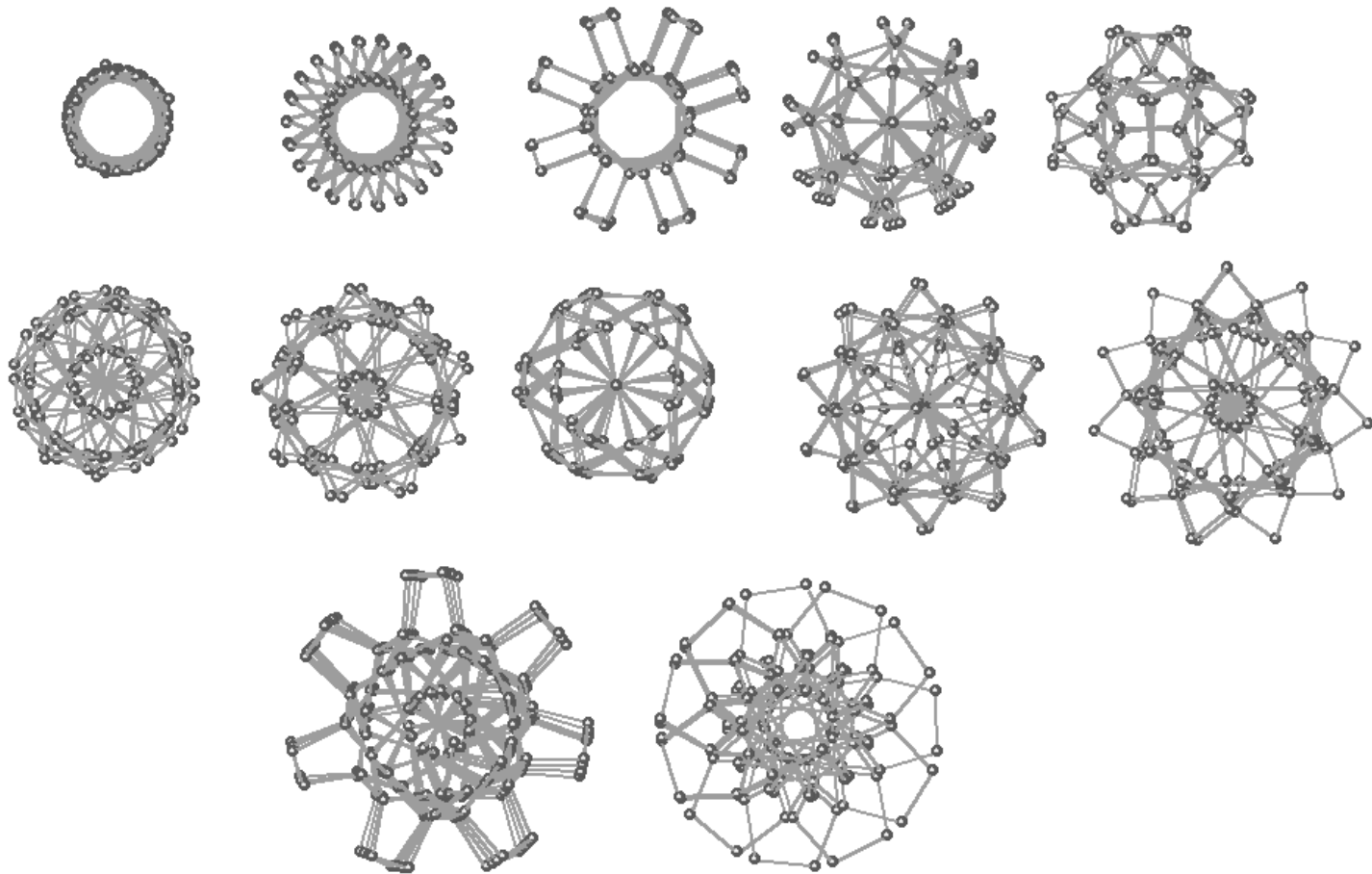
a – вода, *b* – CCl_4



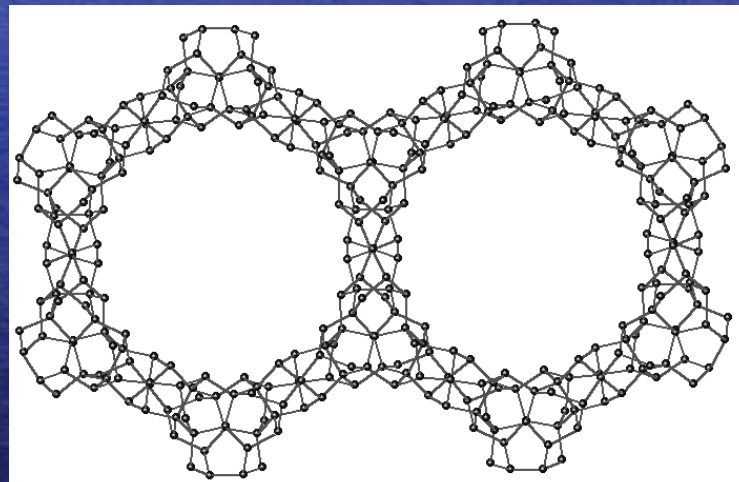
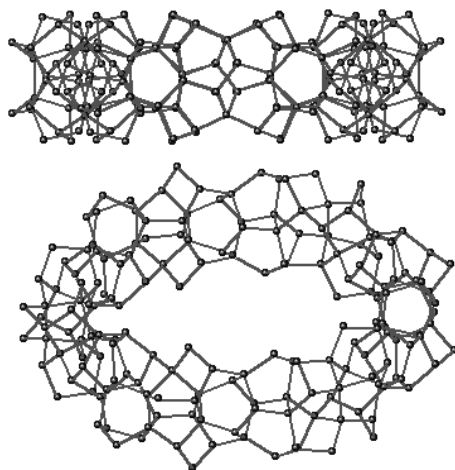
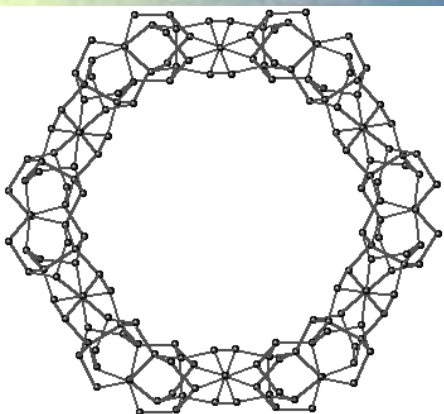
Параметрические модульные структуры от твист ванны до T0 кластера



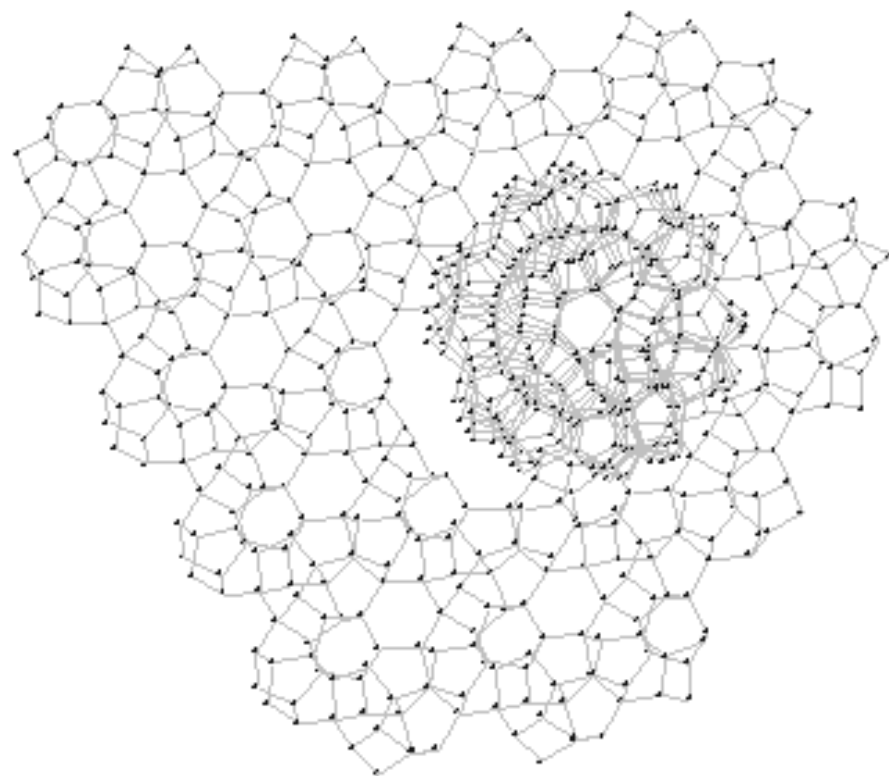
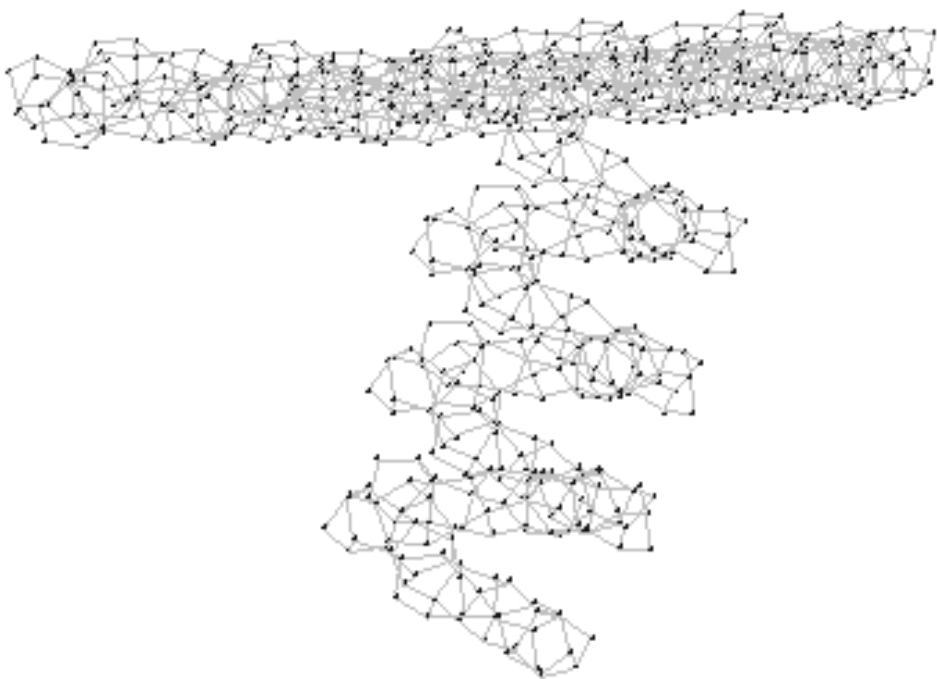
Параметрические модульные структуры Поперечное сечение спиралей разной симметрии



Параметрические модульные структуры



Параметрические модульные структуры

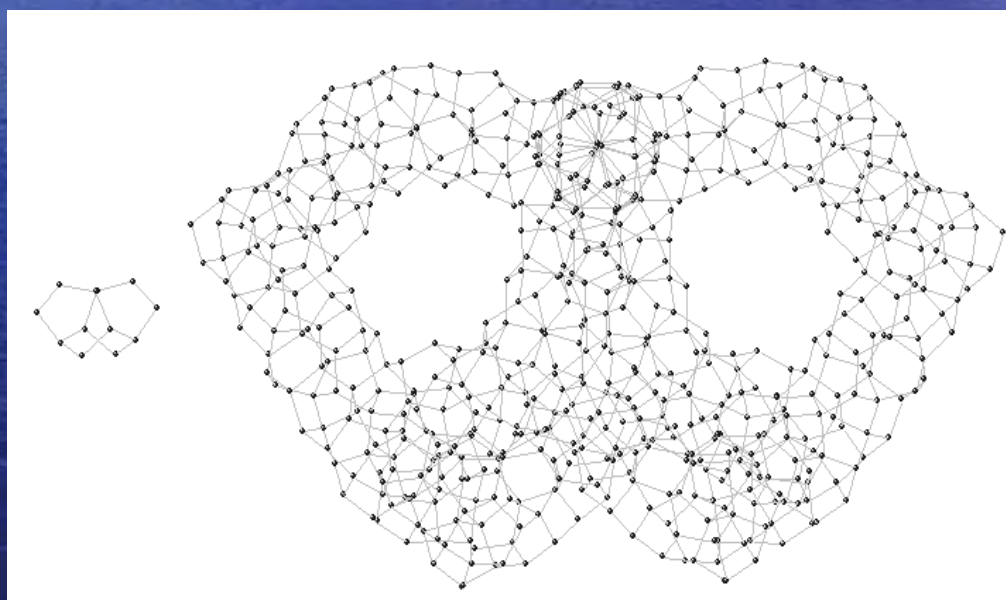


Параметрические модульные структуры

сверхрешетка

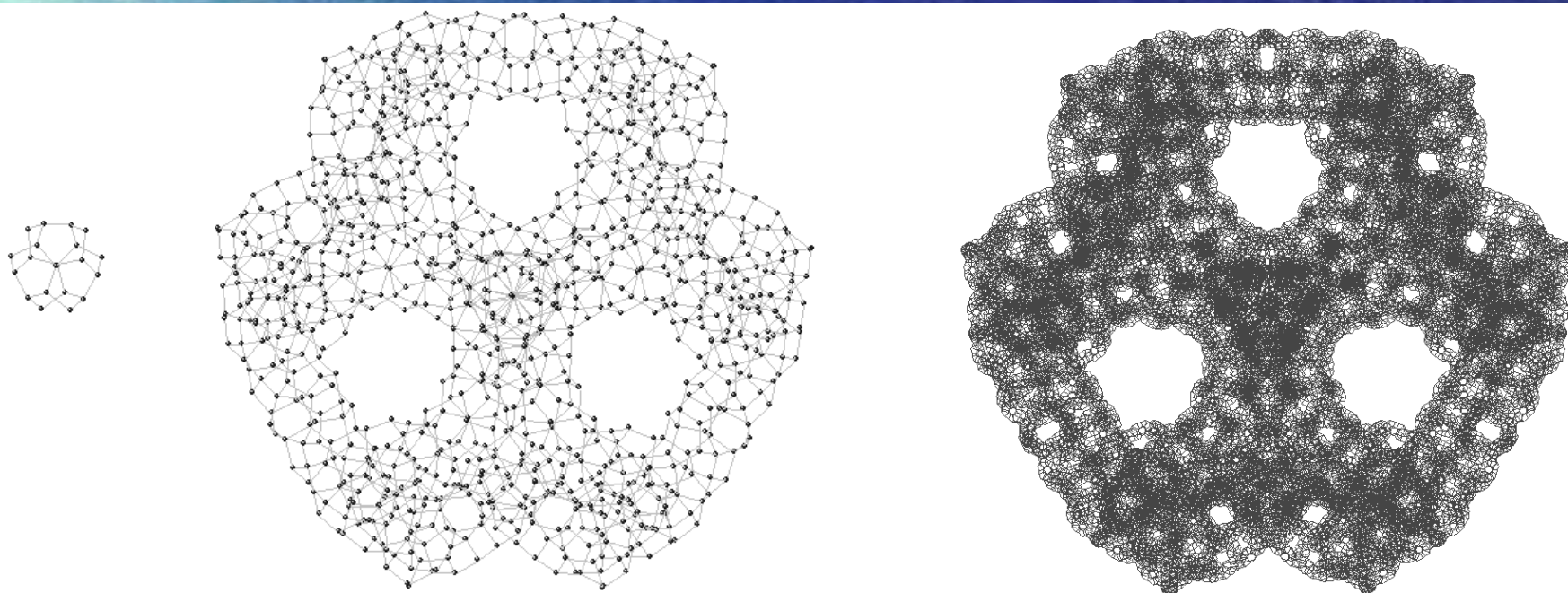


H_0 — фрактал H_1

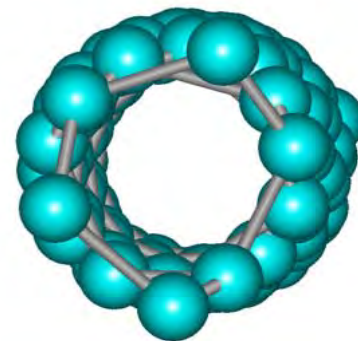
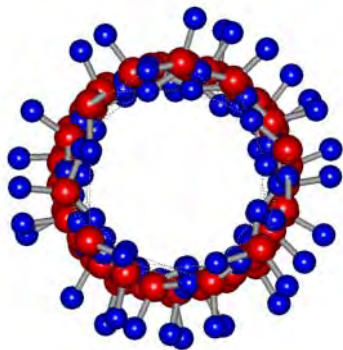
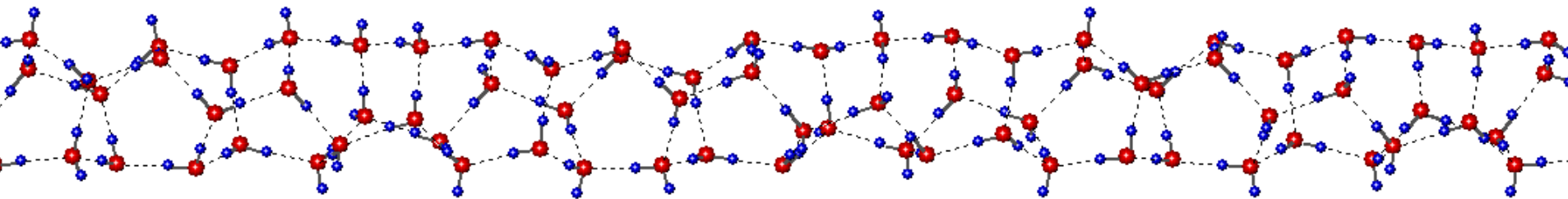
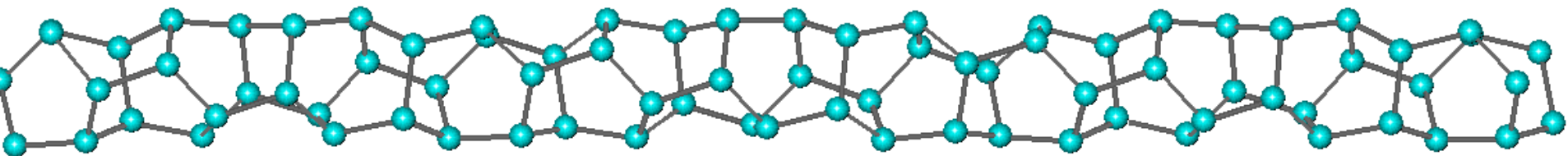


Параметрические модульные структуры

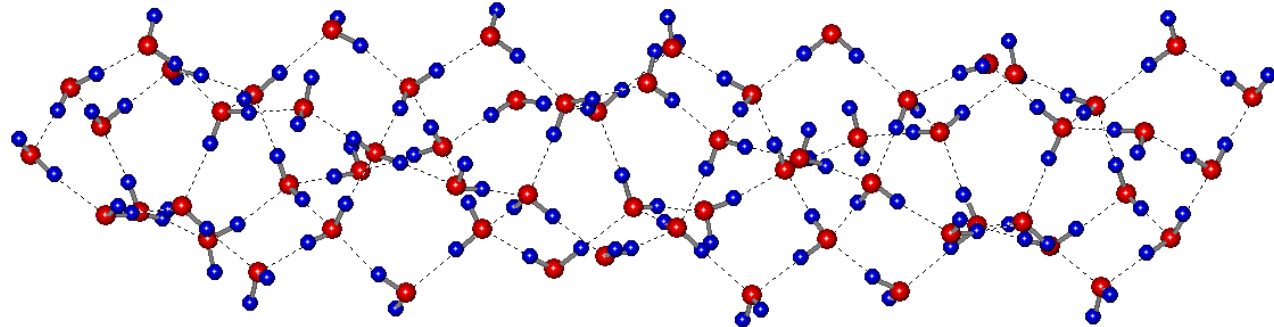
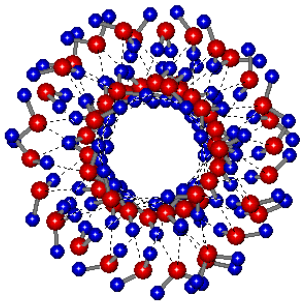
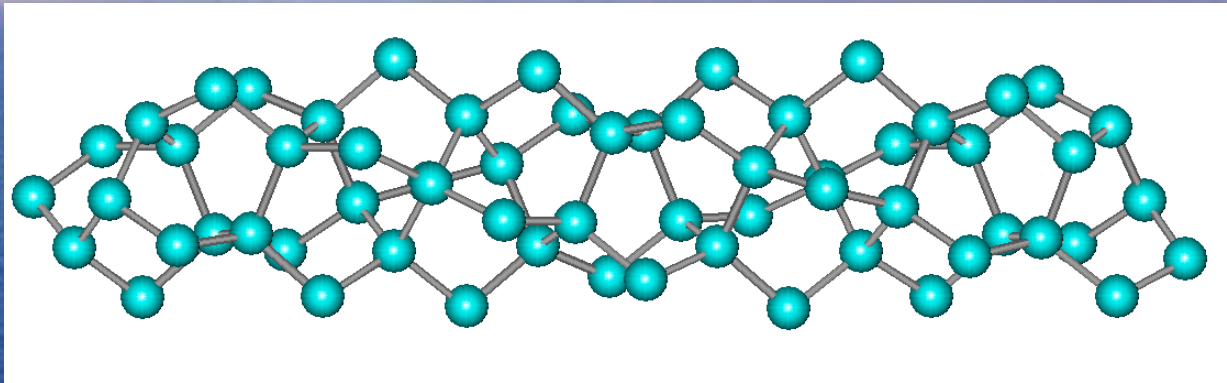
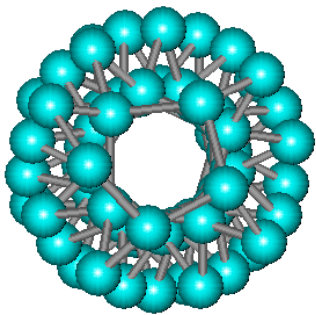
L0 (20 атомов O) — L1 (1100) — L2 (68000)



Параметрические модульные структуры спираль 30/11 с атомами водорода

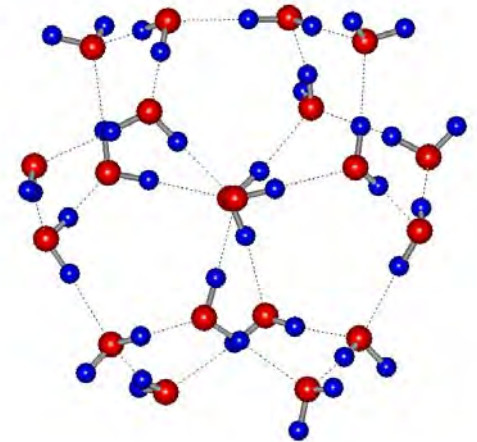
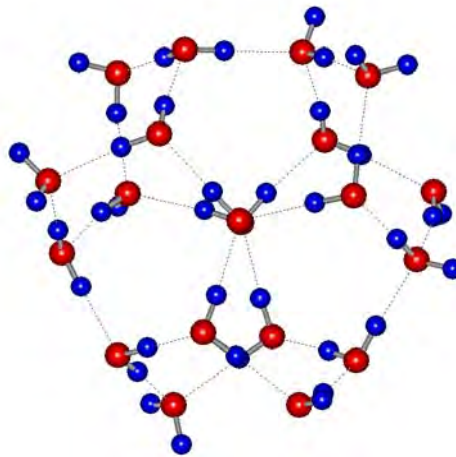
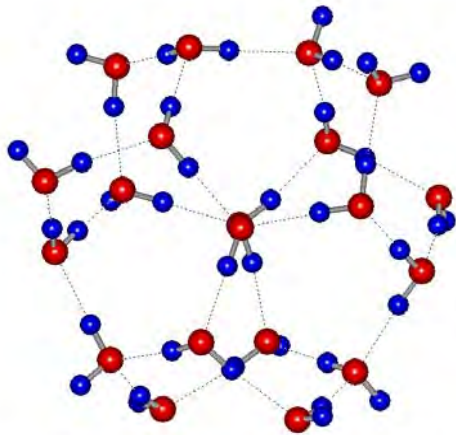


Параметрические модульные структуры спираль 40/9 с атомами водорода

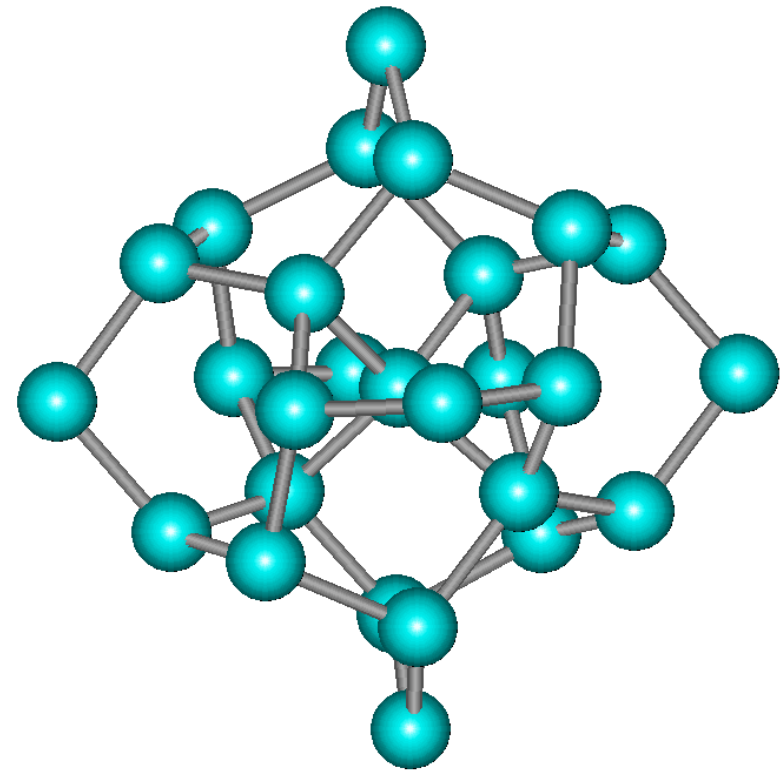
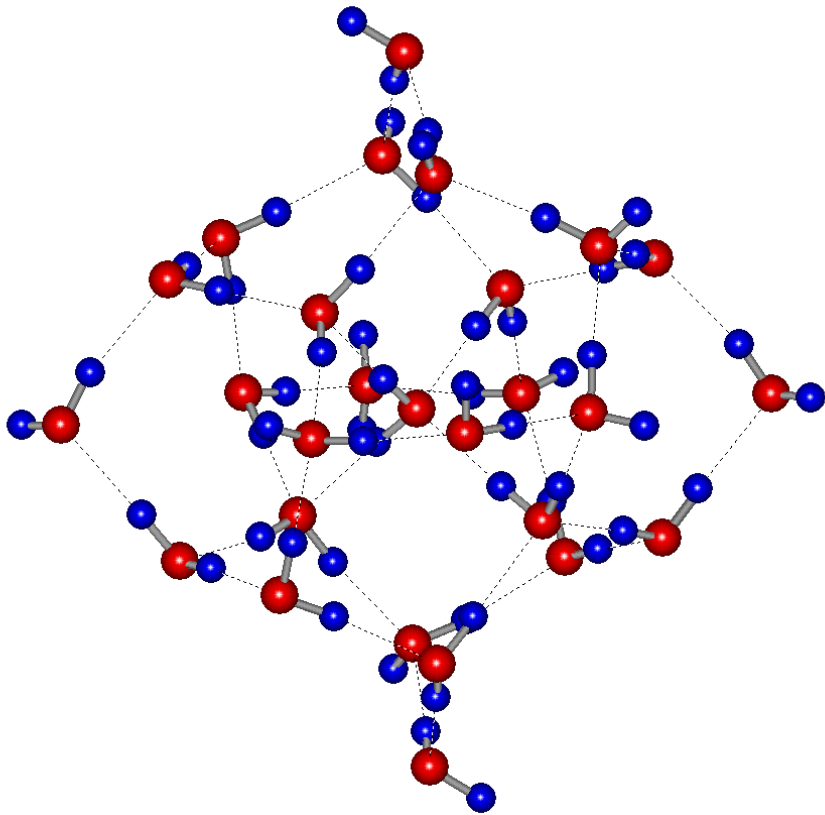


Параметрические модульные структуры

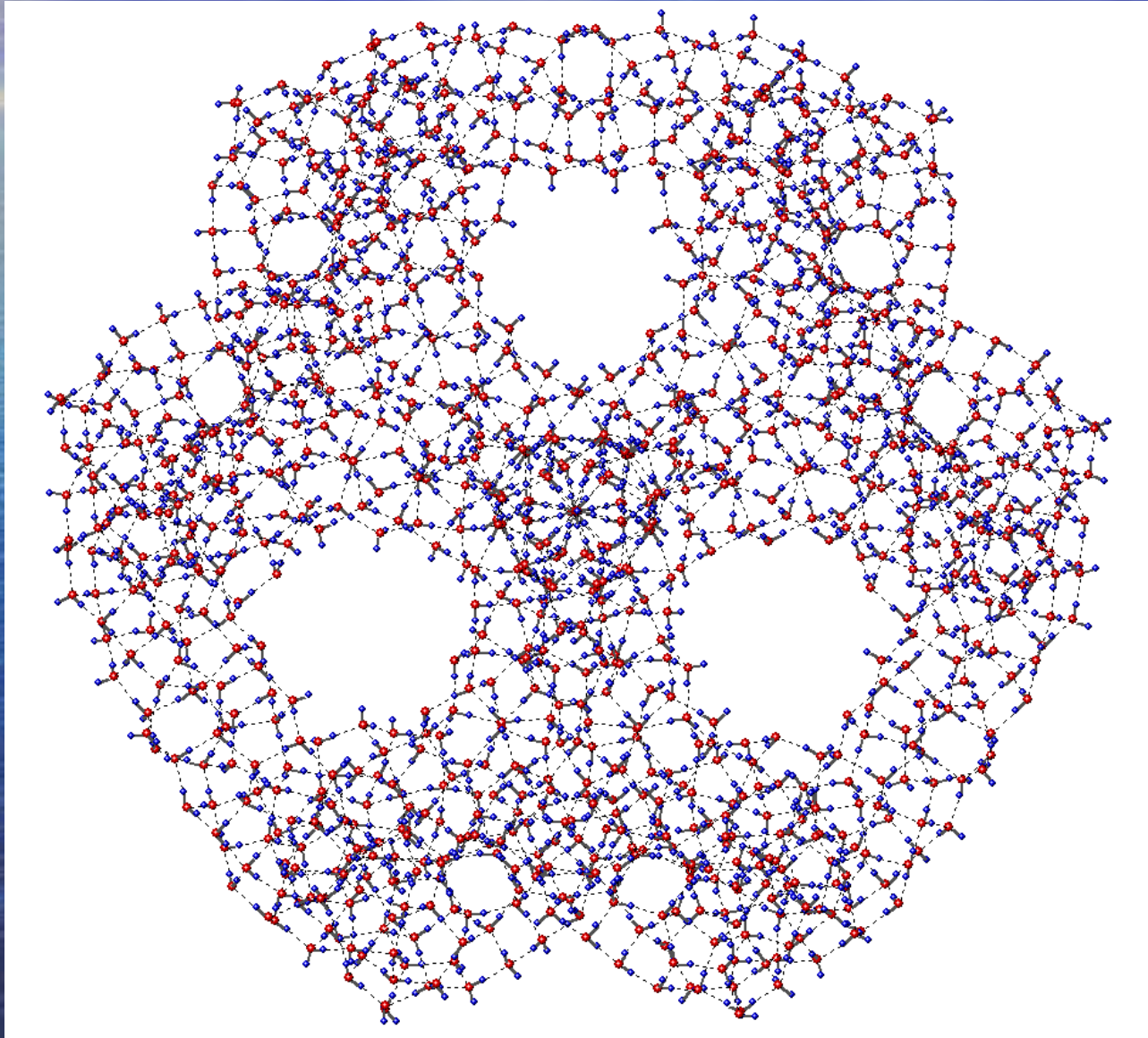
L0 кластер воды с различным распределением протонов



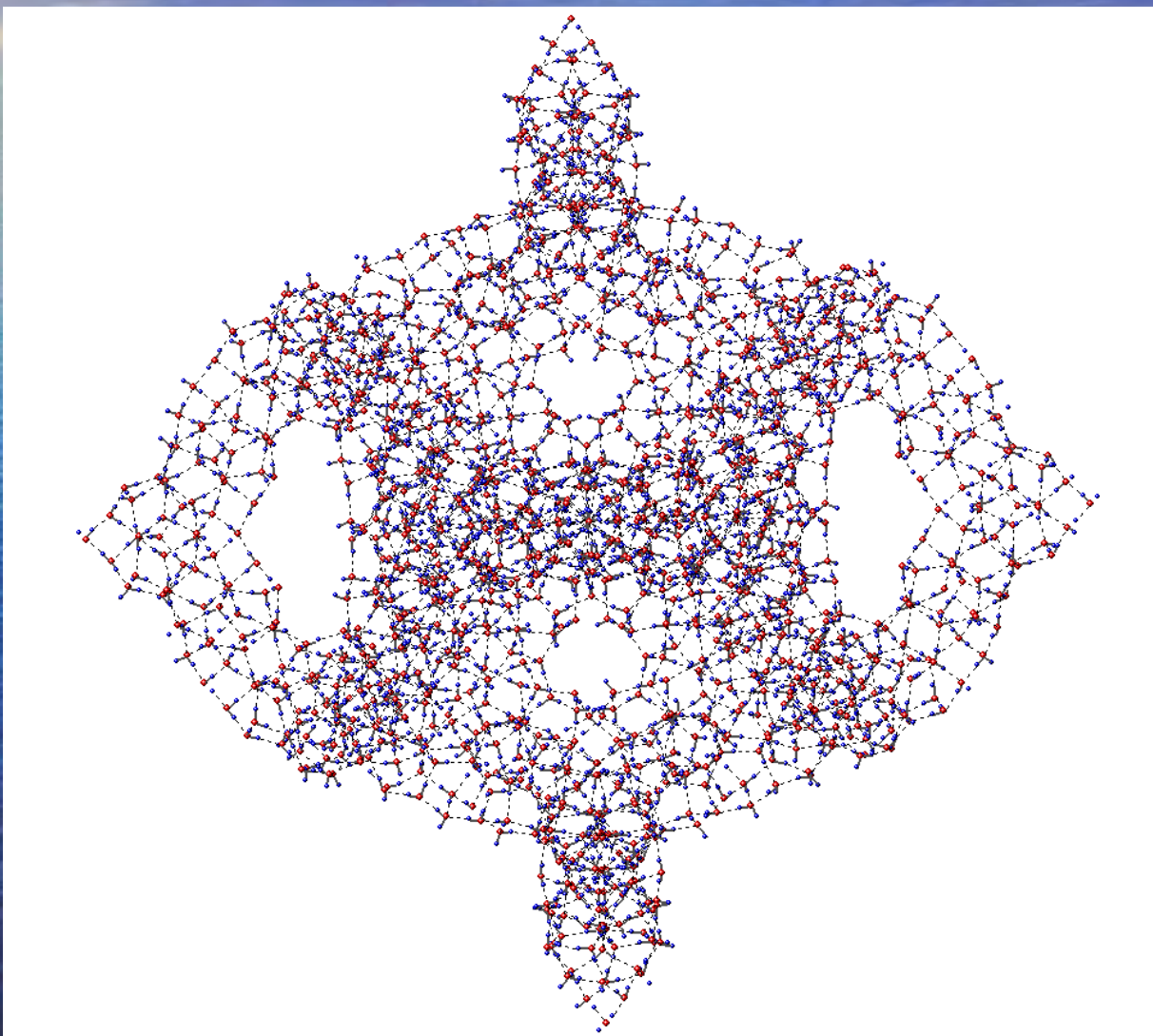
Параметрические модульные структуры T0 кластер с атомами водорода



Параметрические модульные структуры L1 фрактальный кластер с атомами водорода

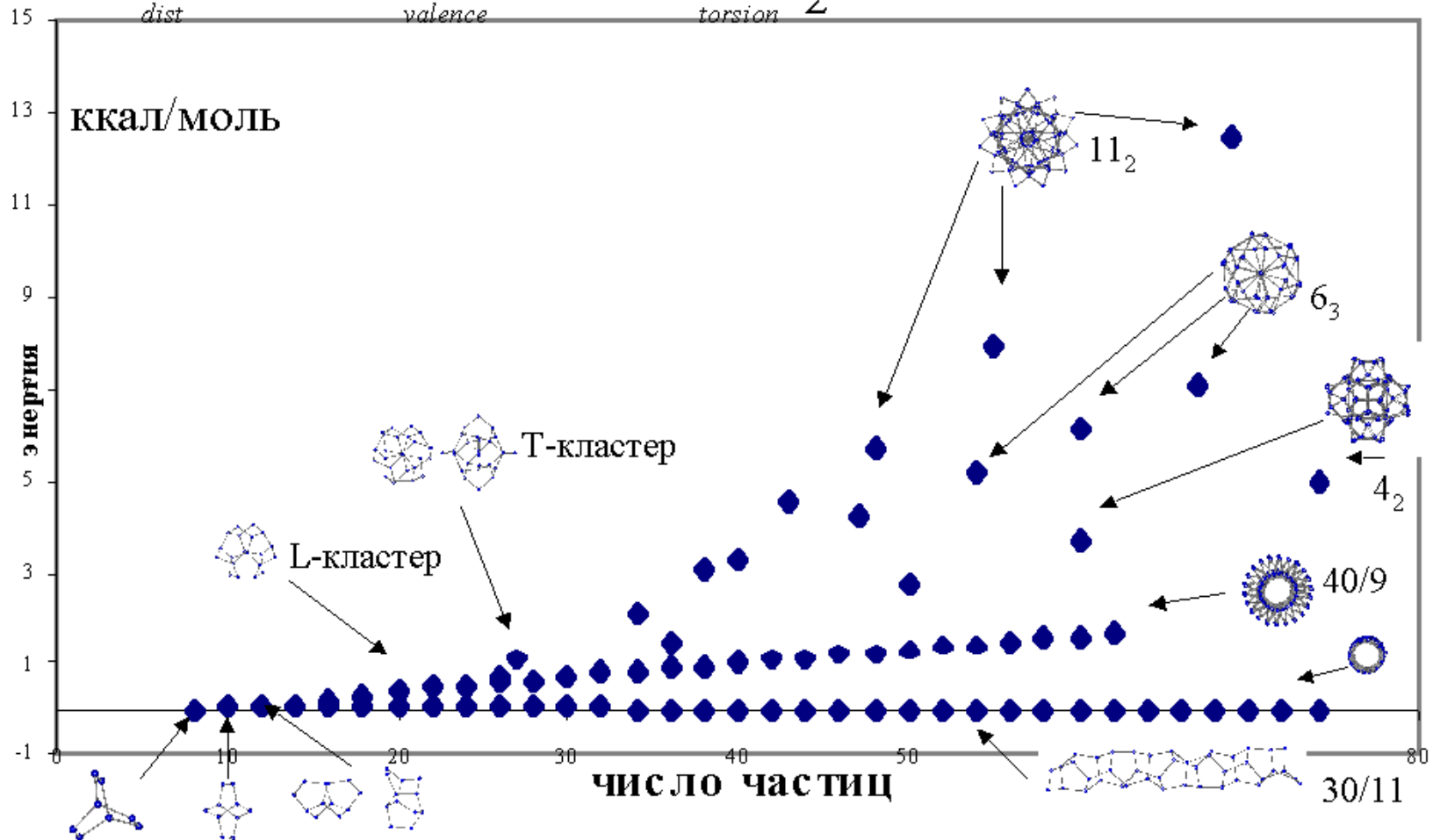


Параметрические модульные структуры T1 фрактальный кластер с атомами водорода

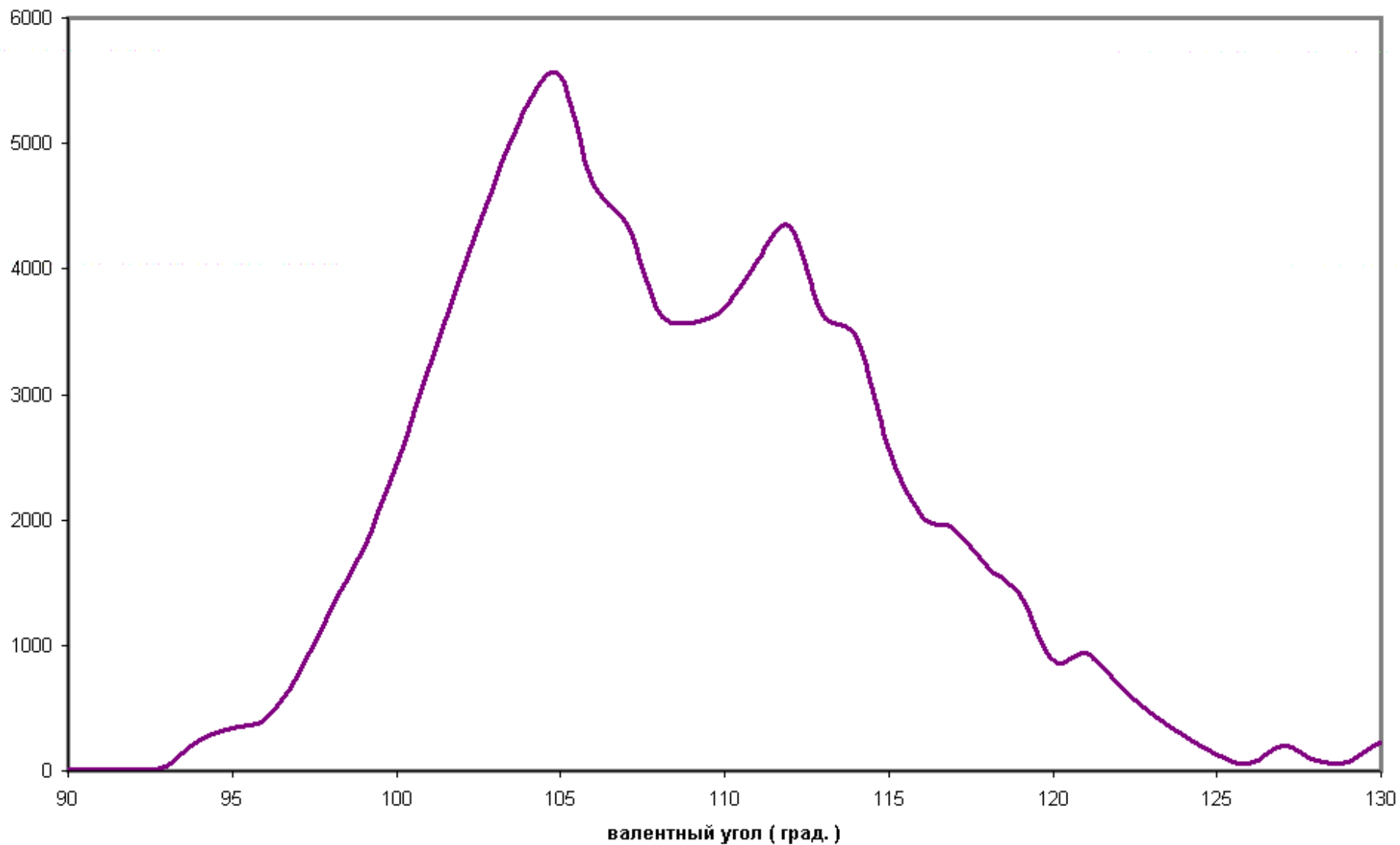


Зависимость энергии искажения от числа частиц в структуре

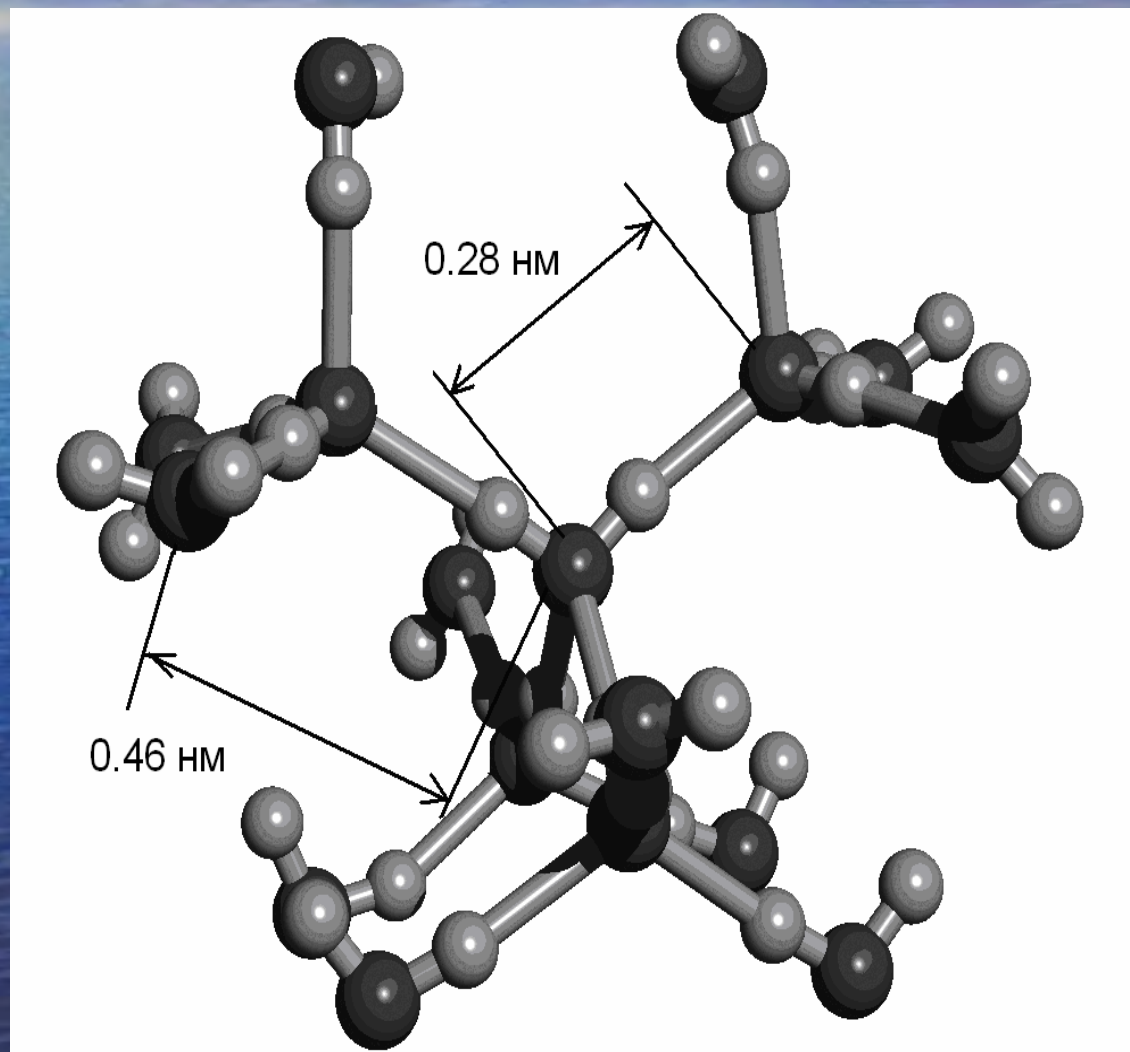
$$U = \sum_{dist} k_r (r - r_0)^2 + \sum_{valence} k_\phi (\phi - \phi_0)^2 + \sum_{torsion} \frac{V_{tors}}{2} (1 + \cos(n\psi - \psi_0)) + U_{non-bonded}$$



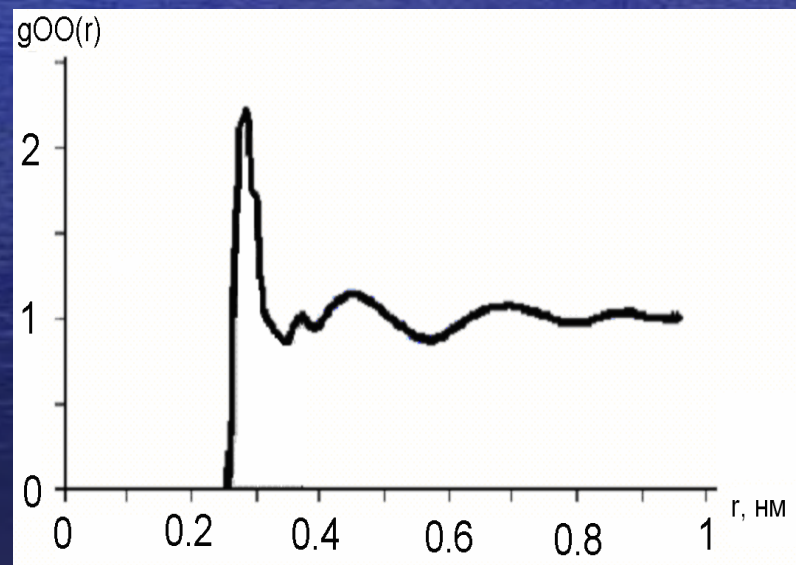
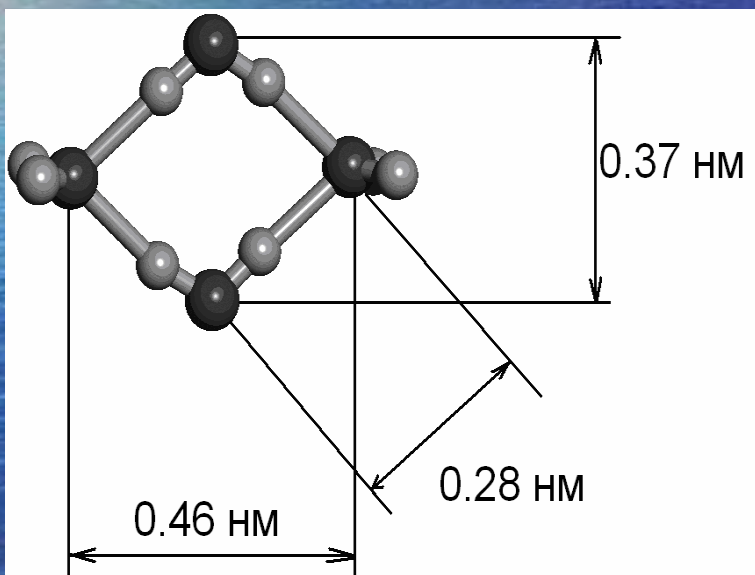
Распределение валентных углов во фракталах второго порядка



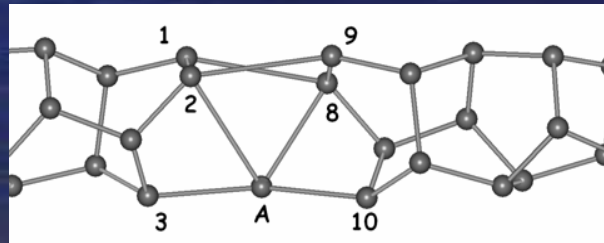
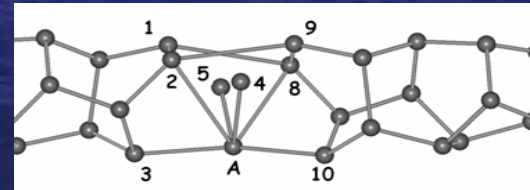
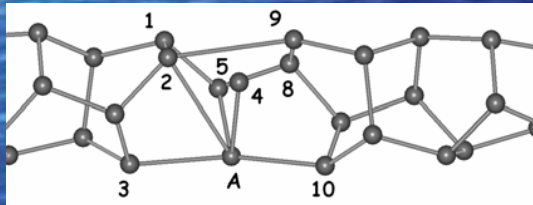
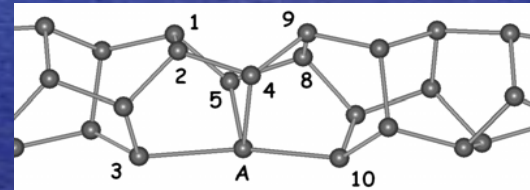
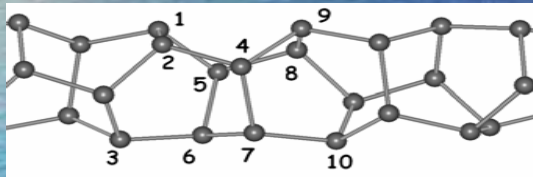
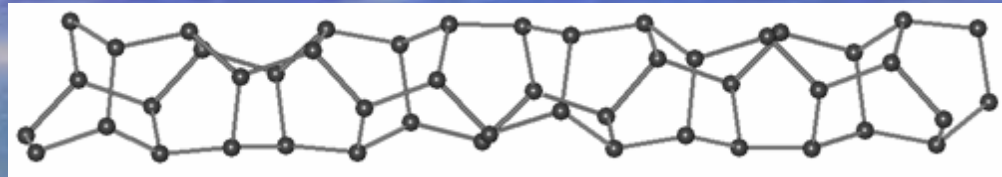
Фрагмент структуры жидкой воды (первая и вторая координационные сферы), отвечающие двум первым максимумам радиальной функции.



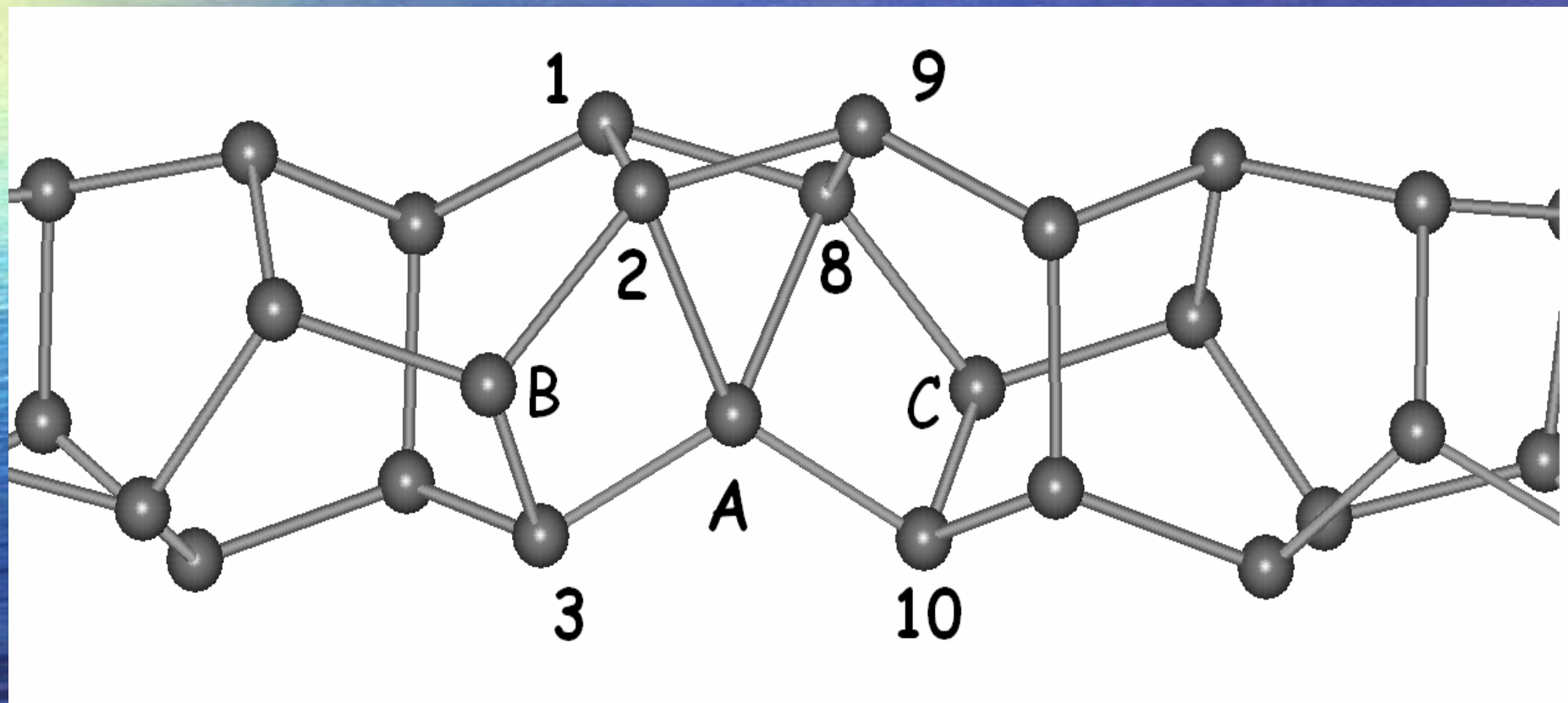
Четырех молекулярный фрагмент структуры жидкой воды, отвечающий трем первым максимумам радиальной функции и радиальная функция.



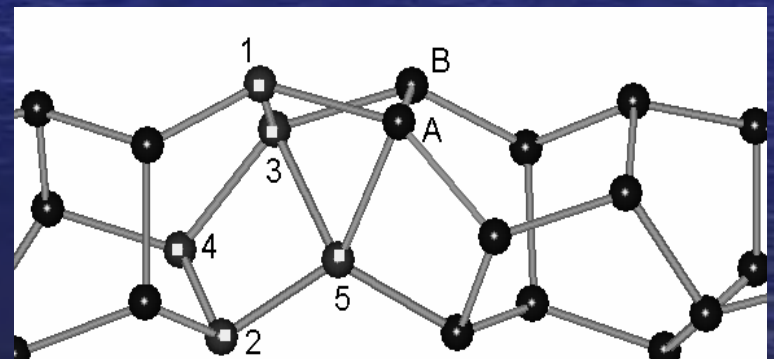
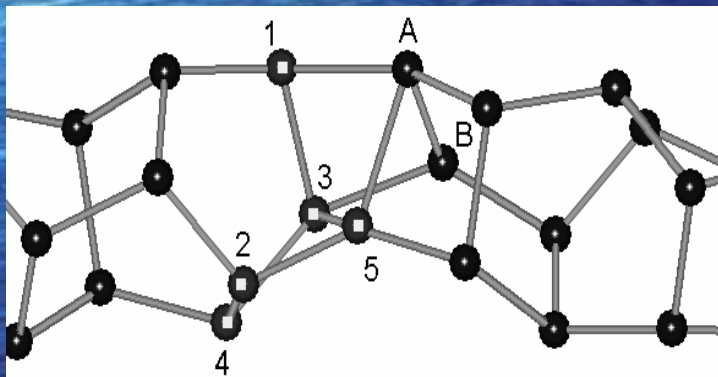
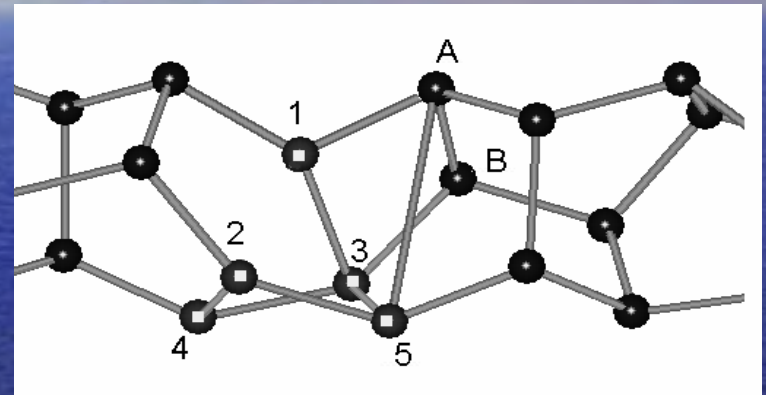
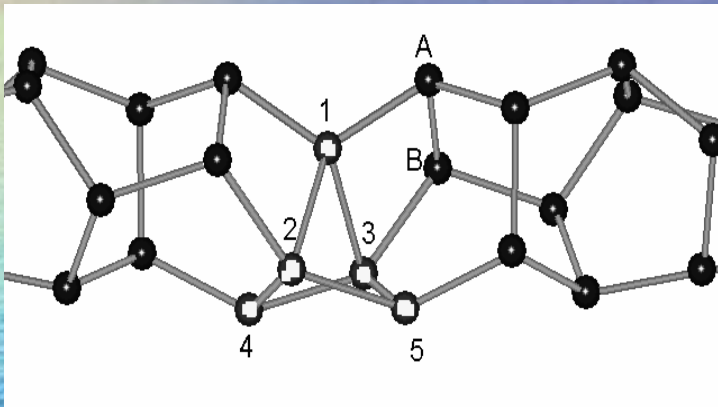
Построение бифуркатного фрагмента (1 2 8 9 A) из невозмущенного фрагмента спирали 30/11



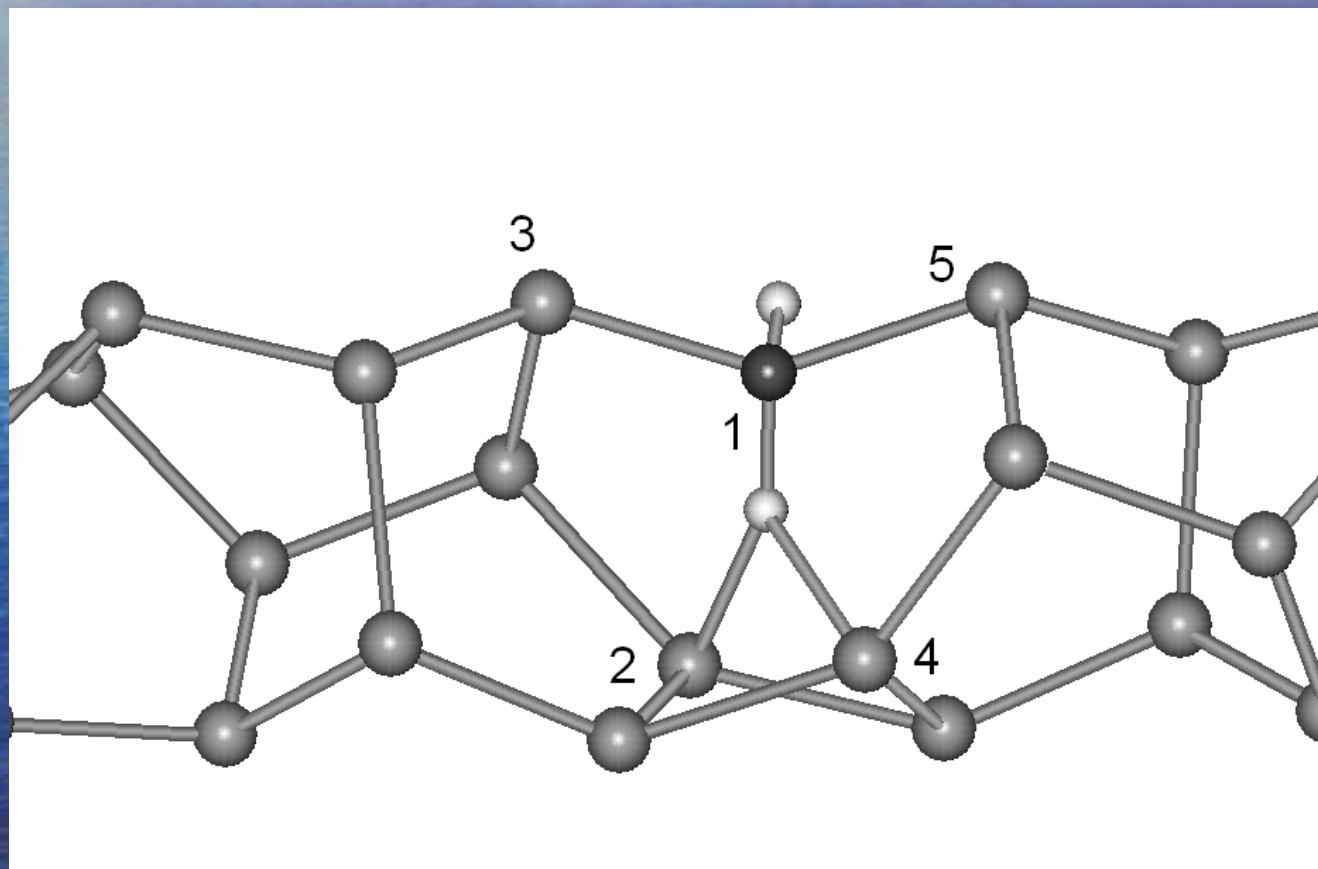
Бифуркатный фрагмент после оптимизации. Частицы 2, 8, А имеют не по три связи с соседними частицами, а четыре



Алгоритм перемещения бифуркатного фрагмента по спирали 30/11 - волна структурной топологической перестройки



Бифуркатная водородная связь в структуре бифуркатного фрагмента



Исходя из того, что все “ th -циклы” состоят из фрагментов спиралей $30/11$, можно предположить, что волны структурных перестроек такого типа могут существовать и в других, более сложных топологически “ th -циклах”. Эти волны должны иметь кооперативный характер, поскольку для их осуществления требуется согласованное движение молекул. Структурные перестройки посредством волн топологических перестроек происходят без затрат энергии (количество связей остается постоянным, связи не рвутся, но переключаются). Итогом этих переключений является то, что структурное возмущение бежит по структуре, меняет топологию связей в сетке водородных связей и может служить механизмом передачи информации о конформационных изменениях между элементами живой клетки.

ВЫВОДЫ

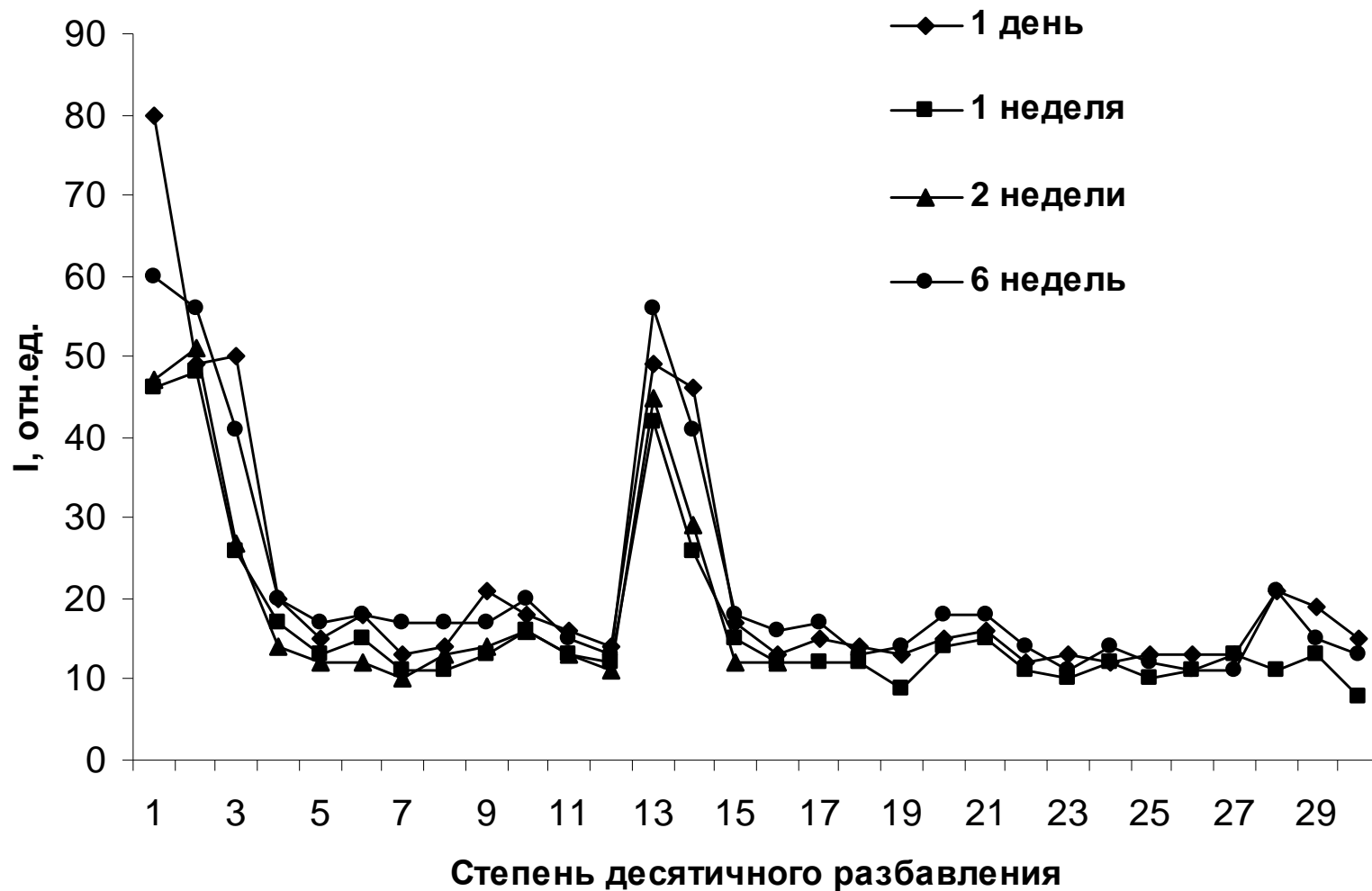
- Воду следует рассматривать как коллективную неравновесную динамическую систему, обладающую свойством самоорганизации
- Неравновесное состояние очень чувствительно к слабым внешним силам физической и химической природы
- Динамические химические превращения и структурные изменения сосуществуют в водной системе
- Возможны бегущие волны топологической (структурной) перестройки
- Вода, будучи частью мембраногенной триады (липид-белок-вода), играет роль преобразователя

A sunset over a vast blue ocean. The sun is low on the horizon, creating a bright glow and a rainbow-like reflection on the water. The sky is a deep blue with wispy white clouds. The text is centered in the middle of the image.

**СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ**



Интенсивность люминесценции гомеопатических препаратов хлористого натрия



Аналогично приготовленные образцы не содержащие хлористого натрия

