

*В.Л. Рапопорт (Агальцов)*

**Что такое рождение, жизнь и смерть**

**в простейших живых системах.**

**Физический аспект живых систем.**

**Ошибка Эрвина Шредингера**

Процессы в смешанных водных растворах  
комплементарных оснований Ade+Ura (Thy).

Плотнупакованные и прочносвязанные стопочные агрегаты  
азотистых оснований нуклеиновых кислот – прото-РНК,  
первые генетические матрицы и первые живые системы.

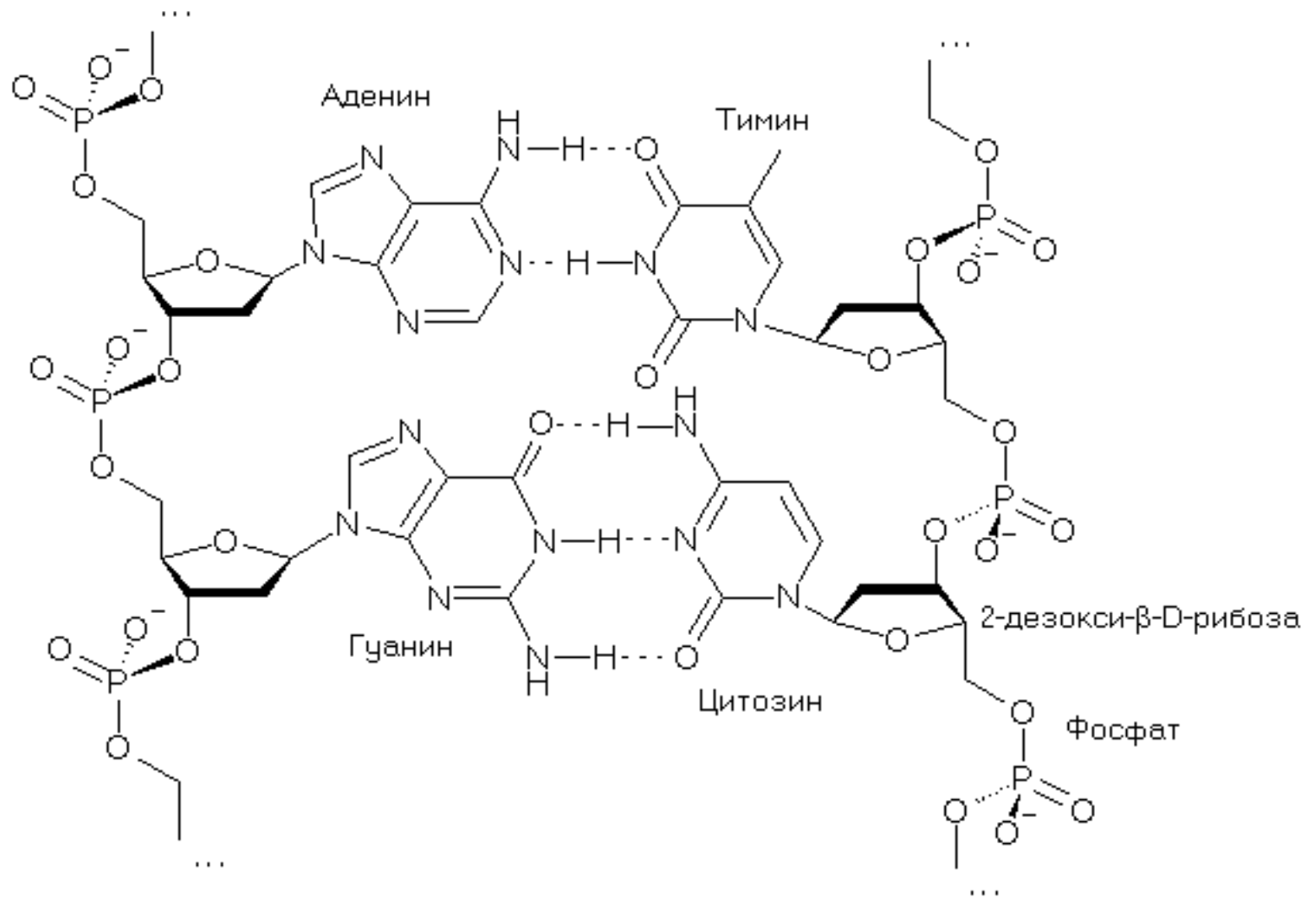
Матрица навязывает свою структуру напряженными Н-связями.

Лабораторные наблюдения перехода из неживого состояния  
в живое и матричных рождения и смерти.

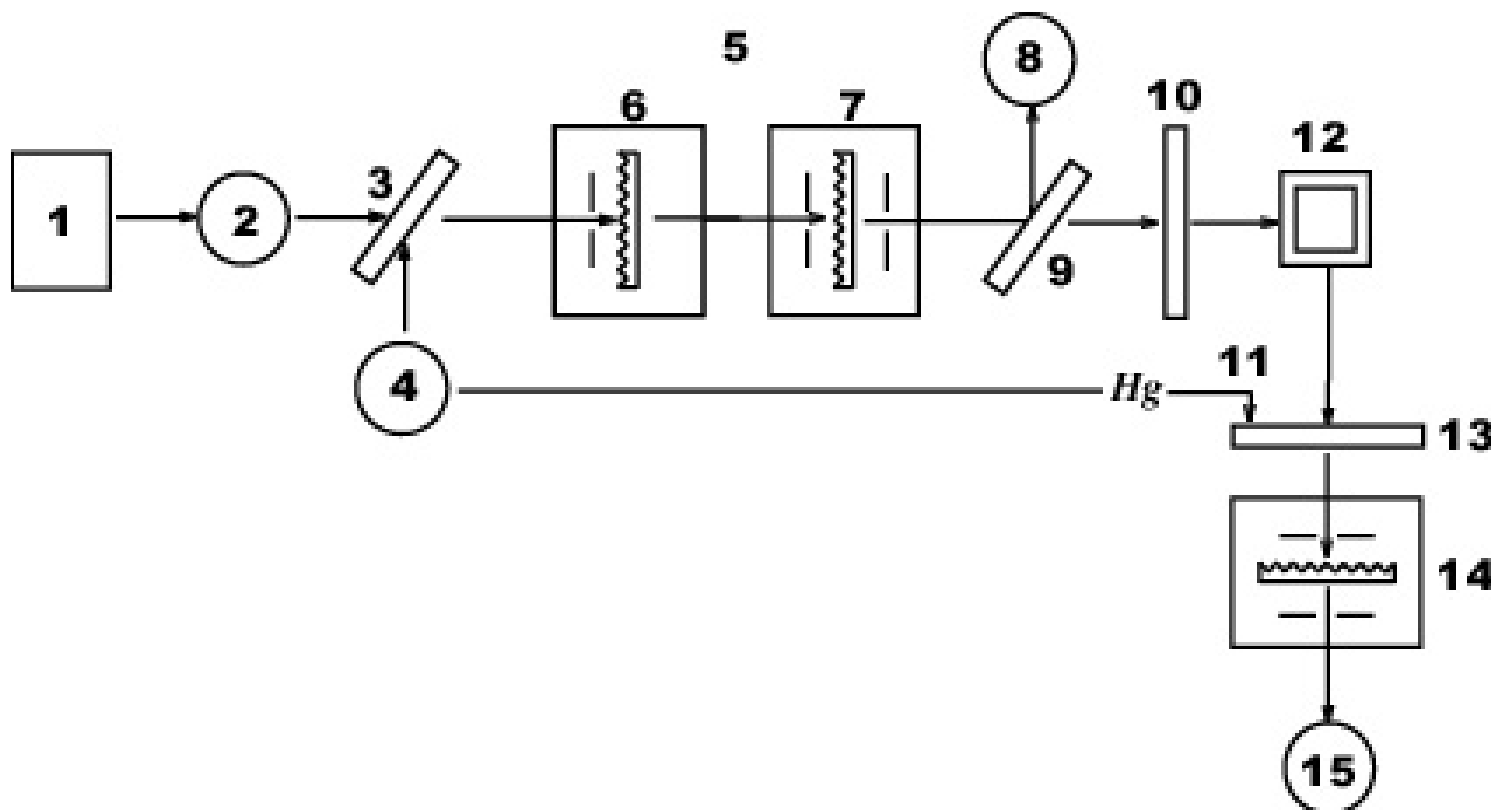
Сущность жизни: переход к комплементарным системам,  
матричное размножение, порядок из беспорядка.

Социологические следствия:  
какая партия комплементарна партии власти?  
Назад к комплементарной «холодной войне».

# Структура ДНК



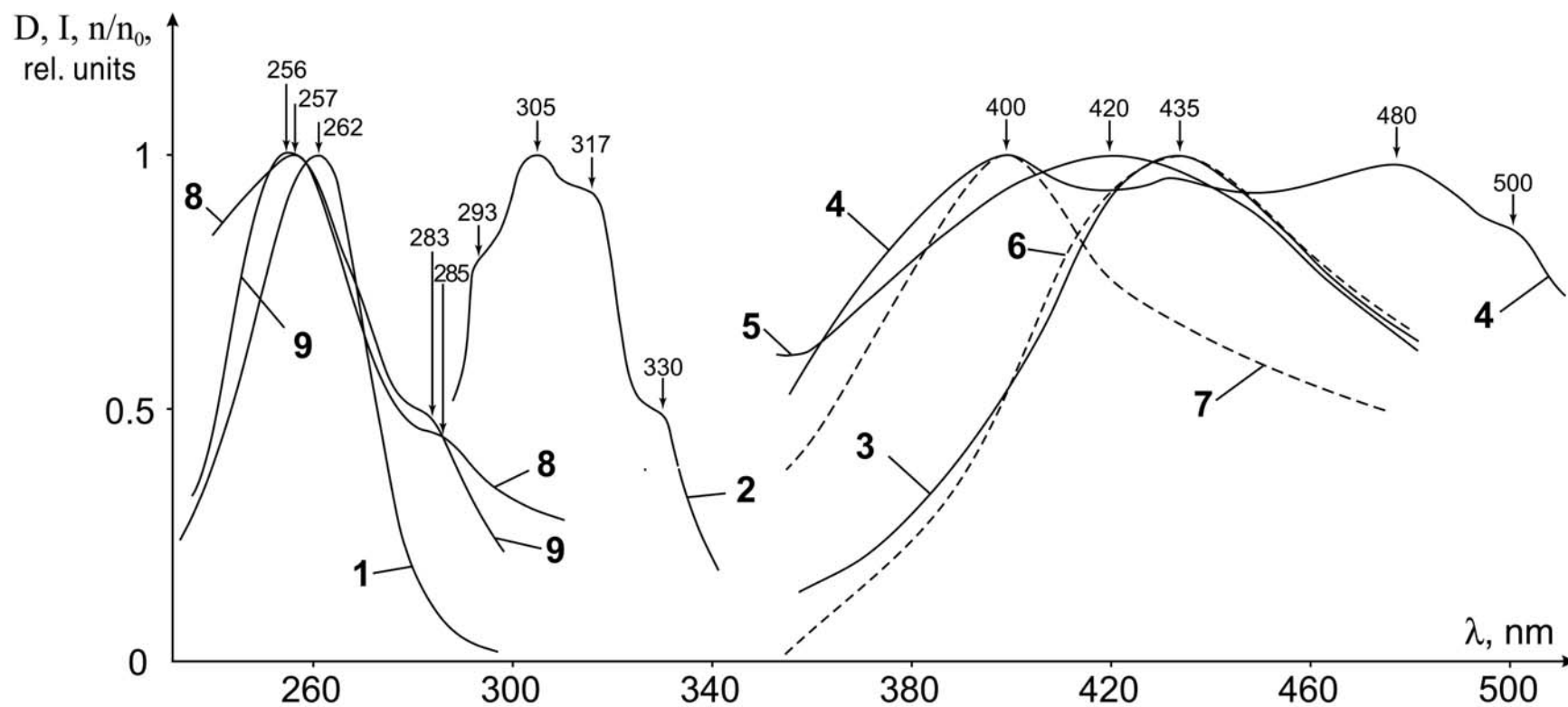
# Спектрофлуориметр “Hitachi 850”



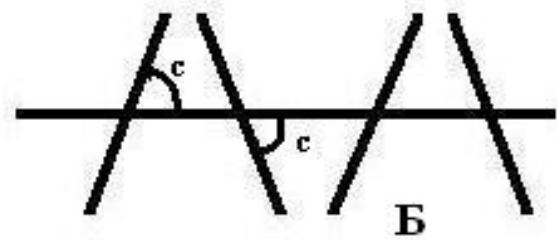
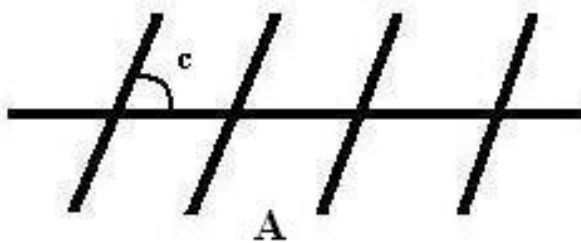
# Аденозин

Спектры поглощения, люминесценции и её возбуждения

$C = 10^{-5}-10^{-2} \text{ M}$ ,  $\text{pH } 7.0$

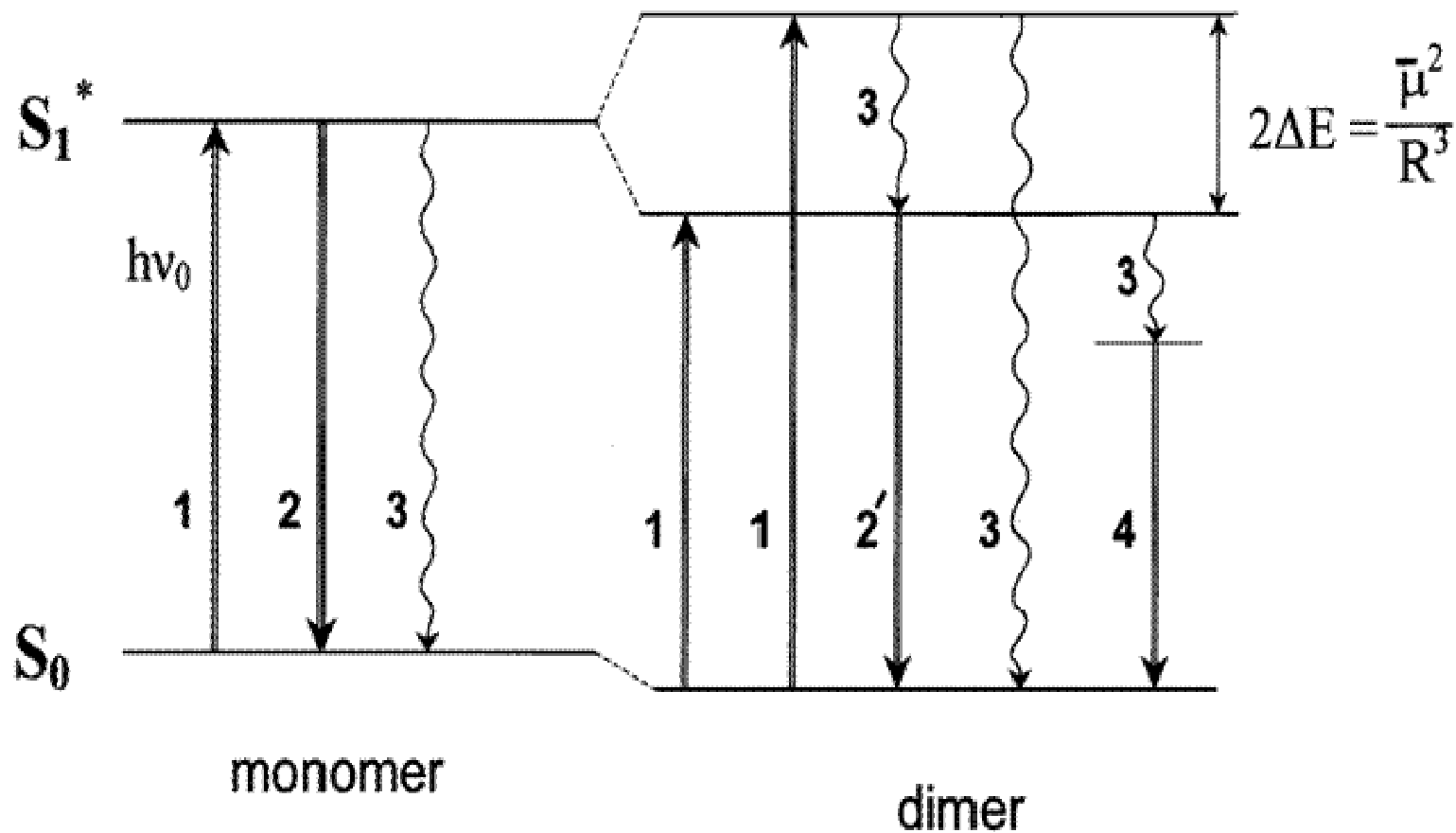


# Структура стэкинг-агрегатов

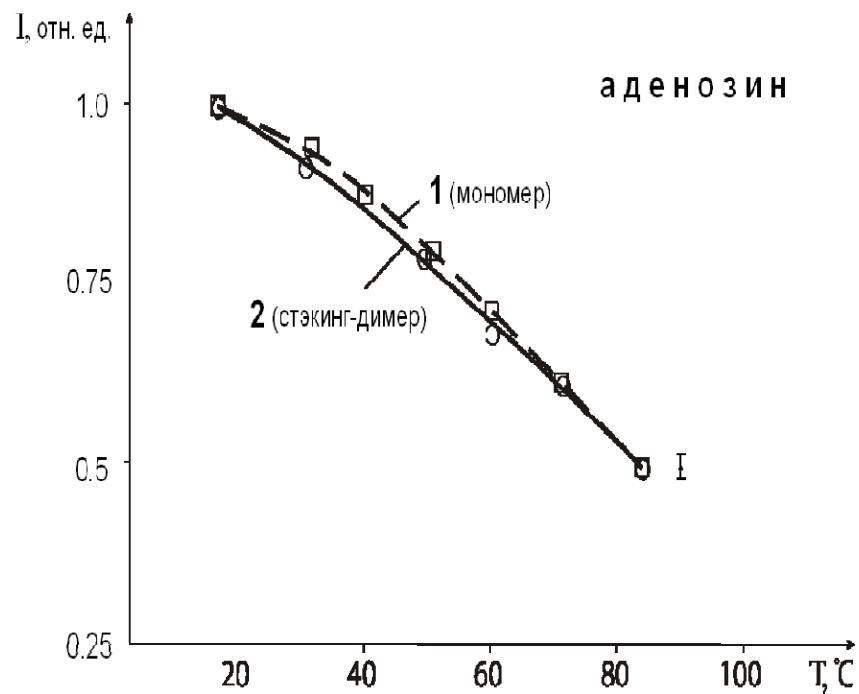
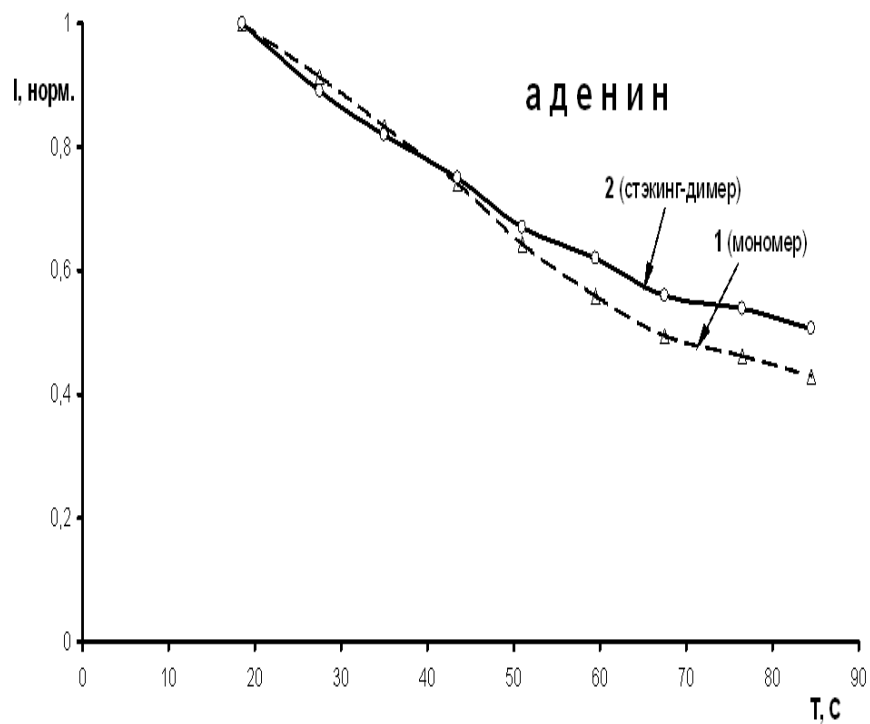


# **Фотопроцессы в димерах: экситонная и экситон-эксимерная модели**

**1** – поглощение, **2** – люминесценция мономера,  
**2'** – экситонная люминесценция,  
**3** – безызлучательные процессы, **4** – экситон-эксимерная люминесценция

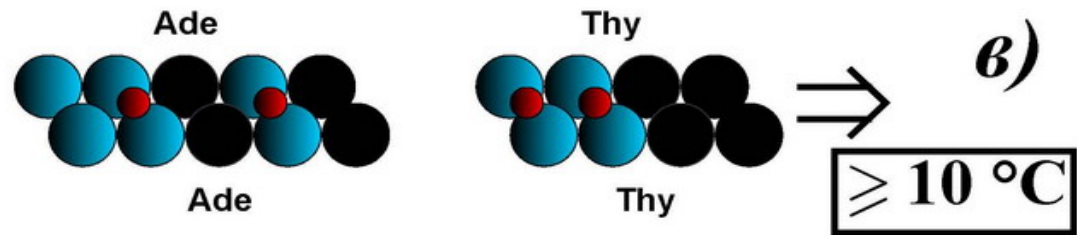
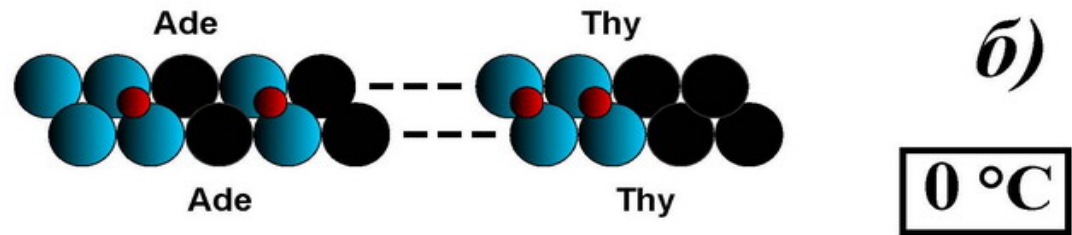
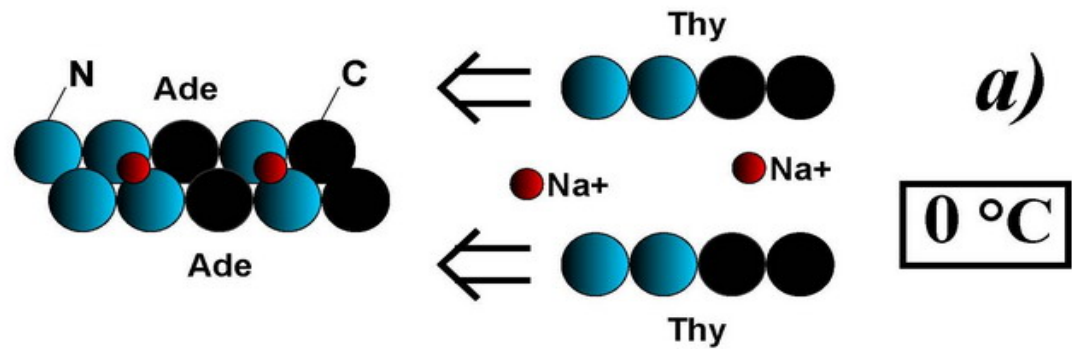


# Температурные зависимости люминесценции мономеров и агрегатов





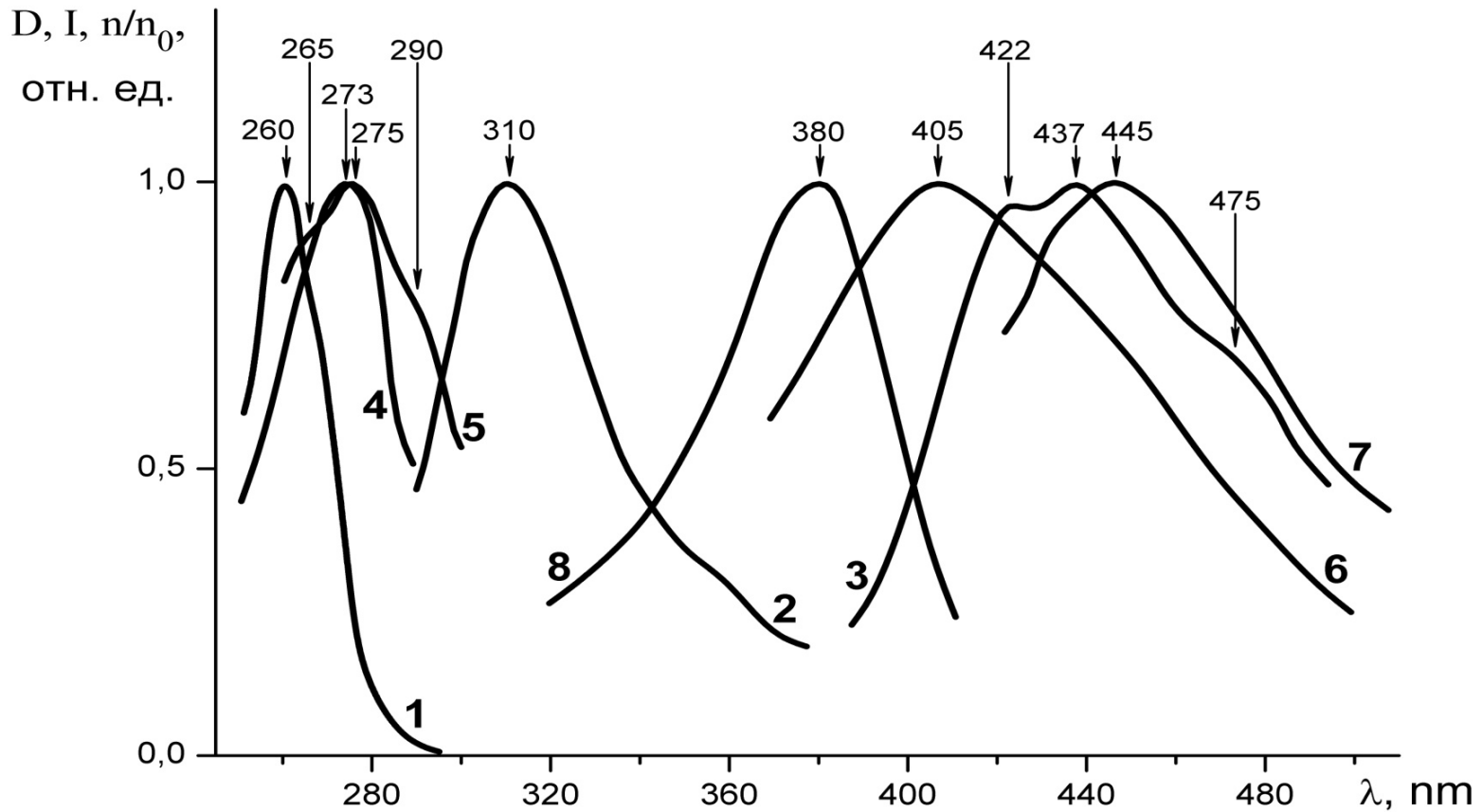
# Схема размножения



# Аденин

Спектры поглощения, люминесценции и её возбуждения

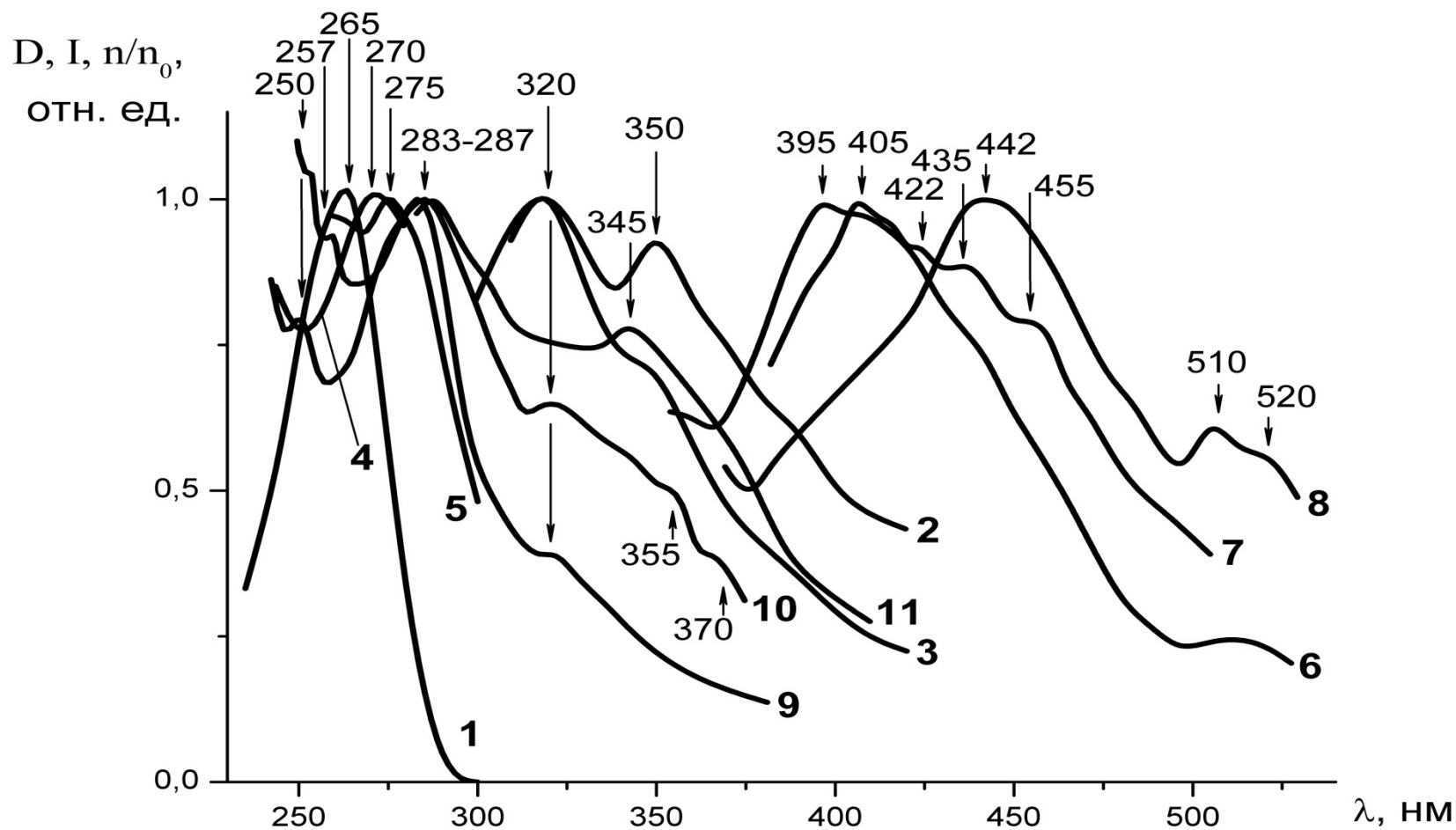
$C = 10^{-5}-10^{-2} \text{ M}$ ,  $\text{pH } 7.0$



# Урацил

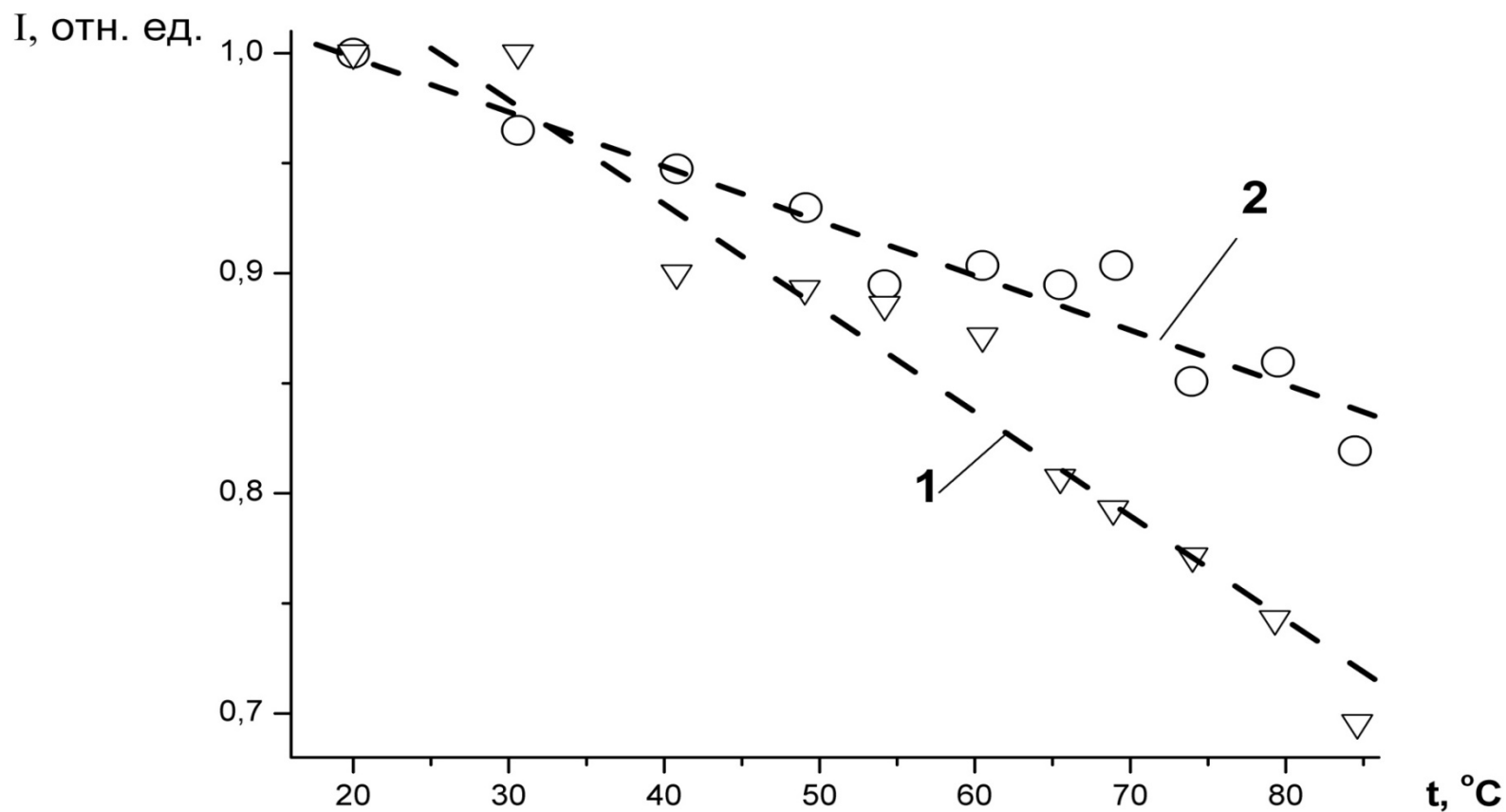
Спектры поглощения, люминесценции и её возбуждения

$C = 10^{-5}-10^{-2} \text{ M}$ ,  $\text{pH } 7.0$

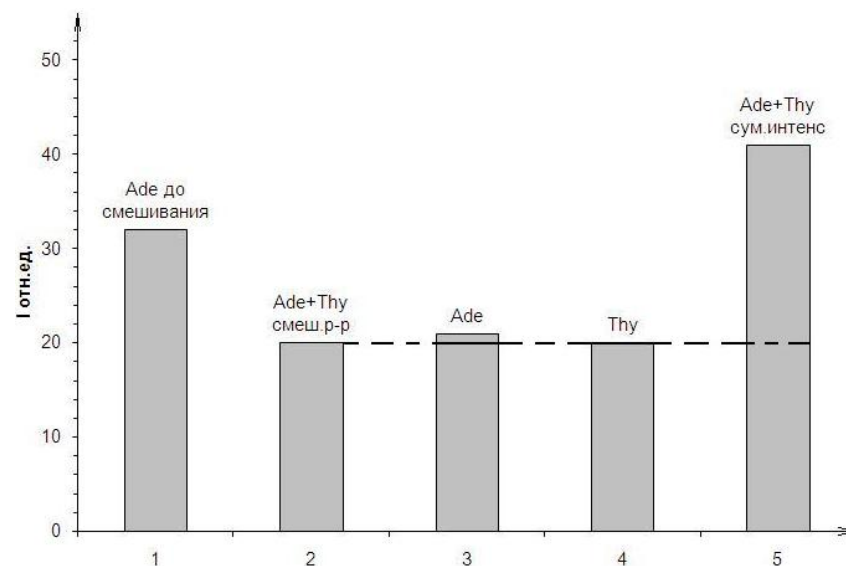
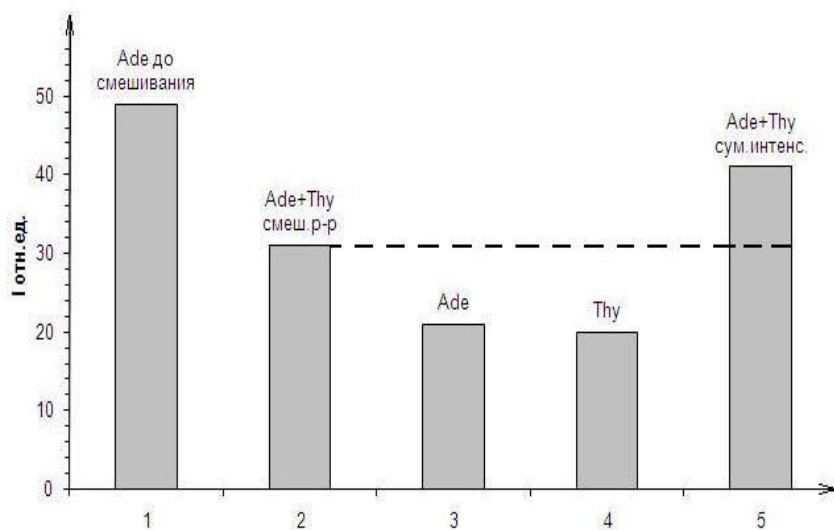


# Температурная зависимость интенсивности люминесценции мономеров и стопочных димеров урацила.

$$C = 10^{-4} \text{ M}, \text{ pH } 7, \lambda_{\text{возб}} = 250 \text{ нм}$$

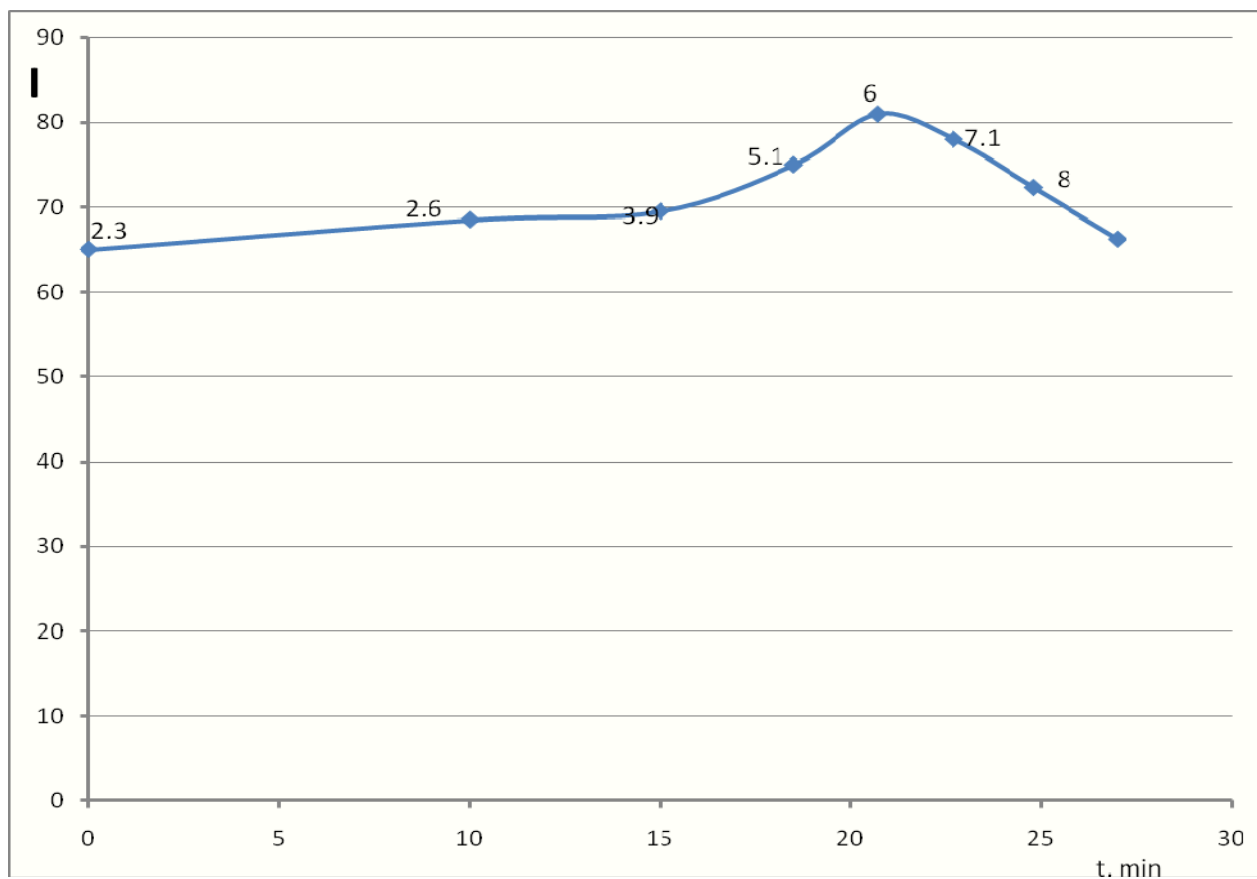


# Тушение люминесценции стэкинг-агрегатов аденина и тимина водородными связями при смешивании растворов



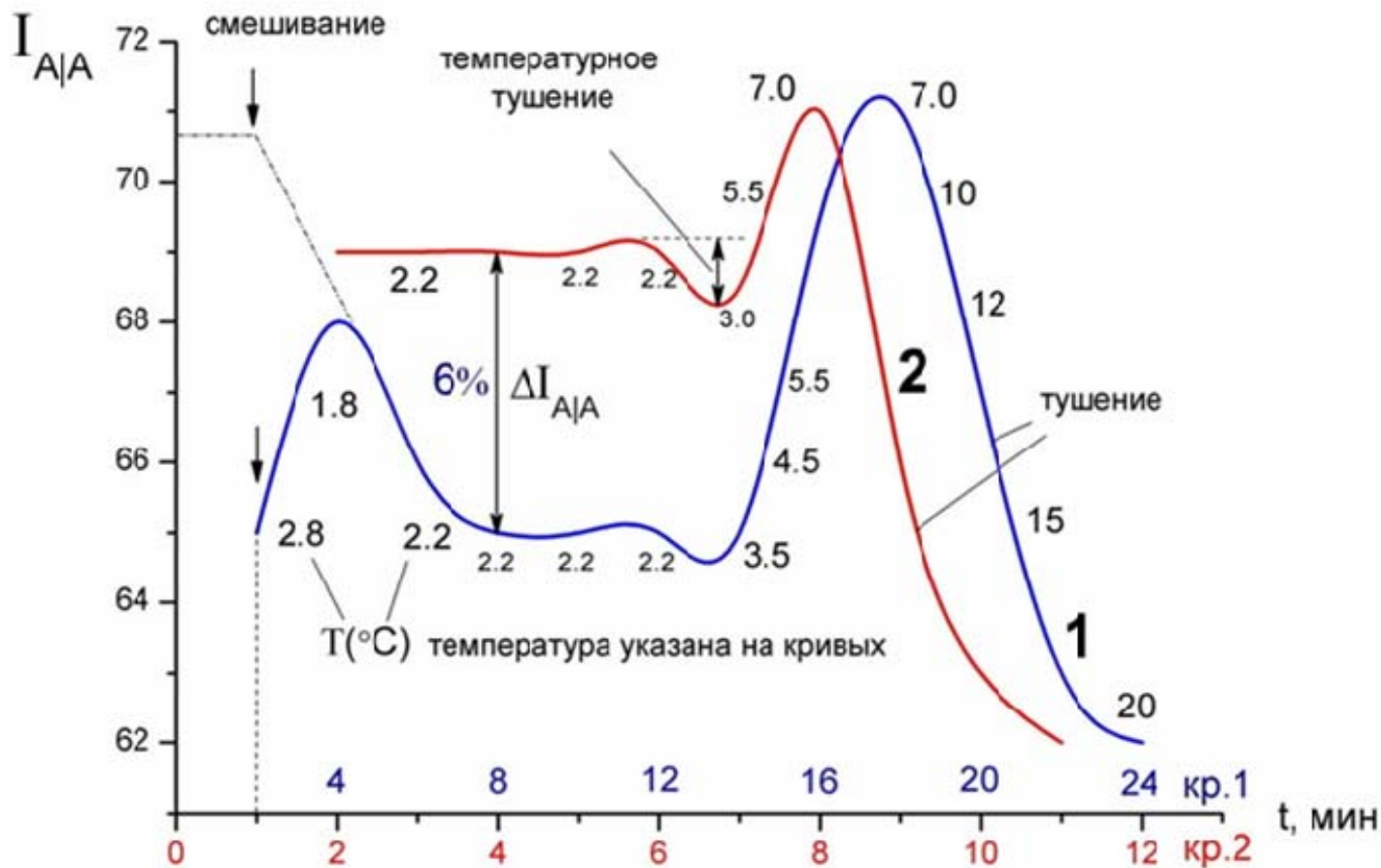
**Зависимость интенсивности люминесценции  
смешанного водного раствора тимина ( $10^{-3}$  М) и аденина ( $10^{-3}$  М)  
от времени при росте и падении температуры.**

*Интенсивность – в делениях ленты, по горизонтали – время в минутах,  
у точек – температуры по Цельсию.*



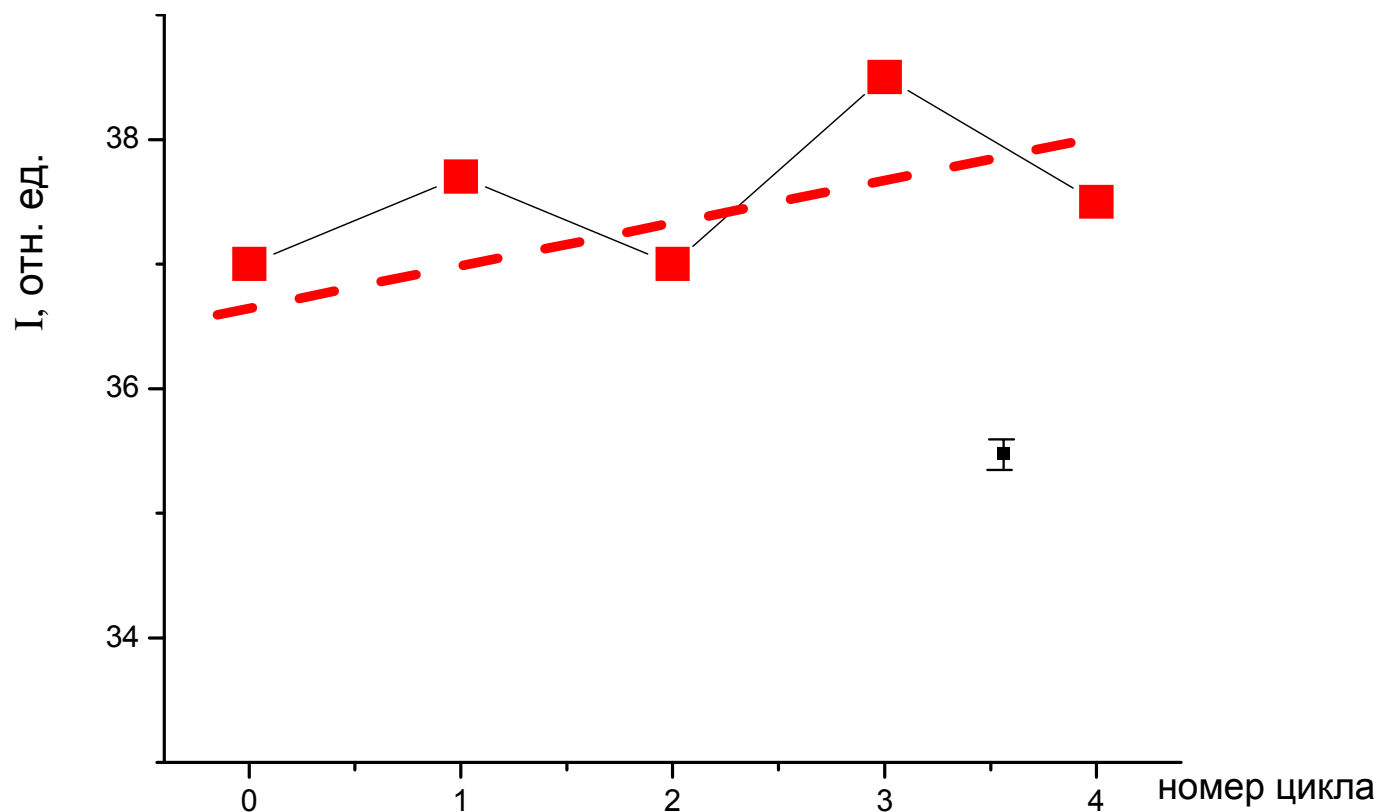
**Изменение интенсивности люминесценции стэкинг-агрегатов аденина при вливании заранее охлажденного раствора урацила и дальнейшего нагрева от 3 до 20 °С.**

Момент добавления урацила отмечен стрелками



**Изменение интенсивности люминесценции стэкинг-димеров  
в смешанных водных растворах аденина и урацила  
при циклических нагревах и охлаждениях в интервале от 2 до 10 °С,**

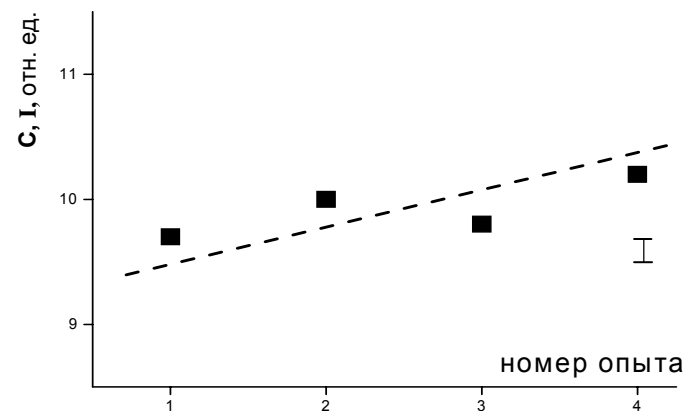
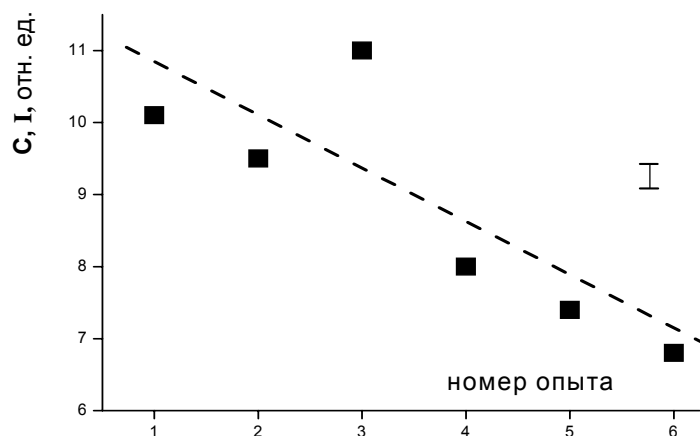
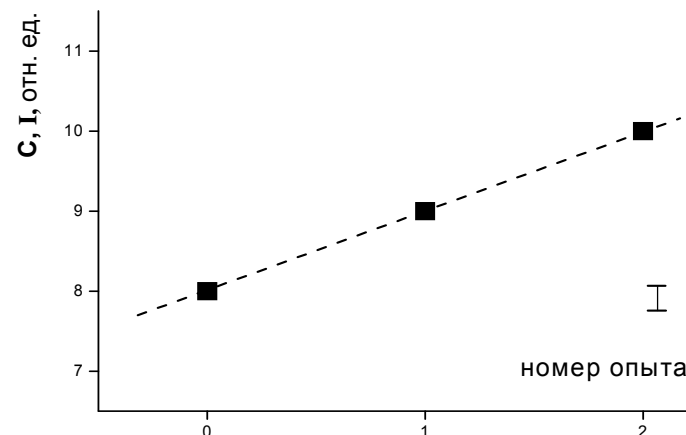
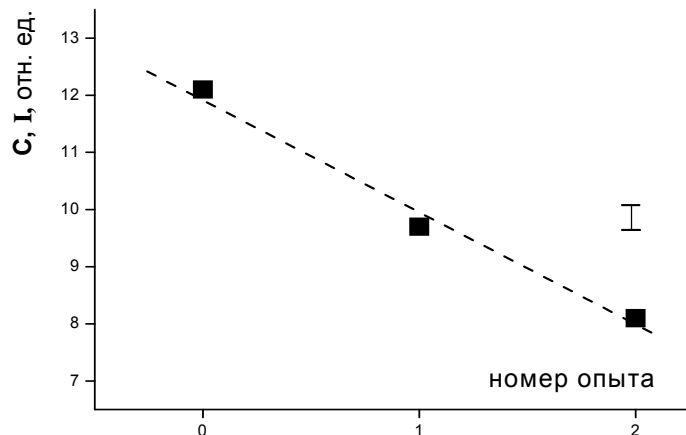
$$\lambda_{\text{ВОЗБ}} = 320 \text{ нм}, \lambda_{\text{РЕГ}} = 410 \text{ нм}.$$





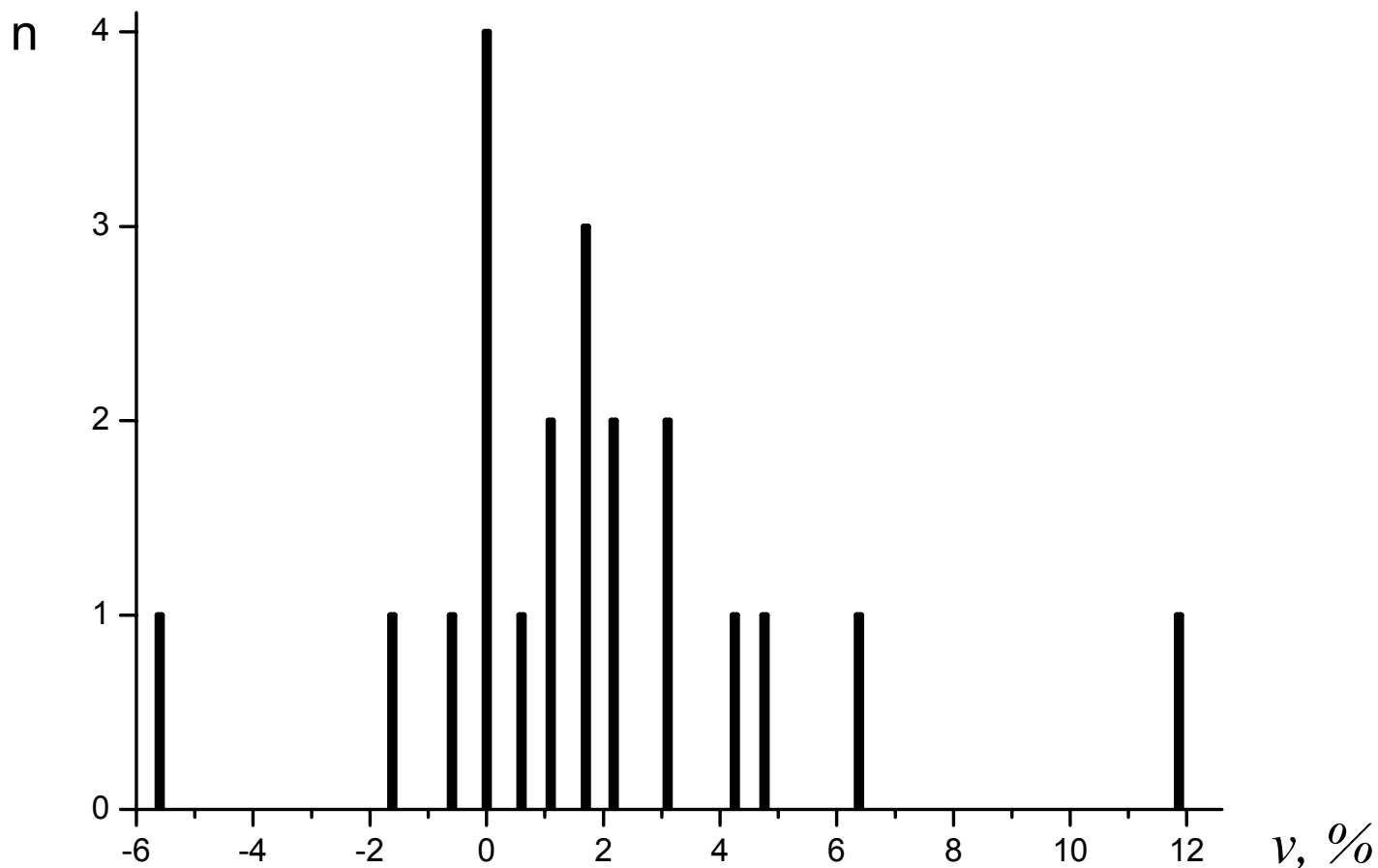
**Изменение концентрации стэкинг-агегатов аденина и урацила  
при циклических нагревах и охлаждениях (2–10°C) их смешанного раствора  
(приведены 4 серии с качественно различным поведением концентрации).**

$C_{Ade} = C_{Ura} = 10^{-3} \text{ M}$ , с буфером (pH 7.0),  $\lambda_{BOЗБ} = 340 \text{ нм}$ ,  $\lambda_{PEF} = 530 \text{ нм}$  (большие стэкинг-агегаты)



**Число серий (n) с данной скоростью изменения концентрации  
стэкинг-димеров аденина и урацила  
в зависимости от величины этой скорости, усредненной по серии (v)  
при циклических нагревах и охлаждениях (2–10°C) их смешанного раствора.**

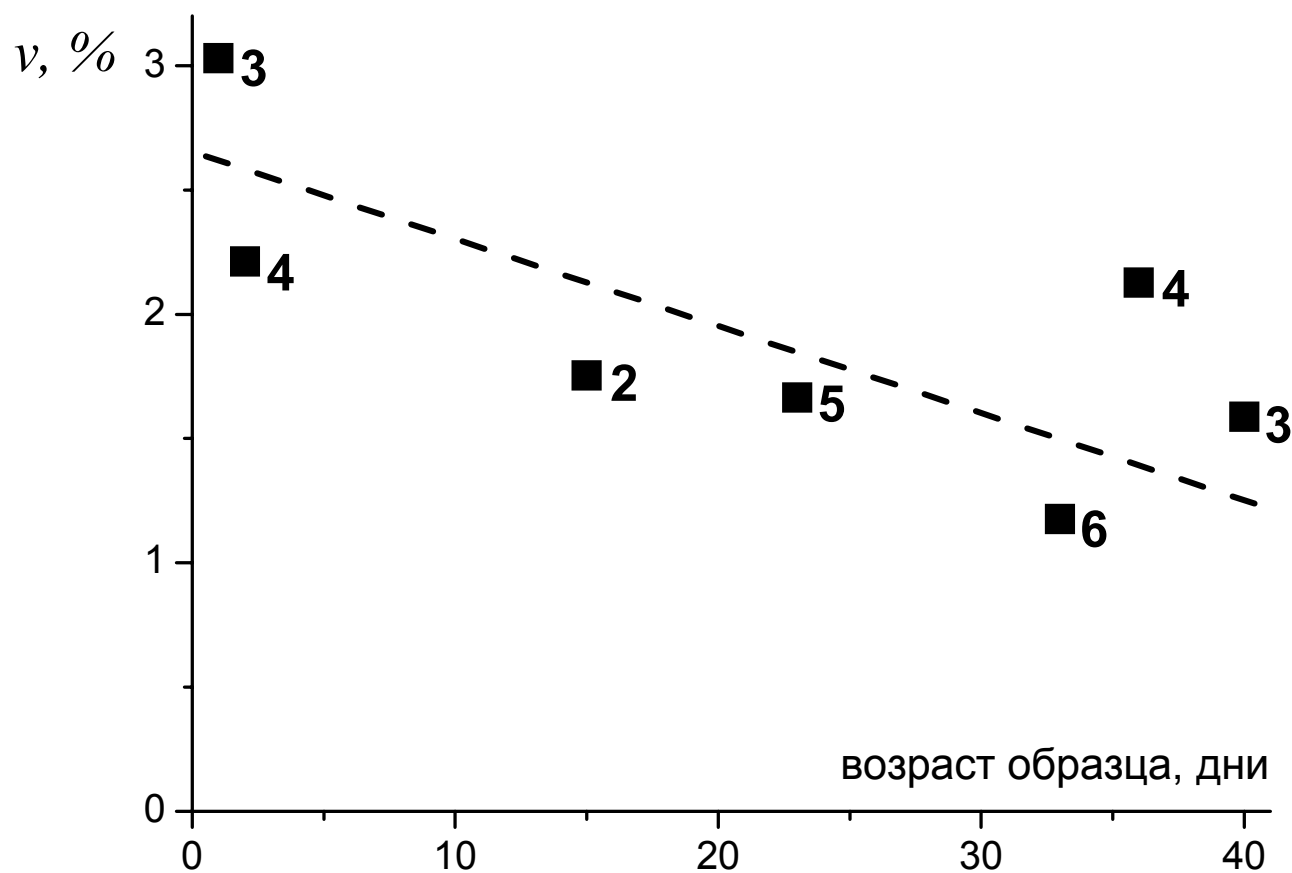
*$C_{Ade} = C_{Ura} = 10^{-3} \text{ M}$ , pH 7.0,  $\lambda_{BOЗБ} = 310 \text{ нм}$ ,  $\lambda_{PEГ} = 420 \text{ нм}$ , постоянное освещение.*



**Зависимость относительной скорости ( $\nu$ ) изменения концентрации стэкинг-димеров аденина и урацила при циклических нагревах и охлаждениях (2–10°C) их смешанного раствора от возраста образца с момента растворения.**

*Цифры – число циклов измерений.*

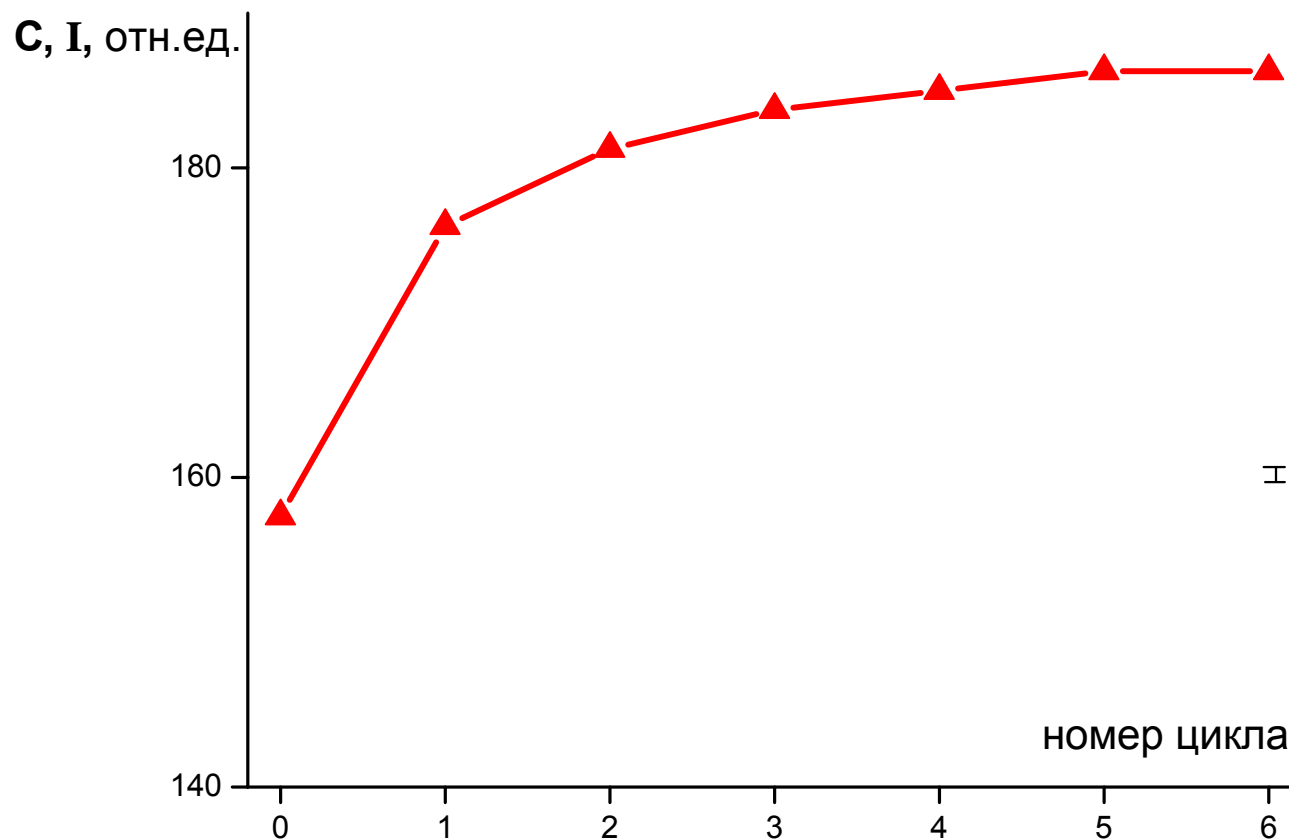
$C_{Ade} = C_{Ura} = 10^{-3} \text{ M}$ , pH 7.0,  $\lambda_{\text{возб}} = 310 \text{ нм}$ ,  $\lambda_{\text{рег}} = 420 \text{ нм}$ , постоянное освещение.



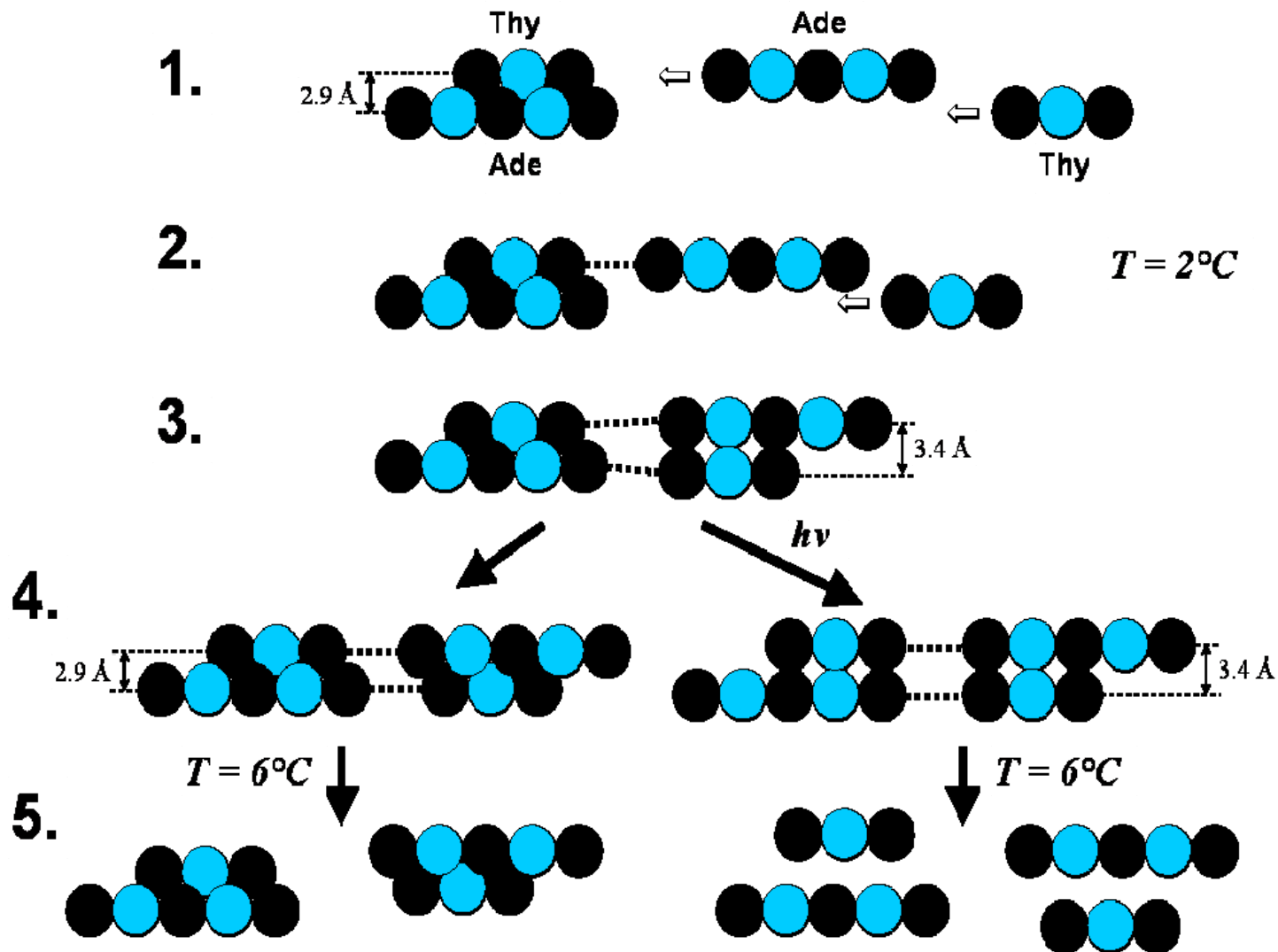
**Рост концентрации стэкинг-димеров аденина и урацила  
при циклических нагревах и охлаждениях (2–10°C) их смешанного раствора.**

*Регистрация при 10°C.*

$C_{Ade} = C_{Ura} = 10^{-3}$  M, pH 7.0,  $\lambda_{\text{возб}} = 310$  нм,  $\lambda_{\text{рег}} = 420$  нм, короткие засветки.

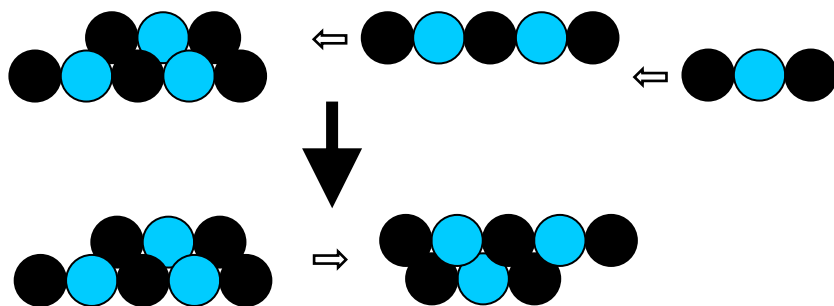


# Схема рождения и смерти

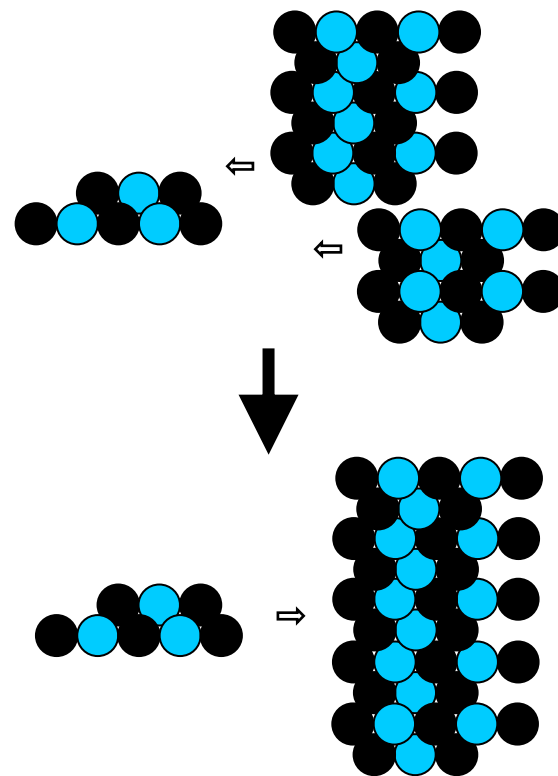


Три варианта развития событий на плотноупакованной матрице  
при циклических нагревах и охлаждениях (2–7°C)

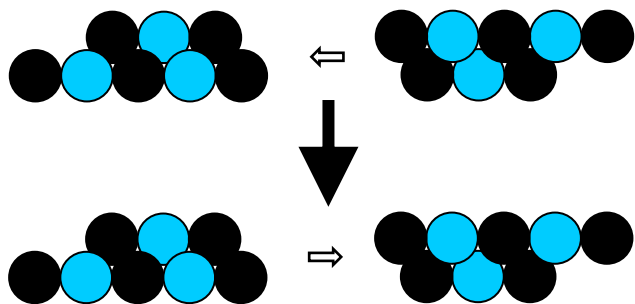
а.



В.

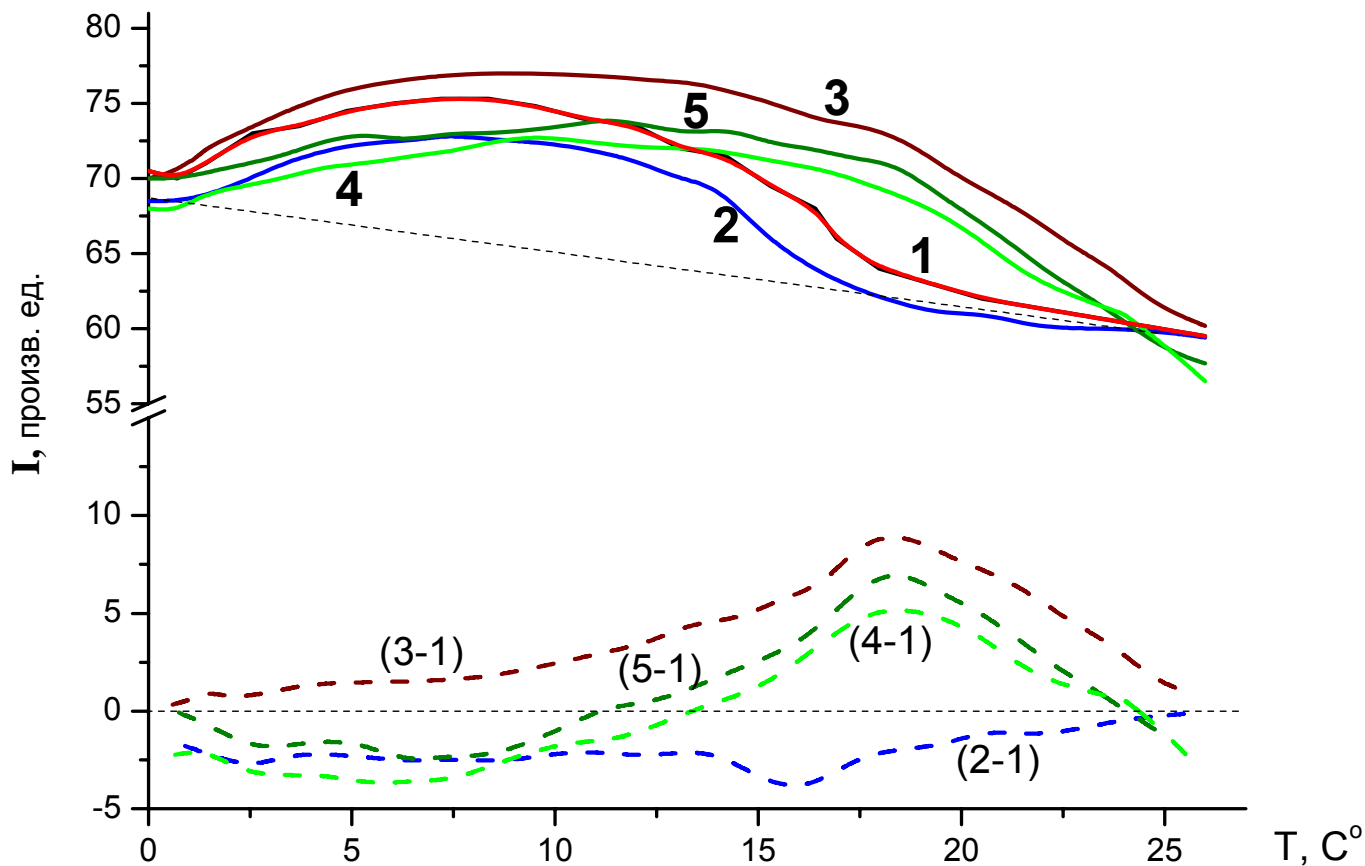


б.



# Развал дуплексов (образованных при ~0°C) при нагреве в области температур 0–25 °C.

$C_{Ade} = C_{Ura} = 10^{-3} \text{ M}$ ,  $pH 7.0$ ,  $\lambda_{BO3B} = 310 \text{ нм}$ ,  $\lambda_{PEF} = 420 \text{ нм}$ , постоянное освещение



Спасибо за внимание!