

Вер. програ-а

А. Г. Дегерменджи

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета Института  
биофизики СО РАН «12» 04 2001 г.

Директор Института

чл.-корр. РАН А. Г. Дегерменджи

## ДОПОЛНЕНИЕ

к программе-минимум кандидатского экзамена  
по специальности 03.00.02 – биофизика

### 1. Биофизика популяций и сообществ

Общая характеристика и особенности надорганизменных систем. Типы надорганизменных систем. Иерархия и принцип управления в надорганизменных системах. Показатель видового разнообразия в сообществе. Связь между сложностью сообщества и его устойчивостью.

Математические модели роста популяций. Модель Мальтуса. Уравнение Ферхльста-Пирла, или логическое уравнение.

Понятие приспособленности популяций. Структура и численность популяции. Уравнение динамики половой структуры. Динамика возрастной структуры популяции. Модель Бейли.

Моделирование роста микробных популяций. S-образная форма экспериментальных кривых роста. Описание цикла развития микробной культуры. Фаз роста. Модель Моно. Ингибирование роста продуктами метаболизма. Формула Моно-Иерусалимского. Концепция Иерусалимского об узком месте метаболизма. Концепция -систем (систем с лимитирующими факторами). Рост при лимитировании недостатком субстрата. Вариации формулы Моно.

Непрерывный рост микробных популяций. История и особенности непрерывного культивирования. Способы управления протоком. Два основных режима (хемостат и турбидостат). Модели роста популяции в хемостате и турбидостате.

Основы моделирования простейших ценозов. Классификация взаимодействий между видами. Взаимодействия на одном трофическом уровне. Модель Гаузе. Логистические уравнения конкуренции. Модели смешанных культур. О числе видов в сообществе. Необходимые условия сосуществования видов. Принцип конкурентного исключения. Экологические факторы видового разнообразия экосистем. Взаимодействия типа хищник-жертва. Уравнение Лотки-Вольтерра. Модификации модели Вольтерра. Модели пространственно-неоднородных ценозов. Морской ценоз. Модели в теории эпидемии.

### 2. Фотофизические и фотохимические процессы в биологических системах

Взаимодействие квантов с молекулами. Общие закономерности поглощения света. Закон Бугера. Коэффициенты и показатели поглощения. Спектры поглощения биологических хромофоров и пигментов. Специфика спектрального исследования биологических объектов светорассеяния.

Механизм поглощения и изучения квантов. Электронные состояния молекул и переходы между ними ( , переходы). Схема энергетических уравнений. Время жизни возбужденных состояний. Принцип Франка-Кондана. Люминесценция. Законы Стокса. Вавилова. Правило симметрии. Люминесценция пигментов и хромофоров.

сенсibilизованная флюоресценция. Миграция энергии в биологических системах. Основные механизмы миграции, индуктивный резонанс, полупроводниковая миграция, миграция экситона, триплет-триплетный перенос энергии возбуждения. Сенсibilизованные фотохимические реакции и люминесценция. Роль миграции энергии при фотосинтезе.

Механизмы инактивации белков и нуклеиновых кислот при действии света. Основные фотобиологические процессы: фотосинтез растений и бактерий, фототропизм, фотопериодические реакции, фото-морфизм, фотодинамическое действие, фотореактивация. Эволюция фотобиологических процессов и использование солнечной энергии в процессах обмена веществ. Энергетический и квантовый выход. Ультраструктура фоторецептирующих органоидов, ламеллярная структура хлоропластов, хроматофоров, зрительных фоторецепторов.

Фотовосстановление: роль фотовосстановления хлорофилла (реакция А.А. Красновского в фотосинтезе. Схема первичных процессов при фотосинтезе. Кинетика фотосинтеза (действие концентрационных, температурных, световых и пигментных факторов).

Хемилюминесценция при биологических процессах. Биолюминесценция и ее механизм. Биолюминесценция моря. Биофизические характеристики свечения и методы их измерения. Основные типы свободных радикалов в биологических системах и методы их обнаружения. Ионизирующие излучения. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений. Радиотоксичность.

#### Литература:

- Абросов Н.С., Ковров Б.Г., Черепанов Л.А. Экологические механизмы сосуществования и видовой регуляции. Новосибирск, Наука, 1982, 301с.
- Волькенштейн М.В., Биофизика. М., Наука, 1981, 576с.
- Конеv, Волотовский И.Д. Фотобиология, Минск, изд-во БГУ, 1974
- Печуркин Н.С., Популяционная микробиология. Новосибирск, Наука, 1978, 277с.
- Романовский Ю.М., Степанов Н.В., Чернавский Д.С. Математическое моделирование в биофизике. М., Наука, 1975, 342с.
- Рвачев В.Н. Введение в биофизическую фотометрию, Львов, ЛГУ, 1966
- Свиричев Ю.М., Логофет Д.Д. Устойчивость биологических сообществ. М., Наука, 1978, 352 с.
- Блюменфельд Л.А. Проблемы биологической физики. М., 1977.
- Волькенштейн М.В. Молекулярная биофизика. М., 1975.
- Волькенштейн М.В. Биофизика. М., 1981.
- Кантор Ч., Шиммель П. Биофизическая химия. М., 1984.
- Конеv С. В., Волотовский И.Д. Фотобиология. Минск, 1979
- Биофизика фотосинтеза/ Под ред. А.Б.Рубина. М., 1975.
- Владимиров Ю.А. и др. Биофизика. М., 1983.
- Тарусов Б.Н. и др. Биофизика. М., 1968.
- Рубин А.Б. Биофизика в 3-ех томах. М., 1984