



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А Столыпина»**



**Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов
животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных**

Моделирование как метод научного исследования

Профессор В.Д. Конвай

Омск 2019

ПЛАН

- I. Моделирование в биологии**
- II. Биологические модели**
- III. Физико-химические модели**
- IV. Математические модели**

- **Моделирование** – метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальной аналогичной моделью (объектом), содержащей существенные черты оригинала.

Таким образом, вместо оригинала (интересующего нас объекта) эксперимент проводят на модели (другом объекте), а результаты исследования распространяют на оригинал.

Модели бывают физические и математические.

В соответствии с этим различают физическое и математическое моделирование.

Если модель и оригинал одинаковой физической природы, то применяют физическое моделирование.

- *Математическая модель* – это математическая абстракция, характеризующая физический, биологический, экономический или какой-либо другой процесс. Математические модели при различной физической природе основаны на идентичности математического описания процессов, происходящих в них и в оригинале.

- Моделирование – один из главных методов научного исследования, с помощью которого можно ускорить существующие технологические процессы, сократить сроки освоения новых.

Этот метод применяют при изучении различных технологий, режимов работы аппаратов, машин, агрегатов, промышленных комплексов и хозяйств, а также в управлении предприятиями, распределении материальных ресурсов и т.д.

- **Важен еще один аспект метода моделирования. Если для обычного эксперимента характерно непосредственное взаимодействие с объектом исследования, то в моделировании такого взаимодействия нет, так как изучают не сам объект, а его заменитель.**

Модели в биологии

Моделирование – это исследование объектов познания на их моделях

Модели в биологии

Уровни моделирования

- ❖ молекулярный;
- ❖ субклеточный;
- ❖ клеточный;
- ❖ органно-системный;
- ❖ организменный;
- ❖ популяционно-биоценотический.

Модели в биологии

- ❖ биологических феноменов;
- ❖ условий жизнедеятельности отдельных особей;
- ❖ условий жизнедеятельности популяций;
- ❖ условий жизнедеятельности экосистем.

Основные виды моделей в биологии

БИОЛОГИЧЕСКИЕ

**ФИЗИКО-
ХИМИЧЕСКИЕ**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
(логико-математические)**

Необходимость

биологических моделей:

- 1. Воспроизводить на лабораторных животных определённые состояния или заболевания, встречающиеся у человека или животных.**
- 2. Изучать в эксперименте механизмы возникновения данного состояния или заболевания, его течение и исход.**
- 3. Воздействовать на течение смоделированного состояния.**

Способы воздействия на биологические модели:

- ❖ **внедрение в генетический аппарат;**
- ❖ **заражение микробами;**
- ❖ **введение токсинов;**
- ❖ **удаление отдельных органов или введение продуктов их жизнедеятельности (например, гормонов);**
- ❖ **различные воздействия на центральную и периферическую нервную систему;**
- ❖ **исключение из пищи тех или иных веществ;**
- ❖ **помещение в искусственно создаваемую среду обитания и другие.**

Физико-химические модели

**Воспроизведение физическими
или химическими средствами
биологических структур, функций
или процессов**

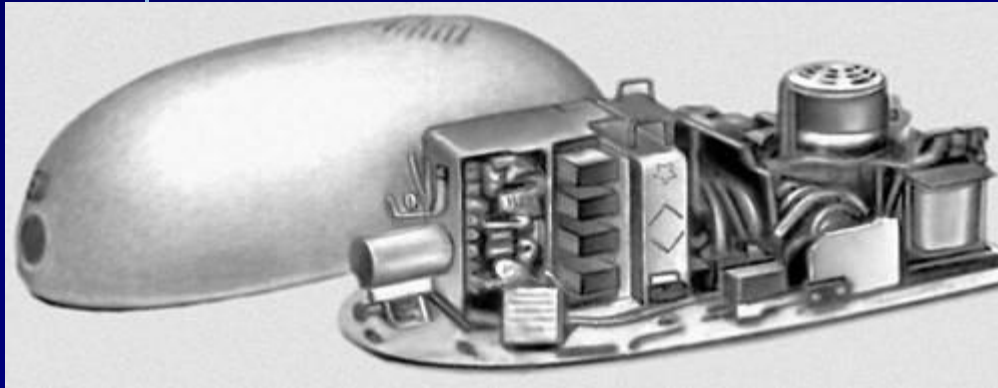
Физико-химические модели

**Основаны на внешнем
качественном сходстве**

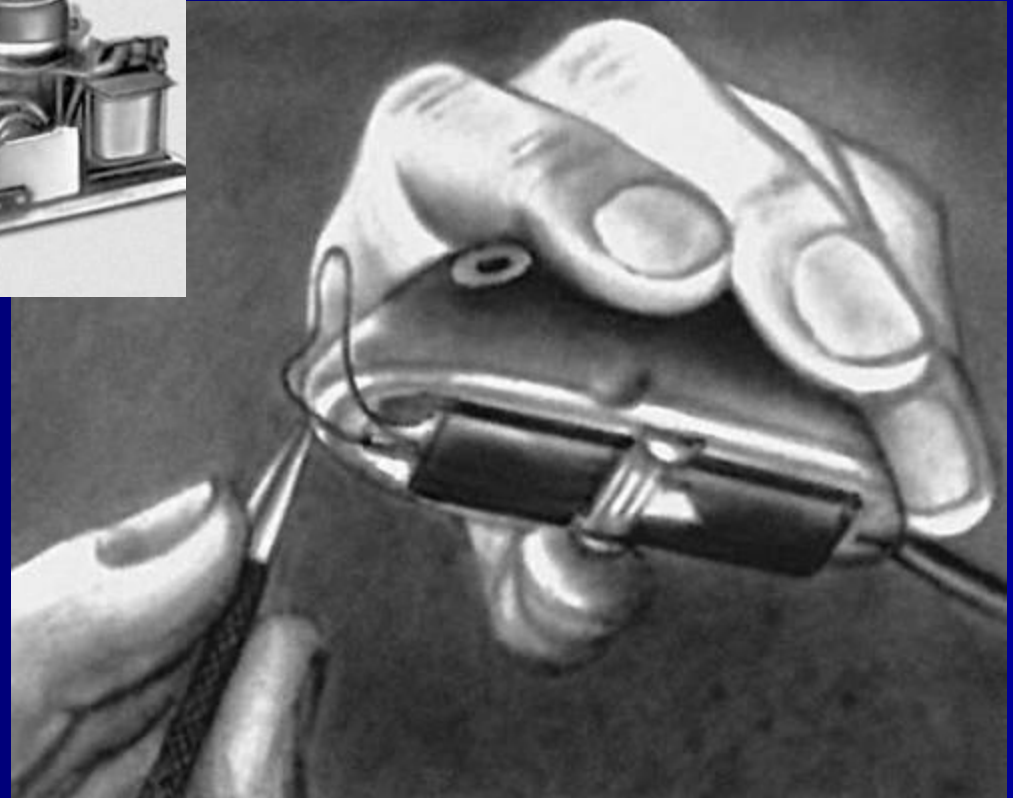
Физико-химические модели

На основе данных электрофизиологических исследований были построены электронные схемы, моделирующие биоэлектрические потенциалы в нервной клетке, её отростке и в синапсе.

Физико-химические модели



Мышь



Черепаша

Физико-химические модели

Мышь в
лабиринте



Физико-химические модели

Растворы неорганических и органических веществ (растворы Рингера, Локка, Тиродде и др.), имитирующие внутреннюю среду организма и поддерживающие существование изолированных органов или культивируемых вне организма клеток.

Физико-химические модели

Биологические мембраны – плёнка из природных фосфолипидов разделяющая раствор электролита и позволяющая исследовать физико-химические основы процессов транспорта ионов и влияние на него различных факторов.

Математические модели

Математическое и логико-математическое описания структуры, связей и закономерностей функционирования живых систем.

Математические модели

Методология математического моделирования в кратком виде выражена знаменитой триадой:

"модель - алгоритм - программа",
сформулированной академиком
А.А. Самарским, основоположником
отечественного математического
моделирования.

Математические модели

Математическая модель в отдельных случаях позволяет предсказать некоторые явления, ранее не известные исследователю.

Математические модели

1968 год - открытие эффекта Т-слоя (температурного токового слоя в плазме, который образуется в МГД-генераторах).

Свидетельство на это открытие было выдано академикам А.Н. Тихонову, А.А. Самарскому и команде ученых работавших в этом направлении.

Математические модели

Grid (сеть)-технологии

Объединенный институт ядерных исследований (г.Дубна), Научно-исследовательский институт ядерной физики МГУ, Институт физики высоких энергий РАН (г. Протвино), Институт биофизики РАН (г.Пущино), Институт прикладной математики им. М. В. Келдыша РАН и др.

Математические модели

Метакомпьютинг

В Европе такой сетью должна стать **Data Grid**, к которой будет подключен и российский сегмент.

Математические модели





**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А Столыпина»**



**Кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов
животноводства и гигиены сельскохозяйственных животных**

Моделирование как метод научного исследования

Ректор: профессор В.Д. Конвай

Омск 2019