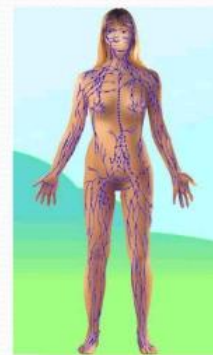
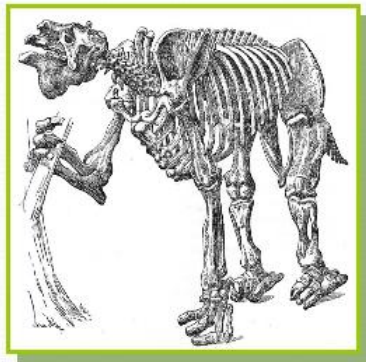
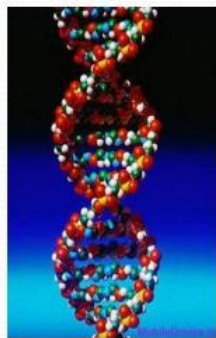


# БИОЛОГИЯ



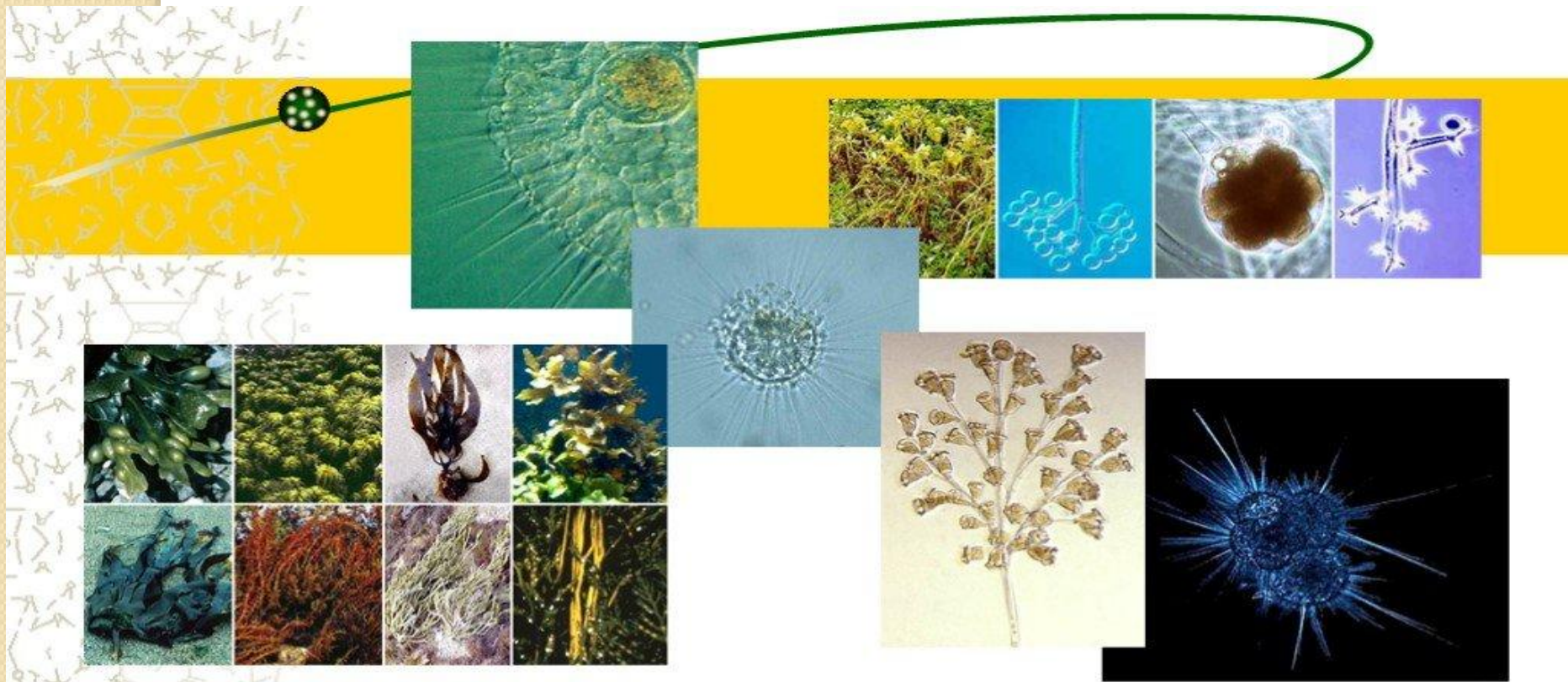
# Основная задача биологии

Выявление и объяснение общих свойств и многообразия живых организмов, нахождения общих закономерностей в живой природе.



# Биология – система наук





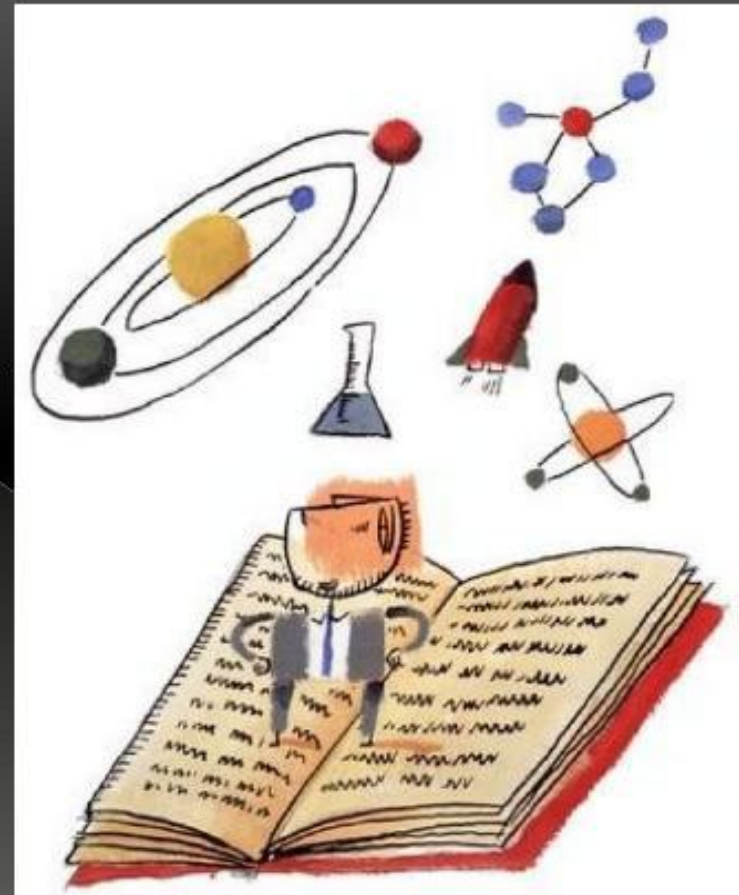
**Общая биология** изучает жизнь на различных уровнях: молекулярном (молекулярная биология, биохимия и молекулярная генетика), клеточном (цитология), тканевом (гистология), на уровне органов и их систем (физиология, морфология и анатомия), популяций и природных сообществ (экология).

# Биология как наука. Методы познания живой природы.



# Наука -

1. Система знаний о закономерностях в развитии природы, общества и мышления, а также отдельная отрасль таких знаний.
2. Одна из основных сфер деятельности человека, включающая: эволюционный процесс познания закономерностей основанный на создании конкурирующих гипотез и отбрасывания тех из них, которые противоречат наблюдениям и само знание, полученное в результате этого процесса.
3. Процесс развития систематизируемого знания мира путем изменения и испытания гипотез.



## **Научный метод -**

- Это способ познания, способствующий установлению достоверного научного факта.



# Методы биологической науки

Метод – способ теоретического исследования или практического осуществления чего-нибудь.

Наблюдение

Исторический

Моделирование

Электрография

Эксперимент

Микроскопия

Описание

Радиолокация

Биохимический

Сравнение

Генетический

Математический

Цитологический

*«Наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет».*

*И.П.Павлов*



# Методы исследований в биологии

№п/п	Методы исследования	Суть метода
1.	исторический	Познание процессов развития живой природы на основе данных о современном органическом мире и его прошлом
2.	описательный	Описание и анализ биологических объектов путем наблюдений, сравнений – выявление общих закономерностей для различных явлений
3.	эксперимент и моделирование	Исследование на моделях в специально созданных и контролируемых условиях
4.	инструментальный	Микроскопия (светооптическая и электронная), электрография, радиолокация и др.

# Методы исследования в биологии

№п/п	Методы исследования	Суть метода
5.	объективные методы регистрации клеточного строения	Микрофотографирование, микрокиносъемка, цитофотометрия и др.
6.	люминесцентная и ультрафиолетовая микроскопия	Освещение препаратов сине-фиолетовым или ультрафиолетовыми лучами, вызывающие свечение многих органических веществ клетки и отдельных компонентов (способ эффективен для изучения живых объектов)
7.	электронная микроскопия	Просвечивание пучком электронов тончайшего, специально обработанного парами металлов среза и выведение на экран сильно увеличенного изображения (таким образом изучают субмикроскопическое строение клеток и органоидов на молекулярном уровне)
8.	сканирующая микроскопия	Получение изображения поверхности срезов и целого микроскопического объекта или препарата с помощью отраженных от исследуемого образца электронов

# Методы исследования в биологии

№п/п	Методы исследования	Суть метода
9.	микрохимические (цитохимические) методы анализа	Определение количества и локализации химических веществ по специальным цветным реакциям в клетке и установление, таким образом, химического состава клетки и отдельных ее компонентов – ядра, митохондрий, хлоропластов, рибосом и др.
10.	метод меченых атомов (авторадиография)	Использование радиоактивных изотопов атомов для изучения биохимических процессов в клетке, введение и определение радиоактивных меток в составе радиоактивных атомов метаболитов в клетку
11.	Рентгеноструктурный анализ	Основан на способности рентгеновских лучей к дифракции после прохождения через вещества с упорядоченной внутренней структурой, так произведена расшифровка структуры молекул ДНК, коллагена, гемоглобина, миоглобина

# Методы исследования в биологии

№п/п	Методы исследования	Суть метода
12.	дифференциальное центрифугирование	Получение фракций отдельных органоидов путем измельчения клеток и вращения их в центрифуге
13.	генная инженерия	Создание искусственных генетических конструкций, в которых отдельные части генов или гены целиком объединяются в требуемой последовательности, что позволяет определить их взаимное влияние и функциональное значение и проводить экспрессию генов в новом генетическом окружении
14.	клеточная инженерия	Метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции

# Методы исследования в биологии

№ п/п	Методы исследования	Суть метода
15.	метод культуры тканей	Выращивание из одной соматической клетки, помещенной на питательную среду, целого организма
16.	микрохирургия	Пересадка ядер, хлоропластов, слияние протопластов, пересадка кусочков зародышевых слоев оплодотворенной яйцеклетки и др. (используется для генетических и эмбриологических исследований)
17.	хроматография и электрофорез	Основаны на разной скорости движения веществ смеси через адсорбент или в геле в зависимости от молекулярной массы и заряда для разделения веществ

# Схема метода научного познания

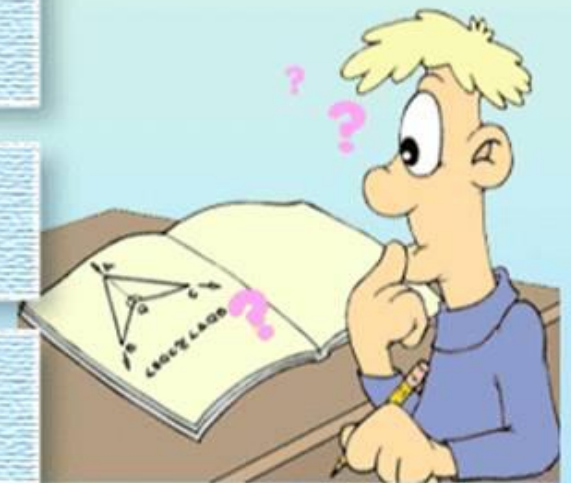
Наблюдения

Обобщения

Гипотезы

Опыты

Теория, закон





## Биочипы для идентификации возбудителя туберкулеза и анализа его лекарственной устойчивости

### Ситуация в России

Общее количество туберкулезных больных около 2 млн., ежегодно заболевает около 100 тыс. человек.

Смертность от туберкулеза составляет более 85% от смертей, вызванных всеми инфекционными заболеваниями.

Количество противотуберкулезных диспансеров – около 1000.

Объем рынка молекулярных диагностикумов туберкулеза - 2,0 млрд. руб. в год.

Характеристика	Анализ с помощью биочипов	Анализ традиционными методами
Время постановки диагноза	1 день	не менее 30 дней
Стоимость анализа	700 руб.	150-1500 руб.
Стоимость содержания пациента в стационаре до момента уточнения диагноза	800 руб.	24000-72000 руб.
Диагностика и эффективность лечения	Можно сразу проводить направленную терапию	Больные долго не получают адекватного лечения
Суммарные затраты на одного пациента	1500 руб.	24000-73500 руб.

**□ Прямой экономический эффект от внедрения биочип-диагностики для каждого больного с лекарственно устойчивой формой туберкулеза составляет 22500-72000 руб.**

**□ Доля больных с лекарственно устойчивыми формами туберкулеза в разных регионах составляет от 12 до 40%.**

## Обработка образца



## Взаимодействие образца и зонда



## Регистрация результата



## Нанотехнология биочипов позволяет в течение нескольких часов идентифицировать:

- Туберкулез и его лекарственно-устойчивые формы (49 мутаций).
- Хромосомные нарушения при онкозаболеваниях.
- 36 вариантов гепатита С, каждый из которых требует специализированного лечения.
- Варианты гриппа А (30 вариантов), включая птичий грипп H5N1.
- Генетические маркеры личности (18 маркеров, определяющих 1000 вариантов генома человека).



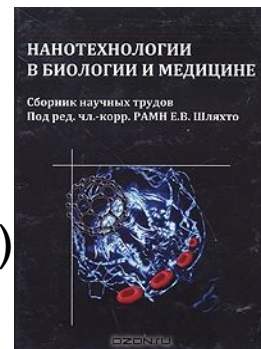
**Нанотехно́логия** — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными атомами и молекулами.

Мысль о применении микроскопических устройств в медицине впервые была высказана в 1959 году знаменитым американским физиком Ричардом Фейнманом в нашумевшей лекции «Там, внизу, много места». Он описал микроробота, который сможет проникать через сосуд в сердце и выполнять там операцию по исправлению клапана.

История нанотехнологий насчитывает более 20 лет.

Ученые смогут создавать:

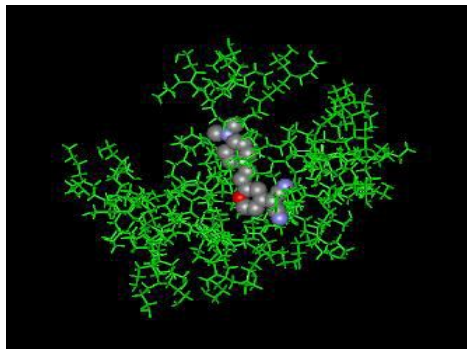
- наноматериалы с заданными свойствами – наночастицы (фуллерены и дендримеры)
- микро- и нанокапсулы (например, с лекарствами внутри)
- нанотехнологические сенсоры и анализаторы –
- наноинструменты и наноманипуляторы
- автоматические наноустройства (помимо все тех же нанороботов)



Фуллерен – это пятая (кроме алмаза, графита, карбина и угля) форма углерода, которую сначала предсказали теоретически, а потом открыли в природе. По виду молекула фуллерена (C<sub>60</sub>) похожа на футбольный мяч, сшитый из пятиугольников и шестиугольников. Медицине же фуллерены интересны тем, что могут пролезать в молекулу ДНК, искривлять и даже «расплетать» ее.



Дендримеры – это древовидные полимеры (длинные молекулы, состоящие из повторяющихся одинаковых элементов). Они способны доставлять прикрепленные к ним лекарства прямо в клетки, например, раковые.

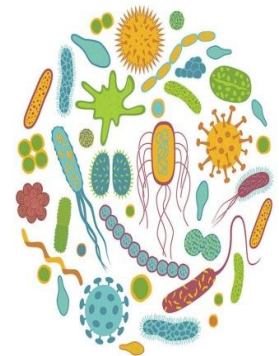


Чип – это маленькая пластинка, на поверхности которой размещены рецепторы к различным веществам – белкам, токсинам, аминокислотам и т.п. Достаточно капнуть на чип крошечную каплю плазмы, крови или другой биологической жидкости, как «родственные» молекулы прикрепятся к рецепторам. А потом прибор-анализатор считывает информацию.

Биочипы, созданные в Институте молекулярной биологии им. Энгельгардта РАН под руководством академика Андрея Мирзабекова, уже умеют практически мгновенно выявлять возбудителей туберкулеза, ВИЧ, особо опасных инфекций, многие яды, антитела к раку и т.п.



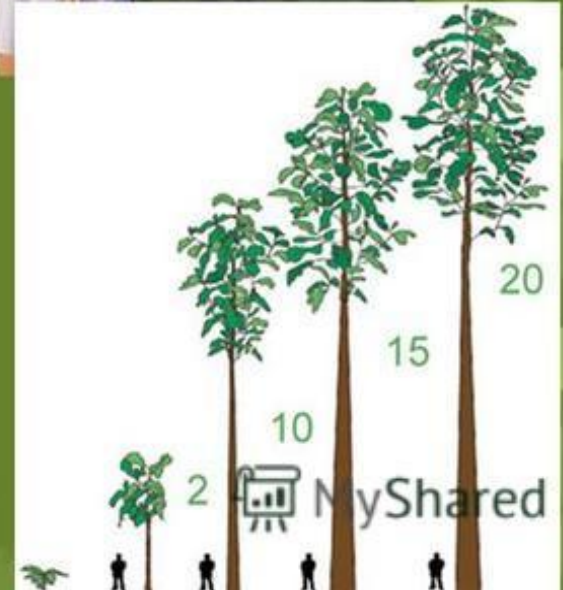
Биология - быстроразвивающаяся наука.  
Сегодня она имеет совершенно иной облик.  
По уровню биологических исследований ныне  
можно судить о материально – техническом  
развитии общества.  
В связи с возросшим интересом к биологии в  
целом, она становится все более  
дифференцированной и интегрированной.



# Сущность жизни и свойства ЖИВОГО

- **Жизнь** – активная форма существования материи, совокупность физических и химических процессов клетки, осуществляющей обмен веществ и деление.
- **Биологическая система** – живая структура существующая в определенной для нее среде обитания, обладающая способностью обмена веществ и энергии, а также защитой обмена и копирования информации, которая определяет её функции и возможности.

# Признаки живых организмов



# Признаки живых систем

- **Клеточное строение** (исключение вирусы)
- **Наследственность** – способность организмов передавать свои признаки из поколения в поколение
- **Изменчивость** – способность организмов приобретать новые признаки
- **Раздражимость** – избирательная реакция на внешнее воздействие
- **Рост** - увеличение массы, обусловленное репродукцией

# Признаки живых систем

- **Общность химического состава** – все живые организмы на 98 % состоят из 4 –х элементов: С, N, O, H
- **Обмен веществ и энергии** – совокупность процессов поступления веществ в организм и использования их для выработки энергии, а также выделение конечных продуктов в окружающую среду
- **Самовоспроизведение** (репродукция) – способность к воспроизведению себе подобных



# Признаки живых систем

- **Саморегуляция** – постоянство структурной организации и химического состава внутренней среды
- **Развитие** – приобретение новых индивидуальных свойств организма
- **Открытость системы** – способность существовать при условии постоянного обмена веществ и энергии с окружающей средой
- **Дискретность** – любая система состоит из отдельных, но взаимодействующих между собой частей, образующих функциональное единство

# Уровни организации жизни

## Уровни организации жизни



# Молекулярный

- *Структурный элемент:* **химические вещества** (нуклеиновые кислоты, белки, углеводы, липиды)
- *Процессы уровня:* реализация и передача наследственной информации, биосинтез, физико-химические реакции

# Клеточный

- *Структурный элемент:* клетка с органеллами
- *Процессы уровня:* воспроизведение, обмен веществ и энергии, регуляция химических реакций

# Организменный

- *Структурный элемент:*  
одноклеточный или многоклеточный  
**организм**
- *Процессы уровня:* питание, дыхание,  
раздражимость, выделение,  
размножение, рост и др.

# Популяционно-видовой

- *Структурный элемент:* родственные особи, объединенные в **популяцию, вид**
- *Процессы уровня:* действие движущих сил эволюции, изменение генофонда популяции, видообразование, образование надвидовых систематических групп

# Биогеоценотический

- *Структурный элемент:* популяции и виды, взаимодействующие между собой в определенной среде, - **экосистема**
- *Процессы уровня:* саморегуляция, самовоспроизводство и саморазвитие биогеоценозов

# Биосферный

- *Структурный* элемент: взаимодействующие биогеоценозы и окружающая их среда - **биосфера**
- *Процессы уровня:* взаимодействие живого и неживого вещества планеты, биологический круговорот веществ и энергии, хозяйственная и этнокультурная деятельность человека