

Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности



Кратасюк Валентина Александровна
профессор, д.б.н. (биофизика),
зав.кафедрой биофизики, Институт
фундаментальной биологии и
биотехнологии СФУ,
в.н.с. Института биофизики СО РАН,
Почетный работник высшего
профессионального образования,
Courtesy Professor of University of Florida

Задание на 15 минут

- **1. Сформулировать цель Вашего исследования как вопрос, на который отвечаешь?**
- **2. Сформулировать ответ на вопрос как гипотезу**
- **Пример: Кузнечик такой же зеленый как растение. Почему?**
- **Гипотеза: Кузнечик зеленый, потому что у него есть фотосинтезирующая система как у растений, то есть хлорофилл.**

Научный проект

Каждый ребенок знает

научный метод



3 Выполни эксперимент.

4

Проанализируй данные.



5 Сообщи о своих открытиях.

6

Предложи коллегам воспроизвести результат.



НАУЧНЫЙ ПРОЕКТ

- 1. Сформулировать вопрос к природе-**цель работы**
- 2. Сформулировать **гипотезу** –ответ на вопрос к природе
- 3. Обосновать гипотезу
- 4. Разработать план исследования, основная задача которого - однозначно подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу

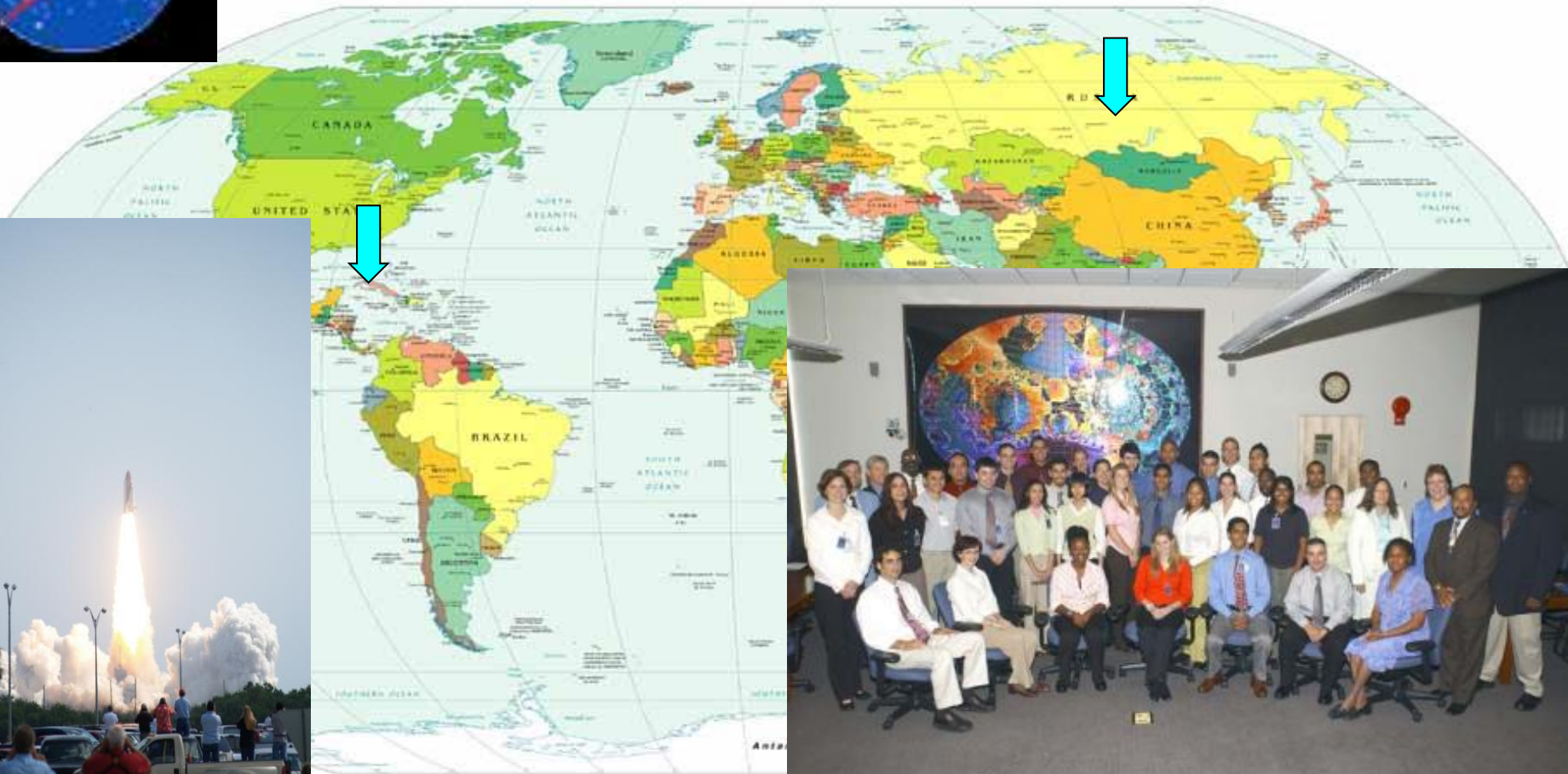
Что неизвестно и почему? Отыскание трещин в "благополучных" еще сегодня теориях - открытия





Программа для одаренных студентов США и Канады в Центре космических исследований им. Дж. Кеннеди
(Spaceflight and Life Science Training Program at Kennedy Space Center)

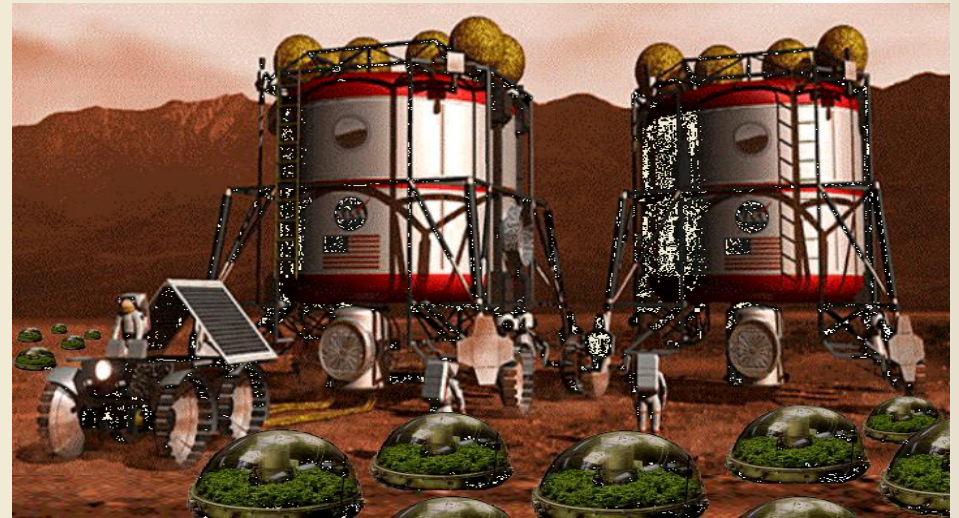
April 2000





Цель: создание биолюминесцентных биосенсоров для проведения экспериментов в климатических камерах и теплицах на Марсе

- Для контроля стресса у растений в теплицах на Марсе
- Для контроля за загрязнением воздуха, воды и почвы в замкнутых экологических системах

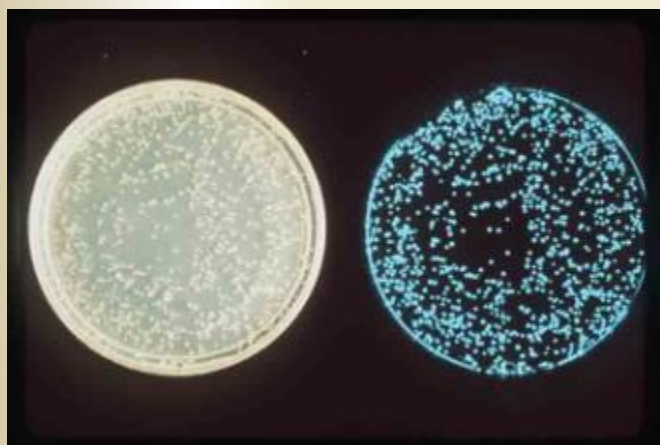


Plant stem





Биолюминесцентные биосенсоры: мониторинг стресса у растений в космосе, на Луне, на Марсе

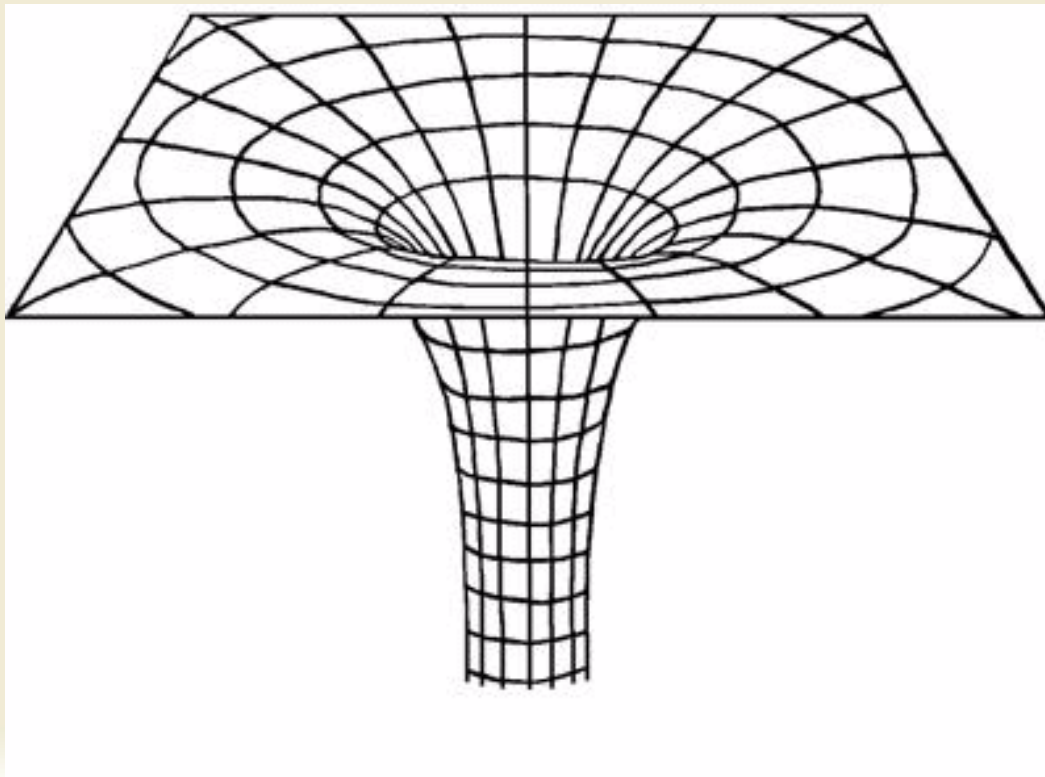


Франк Майкрофт

Руководитель: проф. Валентина Кратасюк

Проблема - нерешаема

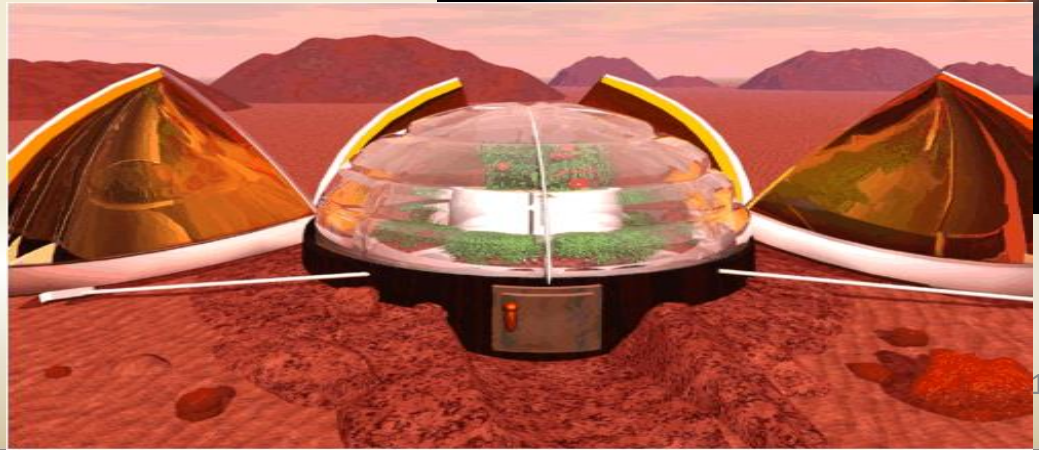
- Проблема. Чем можете «осчастливить» человечество?
- Проблему нельзя решить!!!



- Тема проекта

ПРОБЛЕМА

- Проблема полетов на дальние планеты



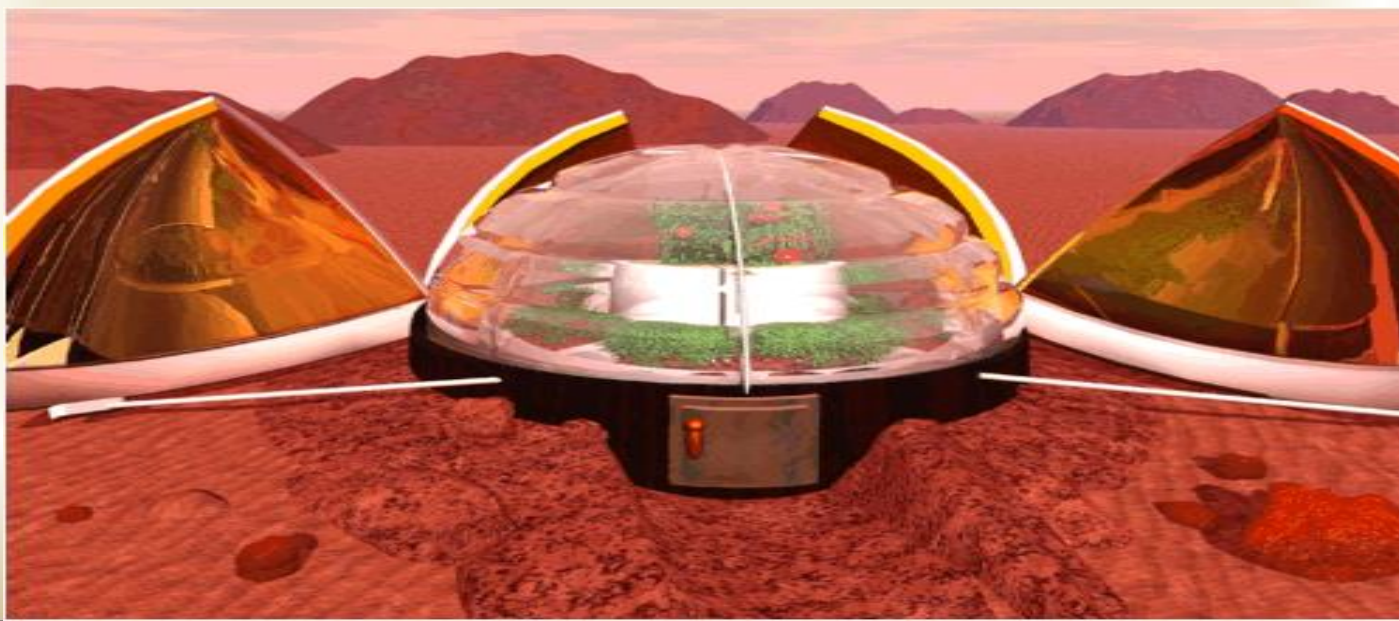
June 23, 2005

Что известно? ТЕПЛИЦЫ НА МАРСЕ

Разработаны и изготовлены теплицы

Разработаны системы удаленного контроля и управления с Земли условиями в теплице (температура, давление и т.д.)

Чего нет? Нет датчиков контроля состояния растений

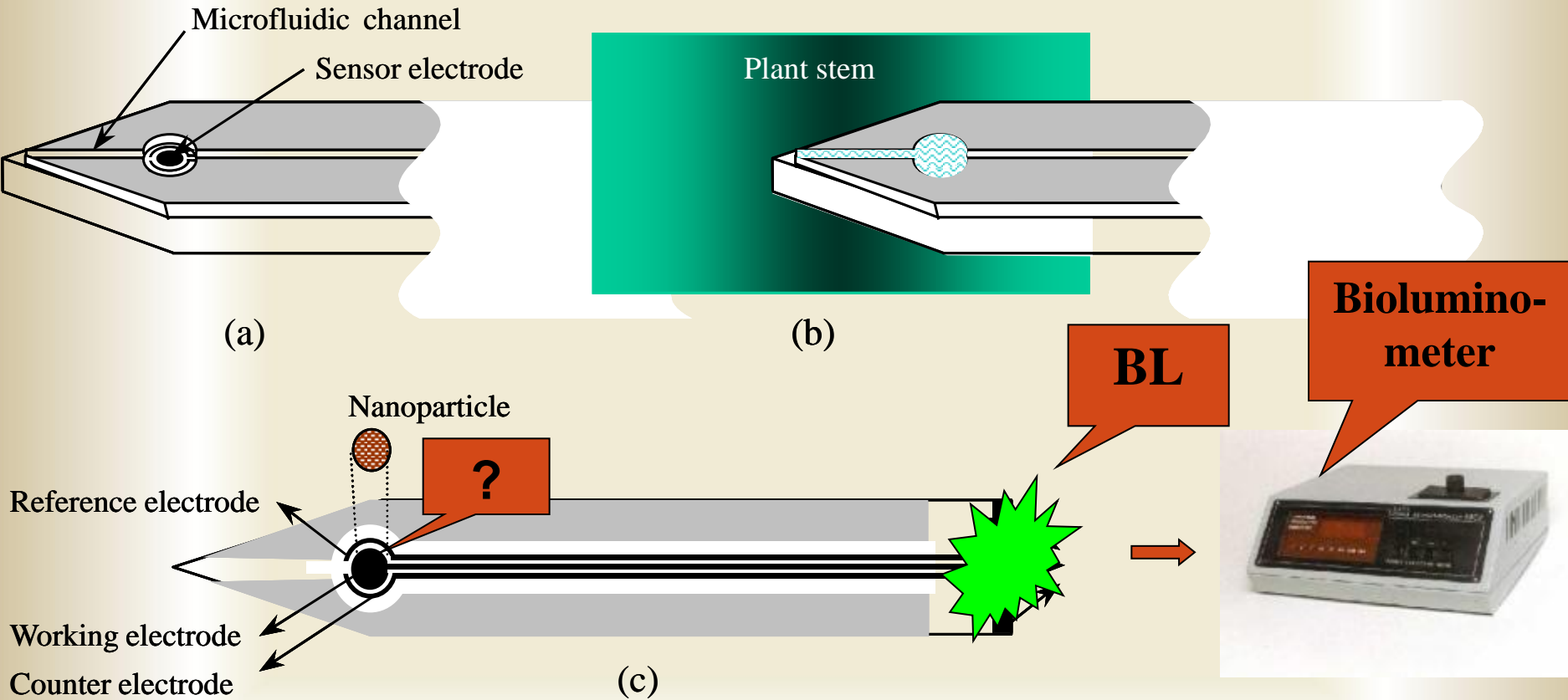


Различные виды стрессов у растений

- Низкое давление
- Высокое содержание CO_2
- Диссикация и дефолиация
- Гипоксия
- Низкая температура
- **Есть вещества, количество которых меняется при стрессе!!!**



A Needle-type Nanomaterial-integrated Luminescent Sensors for In-situ Plant Physiology Monitoring



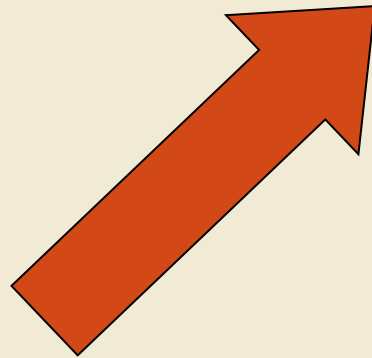
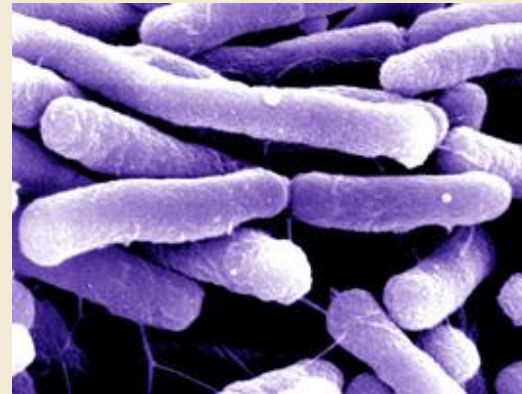
**Датчик должен быть
маленьким. Биосенсоры?**
Обычное лабораторное оборудование
великовато для космического корабля



Газовый хроматограф

Почему биосенсоры?

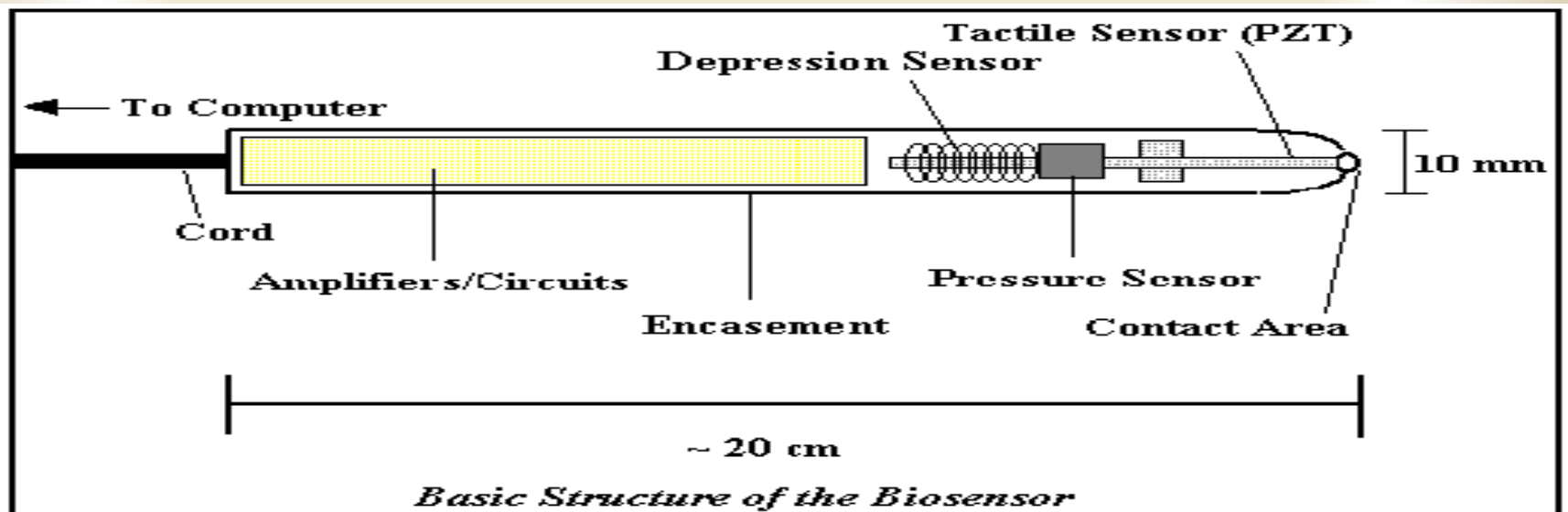
Портативность



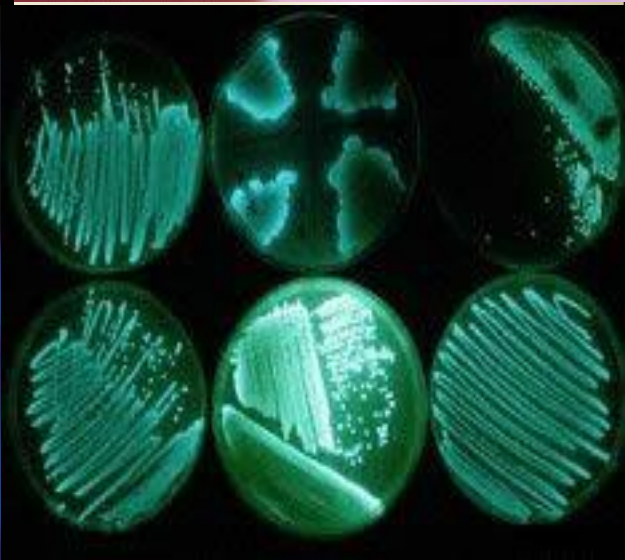
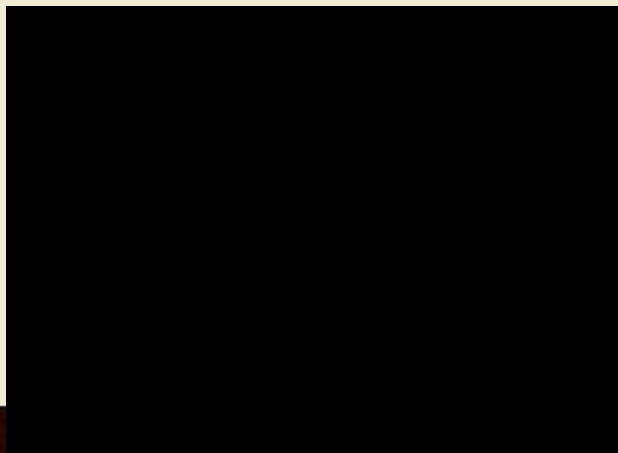
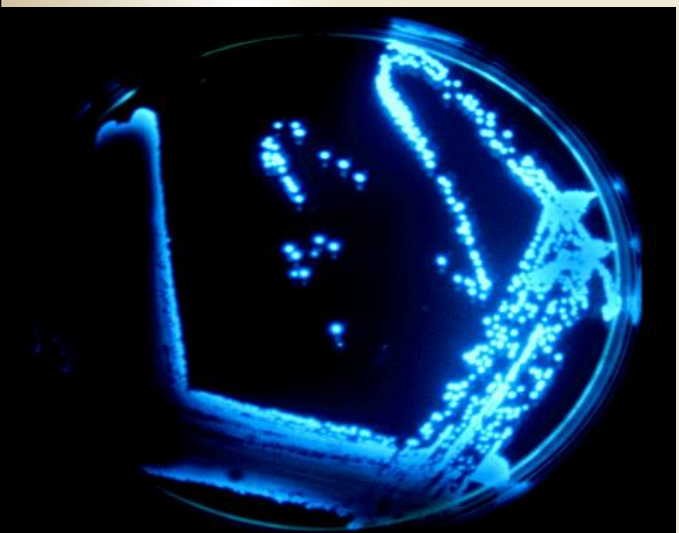
Биосенсор

Почему биосенсоры?

- Немедленный ответ и результат
- Высокая чувствительность
- Количественный результат
- Простота использования

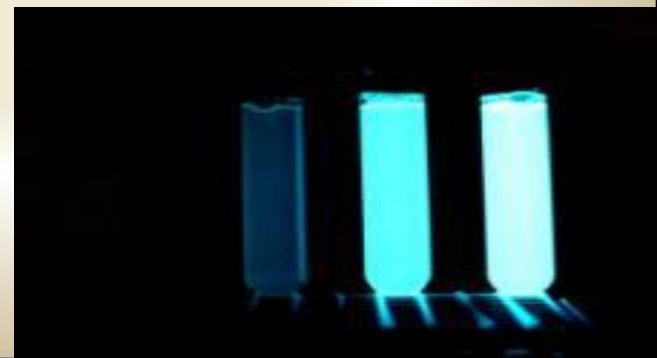
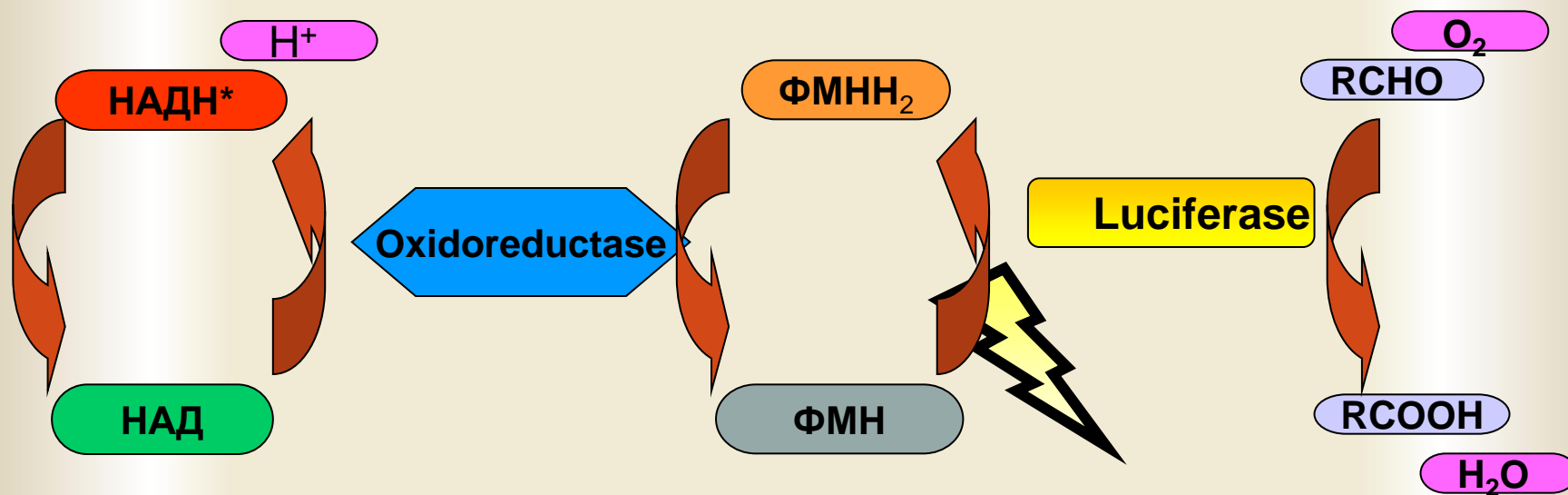


Можно в биосенсорах использовать свечение живых организмов



Почему светятся живые организмы?

Биферментная система бактерий: НАДН:ФМН-оксидоредуктаза – люцифераза

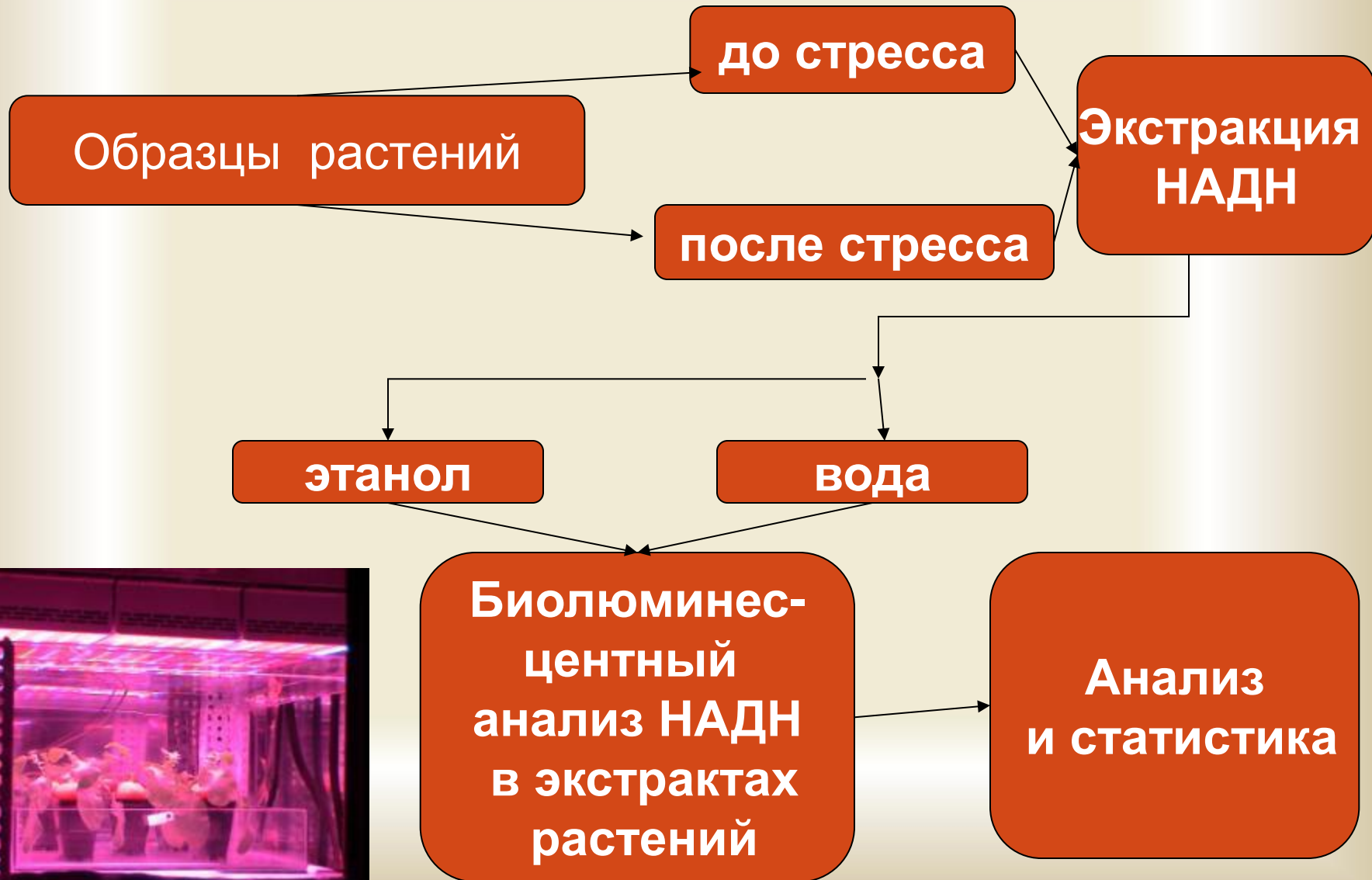


ГИПОТЕЗА

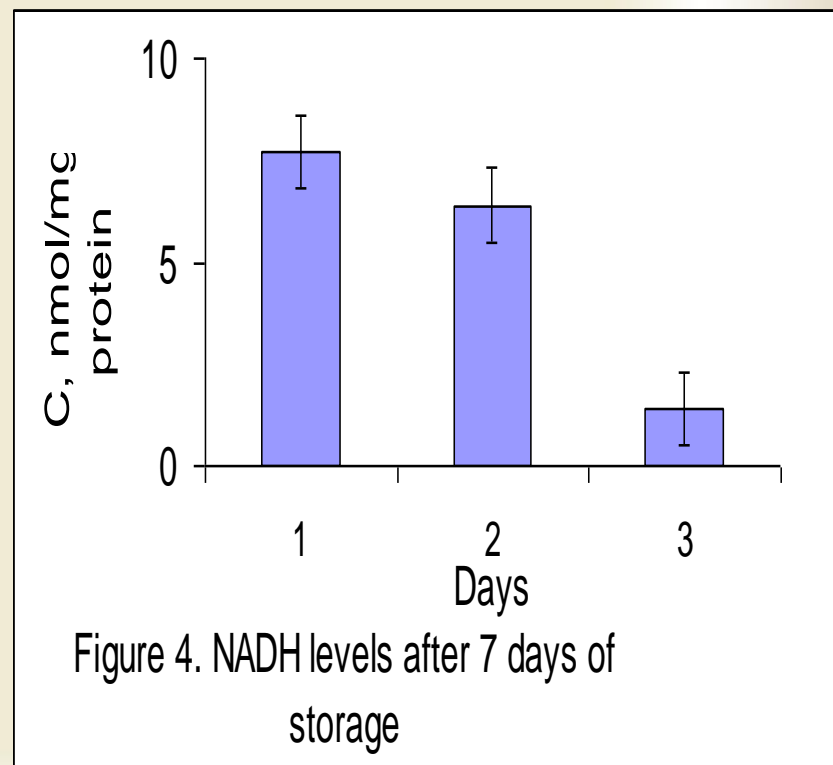
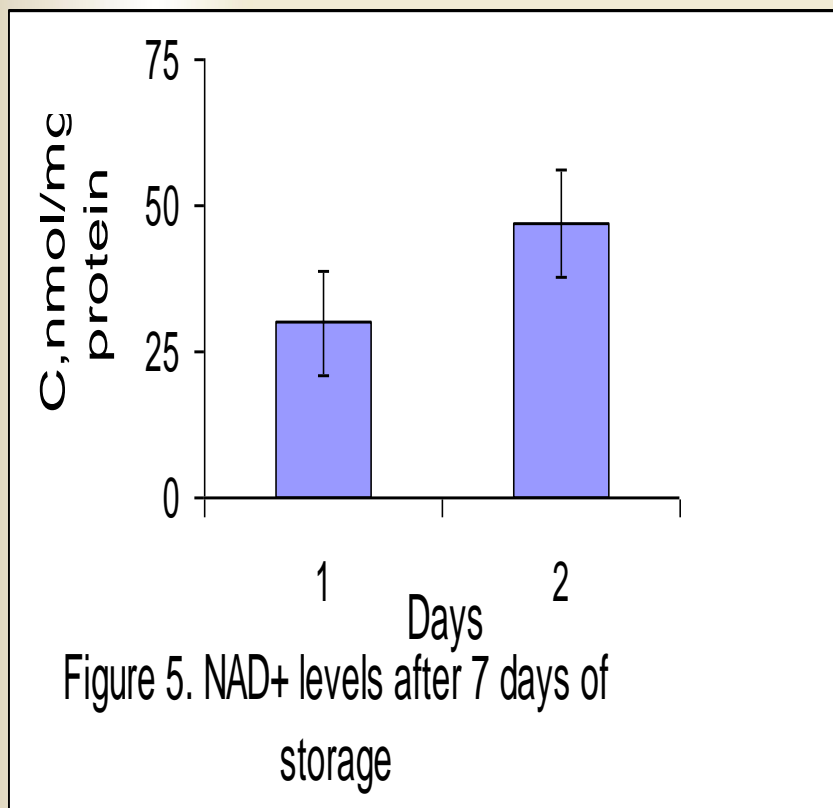
Маркером стресса могут быть субстраты реакции свечения!!!



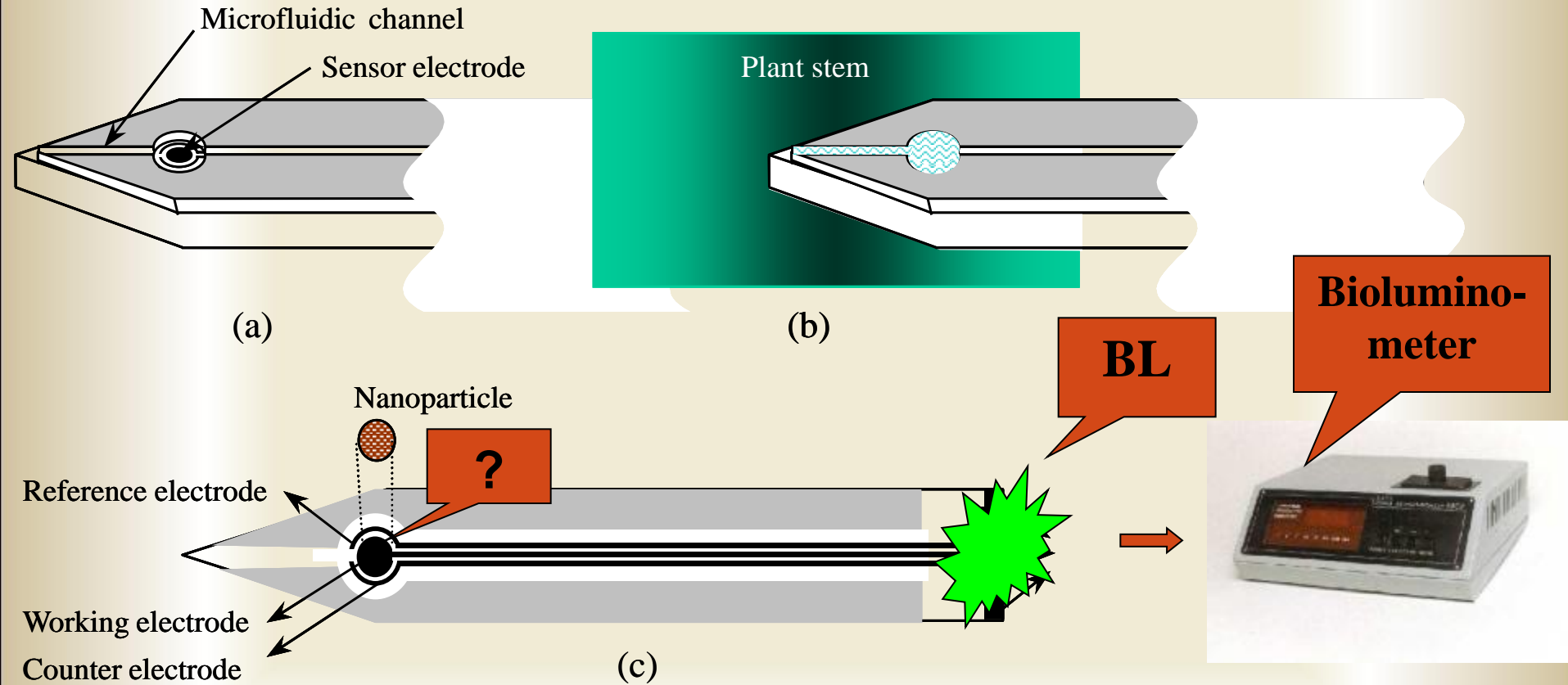
Эксперимент



Ожидаемые результаты



A Needle-type Nanomaterial-integrated Luminescent Sensors for In-situ Plant Physiology Monitoring



Материалы и оборудование

- Биолюцинометр
- Климатические камеры
- Теплицы
- Растения
- Реагенты



Каждый ребенок знает

НАУЧНЫЙ МЕТОД

1 Произведи наблюдение.

2 Сформируй гипотезу.

3 Выполни эксперимент.

4 Проанализируй данные.

5 Сообщи о своих открытиях.

6 Предложи коллегам воспроизвести результат.

НАУЧНЫЙ МЕТОД

- 1. Сформулировать вопрос к природе-**цель работы**
- 2. Сформулировать **гипотезу** –ответ на вопрос к природе
- 3. Обосновать гипотезу
- 4. Разработать план исследования, основная задача которого - однозначно подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу

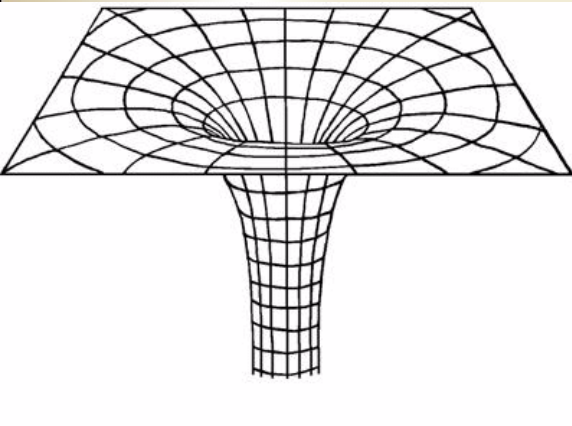
СХЕМА ПРОЕКТА

Название

Авторы

ПРОБЛЕМА

- Чем можно осчастливить человечество
- Что известно!!! (современное состояние науки)



Что неизвестно и почему?

Новизна

- **Чего нет?** Нет датчиков контроля состояния растений
- Анализ ситуации и выявление «трещин».
- Формулировка вопроса и цели
- **Понимание того, почему другие не смогли или не успели получить те данные, которые планируем получить мы.**

Каждый
ребенок
знает

научный метод

1 Произведи наблюдение.

2 Сформируй гипотезу.

3 Выполни эксперимент.

4 Проанализируй данные.

5 Сообщи о своих открытиях.

6 Предложи коллегам воспроизвести результат.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- 1. Сформулировать вопрос = **цель работы**
- 2. Сформулировать **гипотезу** –ответ на вопрос к природе
- 3. Обосновать гипотезу
- 4. Предложить подход к доказательству гипотезы

Каждый
ребенок
знает

научный метод

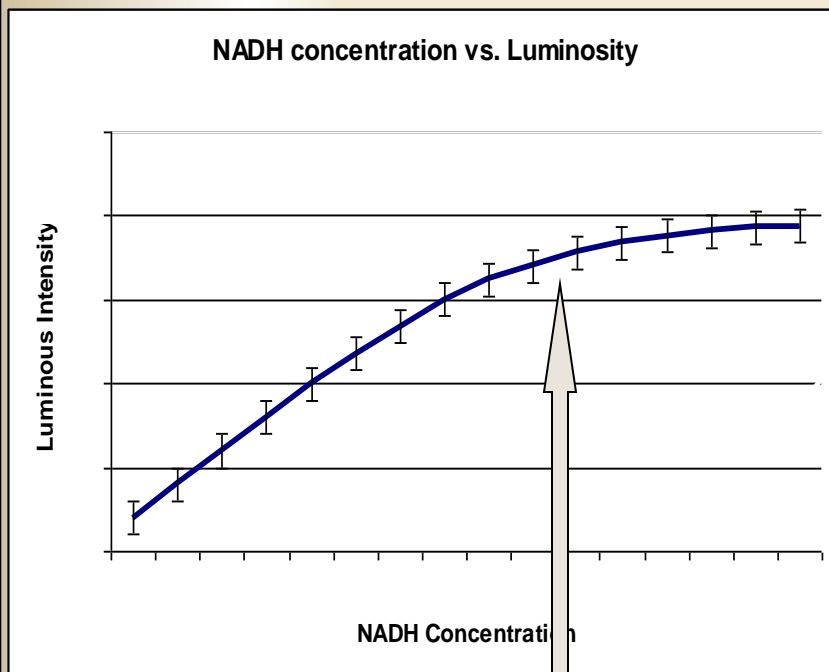


ПЛАН РАБОТЫ

- 4. Разработать план исследования, основная задача которого - однозначно подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу

Ожидаемый главный результат

- Правильна ли гипотеза?
- Предполагаемый ответ на поставленную цель



Задание

Представить свою работу по схеме:

- *Сформулировать цель как вопрос*
- *Сформулировать гипотезу –ответ на вопрос -цель*
- *Обосновать гипотезу*
- *Предложить план исследования, основная задача которого - однозначно подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу*

СХЕМА ПРОЕКТА

Название

Как подать заявку в научный фонд

Авторы

Кратасюк В.А., Эдвардс Н.М., Свидерская И.В.

Организация

Сибирский федеральный университет

Каждый
ребенок
знает

НАУЧНЫЙ МЕТОД

1 Произведи наблюдение.

2 Сформируй гипотезу.

3 Выполни эксперимент.

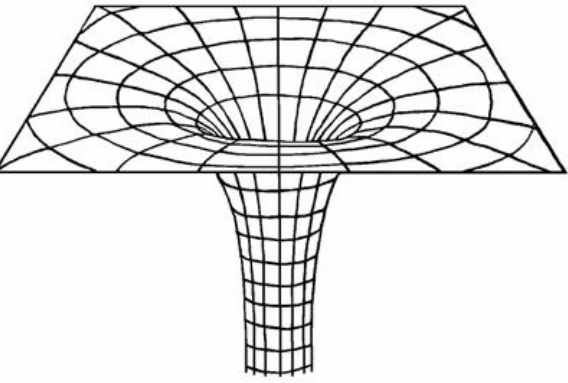
4 Проанализируй данные.

5 Сообщи о своих открытиях.

6 Предложи коллегам воспроизвести результат.

ИДЕЯ ПРОЕКТА

- 1. Сформулировать вопрос к природе
- 2. Сформулировать гипотезу –ответ на вопрос к природе
- 3. Обосновать гипотезу
- 4. Разработать план исследования, основная задача которого - однозначно подтвердить или опровергнуть выдвинутую гипотезу



ПРОБЛЕМА

- Чем можно осчастливить человечество
- Что известно!!! (современное состояние науки)
- Вывести региональную и центральную науку на мировой уровень

Что известно?

Мировая система научных исследований

- рейтинг ученых
- грантовая поддержка,
- система научных публикаций,
- трансфер технологий,
- конференции
- научные общества
- R&D, университеты

Российская наука

- рейтинг ученых
- грантовая поддержка,
- система научных публикаций,
- трансфер технологий,
- Конференции,
- научные общества
- R&D,
- РАН и университеты,

Что неизвестно и почему?

Российская наука

- **грантовая поддержка,**
- **система научных публикаций,**
- **трансфер технологий,**
- **R&D,**
- **конференции,**
- **научные общества**
- **РАН и университеты,**

Отсутствие

- информации о фондах и программах,
- навыков и опыта написания проектов
- руководителей, удовлетворяющих требованиям фондов
- мало экспертов мирового уровня, местечковость

Что неизвестно и почему?

Российская наука

- грантовая поддержка,
- **система научных публикаций,**
- трансфер технологий,
- R&D,
- конференции,
- научные общества
- РАН и университеты,

Отсутствие

- информации о научных базах публикаций,
- Доступ к научным библиотекам
- навыков и опыта написания статей в рейтинговые журналы
- системы помощи авторам (структура статьи, редактирование, английский)
- Привычка публиковаться в материалах, русских

Что неизвестно и почему?

Российская наука

- грантовая поддержка,
- система научных публикаций,
- трансфер технологий,
- R&D,
- **конференции,**
- **научные общества**
- РАН и университеты,

Отсутствие

- Уровень конференций низкий
- Неуверенность в English
- Публикации в Тезисах и Материалах закрывают публикацию в рейтинговых журналах.
- Нет информации о поддержке участия в конференциях.
- Российские сообщества и мало в международных

Что неизвестно и почему?

Российская наука

- грантовая поддержка,
- система научных публикаций,
- **трансфер технологий,**
- **R&D,**
- конференции,
- научные общества
- РАН и университеты,

Отсутствие

- Ученые –не бизнесмены
- R&D (ведомственные институты)
- Трансфера технологий: бизнес-инкубаторы, КРИТБИ...
- Системы защиты интеллектуальной собственности (зарубежные патенты)
- Системы поддержки и инвестиций

Что неизвестно и **почему?**

Российская наука

- грантовая поддержка,
- система научных публикаций,
- трансфер технологий,
- R&D,
- конференции,
- научные общества,
- **РАН и университеты**

ПРИЧИНА

- Ученые –наука
- Университеты –образование –нагрузка
- Университеты +РАН
- Психологические проблемы: -
 - привыкли все делать сами,
 - стесняемся учиться,
 - «Корона» мешает
 - дел много

Что неизвестно и почему?

Новизна

Мало хороших систем обучения:

- от философов, а не от ученых**
- нет информации об «играющих тренерах»**
- Нет информации о качестве обучения, где учиться и чему.**

Каждый ребенок знает

научный метод



3 Выполни эксперимент.



4 Проанализируй данные.



5 Сообщи о своих открытиях.

6 Предложи коллегам воспроизвести результат.



ЦЕЛЬ РАБОТЫ

- Как создать эффективную систему обучения?

Гипотеза: Система обучения должна быть:

- От «играющих тренеров»
- Информационный блок
- Общие принципы, применимые к проектированию, написанию статей, коммерческих проектов
- Лекции – для преодоления психологических барьеров
- «Волшебный пинок» - Формирование не слушателя, а формирование активного деятеля. Никто за меня ничего не сделает.
- Обучение через жесткую экспертизу.

ПЛАН РАБОТЫ

- Учебный план нашей программы
- Проведение тренингов
- Анкетирование для среза. Экспертиза
- Курс для аспирантов
- Система обучения в КНФ
- ФПКП СФУ
- Обучение через ФКПК ВУЗов.
- Выездные обучения
- Публикации, гранты и т.д.

Ожидаемый главный результат

- **Правильна ли гипотеза?**
- **Предполагаемый ответ на поставленную цель**

+

- **Создание системы**
- **Анкетирование по итогам**

(hypothetical data)

+



Go
Discovery