

# **Исследование влияния дегазации земли на растения методом комбинационного рассеяния**

**Селезнева Е.А.**

**Научный руководитель: Тимченко Е.В.**

**Соавторы: Таскина Л.А., Тимченко П.Е.,  
Трегуб Н.В.**

*Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.*

*П. Королёва*

*(национальный исследовательский университет)*

# Цели и задачи

Цель:

Исследование влияния водорода на оптические свойства растения.

Задачи:

- 1) Провести экспериментальные исследования воздействия водорода на растительную ткань методом комбинационного рассеяния;
- 2) Исследовать кинетические процессы в растениях при действии различной концентрации водорода с помощью спектроскопии комбинационного рассеяния
- 3) Получение микроструктурных изменений растений при действии водорода методом конфокальной микроскопии.

# 1. Лабораторные исследования

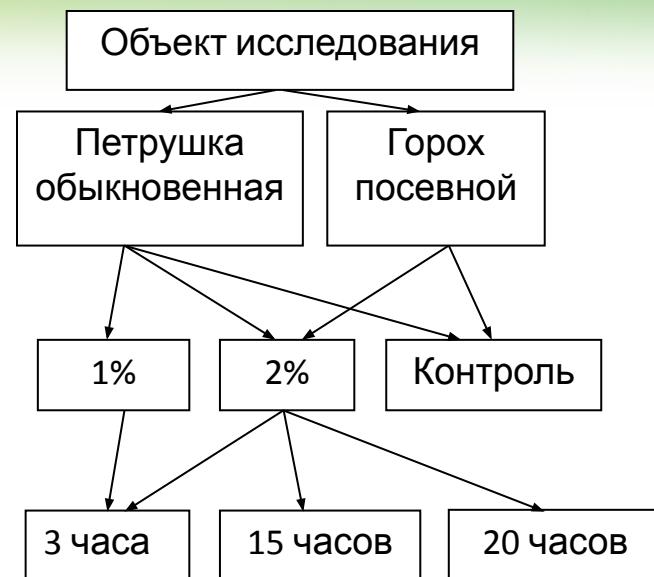
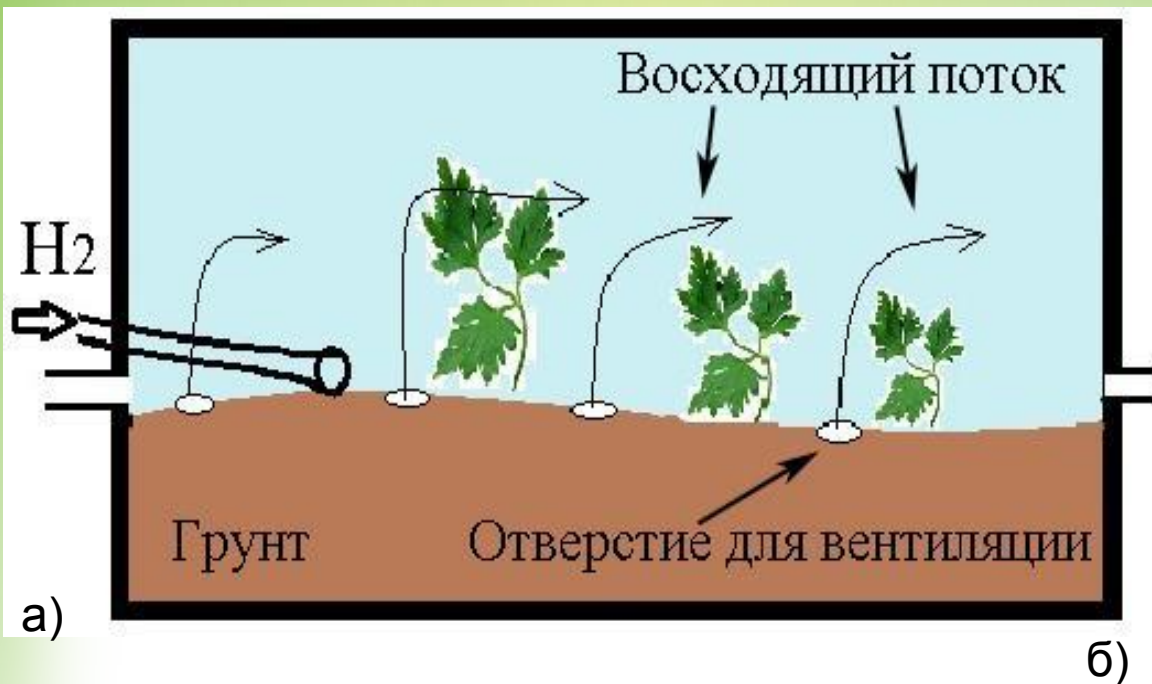


Рис.1 – Схема воздействия водорода на растения в лабораторных условиях (а) и методика проведения экспериментов (б)

# Результаты лабораторных исследований

Таблица 1 – Расшифровка спектра КР

$\lambda, \text{см}^{-1}$	Вещество
730	Хлорофилл а и b, фруктоза [11], [12]
945	СН и СН2 [13]
1130	Глюкоза, крахмал [14]
1160	Каротиноиды [11],[12]
1286	СО <sub>2</sub> [7]
1330	СО <sub>2</sub> [11]
1495	Каротиноиды [11],[13]
1556	О <sub>2</sub> [7]
1595	Н <sub>2</sub> О[11],[13]

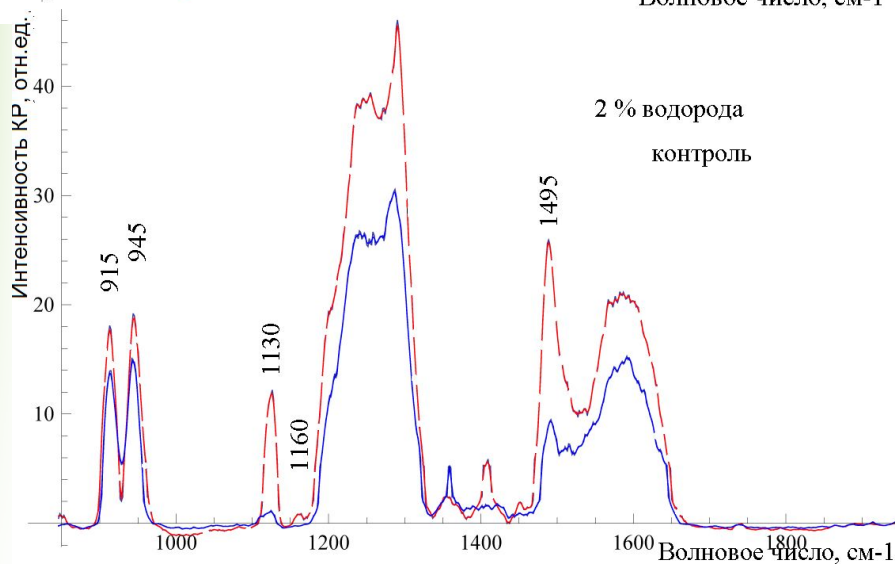
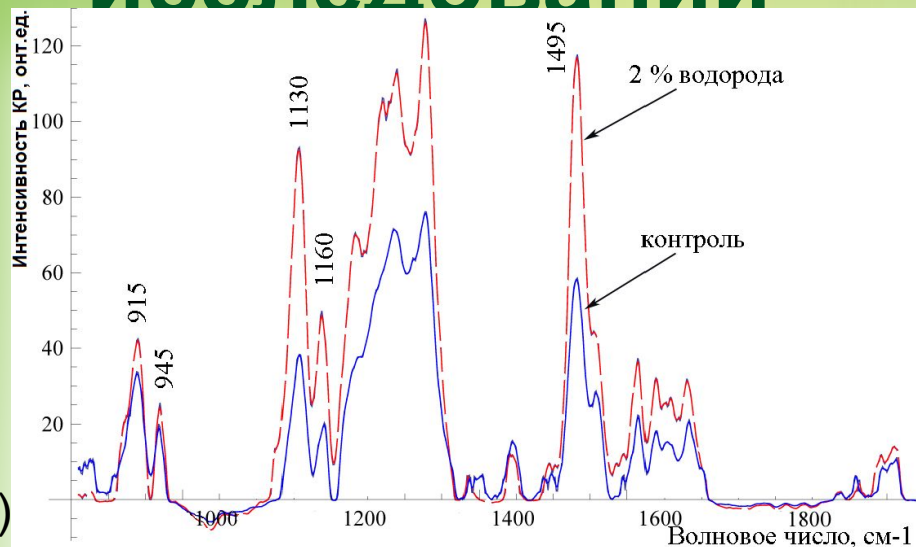
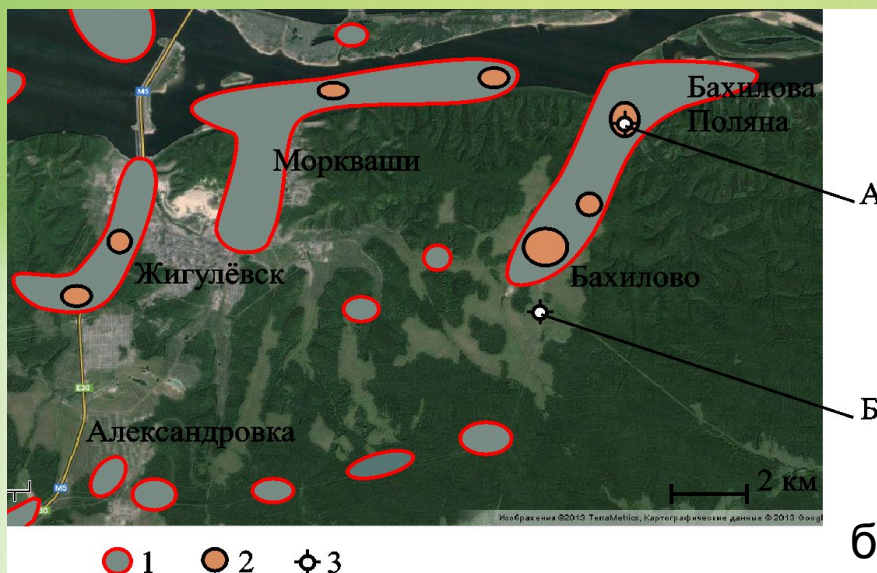


Рис. 2 – Зависимость интенсивности КР от волновых чисел для:

а) образца петрушки обработанного 2% водородом и контрольного образца  
 б) образца гороха обработанного 2% водородом и контрольного образца

## 2. Полевые исследования



б)

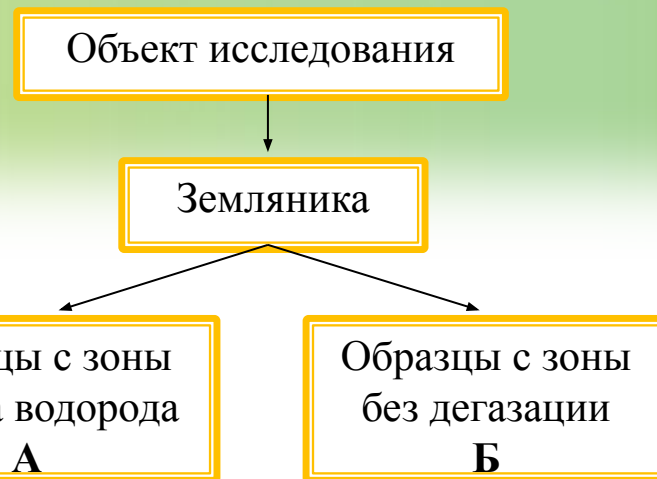


Рис. 3 – а) Карта мест выхода глубинного водорода на территории парка Самарская Лука: 1 - области выхода газов; 2 - области с наиболее активным газовым режимом; 3 - места сбора образцов б) Методика проведения полевых исследований

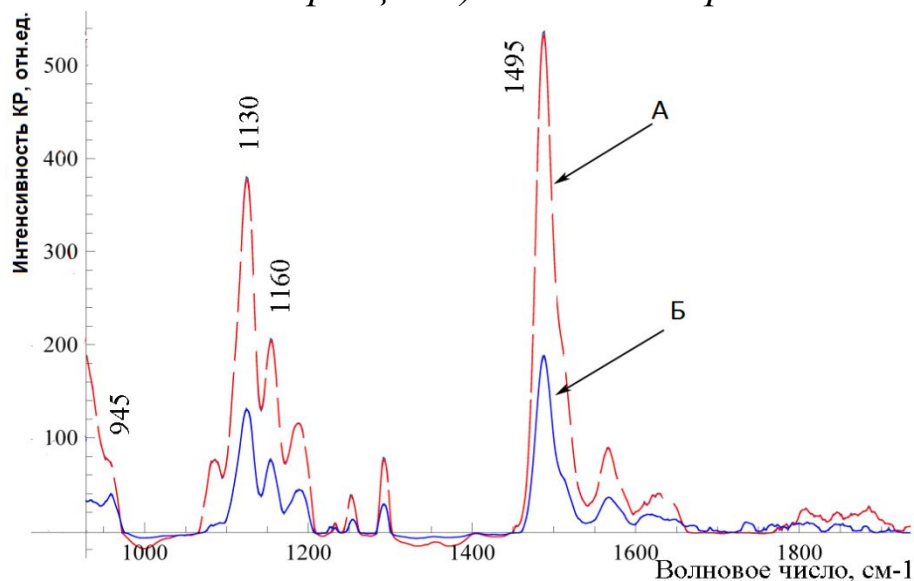


Рис. 4 - Зависимость интенсивности комбинационного рассеяния от волновых чисел для земляники, выращенной в зонах А и Б

# Исследования кинетических процессов растительной ткани методом КР

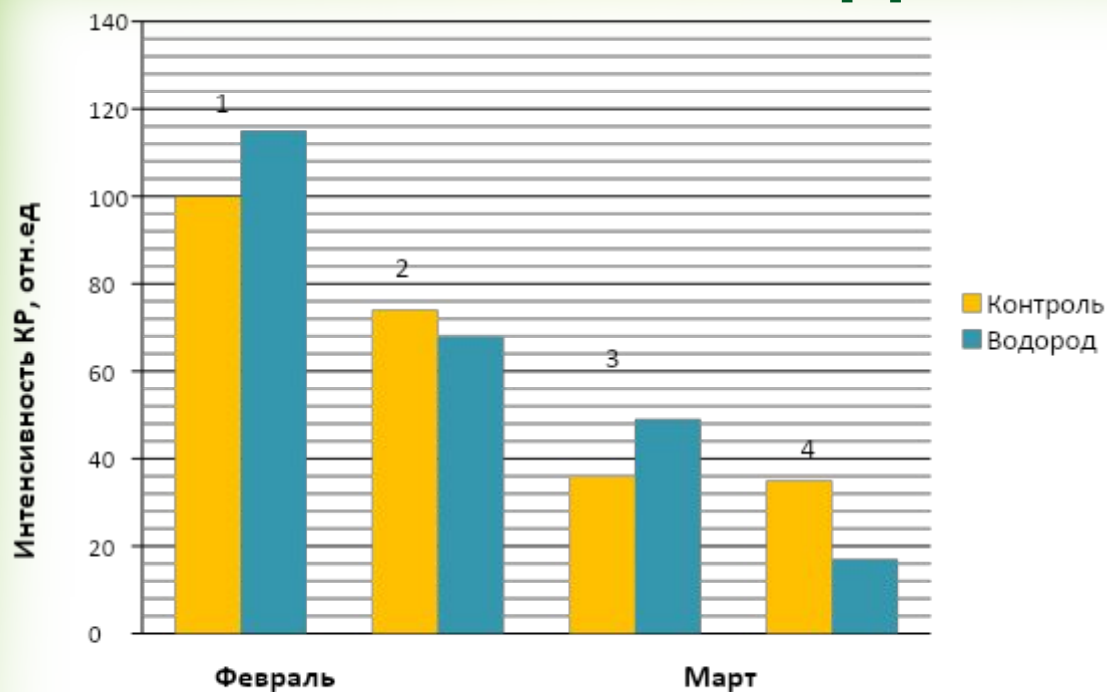


Рис.5 – Гистограмма зависимости интенсивности КР растений от времени: 1,3 – при воздействии водорода  $t=20$  часов, 2,4 – при воздействии водорода менее, чем 18 часов.

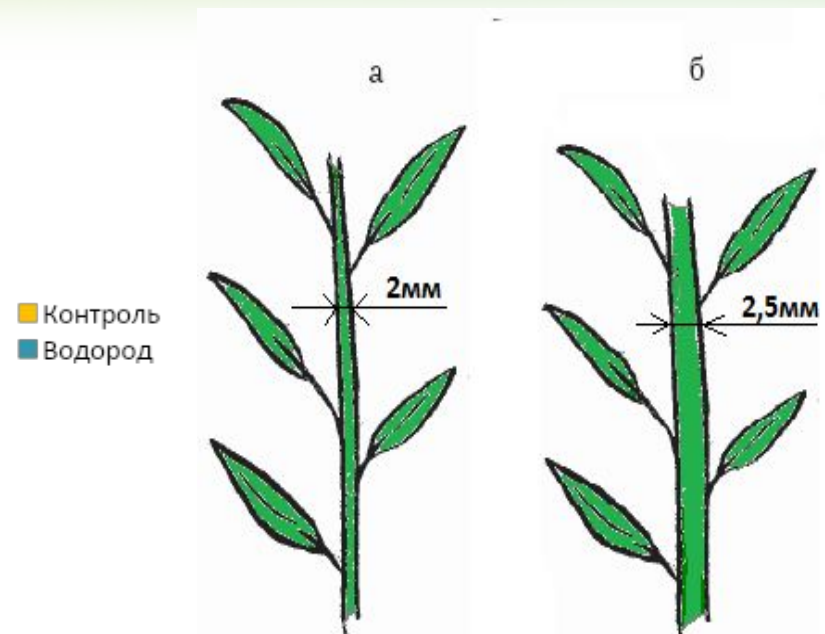


Рис.6 – Схематичное изображение изменения стебля растения (а) контрольного образца и (б) обработочного водородом



# 3. Микроскопический анализ

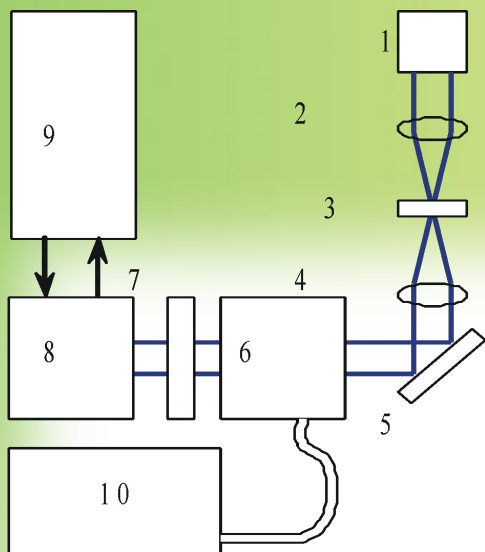
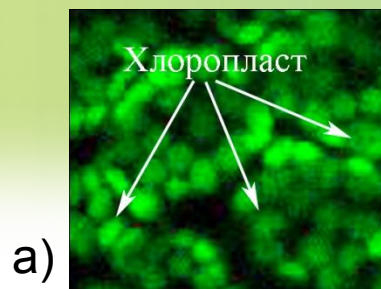
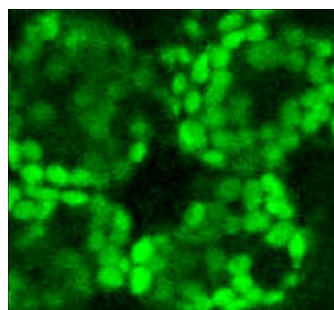


Рис.6 – Установка флуоресцентной конфокальной микроскопии:

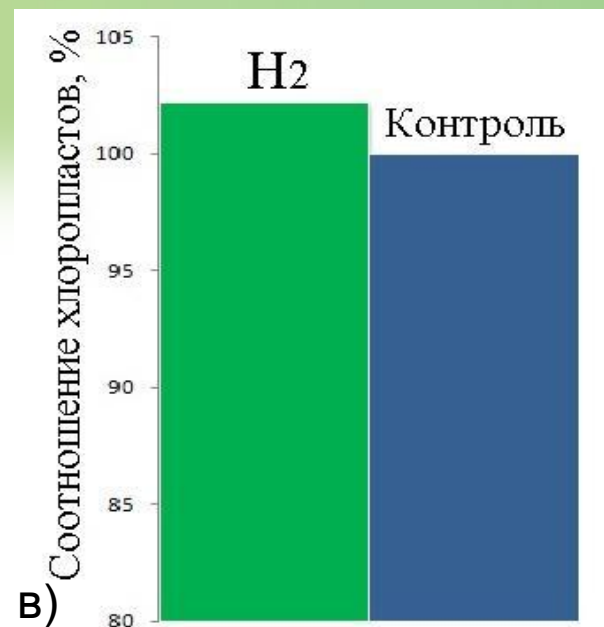
- 1 – источник видимого света,
- 2 – коллиматор,
- 3 – объект,
- 4 – объектив,
- 5 – поворотное зеркало,
- 6 – конфокальный сканирующий блок,
- 7 – блок фильтров,
- 8 – камера,
- 9 – компьютер,
- 10 – лазерный блок



а)



б)



в)

Рис. 7 – Микроизображения растений  
а) при действии водорода; б) контрольного растения;  
в) гистограмма процентного среднего значения количества хлоропластов при действии водорода и контрольный образец

# Результаты

1) Получены особенности спектра комбинационного рассеяния растений при воздействии водорода. Показано, что при концентрации водорода 2% повышается амплитуда интенсивности комбинационного рассеяния на волновых числах 1130 см<sup>-1</sup> и 1495 см<sup>-1</sup>, что связано с увеличением глюкозы, крахмала и каротиноидов в результате ускорения химической реакции в цикле Кальвина.

2) Проведенные исследования кинетических процессов растительной ткани показали, что действие водорода вызывает мгновенную реакцию растений, что отражается в увеличении интенсивности КР, а также приводит к изменению биологических параметров растений.

3) С помощью метода конфокальной микроскопии доказано увеличение хлоропластов в листе при действии водорода.