

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УСЛОВИЙ РОСТА РАСТЕНИЙ

Мишин Борис Сергеевич,

ассистент кафедры
Агроинженерии и электроэнергетики

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, РФ.

boris.sergeewitch@yandex.ru

Петина Ирина Ивановна,

студентка 2 курса инженерного института

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, РФ.

Порядина Ангелина Олеговна,

студентка 2 курса инженерного института

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, РФ.

Холопова Татьяна Юрьевна,

студентка 2 курса инженерного института

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,

г. Мичуринск, РФ.

Аннотация. Статья посвящена вопросу разработки информационно-измерительной системы по определению условий роста растений. Исследовался ряд датчиков по определению газового состава почвы, освещенности, электропроводности почвы, температуры. Представлены результаты динамических измерений условий роста растений.

Ключевые слова. Информационно-измерительные системы, растения, газовый состав, электропроводность почвы.

Информационно-измерительные системы играют огромную роль во многих отраслях производства, прикладной науки, в развитии новых технологий и разработке прогрессивной техники.

Основная тенденция развития измерений в автоматизированном производстве – это переход к машинному контролю по адаптивным моделям, к применению более сложных управляющих и информационно-измерительных систем (ИИС). В связи с этим резко возрастает значение метрологических характеристик измерительных каналов, учитывающих метрологические характеристики не только всех включенных в измерительный канал блоков, но и временные влияния каналов друг на друга.

Измерительные информационные технологии являются разновидностью информационных технологий и выделяются из этого обширного множества тем, что носят очевидный познавательный характер и реализуют специфические процедуры, присущие только им:

1. получение исходной измерительной информации в результате взаимодействия первичных измерительных преобразователей (сенсоров) с объектом измерений;
2. преобразование измерительной информации с заданной и гарантированной точностью;
3. сопоставление сигналов измерительной информации с размерами общепринятых единиц измерения, оценка и представление характеристик остаточной неопределенности значений измеряемых величин.

Был разработан стенд для определения условий роста растений (рис. 1).

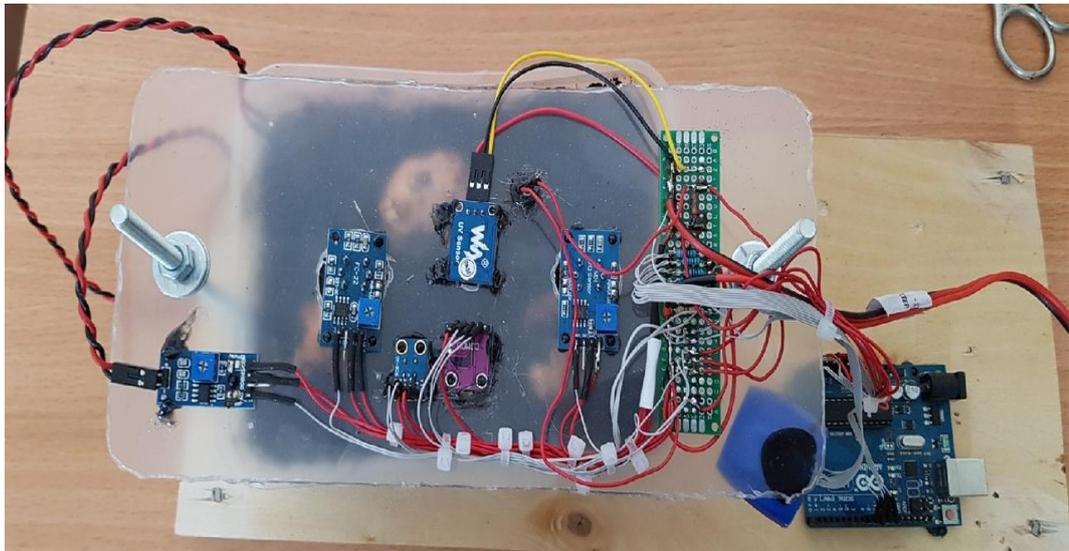


Рисунок 1 – Стенд для определения условий роста растений

На рисунке 2 представлена схема стенда. В его состав входят: датчик водорода 1, датчик углекислого газа 2, датчик освещенности 3, фоторезистор 4, датчик электропроводности почвы 5, бесконтактный термометр 6, блок облучения 7, микроконтроллер 8.

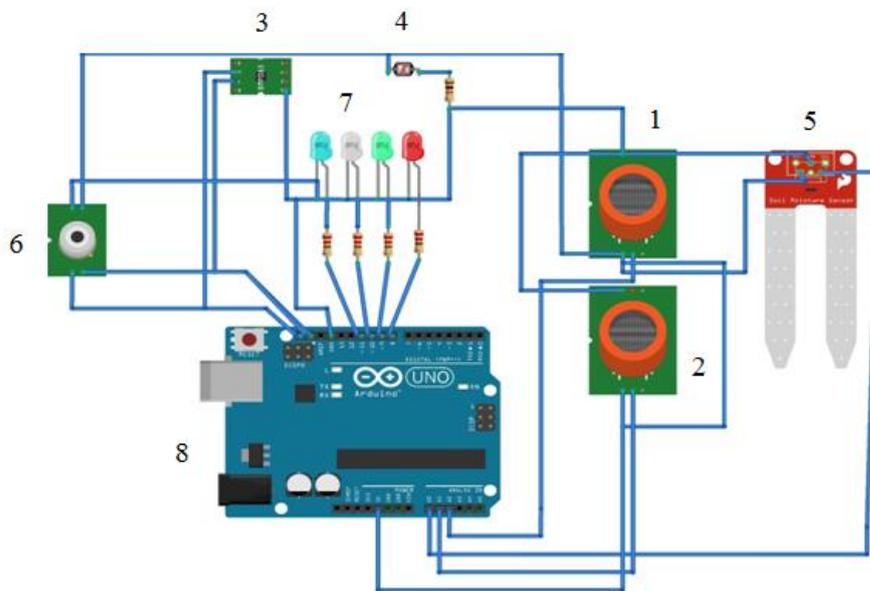


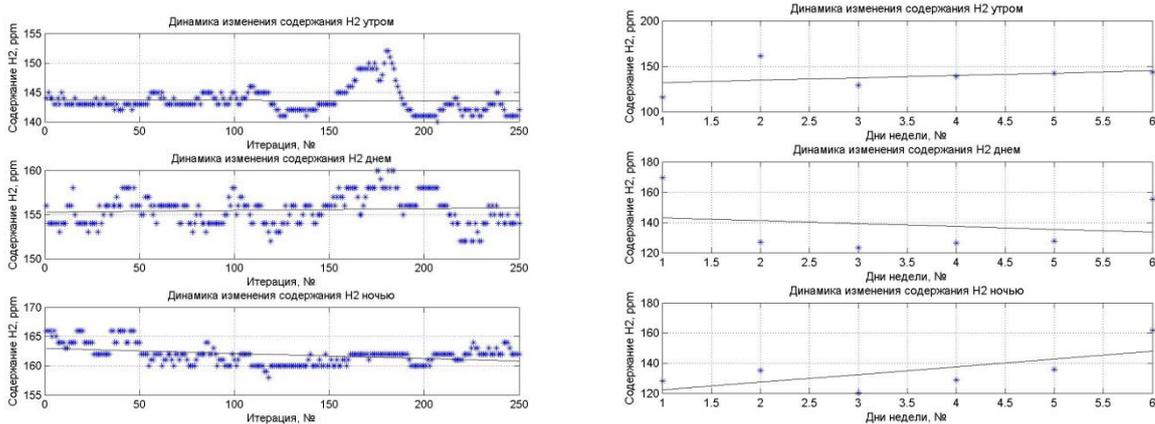
Рисунок 2 – Электрическая схема (название прибора)

Датчики газового состава 1 и 2 находятся непосредственно над растением и фиксируют изменение концентрации водорода и углекислого газа. Датчик освещенности 3 и фоторезистор 4 определяют общую освещенность пространства. Датчик электропроводности почвы 5 фиксирует

изменение электропроводности почвы при усилении корневой системы растения. Бесконтактный термометр 6 измеряет температуру окружающей среды и растения.

Стенд работает в двух режимах. Первый режим измеряет выше приведенные параметры. Второй режим позволяет облучать растение четырьмя цветами: белым цветом, красным, зеленым и синим.

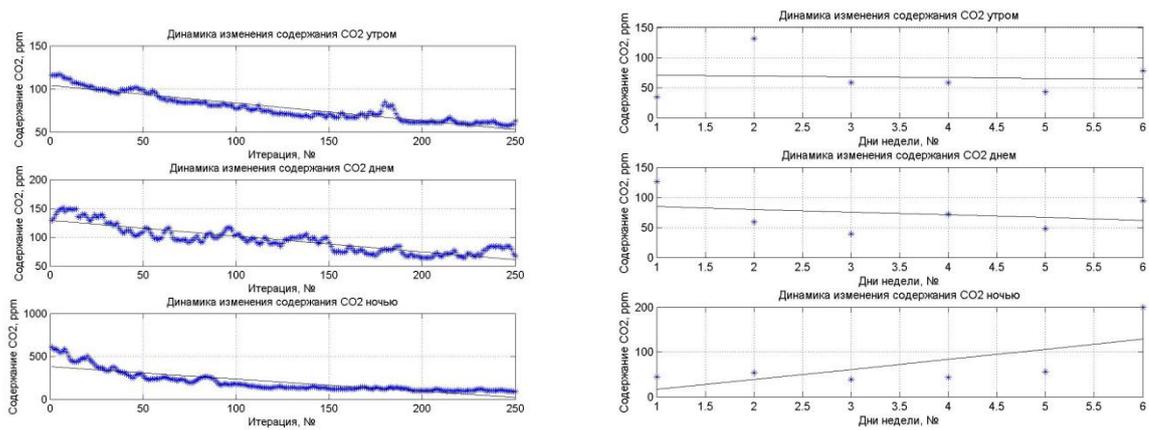
В качестве растения был взят лук. Измерения проходили в лабораторных условиях. Исследование проводилось 6 дней. Каждый день производилось 3 измерения: утром, днем и вечером. На рисунке 3 представлены зависимости изменения концентрации водорода на 6 день измерения и за весь период.



а б

Рисунок 3 – Зависимости изменения концентрации водорода на 6 день измерения (а), за весь период (б)

На рисунке 4 зависимости изменения концентрации углекислого газа на 6 день измерения и за весь период.



а б

Рисунок 4 – Зависимости изменения концентрации углекислого газа на 6 день измерения (а), за весь период (б)

На рисунке 5 представлены зависимости изменения электропроводности почвы на 6 день измерения и за весь период.

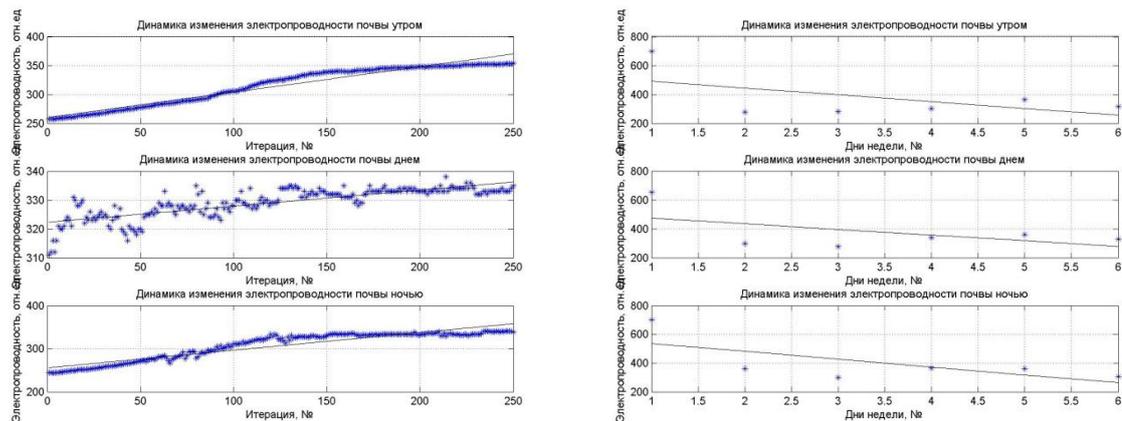


Рисунок 5 – зависимости изменения электропроводности почвы на 6 день измерения и за весь период

По графикам можно видеть, что изменение концентрации газов около растения почти стабильно за весь период измерения. Это обусловлено тем, что растение находилось не в закрытом помещении, поэтому накопление газов было сведено к минимуму, они распределялись по всему объему.

Электропроводность почвы с увеличением и развитием корневой системы растения увеличивается. Этому также способствует полив.

Температура и освещенность были примерно на одном уровне на весь период измерения.

Как и следовало ожидать, облучение растения светом различного цвета влияло только на освещенность и фотоспротивление.

Выводы. В процессе измерения датчики показали свою работоспособность. Концентрация газов за весь период держалась на одном уровне. Для дальнейших исследований концентрации газов необходимы тепличные условия. Также информационно-измерительную систему по определению условий роста растений необходимо модернизировать, добавив датчик ультрафиолетового излучения.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 56157–2014 Почва. Методики (методы) анализа состава и свойств проб почв. Общие требования к разработке
2. Средства измерений состава газа. // [https://helpiks.org / 7–57312.html](https://helpiks.org/7-57312.html)
3. Тхоржсвский В.П., Автоматический анализ химического состава газов, М., 1969
4. Коллеров Д.К., Метрологические основы газоаналитических измерений, М., 1967
5. Грибов Л.А. [и др.], "Ж. Аналитическая химия", 1982, т. 37, в. 6, с. 1104.

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION-MEASURING SYSTEM FOR DETERMINING PLANT GROWTH CONDITIONS

Boris Mishin,

Assistant Professor

Agroengineering and electric power industry of

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia.

boris.sergeewitch@yandex.ru

Irina Petina,

2nd year student
engineering institute
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia.

Poryadina Angelina O.,

2nd year student
engineering institute
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia.

Kholopova Tatyana Y.,

2nd year student
engineering institute
Michurinsk State Agrarian University,
Michurinsk, Russia.

Annotation. The article is devoted to the development of an information-measuring system for determining the conditions of plant growth. A number of sensors were investigated to determine the gas composition of the soil, the illumination, the electrical conductivity of the soil, and the temperature. The results of dynamic measurements of plant growth conditions are presented.

Keywords. Information and measuring systems, plants, gas composition, soil electrical conductivity.