

УДК 51-76

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ЭТАЛОННОЙ БАЗЫ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

**О.В. Лукоянычева, С.П. Пронин**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

Статья посвящена вопросу создания базы данных для экспертной системы по определению показателя всхожести зёрен пшеницы. Рассмотрен эксперимент с зёрнами пшеницы всхожести 99% и 91%.

**Ключевые слова:** биоэлектрический потенциал, зёрна пшеницы, экспертная система.

Оценка всхожести семян злаковых растений является обязательным элементом предпосевной подготовки. Процесс этот занимает несколько дней и производится в лабораторных условиях. Широко известно наличие биоэлектрических потенциалов у животных и растений.

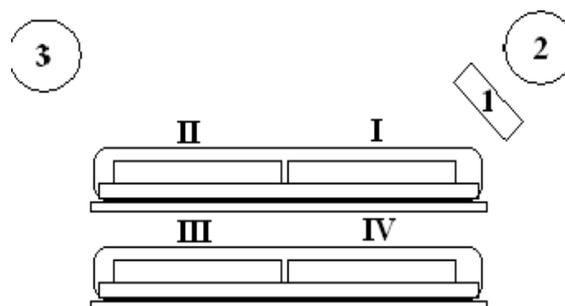
Исследования биоэлектрических сигналов в зёрнах пшеницы может быть использованы при определении всхожести злаковых культур. Экономический эффект от получения практических результатов по всхожести зёрен может быть значительным, так как благодаря исследованиям этого вопроса возможно значительное сокращение времени определения всхожести.

Эксперименты по изучению биоэлектрических сигналов проводятся в два этапа. Первый этап – предварительная подготовка зерна. Зёрна помещаются в ячейки поролоновых форм, которые ставятся в пластмассовые лотки по две формы в лоток, и заливаются дистиллированной водой. Далее зёрна набухают в течение 12 часов при заданной температуре 21С°. Кроме того, в данном эксперименте, лотки помещались в полиэтиленовые пакеты, для того чтобы предотвратить выпаривание воды из поролона. Второй этап – снятие показателей биоэлектрических сигналов, которые получают с помощью платы сбора данных ЛА50-USB. Каждое зерно прокалывается электродом. В проведённой серии экспериментов использовался стеклянный электрод с серебряной нитью. Методика измерений приведена в [1].

Во время проведения серий экспериментов было отмечено, что в разных участках экспериментальной установки наблюдаются

разные температурные условия, что повлияло на показатели сигналов.

Для того чтобы оценить «поведение» зёрен в разных участках установки, она была разделена на четыре участка – I, II, III, IV (рисунок 1). Соответственно, поролоновые формы имеют такие же номера - I, II, III, IV.



Условные обозначения:

I, II, III, IV – поролоновые формы в виде параллелепипедов размером 120x30x15 мм с ячейками для 30 зёрен каждый; 1 – нагревающий элемент, 2,3 – вентиляторы

Рисунок 1 – Структурная схема экспериментальной установки

Было проведено две серии экспериментов с зёрнами с всхожестью 91% и зёрнами с всхожестью 99%. В каждую поролоновую форму закладывали по 30 зёрен.

На рисунках 2 и 3 представлены графики средних значений биоэлектрического потенциала зёрен с всхожестью 91% и 99% соответственно из разных поролоновых форм (формы I, II, III, IV). Римские цифры, указанные после всхожести, обозначают номер формы.

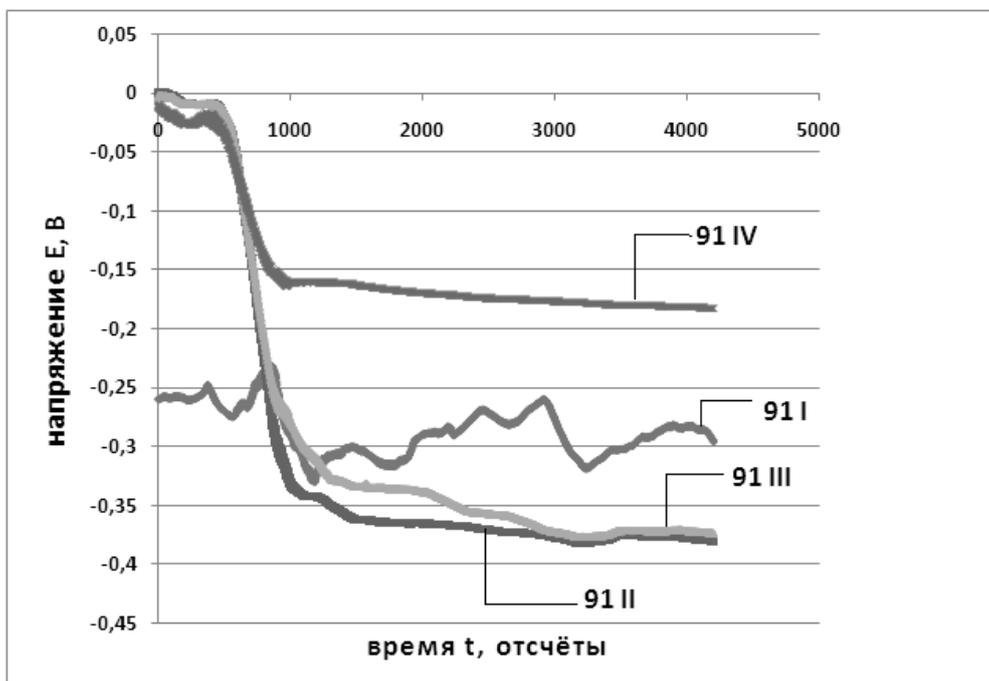


Рисунок 2 – Графики средних значений напряжения у зёрен с всхожестью 91% для различных поролоновых форм

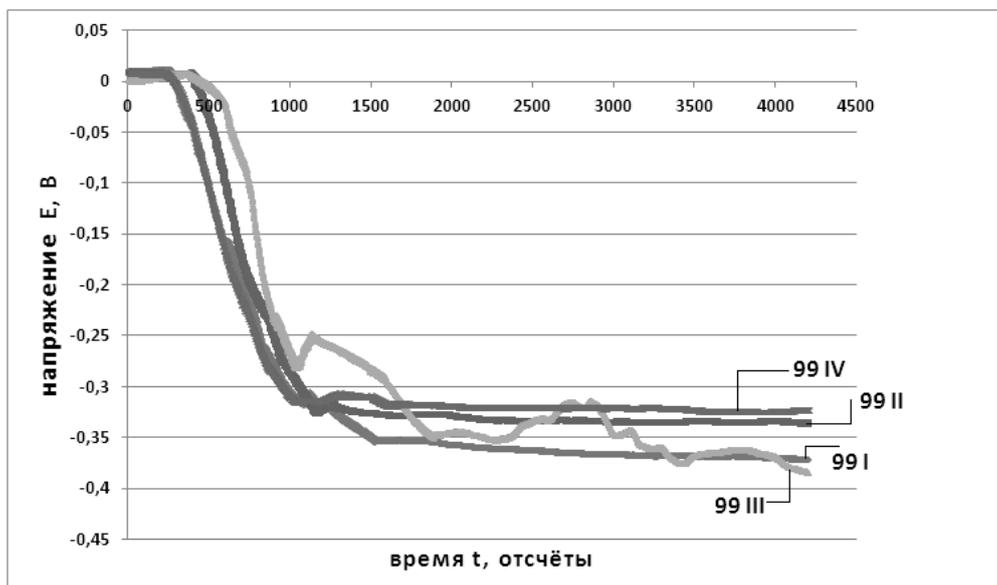


Рисунок 3 — Графики средних значений напряжения у зёрен с всхожестью 99% для различных поролоновых форм

Из рисунков видно, что разброс средних значений биоэлектрического потенциала у зерен с всхожестью 91% находится в интервале от -0,38 В до -0,16 В, а для зерен с всхожестью 99% – от -0,38 В до -0,32 В.

Результаты свидетельствуют о том, что пространственное расположение форм в ус-

тановке существенно влияет на величину снимаемого напряжения. Пространственное расположение поролоновой формы связано с расстоянием до нагревательного элемента и вентиляторов. Так как прорастание семян сопровождается активными биоэнергетическими процессами, то незначительное откло-

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ ЭТАЛОННОЙ БАЗЫ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПШЕЦЫ

нение показателей влажности и температуры, может оказывать значительное влияние на величину биоэлектрического потенциала.

Для накопления эталонных значений биоэлектрического потенциала для базы данных экспертной системы требуется сохранять значения для каждой формы или использовать усредненное значение по всей камере установки.

Проведенный анализ биоэлектрических сигналов для каждой из одноименных форм зерен с разной всхожестью даёт однозначный ответ о принадлежности семян к определенной группе эталонных образцов.

Усреднение по времени периода фиксации потенциала с 5-ой по 14-ю секунды (с 1500 отсчета по 4200) даёт среднее значение биоэлектрического сигнала для зерен с всхожестью 99% – 0,33 В, а для зерен с всхожестью 91% - 0,26 В.

Для оценки погрешности окончательных результатов измерений были определены доверительные интервалы. При расчетах доверительная вероятность принималась равной 95%. Расчет доверительных интервалов для полученных результатов показывает, что максимальное значение отклонения значения

от усредненного значения потенциала для семян с всхожестью 99% составляет 0,01 В, для 91% – 0,04 В.

Полученные экспериментальные результаты позволяют с достаточной степенью достоверности фиксировать значения всхожести для различных семян пшеницы и соответственно, могут быть использованы как один из элементов базы данных эталонных сигналов для экспертной системы.

Как вариант расширения базы эталонных сигналов, можно изменить расположение форм, чтобы климатические условия были полностью идентичны, но это требует дополнительных экспериментальных исследований.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукьянычева О.В., Пронин С. П. Программно-аппаратный комплекс для исследований всхожести семян пшеницы //Наука в центральной России.- Тамбов, 2013.-№ 2. – С. 30-35.

**Пронин Сергей Петрович – д.т.н., профессор, зав. каф. ИТ; Лукьянычева Ольга Викторовна – аспирант.**