

МОДУЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ЗЁРЕН ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОШИБКАМИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

мониторинга без изменения алгоритмов функционирования этой системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковалев С.М. Гибридные нечетко-темпоральные модели временных рядов в задачах анализа и идентификации слабо формализованных процессов. [Текст] / С.М. Ковалев // Сб. тр. IV Междунар. науч.-практич. конф. Т. 1 – М.: Физматлит, 2007. – 354 с.
2. Ярушкина Н.Г. Интеллектуальный анализ временных рядов : учебное пособие [Текст] / Н. Г. Ярушкина, Т. В. Афанасьева, И. Г. Перфильева. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 320 с.
3. Batyrshin I., Sheremetov L. Perception Based Time Series Data Mining for Decision Making / I. Batyrshin, L. Sheremetov //IFSA'07 Theoretical Advances and Applications of Fuzzy Logic, pp. 209–219.
4. Höppner, F. Learning dependencies in multivariate time series. / F. Höppner // Proc. of the ECAI'02 Workshop on Knowledge Discovery in (Spatio) Temporal Data, Lyon, France, 2002, p.25-31.
5. Ultch, A. Unification Based Temporal Grammar. / A. Ultch // In: Technical Report No. 37, Philipps-University Marburg, Germany, 2004.
6. Сучкова, Л.И. Подход к прогнозированию нештатных ситуаций в системах мониторинга с использованием паттернов поведения группы временных рядов [Текст] / Л.И. Сучкова // Ползуновский вестник, 2013, № 2. – С.88-92.
7. Сучкова, Л.И. Алгоритмическое обеспечение мониторинга нештатных состояний объекта контроля на основе многомерных паттернов [Текст] / Л.И. Сучкова // Известия АГУ. – 2013. – № 1/2. – С. 118-122.
8. Сучкова, Л.И. Гибридный подход к идентификации НС и их описанию в системах технологического контроля [Текст] / Л.И. Сучкова, А.Ж. Абденов // Научный вестник Новосибирского государственного технического университета. – 2013. – № 3(52). – С.78-83.
9. Сучкова Л.И. Метод е-областей оценки состояния объекта контроля в линейном приближении модельной функции [Текст] / Л.И. Сучкова, А.Г. Якунин // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2013. – № 2(28). – С.147-151.
10. Сучкова, Л.И. Прогнозирование контролируемых параметров в системах жизнеобеспечения техногенных объектов с применением паттернов поведения [Текст] / Л.И. Сучкова // Materiały VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji "Aktualne problemy nowoczesnych nauk-2012" Volume 43. Nowoczesne informacyjne technologie: Przemysł. Nauka i studia, 2012. – str. 32-34.

Сучкова Л.И. - к.т.н., профессор кафедры вычислительных систем и информационной безопасности, Алтайский Государственный технический университет им. И.И. Ползунова, тел.(385-2)29-07-86.

УДК 000.004.622: 53.08

МОДУЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ЗЁРЕН ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОШИБКАМИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

О.В. Лукоянычева, С.П. Пронин

Статья посвящена вопросу выявления графиков биоэлектрических сигналов, обусловленных ошибками при проведении эксперимента для дальнейшего исключения их из общего анализа всхожести зерен пшеницы. Полученные данные необходимы для экспертной системы по определению показателя всхожести у зёрен пшеницы.

Ключевые слова: биоэлектрический сигнал, зёрна пшеницы, экспертная система.

Введение

В сельскохозяйственной деятельности необходимо использовать сорта зерновых культур, которые дают наибольшую урожайность. Урожайность зависит от ряда факторов, и одним из наиболее важных является показатель всхожести зёрен. На данный момент всхожесть определяется согласно ГОСТ-12038-84 в течение 7-8 дней. Однако возможно использование биоэлектрического сигнала зерна для определения всхожести,

что позволяет сократить это время до 12-14 часов [1].

Анализ биоэлектрических сигналов зёрен пшеницы для определения показателя всхожести осуществляется в следующем порядке.

Зерна пшеницы помещают в четыре порононовые формы, по 40 зёрен в форму, и заливаются дистиллированной водой. Формы оставляют в термокамере на 12 часов при постоянно поддерживаемой температуре 21°C.

РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАСЧЕТ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

Измерение показателей биоэлектрических сигналов осуществляют с помощью платы сбора данных LA50-USB. Электроды выполнены из стали. Каждое зерно захватывают электродом-фиксатором и на третьей секунде прокалывают электродом-иглой [2].

Далее сигналы анализируют у зёрен для каждой поролоновой формы [3].

После того, как биоэлектрические сигналы записаны, проводят обработку полученных данных с помощью специально разработанного программного обеспечения в

Microsoft Visual Studio 2010. Сначала осуществляют фильтрацию сигналов с помощью алгоритма скользящего среднего. Затем все графики можно построить, например, в Excel и визуально их оценить. Для анализа каждого графика выделяют характерные точки, значения для которых известны заранее и хранятся в базе знаний.

На рисунке 1 представлен характерный график. Его форма одинакова для всех поролоновых форм, но значения характерных точек отличаются.

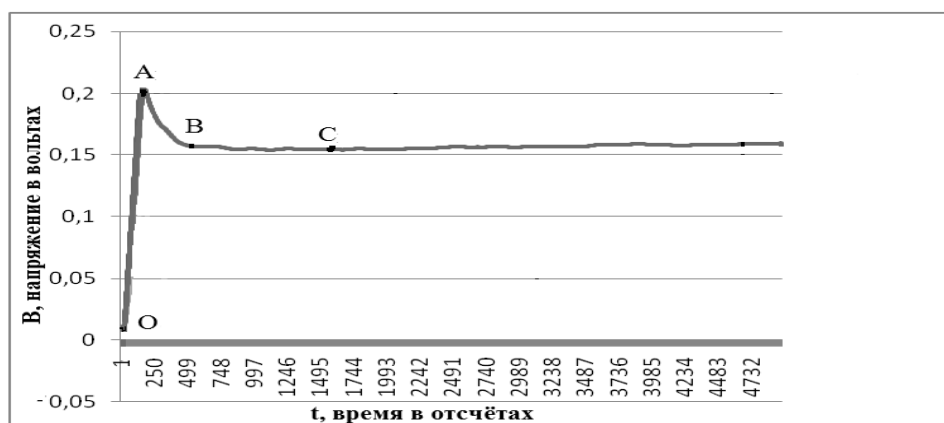


Рисунок 1 – Усреднённый график биоэлектрического сигнала зёрен со всхожестью 88%.

Для оценки принадлежности выборки к одному из эталонных значений были выбраны следующие параметры (рисунок 1):

- амплитуда начального значения импульса (точка O);
- амплитуда переднего фронта импульса и его длительность (точка A);
- амплитуда спада импульса и длительность спада импульса (точка B);
- амплитуда фазы реполяризации (точка C).

На рисунке 1 представлен усреднённый график по четырем выборкам. Основная часть графиков имеет схожую форму. Тем не менее, если анализировать график отдельных зёрен, то попадаются графики, форма которых значительно отличается от формы, показанной на рисунке 1.

Поэтому при анализе графиков биоэлектрических сигналов зёрен пшеницы необходимо исключать те графики, форма которых обусловлена ошибками операторов и механическими повреждениями зёрен («бракованные» графики). Эту операцию необходимо выполнять, так как ошибки экспериментаторов и механические повреждения зёрен приводят к искажению показателя истинной всхожести зерна. Реальная всхожесть зависит от биохимических свойств зёрен – это

количество ионов калия, натрия, хлора и проницаемости оболочки.

На текущий момент распознавание «бракованных» графиков биоэлектрических сигналов, которые не должны участвовать в дальнейшем анализе, осуществляет оператор. Поэтому внедрение в существующий программный продукт модуля, осуществляющего определение «бракованных» биоэлектрических сигналов, позволит сократить время анализа данных и снизить влияние человеческого фактора.

Цель работы – разработка алгоритма для определения «бракованных» биоэлектрических сигналов и создание на его основе программного модуля.

Схема этого модуля представлена на рисунке 2. Существуют следующие ошибки экспериментаторов: замыкание цепи электродов (соприкосновение электрода-иглы и электрода-фиксатора) во время проведения эксперимента; прокалывание электродом-иглой зерна насквозь. При работе операторов с зерном, имеющим механические повреждения, происходит замыкание электродов (зерно «разламывается» электродом-фиксатором) или же зерно прокалывается насквозь.

МОДУЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ЗЁРЕН ПШЕНИЦЫ, ОБУСЛОВЛЕННЫХ ОШИБКАМИ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

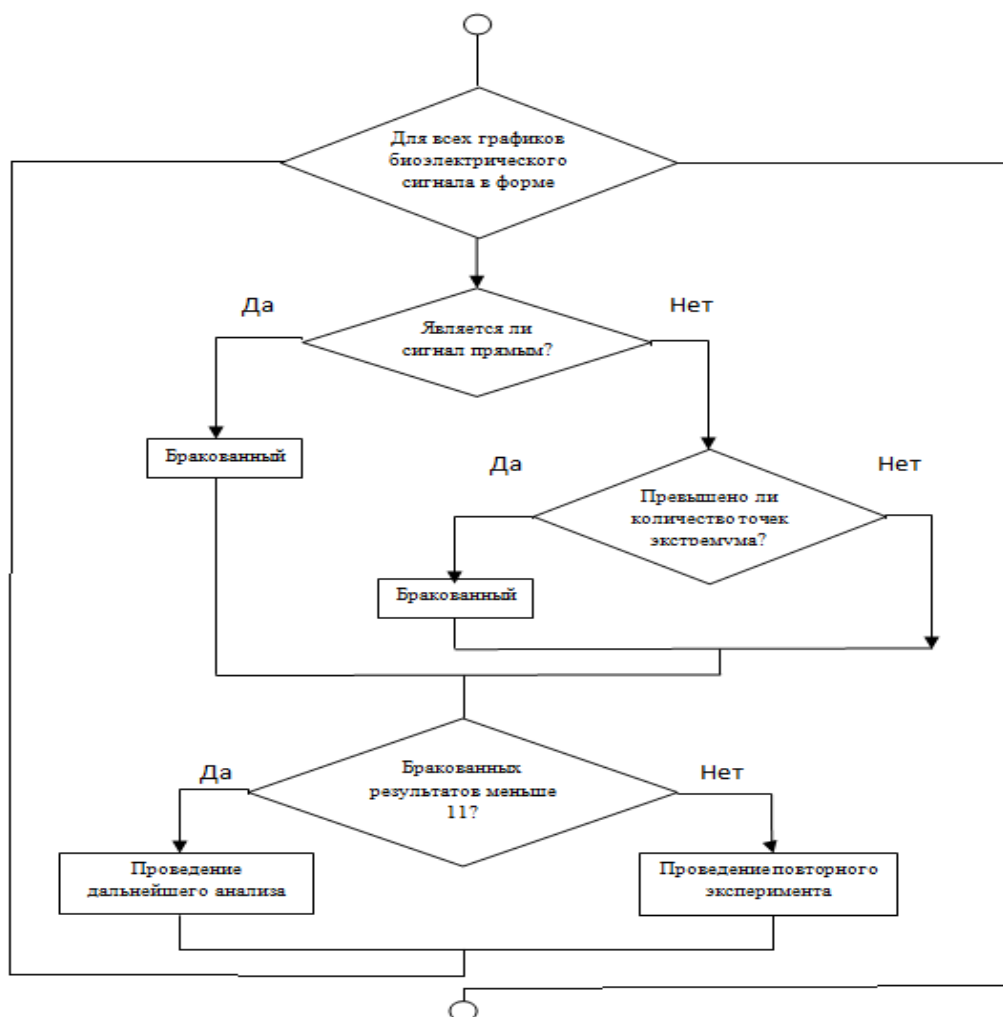
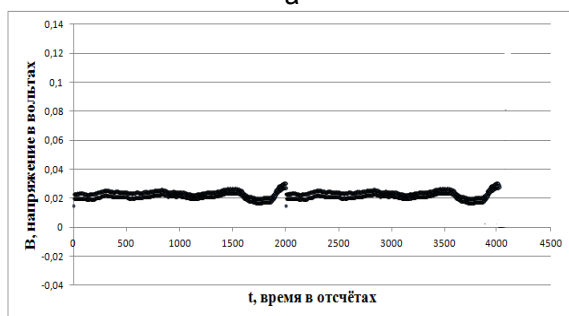


Рисунок 2 – Схема модуля определения биоэлектрических сигналов, обусловленных ошибками проведения эксперимента.

График, получаемый при замыкании электродов, приведён на рисунке 3а. Примера



ры графиков, полученных при прокалывании зерна насквозь, приведены на рисунке 3б.

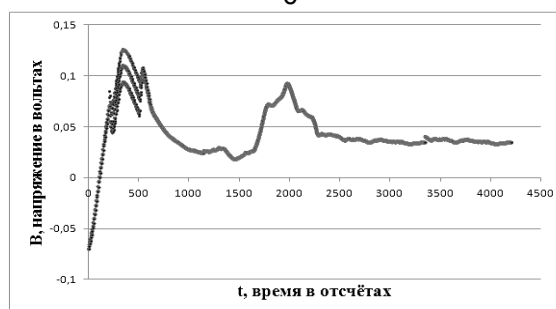


Рисунок 3 – Примеры графиков биоэлектрических сигналов: а - замыкание электродов; б - прокалывание зерна.

При анализе не «бракованного» графика зерна не требуется анализировать весь график. Достаточно определить параметры характерных точек. Поэтому необходимо проверить, соответствует ли график заданной

форме на интервале от 0 до 2000 отсчёта. Возникает вопрос, как «отбросить» графики, форма которых обусловлена ошибками?

Для того, чтобы определить, не были ли замкнуты электроды, необходимо проверить

РАЗДЕЛ 1. МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАСЧЕТ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

насколько отличаются друг от друга соседние значения, то есть проверить, является ли график прямой линией на интервале 0-2000 отсчетов, отсутствуют ли на нем точки экстремумов?

Надо отметить, что даже после низкочастотной фильтрации значения напряжения не будут одинаковыми, поэтому для проверки сравниваются не два соседних значения на интервале от 0 до 2000, а определенные суммы соседних значений. Суммируют по 50 значений (число было найдено экспериментально). Если полученные суммы отличаются незначительно (в тысячных и далее разрядах), то это прямой участок.

Для того, чтобы определить, было ли зерно проколото насквозь, необходимо проверить, сколько точек минимума или максимума имеются на интервале от 0 до 2000. Если фиксируется более двух точек минимума и одной точки максимума, то этот биоэлектрический сигнал не участвует в дальнейшем анализе.

Необходимо, чтобы после определения «бракованных» графиков биоэлектрических сигналов осталось не менее 75% графиков,

пригодных для дальнейшего анализа, то есть минимум 120 графиков из выборки в 160 графиков. В противном случае необходимо провести весь эксперимент повторно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукоянычева О.В. Анализ измерений биоэлектрических потенциалов [Текст] / О.В. Лукоянычева // Ползуновский альманах. – Барнаул, 2012. - №2. – С. 167-170.
2. Лукоянычева О.В., Программно-аппаратный комплекс для исследований всхожести семян пшеницы [Текст] / О.В. Лукоянычева, С. П. Пронин. // Наука в центральной России. - Тамбов, 2013.-№ 2. – С. 30-35.
3. Лукоянычева О.В., Исследование электрических сигналов в зёрнах пшеницы с различной всхожестью и разработка рекомендаций по построению экспертной системы [Текст] / О.В. Лукоянычева, С.П.Пронин. // Вестник Алтайского Государственного Аграрного Университета. – Барнаул, 2014. - №1(111) - С. 109-114.

Зав. каф. ИТ д.т.н., проф., [@sppromim@mail.ru](mailto:Prinin.S.P.) – (3852)29-07-96; аспирант [Лукоянычева О.В.](mailto:ghisashir@mail.ru) - ghisashir@mail.ru, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова

УДК 519.24

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ И ОРИЕНТАЦИИ 3D-ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГРАДИЕНТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИЗОБРАЖЕНИЯ

А.Е. Баринов, А.А. Захаров

Описан алгоритм определения положения и ориентации трехмерных объектов, основанный на построении графов по градиентным характеристикам изображений.

Ключевые слова: положение, ориентация, граф, градиент, HOG

Введение

Одной из задач систем технического зрения (СТЗ) является определение положения и ориентации трехмерных объектов. Положение и ориентацию объекта можно определить с помощью лазера, установки гироскопов, анализов прохождения звуковой волны или по электромагнитному полю. Но данная группа методов обладает серьезным недостатком – объект необходимо оснащать специальными датчиками. Поэтому в последнее время все большее развиваются методы бесконтактного анализа изображения сцены – области пространства, обозреваемого видеокамерой [1, 2].

На сегодняшний день проблема распознавания положения и ориентации не рас-

крыта полностью и постоянно идут разработки новых подходов к решению данной задачи. Наиболее популярными являются: анализ совпадений с шаблонами [3], методы, использующие геометрические особенности [4], методы нелинейной регрессии [5] и т.д. В целом они справляются с поставленной перед ними задачей, но часто оказываются неприменимыми при работе в реальном времени, так как используют характеристики изображения низкого уровня, предполагающие попиксельную обработку. Это в свою очередь ведет к высоким затратам ресурсов и времени, что не позволяет использовать их на реальных объектах. Напротив, алгоритмы, использующие графы, основаны на извлечении особенностей более высокого уровня, что

ПОЛЗУНОВСКИЙ ВЕСТНИК № 2, 2014