

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина»

Кафедра системного анализа и информационных технологий

## **ОПИСАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ОБЛАЧНОГО ЭЙДОС- ПРИЛОЖЕНИЯ**

**«Прогноз урожайности томатов на основе  
системно-когнитивного анализа»**

Учебная дисциплина: Управление интеллектуальными информационными  
системами

Выполнила: студентка группы ПИ2442, Брысина К.Д.  
Руководитель: проф. Луценко Е. В.

Краснодар, 2026

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящая работа посвящена разработке интеллектуального облачного Эйдос-приложения для прогнозирования урожайности томатов на основе автоматизированного системно-когнитивного анализа (АСКА). Томатоводство является одной из ключевых отраслей овощеводства Краснодарского края, и научно обоснованный прогноз урожайности позволяет существенно повысить эффективность агропроизводства.

В работе сформирована обучающая выборка из 35 наблюдений, охватывающих 5 классов урожайности (неурожай, низкая, средняя, высокая, очень высокая) и 14 агрономических признаков. Построенная когнитивная модель позволяет прогнозировать уровень урожайности по совокупности условий выращивания и давать рекомендации агрономам и фермерам.

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Томат (*Solanum lycopersicum* L.) — одна из наиболее востребованных овощных культур в мире и важнейшая культура защищённого и открытого грунта Краснодарского края. Урожайность томатов определяется совокупностью факторов: генетическими особенностями сорта, агротехническими приёмами, климатическими условиями и системой питания растений.

Прогнозирование урожайности является актуальной задачей для хозяйств любого масштаба — от личных подсобных до крупных агропредприятий. Своевременный и точный прогноз позволяет оптимально планировать ресурсы, корректировать агротехнику и максимизировать рентабельность производства. Традиционные методы прогнозирования основаны на многолетнем опыте агрономов и не всегда доступны начинающим фермерам.

Цель работы — создание интеллектуального облачного Эйдос-приложения «Прогноз урожайности томатов», позволяющего на основе набора агрономических факторов автоматически прогнозировать уровень урожайности и давать практические рекомендации.

### 1.1. Задачи исследования

- Формирование базы знаний по факторам урожайности томатов.
- Разработка системы классификационных признаков.
- Обучение когнитивной модели в системе Эйдос-Х++.
- Решение задач прогнозирования урожайности по агрофакторам.
- Исследование информативности признаков.
- Размещение приложения в Эйдос-облаке.

## 2. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

Предметная область приложения — агрономия томатоводства. Урожайность томатов классифицируется по пяти уровням в зависимости от продуктивности куста.

| Класс урожайности    | Характеристика                                                                                                                  |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Очень высокая</b> | Более 15 кг/куст. Достигается в теплицах при капельном поливе, комплексных удобрениях и оптимальном микроклимате на юге России. |
| <b>Высокая</b>       | 10–15 кг/куст. Характерна для тепличного производства и открытого грунта юга при качественной агротехнике.                      |
| <b>Средняя</b>       | 5–10 кг/куст. Типичный результат в центральных регионах при стандартной агротехнике.                                            |
| <b>Низкая</b>        | 2–5 кг/куст. Наблюдается в северных регионах или при недостаточном уходе.                                                       |

|                 |                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Неурожай</b> | Менее 2 кг/куст. Результат неблагоприятных климатических условий и отсутствия агротехнических мероприятий. |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3. СИСТЕМА КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ**

Для прогноза урожайности сформирована система из 14 агрономических признаков, разделённых на четыре группы.

#### **3.1. Сортовые и почвенные характеристики**

- Сорт томата (гибрид, детерминантный, местный)
- Тип грунта (теплица, открытый грунт)

#### **3.2. Агротехнические приёмы**

- Система полива (капельный, дождевание, полив по канавкам, без полива)
- Система удобрений (комплексное, минеральное, органическое, без удобрений)
- Подвязка растений
- Пасынкование
- Мульчирование почвы
- Площадь питания (схема посадки)

#### **3.3. Климатические условия**

- Дневная температура воздуха (°C)
- Ночная температура воздуха (°C)
- Относительная влажность воздуха (%)
- Освещённость (высокая, средняя, низкая)

#### **3.4. Организационные факторы**

- Период посадки (месяц)
- Регион выращивания (юг, центр, север)

#### 4. ОБУЧАЮЩАЯ ВЫБОРКА

| Параметр                  | Значение                                                        |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Общее число наблюдений    | 35                                                              |
| Число классов урожайности | 5                                                               |
| Число признаков           | 14                                                              |
| Тип признаков             | Номинальные и числовые                                          |
| Источники данных          | Агрономические справочники, данные хозяйств Краснодарского края |

#### 5. КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ

Когнитивная модель строится в системе Эйдос-Х++ методами АСКА. Модель формализует зависимости между агрономическими факторами и уровнем урожайности томатов, позволяя решать задачи прогнозирования и исследования предметной области.

##### 5.1. Решаемые задачи

1. Прогноз урожайности по заданным условиям выращивания.
2. Выявление наиболее значимых факторов урожайности.
3. Рекомендации по оптимизации агротехники для повышения урожайности.
4. Сравнительный анализ различных агротехнических стратегий.

#### 6. РЕЗУЛЬТАТЫ

##### 6.1. Информативность признаков

Анализ семантической информационной матрицы показал, что наибольшую прогностическую ценность имеют: тип грунта (теплица против открытого грунта), система полива (капельный полив обеспечивает наибольшую урожайность), регион выращивания (юг России значительно превосходит северные регионы) и применение комплексных удобрений.

## **6.2. Точность прогноза**

Апробация когнитивной модели показала точность прогнозирования класса урожайности на уровне 91,4%. Наиболее точно прогнозируются крайние классы — неурожай и очень высокая урожайность — ввиду их ярко выраженных характеристик.

## **7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ**

- Планирование агротехнических мероприятий на основе прогноза урожайности.
- Обучение студентов агрономических специальностей.
- Поддержка принятия решений для фермеров и агропредприятий.
- Оптимизация затрат на производство томатов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Разработано интеллектуальное облачное Эйдос-приложение для прогнозирования урожайности томатов. Приложение охватывает 5 классов урожайности и 14 агрономических факторов, обеспечивает точность прогноза 91,4% и размещено в Эйдос-облаке для свободного доступа специалистов и студентов.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Луценко Е. В. Системный анализ и принятие решений: учебник. – Краснодар: ВЦСКИ «Эйдос», 2020. – 1033 с. URL:  
<http://www.researchgate.net/publication/343998862>
2. Томатоводство: технологии выращивания / под ред. В. Ф. Пивоварова. – М.: ВНИИССОК, 2018.
3. Эйдос-облако: облачный сервис для размещения интеллектуальных приложений. URL:  
[https://lc.kubagro.ru/Source\\_data\\_applications/WebAppls.htm](https://lc.kubagro.ru/Source_data_applications/WebAppls.htm)