

# **Интеллектуальная информационная система сортировки ТОМАТОВ**

---

ВЫПОЛНИЛ: ЖАРНОВ Д. А., СТУДЕНТ ГРУППЫ 4165

РУКОВОДИТЕЛЬ: ЗАРАЙСКИЙ С.А., К.Т.Н., ДОЦЕНТ

# Предметная область

---

Перед консервирование томатов их необходимо отсортировать. Задача сортировки отсеять гнилые томаты от качественных.

Сортировка томатов сложный процесс, сложно подобрать классические математические методы. Томаты неодинакового размера, цвета. Для решения этой задачи подходят интеллектуальные методы решения.

# Цель и задачи

---

Целью данной работы является создание интеллектуальной информационной системы сортировки томатов с целью повышения качества консервирования томатов.

Задачами, решаемыми в ходе курсовой работы, являются:

- 1) Построение классификатора граничных точек изображения;
- 2) Управление системой сортировки;

# Функциональная структура ИИС

---

# Постановка задачи приобретения знаний

---

Задача состоит в поиске параметров  $a$  функции  $u^*$ :

$$y^* = u^*(x, a), y^* \in [0,1],$$

при которой минимизируется значение погрешности для каждого элемента заданной обучающей выборки  $V = \{(x_j, y_j)\}$ , где

$y_i = u(x_i)$  – значение функции, полученное в результате проведения  $i$ -го опыта ( $i=1, s; j=1, n$ ),

$x_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in})$  – элемент выборки,  $x_{ij}$  – значение  $j$ -го признака в  $i$ -ом элементе выборки (результата  $i$ -го опыта)

# Метод решения задачи приобретения знаний

---

- Сформировать выборку данных;
- Определить целевую функцию линейной модели;
- Определить систему линейных уравнений, продифференцировав целевую функцию по переменным  $a_{0j}$  ( $j=0,n$ );
- Решить систему линейных уравнений и определить коэффициенты  $a_{0j}$  ( $j=0,n$ );
- Определить средние абсолютные ошибки аппроксимации на обучающей и контролирующей выборках;
- Выбрать полином 1-й или 2-й степени, в зависимости от средних абсолютных ошибок аппроксимации.

# Исходные данные для задачи классификации

Обучающая выборка:

	X4	X5	X6	Y
1	0,672	0,561	0	1
2	0,258	0,139	0,996	1
3	0,597	0,581	0,996	1
4	0,752	0,748	1	1
5	0,850	0,814	1	1

X4 – мат. ожидание в окрестности точки 5x5 (преобразование Собеля)

X5 – дисперсия в окрестности точки 5x5 (преобразование Собеля)

X6 – мода в окрестности точки 5x5 (преобразование Собеля)

Полином 2-ой степени:

$$y^* = 0,1 + 2,45x_1 + 1,02x_2 + 0,97x_3 - 1,36x_1x_1 - 1,49x_2x_1 + 0,29x_1x_3 - 0,09x_2x_2 - 0,04x_2x_3 - 0,75x_3x_3$$

# Постановка задачи классификации

---

Рассмотрим два класса объектов  $C_0$  и  $C_1$ :  $O = C_0 \cup C_1$ ,  $C_0 \cap C_1 = \emptyset$ .

Необходимо каждый объект отнести к одному из двух классов  $C_0$  или  $C_1$ , т. е. должна быть задана функция

$$k(o) = \begin{cases} 0, & \text{если объект } o, o \in O, \text{ относится к классу } C_0, \\ 1, & \text{если объект } o, o \in O, \text{ относится к классу } C_1. \end{cases}$$

Если известна функция  $y = u(x)$ :

$$= \begin{cases} 0, & \text{если объект } o, & u(x) \\ & o \in O, \text{ относится к классу } C_0, & x = (o), \\ 1, & \text{если объект } o, & \\ & o \in O, \text{ относится к классу } C_1, & x = (o) \end{cases}$$

то  $k(o) = u(\mu(o))$ ,  $o \in O$ .



# Метод решения задачи классификации

---

- В полученный полином подставить значения признаков изображения и найти значение полинома;
- Значение полинома сравнить с выбранным порогом;
- Принять решение об отнесении точки на изображении к границе или фону;
- Повторить пункты для всех точек изображения.

# Результаты решения задачи классификации

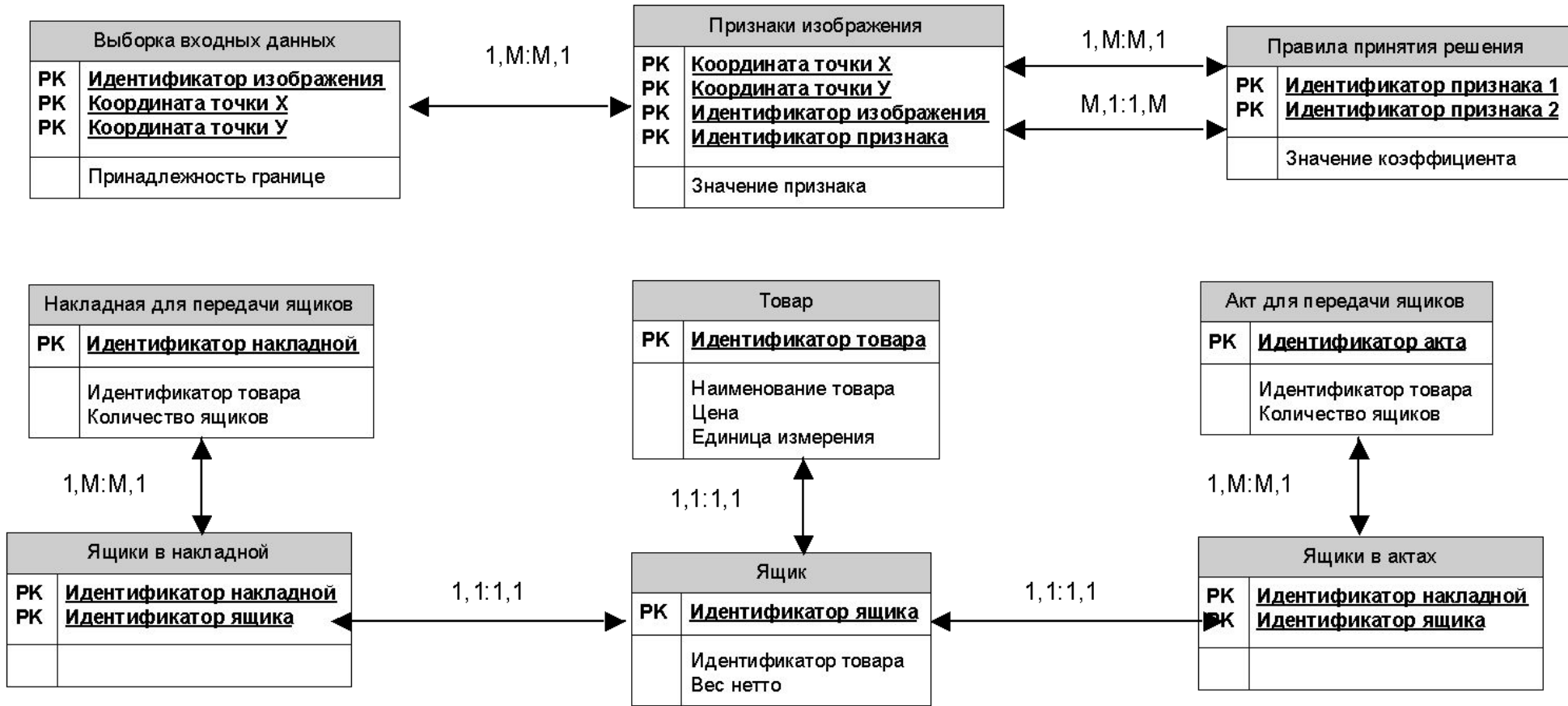
---

Контролирующая выборка:

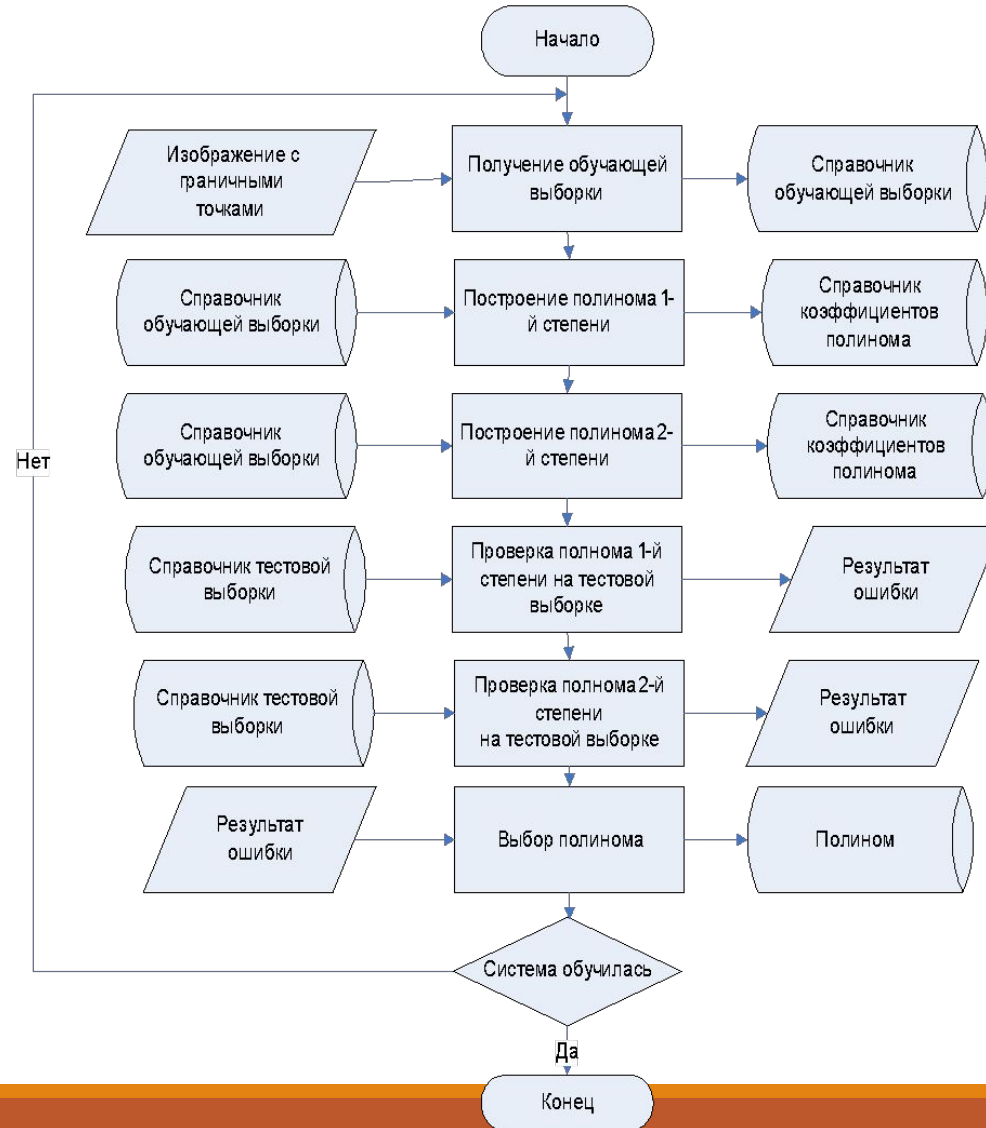
	X4	X5	X6	Y	Y*	Y**
1	0,482	0,466	0,992	1	1,431	1
2	0,431	0,408	0,996	1	1,373	1
3	0,683	0,785	1	1	1,472	1
4	0,752	1	1	1	1,380	1
5	0,689	0,894	0	1	1,064	1

Фрагмент контролирующей выборки и полученных значений  $y^*$ . При использовании порога  $I=0,5$  количество ошибок I и II рода равно 0.

# Логическая модель базы данных



# Технологический процесс приобретения знаний



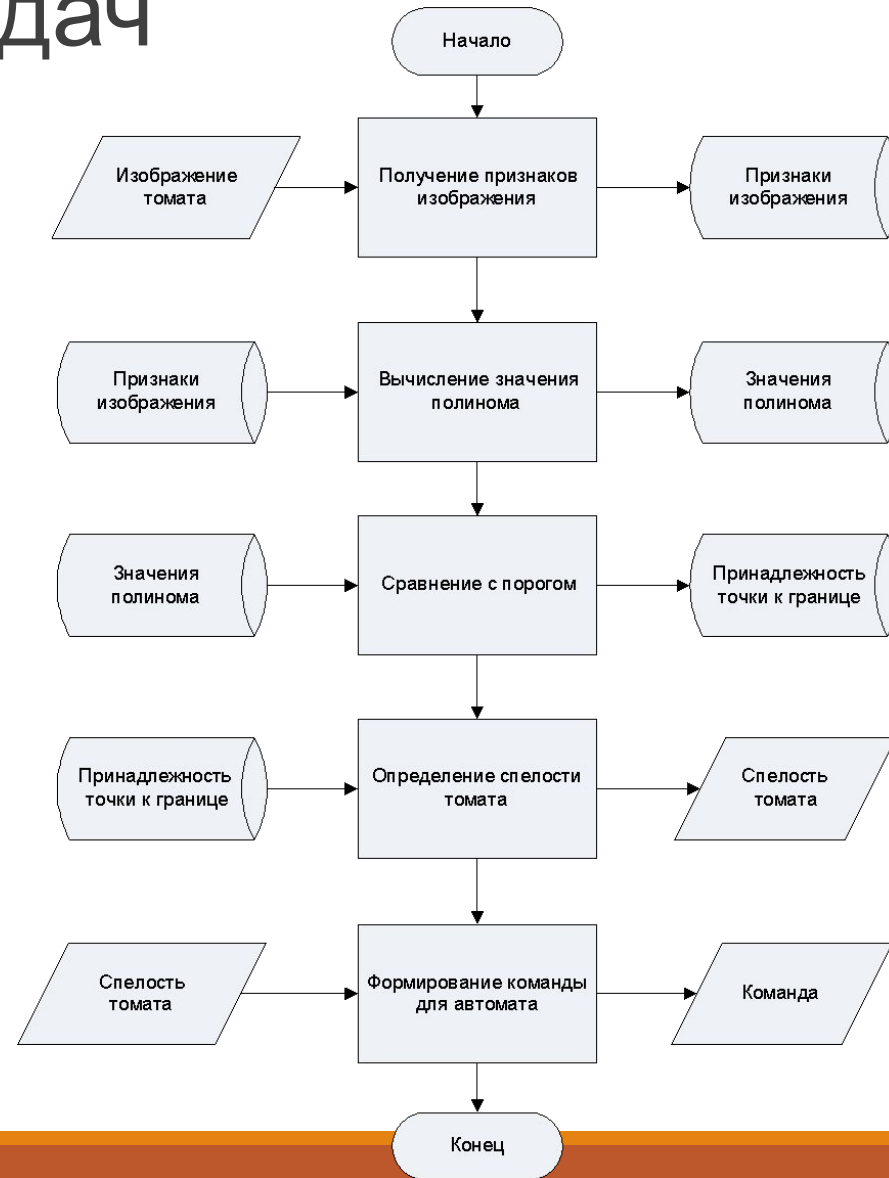
# Программные средства приобретения знаний

---

В данной курсовой работе использовались следующие программные средства приобретения знаний:

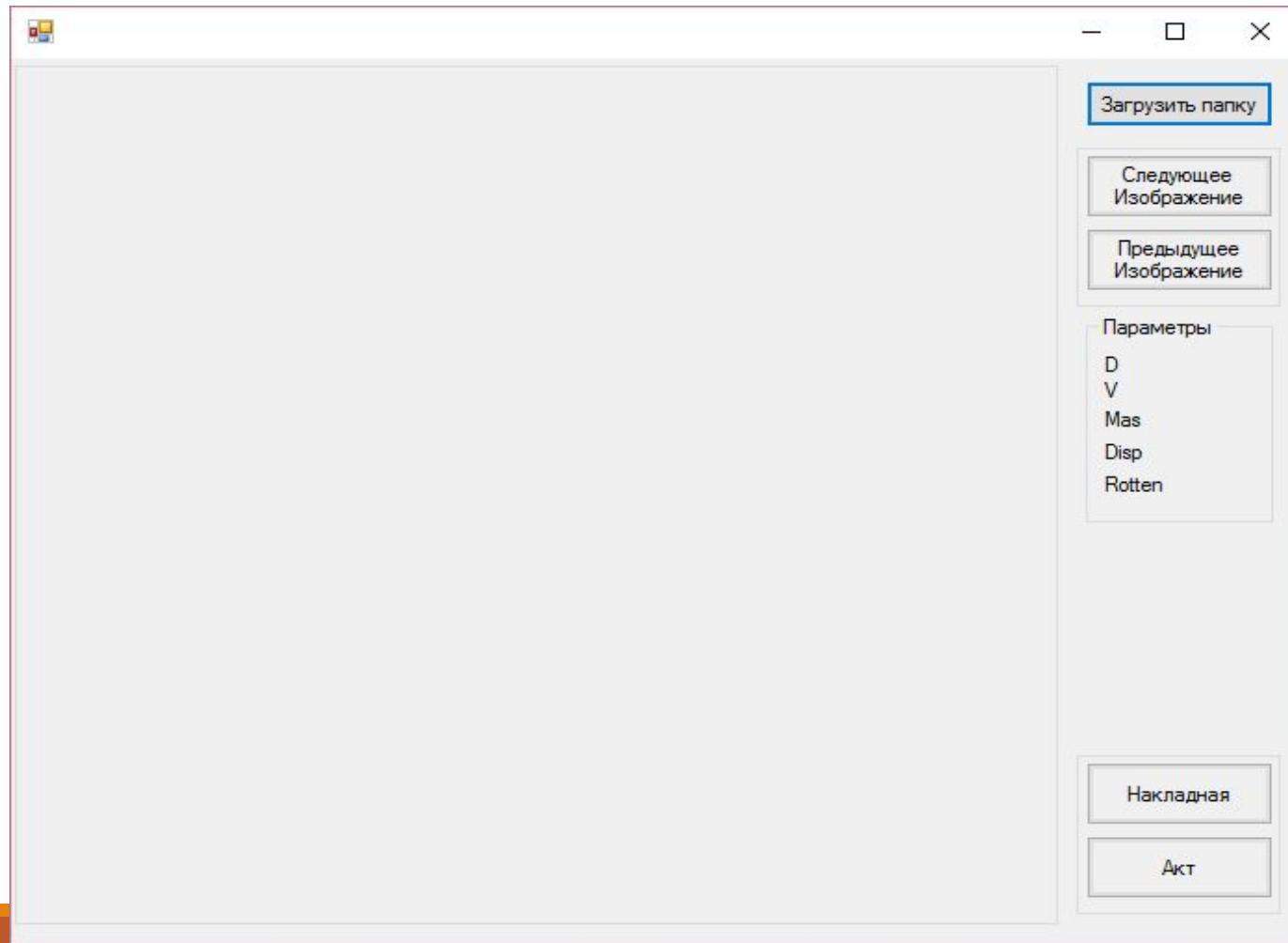
- программа на C# для преобразования изображения;
- программа на C# для выбора граничных и неграничных точек;
- программа на C# для вычисления признаков изображения;
- MS Excel для корреляционного анализа, выделения информационных признаков, вычисления коэффициентов полинома первой степени, вычисления значения полинома и ошибок;
- программа на C# для вычисления коэффициентов полинома второй степени.

# Технологический процесс при решении основных задач



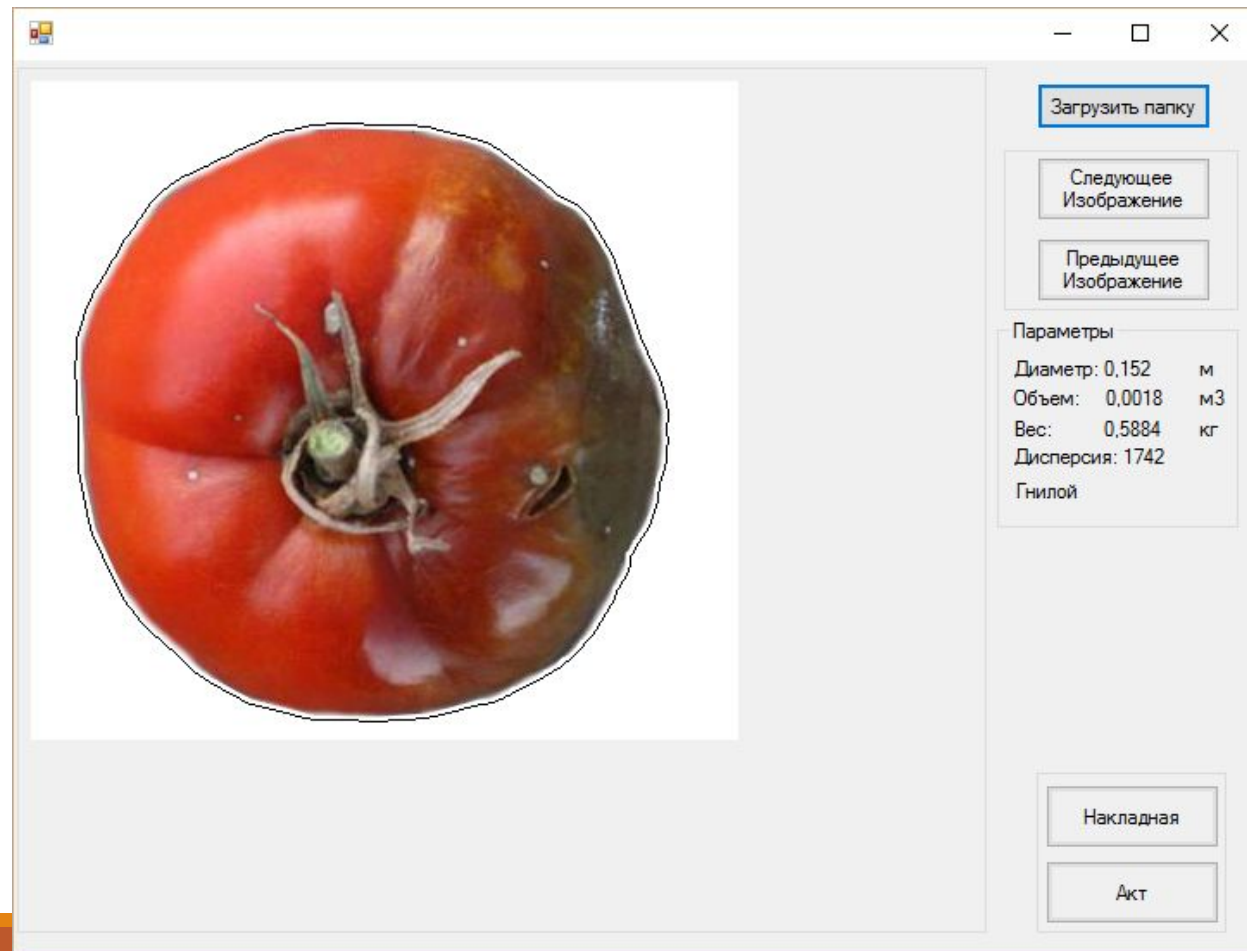
# Интерфейс

---



# Интерфейс

---





# Интерфейс

---

Накладная

Накладная №12

Кому \_\_\_\_\_

	№	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма	Вес
▶	12	Томат	шт.	1	1500	90,1902...	0,60...
*							

Отпустил \_\_\_\_\_

Получил \_\_\_\_\_

# Вывод

---

В данном проекте была разработана автоматизированная интеллектуальная информационная система сортировки томатов.

В процессе работы был произведен анализ предметной области и определены цели и задачи АИИС.

Был разработан технологический процесс обработки данных, концептуальное и логическое проектирование реляционной БД.

Была разработана программа для сортировки томатов.

Внедрение АИИС позволит сортировать томаты с минимальным привлечением человеческих ресурсов, что позволит в перспективе уменьшить затраты на сортировку, так же увеличится качество и скорость сортировки.