

# Интеллектуальная информационная система сортировки грибов

Выполнил: Фазылзянов А.И., студент группы 4165

Руководитель: Зарайский С.А., к.т.н., доцент

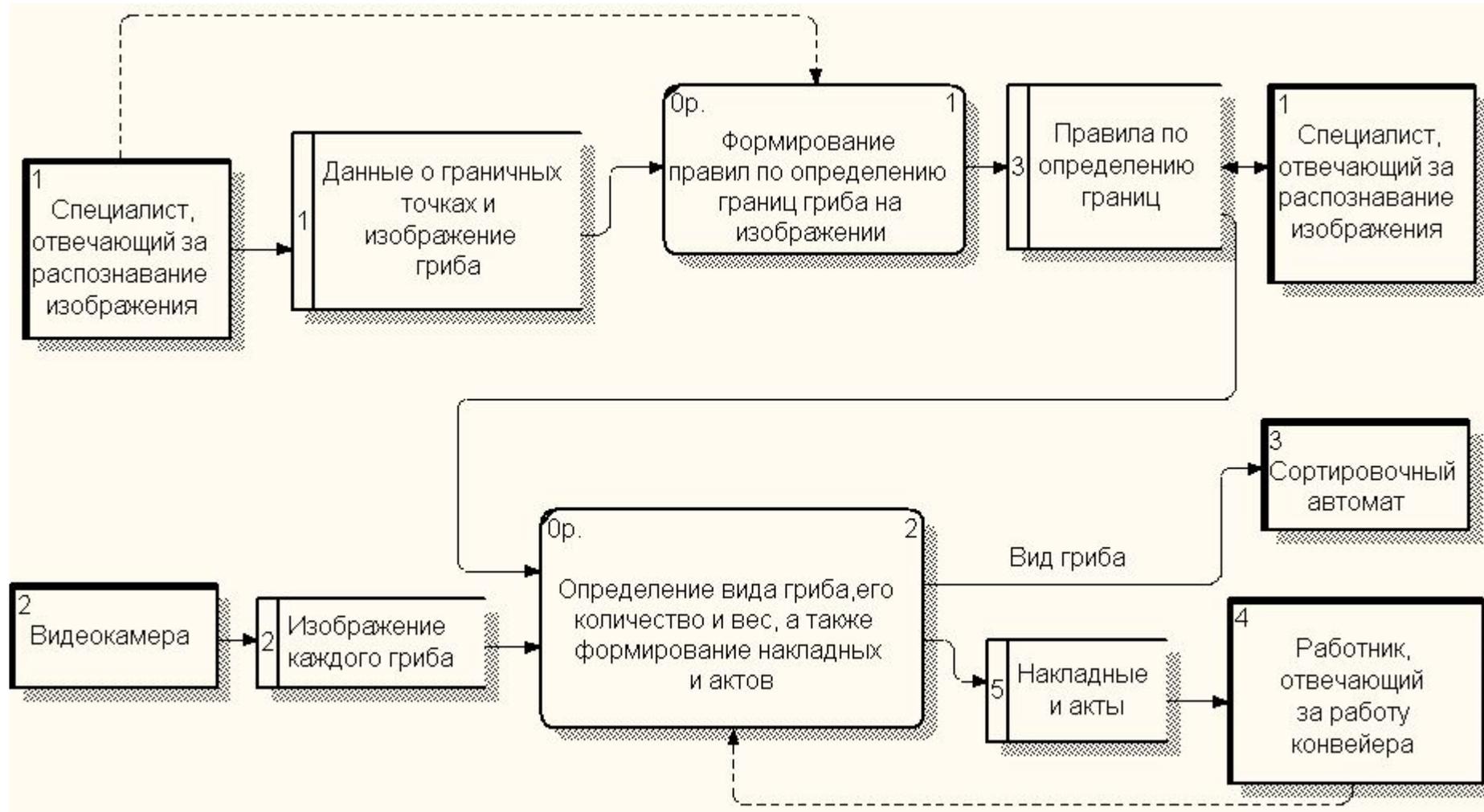
# Предметная область

- ▶ Перед консервированием грибов их необходимо отсортировать. Задача сортировки отсеять два вида грибов: белые и маслята.
- ▶ Сортировка грибов сложный процесс, сложно подобрать классические математические методы. Грибы имеют неодинаковый размер и цвет. Для решения этой задачи подходят интеллектуальные методы решения.

# Цель и задачи

- ▶ Целью данной работы является создание интеллектуальной информационной системы сортировки грибов с целью увеличения прибыли заготовительного предприятия.
- ▶ 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  $V = \{(x_i, y_i)\}$ , 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.

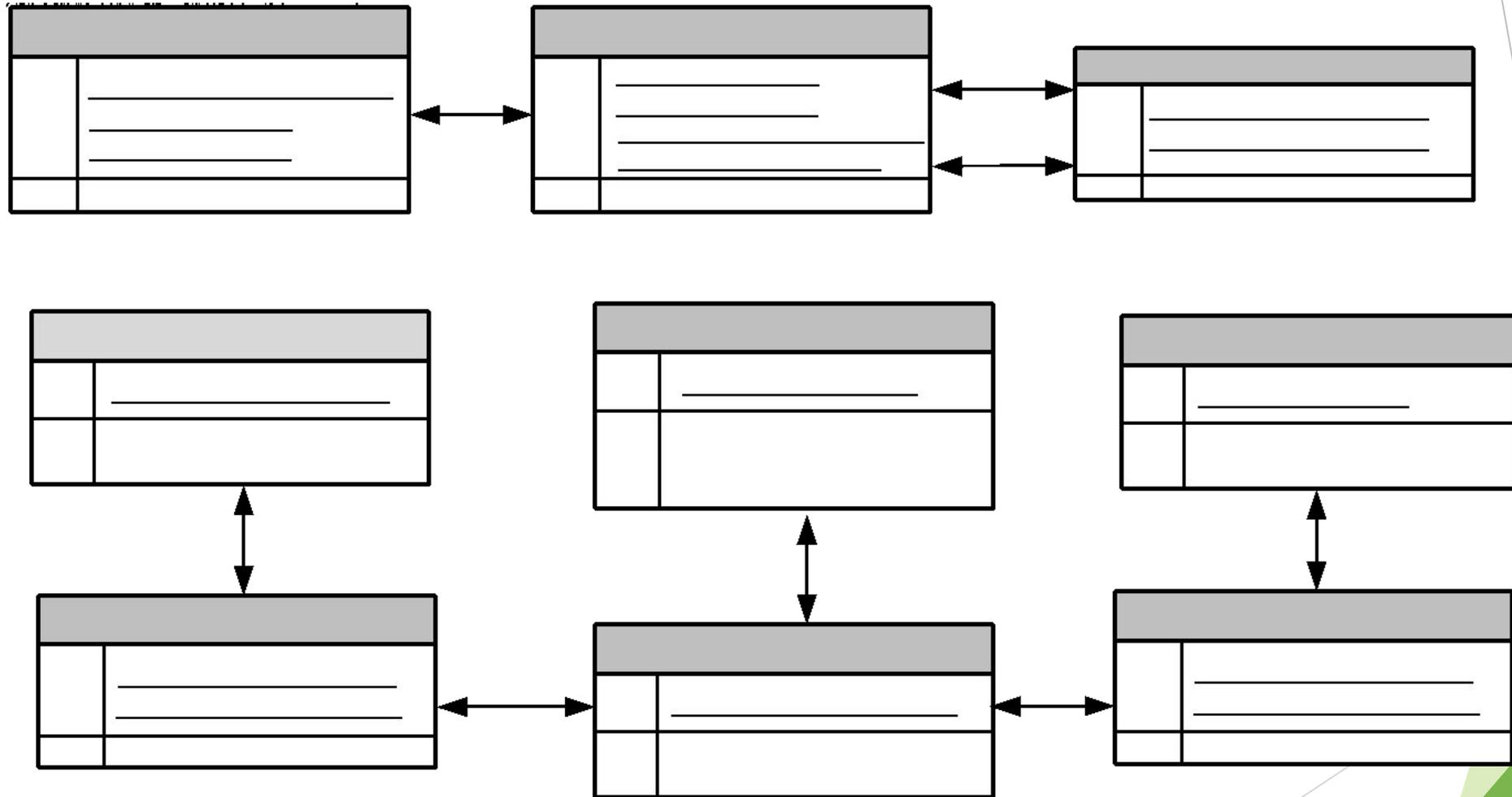
# Результаты решения задачи классификации

► Контролирующая выборка:

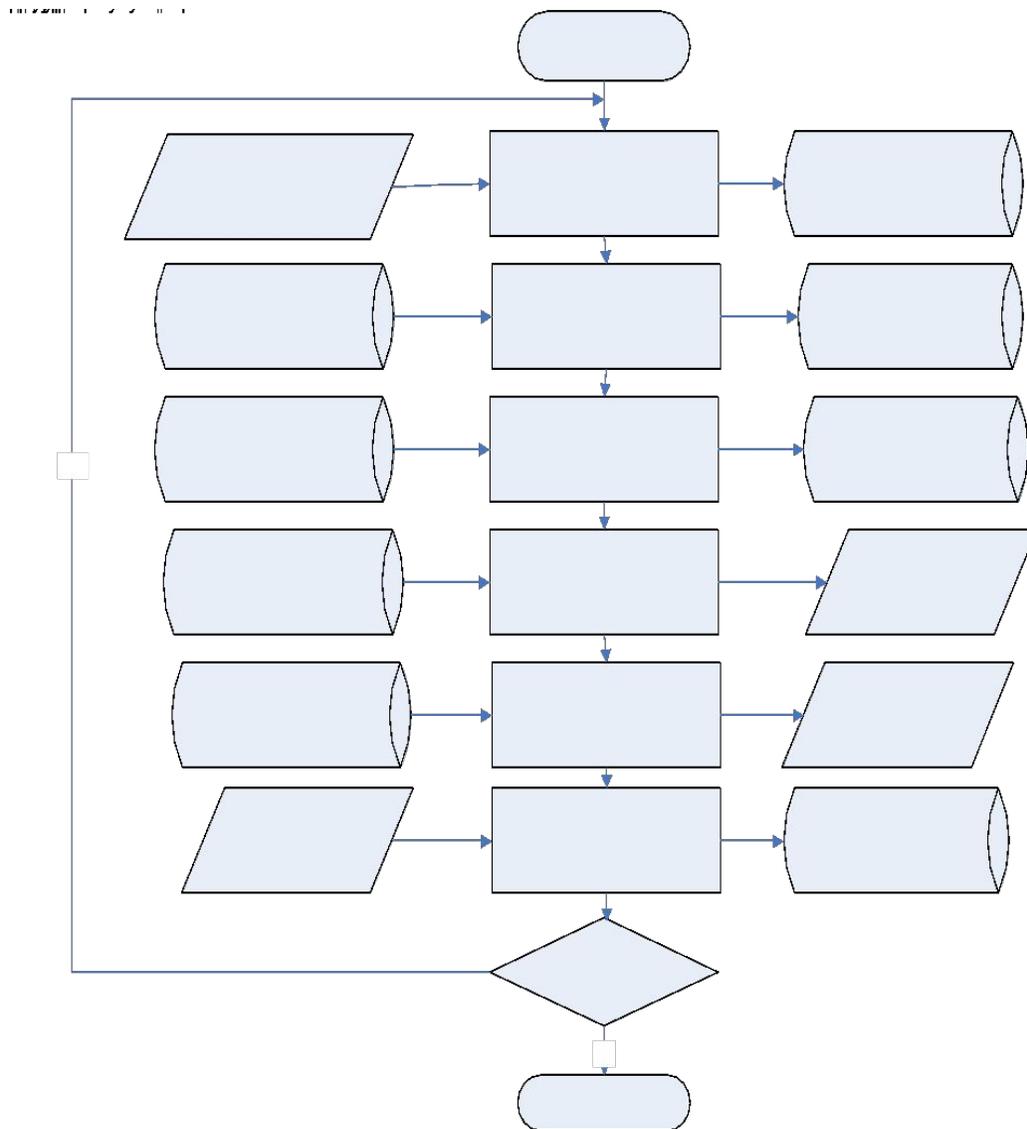
	X4	X5	X6	Y	Y*	Y**
1	0,482	0,466	0,992	1	1,431	1
2	0,431	0,408	0,996	1	1,373	1
3	0,683	0,785	1	1	1,472	1
4	0,752	1	1	1	1,380	1
5	0,689	0,894	0	1	1,064	1

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

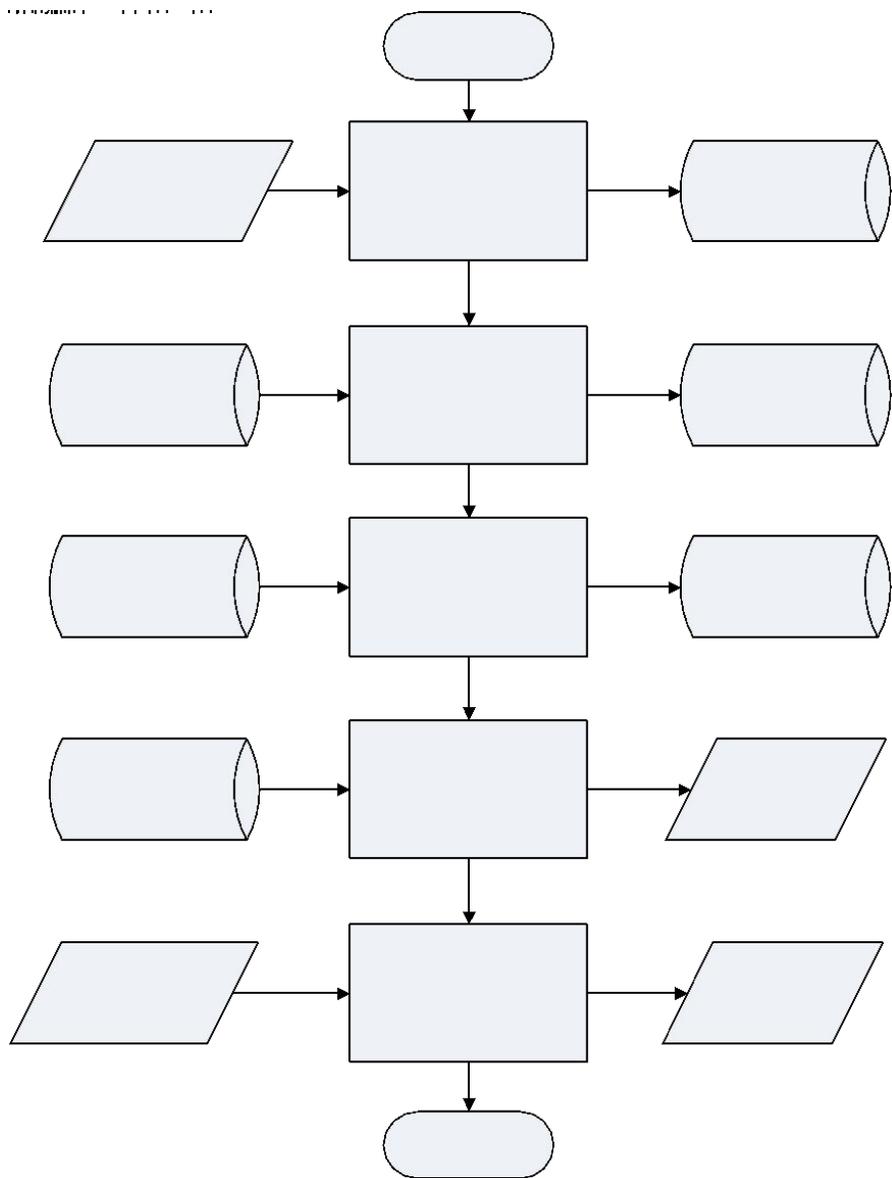


# Программные средства приобретения знаний

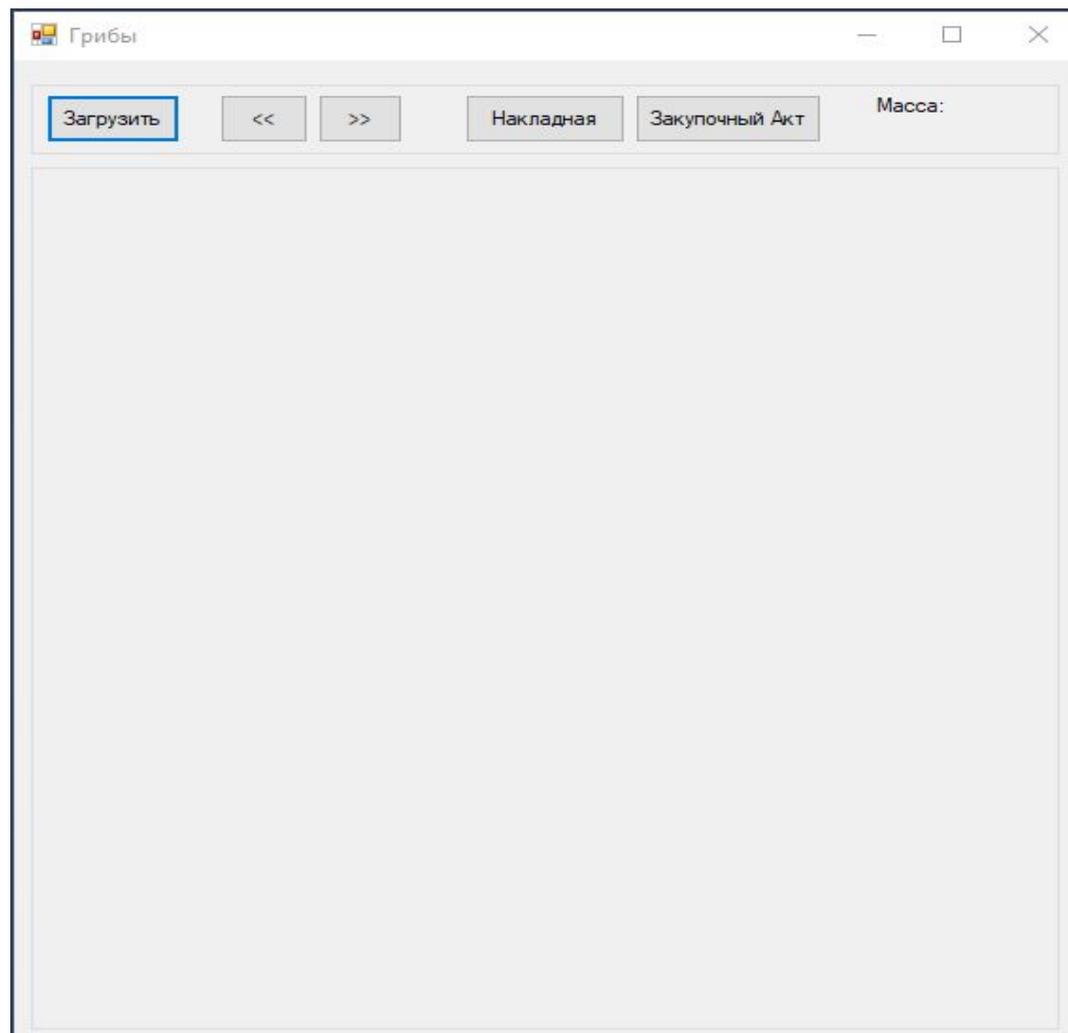
В данной курсовой работе использовались следующие программные средства приобретения знаний:

- 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.

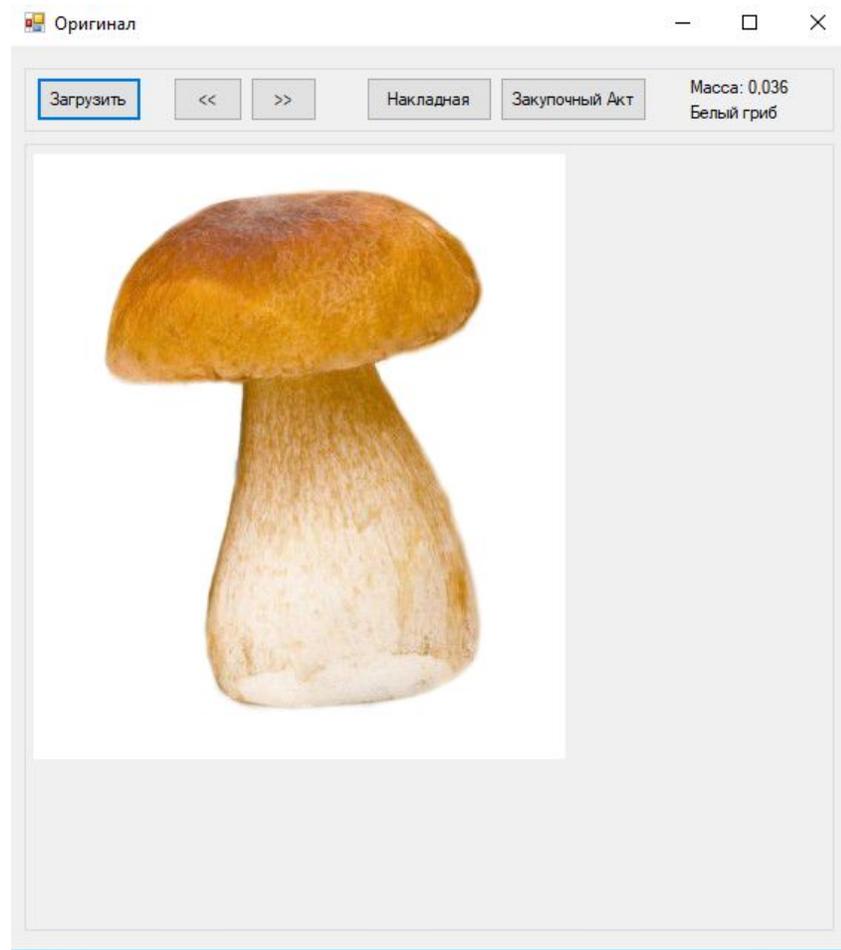
# Технологический процесс при решении основных задач



# Интерфейс



# Интерфейс



# Интерфейс

Накладная

Накладная №1  
Кому \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

	№	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма	Вес
▶	1	Белые грибы	шт.	1	200	19,985	0,1
*							

Отпустил \_\_\_\_\_ Получил \_\_\_\_\_

Акт

Закупочный акт  
Кому \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

	№	Наименование	Единица измерения	Количество	Цена	Сумма	Вес
▶	1	Белые грибы	шт.	1	100	9,992	0,1
*							

Отпустил \_\_\_\_\_ Получил \_\_\_\_\_

# Вывод

- ▶ В данном проекте была разработана автоматизированная интеллектуальная информационная система сортировки грибов.
- ▶ 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 грибов.
- ▶ Внедрение АИИС позволит сортировать грибы с минимальным привлечением человеческих ресурсов, что позволит в перспективе уменьшить затраты на сортировку, так же увеличится качество и скорость сортировки.