

## ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ОЦИФРОВКИ ТРАНСПОРТНЫХ НАКЛАДНЫХ

Вашковец Д.Д.

Научный руководитель – Ковалева И.Л., к.т.н., доцент

Транспортные накладные играют важную роль в деятельности любого предприятия. Они являются документами, используемыми для описания и контроля перевозки грузов от отправителя к получателю. В них содержится подробная информация о грузе, отправителе, получателе, маршруте доставки и других важных деталях. Это позволяет предприятию точно определить, какие грузы были отправлены и какие должны быть доставлены, а также следить за ними на каждом этапе перевозки. Кроме того, транспортные накладные являются основой для коммуникации между различными участниками процесса перевозки. Они служат доказательством заключенного договора между отправителем и перевозчиком, а также между перевозчиком и получателем.

Оцифровка данных с транспортных накладных – трудоемкий и рутинный процесс. Поэтому создание программного средства для распознавания сканированного изображения транспортной накладной позволит избежать ошибок при переносе информации, обусловленных человеческим фактором (невнимательностью или утомляемостью работника), а также сократить время занесения данных в базу.

Существует несколько основных систем распознавания документов. Эти системы обладают примерно равными возможностями в вопросе распознавания и извлечения данных, однако все они являются платными коммерческими продуктами и многие внутренние алгоритмы их работы скрыты от общего доступа. Поэтому было разработано программное средство для распознавания сканированных транспортной накладной.

Для распознавания текстовых данных на изображении накладной была использована технология оптического распознавания символов (OCR). Программа реализована в среде разработки PyCharm на языке программирования Python с использованием библиотеки Tesseract. На рисунке 1 представлен алгоритм работы разработанного приложения.

На первом этапе происходит предобработка цветного сканированного изображения посредством перевода в оттенки серого, затем фильтрация полученного полутонового изображения, бинаризации и морфологического преобразования типа расширения.

Пример полученного изображения представлен на рисунке 2.

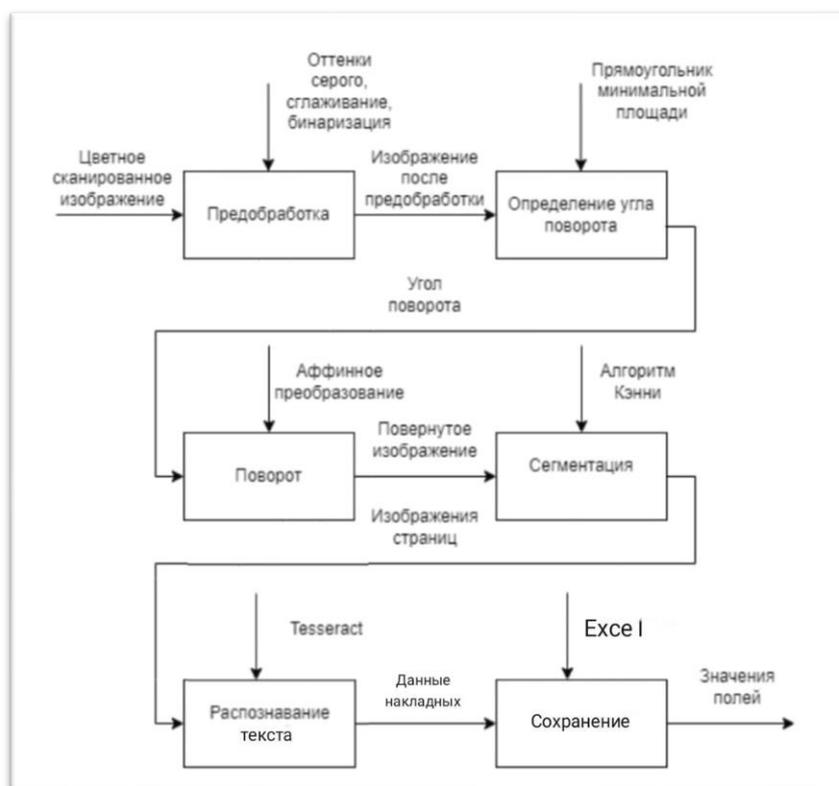


Рис. 1. Алгоритм работы оцифровки

№	Товар	Мест	Количество	Цена	Сумма
1	Доска	117,2 шт	117,2 шт	7,00	820,40
2	Заготовка для полозьев	55 шт	55 шт	14,88	818,40
3	Лак декоративный	18 кг	18 кг	8,48	152,28
4	Лоза ивы прутьевидной	14 000 шт	14 000 шт	0,29	4 060,00
5	Мебельный щит (береза)	19 шт	19 шт	11,98	227,24
6	Поролон "British Vita Pic"	78 рул	78 рул	25,09	1 906,84
7	Скоба декоративная мебельная	1 150 шт	1 150 шт	0,58	667,00
8	Скотч	57 рул	57 рул	0,58	33,06
9	Ткань флок	180 м2	180 м2	9,92	1 785,60
10	Трубка д4	101 м	101 м	1,17	118,17
11	Ремень вентилятора	5 шт	5 шт	15,00	75,00
12	Поддон деревянный	15 шт	15 шт	100,00	1 500,00

Рис.2. Обработанное изображение

Затем определяется угол отклонения полученного прямоугольника от горизонтальной оси. На его основе вычисляется аффинная матрица двумерного вращения и производится поворот изображения относительно его центра и перспектива.

На следующем этапе выполняется сегментация, которая позволяет выделить: текст, строки и столбцы таблицы. Это достигается путем применения оператора Кэнни и морфологического преобразования типа закрытия.

Пример представлен на рисунке 3.

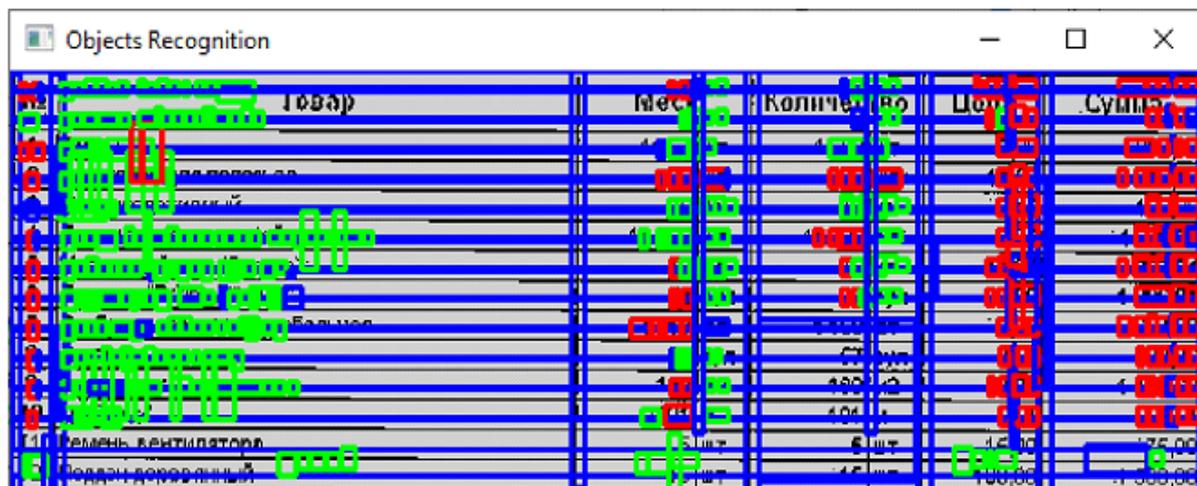


Рис.4. Результат сегментации

На следующем этапе сегментированные области проверяются на наличие в них текста. Если текст существует, он выделяется и начинается распознавание. Для этого используется библиотека Tesseract. По окончании процесса данные с накладной записываются в Excel (рисунок 4).

	A	B	C	D	E
1	Товар	Мест	Количество	Цена	Сумма
2	Доска	117,2 шт	1' 7,2 шт	7.00	820.40
3	Заготовка для полозьев	55 шт	55 шт	14.88	816.40
4	Лак рекорактивный	18 кг	18 кг	8.46	152.28
5	Лозаивы прутовидной	14 000 шт	14 000 шт	0.29	4 060.00
6	Мебельный щит (береза)	19 шт	19 шт	11.96	227.24
7	Поролон "British Vita Pic"	76 рул	76 рул	25.09	1 906.04
8	Скоба декоративная мебельная	1 150 шт	1 150 шт	0.58	667.00
9	Скотч	57 рул	57 рул	0.58	33.06
10	Ткань флок	180 м2	180 м2	9.92	1 785.60
11	Трубка д4	101 м	101 м	1.17	118.17
12	Ремень вентилятора	5 шт	5 шт	15.00	75.00
13	Поддэн деревянный	15 шт	15 шт	100.00	1 500.00

Рис. 4. Результаты работы

### Литература

1. Сканер документов на основе технологии машинного зрения [электронный ресурс]. URL: <https://goo.su/khBHy>.