

ОЦЕНКА МАССЫ КОРОВЫ ПО ОПТИЧЕСКОМУ ИЗОБРАЖЕНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОСЕТИ

Немирович С.И., Сеньков А.Г.

Белорусский государственный аграрный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Измерение массы и оценка упитанности дойных коров очень важны в работе с дойным стадом крупного рогатого скота. Индекс упитанности является показателем состояния здоровья, условий содержания и кормления животных. С развитием современных цифровых технологий и интеллектуальных методов управления европейские фирмы-производители оборудования для молочно-товарных ферм предлагают новые автоматизированные системы оценки упитанности и массы коров, основанные на получении и обработке двух- и трехмерных изображений животного [1]. Подобная автоматизированная система самостоятельно, без каких-либо усилий со стороны фермера, предоставляет систематические, ежедневные данные о состоянии стада.

Первым шагом при оценке массы коровы является сегментация полученного фотоизображения и автоматическое выделение не нам контуров тела животного. Для решения этой задачи предложено использовать современные нейросетевые программные алгоритмы сегментации на основе сверточных нейронных сетей [2]. Результат применения указанных алгоритмов, реализованных в программной библиотеке TensorFlow [3], представлен на рис. 1.

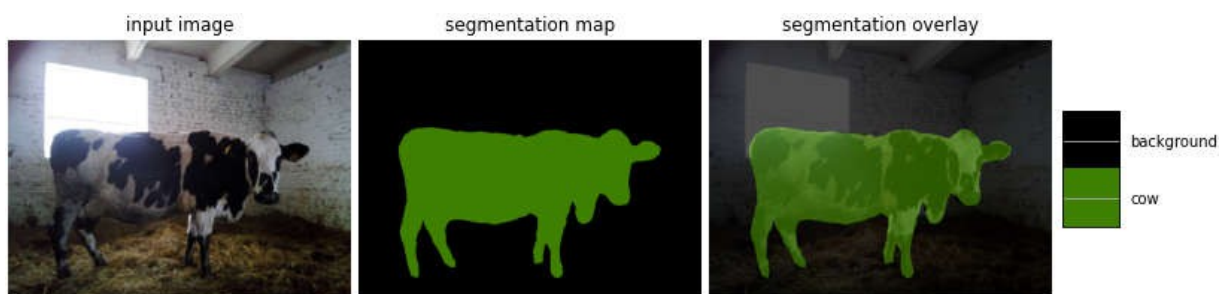


Рисунок 2 – Выделение контуров коровы на изображении

Массу m коровы предлагается определять как функцию нескольких измеряемых по полученным изображениям параметров l_1, l_2, \dots :

$$m = f(l_1, l_2, \dots), \quad (1)$$

где конкретный вид функции $f(\dots)$ для всей породы в целом определяется в виде нейронной сети на основе обработки статистических данных [2].

В данной работе для черно-пестрой породы коров предлагается использовать следующее уравнение регрессии:

$$m = 3.31x + 1.62y, \quad (2)$$

где t – масса коровы, кг; x – длина коровы, см; y – боковая высота коровы, см.

Для оценки размеров тела коровы x и y по полученному бинаризованному изображению в данной работе используется программный алгоритм на основе вейвлет-преобразования. В начале находятся значимые линии, затем точки координат пересечения линий. Результат работы алгоритма представлен на рис. 2.

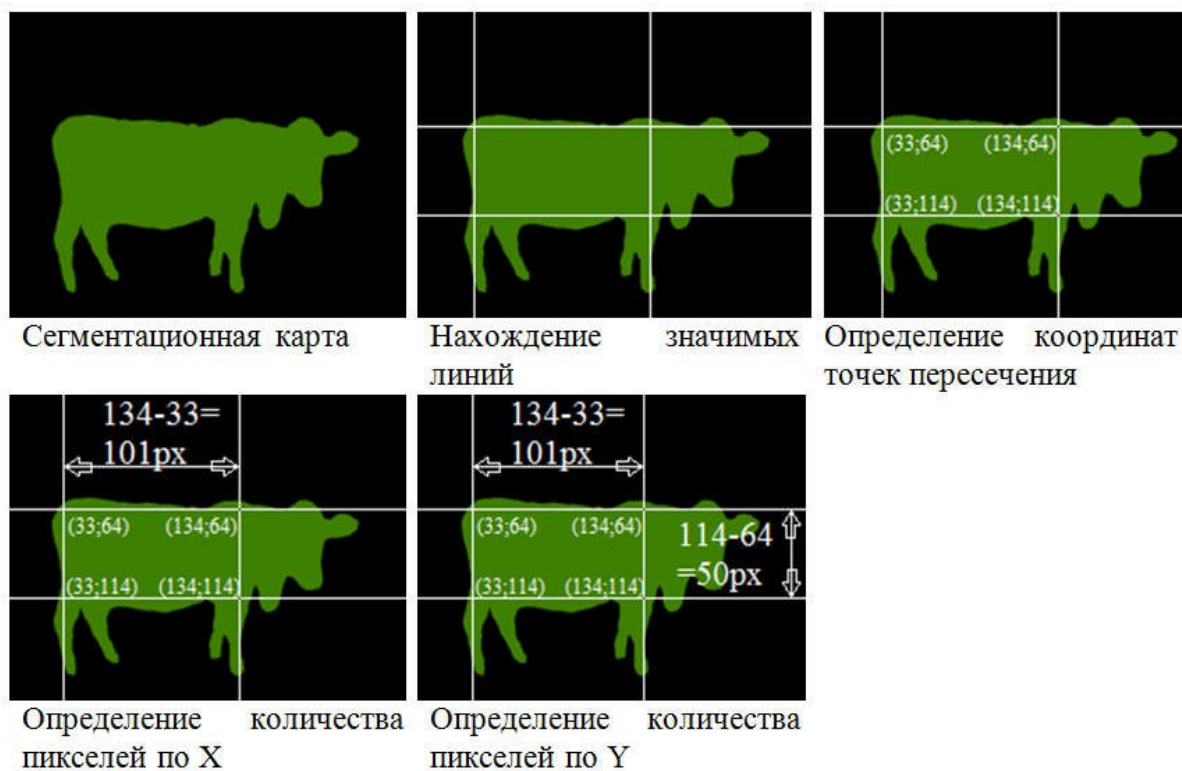


Рисунок 2 – Программное определение размеров тела коровы

Для получения более высокой точности определения массы необходимо учитывать в уравнении регрессии ширину туловища коровы, для чего потребуется использовать дополнительную фотокамеру для получения изображений коровы сверху.

1. D-Scanner / [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://www2.hs-fulda.de/caelabor/inhalte/grundlagen/3D-Scanner_Sippel_Lorei.pdf. Дата доступа – 22.04.2018.
2. Нейронные сети в Matlab. Аппроксимация функций / [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://gr1g0ry.blogspot.com/2010/06/blog-post_15.html. Дата доступа – 10.09.2019.
3. Шакла, Н. Машинное обучение и TensorFlow. – СПб.: Питер, 2019. – 336 с.