

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОРОВНОЙ ФЕРМОЙ С БЛОКОМ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЖИВОТНОГО И РАСПОЗНАВАНИЯ УРОВНЯ ЕГО АКТИВНОСТИ ПО ВИДЕО С WEB-КАМЕРЫ

Гунер М. В., Бусс И. А.

Кафедра информационных систем в экономике, Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова
Барнаул, Россия
E-mail: horyzont1@mail.ru

Блок распознавания активности позволит своевременно выявлять состояние животных. Данный блок реализован на языке программирования Python с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV, библиотек машинного обучения и анализа данных tensorflow, keras, imageai и др.

Разработка автоматизированной информационной системы управления коровной фермой является актуальной, поскольку внедрение программы позволит руководителю более эффективно анализировать и контролировать работу предприятия. Система позволит сократить трудозатраты на поиск информации и формирование отчетов по деятельности фермы. Блок распознавания и оценки активности животных позволит своевременно выявлять состояние животных, что снизит риски несвоевременного обнаружения коров в состоянии «охоты», которые влекут за собой существенное снижение надоев молока, а впоследствии риск полной непригодности коровы для дальнейшего воспроизводства [1].

Цель работы – разработать систему управления коровной фермой с блоком идентификации животного и распознавания уровня его активности по видео с web-камеры.

Система предназначена для автоматизации управления содержанием животных, накопления и хранения информации о поголовье, его производительности и воспроизводстве. Система позволяет вести справочники животных, сотрудников, проводить документы отражающие надой, осеменения, фиксировать отелы, аборт и спускание животных с указанием причины, а также формировать стандартные отчеты для контролирующих ветеринарных служб, отчеты для внутреннего потребления, статистические отчеты.

Основная работа ведется с карточкой животного, в которой отображается вся информация о корове (рис. 1). На вкладке «Основное» мы можем посмотреть все данные о корове, год рождения, масть, породу, последний отел и т.д., а вкладка произведенные действия отражает все события, происходящие с животным: вакцинация, доение, осеменение и т.д.

Ключка (69315426) (Коровы) * (IC:Предприятие)

Записать и закрыть | Записать | Еще -

Код: 000000010

Кличка (номер): Ключка (69315426)

Кличка: Ключка

Инвентарный номер: 69315426

Основное | Произведенные действия

Дата рождения: 13.02.2015 | Дата последнего отела: 18.03.2020

Масть: Темно-Красная | Порода: Джерсийская

Дата валя: 03.06.2015

Место содержания: Коровник №1

Статус воспроизводства: Стельная | Способ поступления: Покупка

Мать: Шима (66945654)

Отец: Филька (26869603)

Рис. 1 – Карточка животного (Основное)

Ключка (69315426) (Коровы) * (IC:Предприятие)

Записать и закрыть | Записать | Еще -

Код: 000000010

Кличка (номер): Ключка (69315426)

Кличка: Ключка

Инвентарный номер: 69315426

Основное | Произведенные действия

N	Дата	Тип события	Документ о корове	Описание
13	16.10.2017	ПУЛЬМОВ...		Вакцинация живот
14	06.12.2017	Запуск	Запуск 000000004 от 06.12.2017 12:00...	Запуск коровы в с
15	21.09.2018	ЛТФ-130		Вакцинация живот
16	14.05.2019	ПУЛЬМОВ...		Вакцинация живот
17	28.05.2020	Доение	Доение 000000008 от 28.05.2020 12:0...	Доение коровы
18	29.05.2020	Доение	Доение 000000009 от 29.05.2020 12:0...	Доение коровы
19	30.05.2020	Доение	Доение 000000010 от 30.05.2020 12:0...	Доение коровы
20	01.06.2020	Доение	Доение 000000002 от 01.06.2020 12:0...	Доение коровы
21	02.06.2020	Плыва	Плыва 000000003 от 02.06.2020 12:0...	Плыва коровы

Рис. 2 – Карточка животного (Произведенные действия)

Блок распознавания коров реализован на языке программирования Python с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV, библиотек машинного обучения и анализа данных tensorflow, keras, imageai и др. Модель обнаружения объектов (RetinaNet, resnet50_coco_best_v2.0.1.h5), основанная на

сверточных нейронных сетях и поддерживаемая ImageAI, может обнаруживать 80 различных типов объектов. В настоящей работе нас интересовало обнаружение на изображении коров (тип объекта: cow) [2, 3,4].

Для идентификации коровы использовался механизм свертки изображений, т.е. обработки растровых изображений путем наложения на них фильтров, отвечающих за те или иные признаки [2,4]. Мы использовали 4 фильтра, кодирующие признак «цветовой окрас коровы», каждый фильтр представлял собой файл .jpg разрешением 7 пикселей * 7 пикселей (рис. 2) [4].

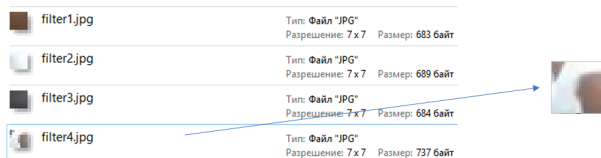


Рис. 3 – Фильтры, используемые при свертке изображений коров

Видеопоток, поступающий с веб-камеры, разбивается на кадры. Каждый кадр анализируется. С использованием механизмов идентификации объектов и слежения программа каждые 5 секунд подсчитывает количество смещений обнаруженных объектов в пространстве, в нашем случае коров, и строит график, иллюстрирующий активность того или иного животного. Работа системы распознавания и идентификации коров показана на рис. 3 и 4.

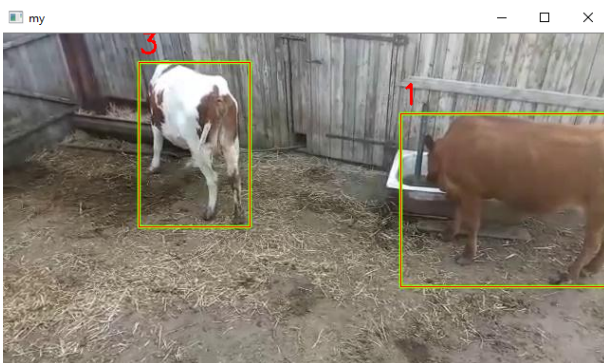


Рис. 4 – Результат работы подсистемы распознавания и идентификации коров

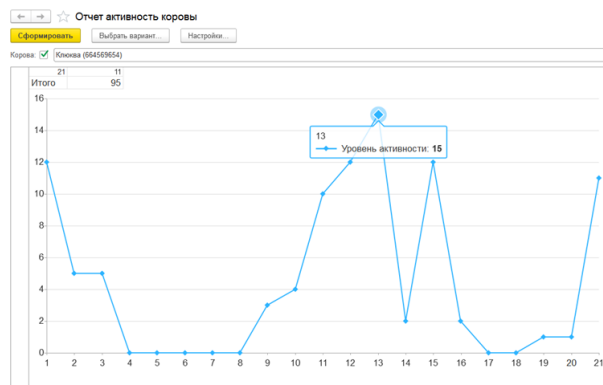


Рис. 5 – Результат работы подсистемы определения уровня их активности

Тестирование системы показало, что примененные в работе алгоритмы для распознавания и идентификации животного достаточно эффективные. Точность обнаружения и идентификации коровы составила 92 %. Однако, работу следует продолжать, так как окрас одной коровы от окраса другой коровы может отличаться весьма незначительно, и необходим более глубокий анализ «рубашек» коров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пути интенсификации воспроизводства стада в скотоводстве / А.В. Глаз и др. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 80 с.
2. Нейронные сети и компьютерное зрение. Сверточные нейронные сети. Режим доступа: <https://stepik.org/course/50352/syllabus>
3. ImageAI. Detection Classes [Электрон.]. Режим доступа: <https://imageai.readthedocs.io/en/latest/detection/>
4. М.В. Гунер, И.А. Бусс разработка системы распознавания коров и определения уровня их активности на основе применения сверточных нейронных сетей // Нейроинформатика, её приложения и анализ данных: Материалы двадцать восьмого всероссийского семинара 25 сентября – 27 сентября 2020 года.: Красноярск 2020.– С. 38-41.