

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ВІЙСЬКОВА АДМІНІСТРАЦІЯ  
Державний біотехнологічний університет  
Національний технічний університет «ХПІ»  
Національний університет «Львівська політехніка»  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
University Maryland (USA)  
University of British Columbia (Canada)  
Lublin University of Technology (Poland)  
Israel Electric Corporation (Israel)

# **ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЇ В АПК**

Матеріали Міжнародної науково-практичної  
конференції

22 грудня 2022 р.

Харків  
ДБТУ  
2022

УСТАНОВКА ДЛЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ РОЗВИТКУ МОЛОДНЯКУ  
ТВАРИН ПРИ ВІДГОДІВЛІ

Семенов О. О., аспірант, e-mail: [fanfan777@ukr.net](mailto:fanfan777@ukr.net)

Державний біотехнологічний університет

Безсонов О. О., д.т.н., проф., e-mail: [o.bezsonov@gmail.com](mailto:o.bezsonov@gmail.com)

Рибалка А. І., к.ф.-м.н., доц., e-mail: [ribalka1546@gmail.com](mailto:ribalka1546@gmail.com)

Харківський національний університет радіоелектроніки

**Актуальність дослідження.** Україна традиційно є експортером продукції свинарства в Європі. Передумовою для збільшення експорту свинини є тенденція до зростання її промислового виробництва. Останнє досягається, передусім, завдяки уведенню у виробництво нових комплексів та реконструкція існуючих виробничих потужностей галузі, в тому числі і фермерських господарств. Річна квота на безмитний імпорт свинини до країн Євросоюзу становить близько 40 тис.т, однак, ймовірно, не буде освоєна повною мірою, через невідповідність вимогам існуючим нормативним документам на якість свинини, зокрема за розміром туши тварини в забитому стані. Тому, основним завданням розвитку експортно-орієнтованого виробництва передбачається [1]:

– збільшення кількості підприємств із концентрацією виробництва та досягнення високої продуктивності тварин і показників продуктивності праці, як основи зниження собівартості свинини та підвищення ефективності виробництва;

– для отримання кращих результатів від експорту, в першу чергу до країн ЄС, необхідна модернізація технології виробництва стандартного розміру туші;

– переведення виробництва на сучасні інтенсивні технології з використанням власних кормів і потокової технології виробництва, а саме: перехід на тривалість циклу 182-189 днів з відлученням порослят у 21-35 днів, дорощуванням – 49-56 днів, відгодівлею – 105-112 днів. Все це спонукає до розробки та впровадження технічних рішень щодо автоматизації виробництва та контролю параметрів тварин в свинарстві.

**Мета дослідження.** Розробка способу та його технічної реалізації розпізнання свиней по фотозображенню для ідентифікації породи, визначення геометричних розмірів, живої ваги свиней на основі використання нейромережових моделей.

**Основні матеріали дослідження.** Аналіз зображення за допомогою комп'ютерних технологій та різного роду додатків широко застосовується в різних галузях виробництва, в тому числі і для виробництва свинини. Отже, для виконання сформульованих завдань щодо інтенсифікації та стандартизації ЄС виробництва свинини, доцільно мати можливість постійного контролю за вагою та геометричними розмірами тварин в автоматичному режимі без втручання людини.

Вчасно виявлене відхилення процесу відгодівлі від нормативів дозволяє в режимі реального часу реагувати на зміни умов виробництва та застосування корегувальних дій в процесах годування, параметрів мікроклімату, ін. Тобто, вказаний параметр – жива маса або геометричні розміри, може бути використано в якості контрольного показника. Слід відмітити, що зараз, визначення живої ваги і геометрії тулуба тварини здійснюється обслуговуючим персоналом і є суб'єктивною, а якість оцінки залежить від оператора – його зору, віку, кваліфікації, ін. що є не тільки не ефективним, а й не дозволяє автоматизувати безпосередньо процес оцінки [2].

Відомо, що в процесі реалізації інтенсивної технології вирощування свиней передбачається проведення бонітування – визначення племінної цінності тварин на основі результатів оцінки їх за комплексом ознак, шляхом огляду та аналізу зоотехнічних даних. Вимоги щодо бонітування поширюють на всіх кнурів, свиноматок, ремонтний молодняк при утриманні тварин на племзаводах, племгосподарствах, племфермах, ін. Бонітування проводять зоотехніки або селекціонери із залученням спеціалістів ветеринарної медицини, завідувачів або бригадирів форми чи свинарів-операторів. [3]. Племінних кнурів і свиноматок

оцінюють раз на рік, а свиней, призначених для відгодівлі та забою на м'ясо, при досягненні живої ваги 100 кг або у віці 6, 9 місяців., що є неефективним, внаслідок споживання не виправданих об'ємів корму, ін.

Розроблено нова установка визначення геометричних розмірів тварин, зокрема свині за допомогою метода стереопсиса. Першим етапом у запропонованому алгоритмі є пошук тварин в боксі для утримання. Вказана операція реалізується на основі використання звертової нейронної мережі для визначення тварин на знімку і метода стереопсиса, який дозволяє системі отримати вимір в реальному часі, об'єктів, які розміщуються на різній відстані від камери. Принципи реалізації даного методу ґрунтуються на використанні двох камер, заданими своїми матрицями  $P$  і  $P^1$  у деякій системі координат, тобто є пара відкаліброваних камер [4]. Частіше, систему координат вибирають таким чином, що матриці камер мають вигляд:

$$P = K[I|0], \quad P^1 = K^1[R^1|t^1] \quad (1)$$

це можна реалізувати, якщо вибирати початок координат, який співпадає з центром першої камери і направити вісь  $Z$  вздовж її оптичної вісі (рис.1).

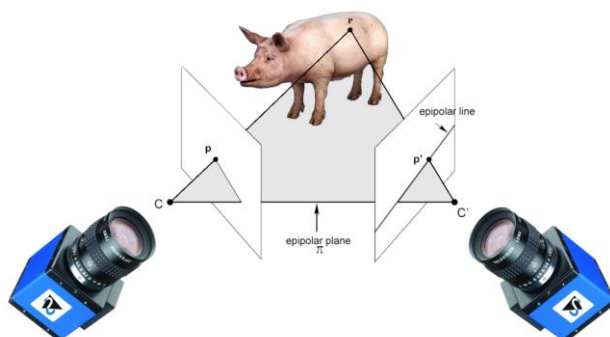


Рис.1 – Отримання зображення на основі епіполлярної геометрії

В результаті аналізу отриманих зображень будують карту глибини (*depthmap*) – це зображення, на якому для кожного пікселя, замість кольору зберігається його відстань до камери. Тобто, для кожної точки на одному зображенні виконується пошук парної точки на другому зображенні, а далі по парі, відповідних точок можна виконати триангуляцію та визначення координати їх прообрази у тривимірному просторі. Тобто, визначення тривимірної координати прообразу, глибина розраховується, як відстань до площини камери і можливо визначити реальні розміри об'єктів [5].

**Висновок.** Дослідження макетного зразка розробленої установки дозволяє на фермах швидко і точно в автоматичному режимі визначити живу масу тварини, оцінити їх геометричні розміри, а також розпізнати її породу, при цьому скоротити час вимірювання та усунути суб'єктивну оцінку зі сторони обслуговуючого персоналу.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Стратегія розвитку сільськогосподарського виробництва в Україні на період до 2025 року / За ред. акад. НААН Гадзала, М.І. Башенка, В.М. Жука, Ю.О. Лупенка – К.: Аграрна наука, 2016. – 216 с.
2. Tasdemir S. Determination of Body Measurements on the Holstein Cows by Digital Image Analysis Method and Estimation of Their Live Weight // Ph. D. thesis, Selcuk University, Konya, Turkey. 2010.
3. Інструкція по веденню племінного обліку у свинарстві – К.: НААН, 2003. – 64 с.
4. Hartley R. Multiple View Geometry / R. Hartley, A. Zisserman // Cambridge University Press. – 2004.
5. Bradski G. Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library / G. Bradski, A. Kaehler // O'Reilly Media. – 2008, – 580 pp.