

режимов переработки цыплят-бройлеров на импортных линиях на качественные показатели тушек» // Журнал «Птица и птицепродукты». - №1. - 2018. - С. 37-40.

2. Артемов В.С. Биологическая ценность мяса кур при включении лигфола/ В.С. Артемов, М.П. Евсюков, М.В. Алехин // Роль науки в повышении устойчивости функционирования АПК Тамбовской области – т. 2. Сб. тр. Мичуринск – Научоград. – 2004. – 258-260.

3. Заболотных М.В. Полноценность белка мяса бройлеров при применении в рационе экстракта сапропеля/ В.М. Курицына, Н.М. Мальцева// Птицеводство. - 2007.- №12.- С.32-33.

4. Кузнецов Т.К., Гладилов М.Ю. Совершенствование метода определения свежести субпродуктов, Т.К. Кузнецов, М.Ю. Гладилов // Мясная индустрия. – 2006. - №12.- с.36-38.

5. Серегин И. Г., Козак Ю.А., Семенов В. Г., Козак С. С, Софронов В.Г. Основные проблемы производственного ветеринарно-санитарного контроля на предприятиях АПК // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2021. - Т. 246. - № 2. - С. 202-209.

6. Козак С.С., Барышников С.А., Зотова Ю.Б. Использование средства «Криодез» для снижения микробной обсемененности поверхности тушек птицы и воды при контактном охлаждении // Труды научно-практической конференции. Углич, ВНИИМС. – 2003. – С. 191-194.

7. Маковеев И.И., Митрофанов Н.С., Козак С.С., Маковеева А.Л., Чунина Г.В., Смирнова И.Б. Влияние охлаждения на качественные показатели тушек бройлеров // В сборнике: Новое в технике и технологии переработки птицы и яиц. Сборник научных трудов. Ржавки. - 2006. – С. 85-95.

8. Козак С.С., Козак Ю.А., Исаенко А.В., Слеза А.Г., Бобров Э.Р. Применение надуксусной кислоты при охлаждении тушек птицы // Птица и птицепродукты. - №3. - 2019 г. - С. 24-27.

9. ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. [Текст]- Введ. 2014-07-01-М. Стандартиформ. 2016.-11 с.

10. ГОСТ 33319-2015 Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли влаги. [Текст]- Введ. 2016-07-01-М. Стандартиформ, 2019.-7 с.

11. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. [Текст]- Введ. 2018-07-01-М. Стандартиформ, 2018.-15 с.

12. ГОСТ 23042 - 2015 Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. [Текст]- Введ. 2017-01-01-М. Стандартиформ, 2019.-11 с.

13. ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998) Мясо и мясные продукты. Метод определения массовой доли общей золы. [Текст]- Введ. 2013-07-01-М. Стандартиформ, 2013.-9 с.

УДК 636.09

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ВИЗУАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ

Шмаренкова Юлия Сергеевна, старший преподаватель кафедры ветеринарии и физиологии животных КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Ishmarenkova_11@mail.ru

Котенков Иван Афанасьевич, старший преподаватель кафедры ветеринарии и физиологии животных КФ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, i.kote40@yandex.ru

Акчурин Сергей Владимирович, профессор кафедры ветеринарной медицины ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, sakchurin@rgau-msha.ru

***Аннотация:** в статье на основании обзора литературы представлены направления искусственного интеллекта в ветеринарной визуальной диагностике.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, визуальная диагностика, ветеринария, животные.*

Искусственный интеллект (ИИ) – это способность компьютера обучаться, анализировать материал и принимать решения, то есть выполнять те действия, которые свойственны человеку. ИИ нашел широкое применение в различных сферах жизни человека, в том числе в медицине. В повседневной практике ветеринарного врача технологии искусственного интеллекта пока не применяются. В то же время, соответствующие исследования ведутся в нескольких направлениях, включая визуальную диагностику.

К основным преимуществам искусственного интеллекта в визуальной диагностике относятся способность автоматизировать повторяющиеся трудоемкие операции, анализировать большое количество данных, справляться со сложными наборами данных и выделять необходимое.

Одно из первых описаний использования искусственного интеллекта в визуальной диагностике относится к 2013 году. МакЭвой с соавторами описал применение машинного обучения в исследовании рентгенографии тазобедренного сустава собак. Хотя его алгоритмы были направлены не на поиск патологии, а, в целом, на наличие сустава, данное исследование показало, что машинное обучение имеет место быть в ветеринарной диагностике [1].

В дальнейшем, в 2018 была опубликована статья под авторством Юна, где он и его коллеги описали использование алгоритма для выявления патологий на рентгенографических снимках грудной клетки собак, таких как аномальные паттерны легких, кардиомегалию, плевральный выпот и пневмоторакс [2].

Позднее, в 2020 году Буассади с коллегами разработали нейронную сеть для рентгенологического скрининга грудной клетки собак и кошек с целью выявления более чем 15 аномалий, ради чего было отобрано свыше 22 000

рентгенограмм с описаниями от рентгенологов. Далее было отобрано 120 рентгенограмм, которые отдельно оценивались обученным искусственным интеллектом и ветеринарными врачами визуальной диагностики. Результаты показали, что ошибка ИИ составила 10,7%, а ошибка врачей – 16,8% [5].

Кроме рентгенодиагностики применение машинного обучения описывается и в МРТ диагностике у грызунов при исследовании патологий печени. В 2018 году Беккер с коллегами использовали искусственный интеллект для выявления структурных изменений печени на МРТ у мышей, с целью обнаружений новообразований. Благодаря тому, что ИИ способен различать изменения в текстурах на уровне низкого разрешения, это дает возможность обнаружить микрообразования в печени до того, как они станут различимы человеческим глазом [3].

Кроме того, в 2018 году Банзато описал применение искусственного интеллекта в МРТ диагностике с контрастированием при дифференциации менингиом и глиом головного мозга у собак. Данное исследование показало, что метод надежен на 90%, что делает его использование потенциально надежным и перспективным в данном направлении [4].

В 2019 году была опубликована работа под авторством Кима, где описывалось применение искусственного интеллекта для оценки степени тяжести язвы роговицы у собак по фотографии роговицы, которые ранее оценивались врачом офтальмологом. Точность данного метода превысила 90%, что, также, делает его подходящим для практической реализации.

Результаты исследования показывают, что использование искусственного интеллекта в визуальной диагностике - перспективное направление, требующее дальнейшей работы по повышению точности. Чаще всего ошибки связаны с тем, что пациенты в ветеринарии имеют большое разнообразие видов и пород, поэтому получение больших наборов данных с одинаковыми признаками может быть затруднительно. В то же время следует признать, что внедрение ИИ в ветеринарную медицину является актуальной задачей.

Библиографический список

1. McEvoy F.J. Using Machine Learning to Classify Image Features from Canine Pelvic Radiographs: Evaluation of Partial Least Squares Discriminant Analysis and Artificial Neural Network Models. / McEvoy F.J., Amigo J.M. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 2013;54:122–126. doi: 10.1111/vru.12003.
2. Yoon Y. Prediction of Radiographic Abnormalities by the Use of Bag-of-Features and Convolutional Neural Networks. / Yoon Y., Hwang T., Lee H. *Vet. J.* 2018;237:43–48. doi: 10.1016/j.tvjl.2018.05.009.
3. Becker A.S. Radiomics of Liver MRI Predict Metastases in Mice. / Becker A.S., Schneider M.A., Wurnig M.C., Wagner M., Clavien P.A., Boss A. *Eur. Radiol. Exp.* 2018;2:11. doi: 10.1186/s41747-018-0044-7.
4. Kim J.Y. CNN-Based Diagnosis Models for Canine Ulcerative Keratitis. / Kim J.Y., Lee H.E., Choi Y.H., Lee S.J., Jeon J.S. *Sci. Rep.* 2019;9:14209. doi: 10.1038/s41598-019-50437-0.
5. Boissady E. Artificial Intelligence Evaluating Primary Thoracic Lesions

Has an Overall Lower Error Rate Compared to Veterinarians or Veterinarians in Conjunction with the Artificial Intelligence. / Boissady E., de La Comble A., Zhu X., Hespel A.-M. Vet. Radiol. Ultrasound. 2020;61:619–627. doi: 10.1111/vru.12912.

6. Wanamaker M.W. Classification of Neoplastic and Inflammatory Brain Disease Using MRI Texture Analysis in 119 Dogs. / Wanamaker M.W., Vernau K.M., Taylor S.L., Cissell D.D., Abdelhafez Y.G., Zwingenberger A.L. Vet. Radiol. Ultrasound. 2021;62:445–454. doi: 10.1111/vru.12962.

УДК 636.046.2; 581.6

ЯДОВИТЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ ИЗ РЕГИОНОВ, ПОПУЛЯРНЫХ ДЛЯ КОННОГО ТУРИЗМА

Ембатурова Елена Юрьевна, к.б.н., доцент кафедры ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, e.embaturova@rgau-msha.ru

Ларина Ирина Максимовна, молодой ученый ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А.Тимирязева, larin4irk4@yandex.ru

Аннотация: Конный туризм - развивающийся вид экологического туризма в России. Наиболее популярными регионами для этого вида туризма являются Алтай, Кавказ, Башкортостан, средняя полоса России. Конному туристу важно уметь распознавать растения, ядовитые или опасные для него и лошади во избежание случаев отравления. В числе представителей семейства Сельдерейные (*Apiaceae*) – самые ядовитые растения России, например, веж ядовитый (*Cicuta virosa*)/

Ключевые слова: конный туризм, регионы, популярные для конного туризма в России, ядовитые растения, веж ядовитый, болиголов крапчатый, омежник водный.

Конный туризм (спортивный туризм на средствах передвижения) в настоящее время является развивающимся видом спортивного и рекреационного туризма. Возможны как конные походы выходного дня (ПВД), так и длительные конные путешествия (свыше 10 верховых дней), когда туристы преодолевают до 300 км пути по неоднородному рельефу, горам и болотистым участкам, форсируя реки, ручьи и другие водные преграды [1].

Конному туристу необходимо уметь распознавать ядовитые растения, огромное множество которых может быть встречено на маршруте, и которые могут представлять опасность и для самого туриста, и для его коня, выход из строя которого влечет за собой неспособность всей туристической группы продолжать движение по маршруту и вынуждает обратиться за помощью, что может быть сопряжено с большими трудностями, например, в отдаленных регионах Республики Алтай.

Семейство *Apiaceae* (Сельдерейные или Зонтичные) известно не только благодаря своим пряно-ароматическим и овощным представителям (*Daucus carota* L. – морковь, *Apium graveolens* L. – сельдерей пахучий, *Anethum*