

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО «Ставропольский  
государственный аграрный  
университет»

  
« 10 » июня 2026 г.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного  
Образовательного учреждения высшего образования  
«Ставропольский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ)

Диссертация «Использование эхографии и алгоритма искусственных нейронных сетей для определения функционального состояния репродуктивной системы у самок собак» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология выполнена Яковлевой Ульяной Сергеевной на кафедре физиологии, хирургии и акушерства. В период подготовки диссертации Яковлева У.С. обучалась в очной аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» по специальности 1.5.5. Физиология животных и человека. В 2022 г. окончила с отличием факультет ветеринарной медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» по специальности «Ветеринария». Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2026 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».

Научный руководитель: доктор биологических наук, доцент Цыганский Роман Александрович, работает профессором кафедры физиологии, хирургии и акушерства в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертация Яковлевой Ульяны Сергеевны на соискание ученой степени кандидата биологических наук является научно-квалификационной

работой, в которой содержится решение научной задачи в области ветеринарии, имеющей существенное значение для развития соответствующей отрасли знаний, а именно представлены эхографические и морфофункциональные характеристики органов репродуктивной системы самок собак в различные фазы полового цикла и разработан алгоритм определения функционального состояния репродуктивной системы с использованием искусственных нейронных сетей.

*Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации,* состоит в том, что У. С. Яковлева является основным исполнителем проведенного исследования. Все исследования выполнены в соответствии с целью и задачами диссертационной работы. На основании проанализированной литературы ей разработана неинвазивная методика определения овуляции у собак, в зависимости от массы тела, на основе качественных эхографических и количественных эходенситометрических маркёров органов репродуктивной системы, проведены цитометрические исследования вагинального эпителия в течение полового цикла у собак и выявлены специфические критерии для определения его фаз, сопоставлены данные эхографии органов репродуктивной системы, цитометрии вагинального эпителия и уровня прогестерона в крови у собак для верификации периода овуляции, разработан комплексный алгоритм диагностики функционального состояния репродуктивной системы у самок собак основанный на использовании искусственной нейронной сети, а также освоен комплекс объективных методов исследования, которые применены в процессе выполнения работы. Автором самостоятельно проведены исследования и статистическая обработка данных, с последующим анализом полученных результатов.

*Степень достоверности результатов, проведенных соискателем ученой степени исследований* подтверждается тем, что работа выполнена на высоком научно-методическом уровне, достаточном объеме материала, с использованием современных, биохимических, сонографических, цитологических методов на сертифицированном оборудовании и подвергнуты последующей статистической обработке. Все научные положения аргументированы и обоснованы, выводы и практические предложения обусловлены результатами собственных исследований, отражают содержание диссертационной работы и полностью отвечают поставленным цели и задачам.

*Новизна результатов проведенных исследований* заключается в том, что автором были изучены количественные показатели экзогенности стромы яичников, фолликулов и их соотношение в течение проэструса, эструса и диэструса у собак, получен патент на способ ультразвукового определения стадий полового цикла у собак (Патент РФ № 2849175 от 23.10.2025). Дана характеристика структур матки в течение разных фаз цикла

у собак. На основании изучения динамики эхографических показателей яичников, динамики уровня прогестерона крови, динамики цитометрических показателей вагинального эпителия в период проэструса, эструса и диэструса у собак определены маркёры овуляции и получен патент на способ ультразвукографического определения времени осеменения собак (Патент РФ №2849174 от 23.10.2025). Впервые использованы технологии искусственного интеллекта для обучения нейронной сети определению стадий полового цикла у собак путём распознавания диагностических изображений клеток вагинального эпителия (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2026619423 от 02.04.26г.) и диагностических эхографических изображений яичников (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2026619481 от 02.04.26г.) на основе TensorFlow.

Материалы диссертационной работы вошли в отчеты по научно-исследовательской работе ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» за 2022-2025 гг. Основные положения диссертации доложены, обсуждены и получили положительную оценку на Международной научно-практической конференции «Перспективные разработки молодых ученых в области ветеринарии, производства и переработки сельскохозяйственной продукции» (Ставрополь, 2023-2026), Научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых (Витебск, 2023), Международной конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ (Омск, 2024), Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Тарнуева Юрия Абогоевича (Улан-Удэ, 2024), «Геномика и биотехнологии в сельском хозяйстве», проводимой в рамках научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу» (Ставрополь, 2025-2026). Полученные У. С. Яковлевой результаты исследований Материалы исследований используются в учебном процессе и научных исследованиях в ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ФГБОУ «Алтайский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I», ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», Аграрно-технологический институт ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. Столыпина», ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный

университет», ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет», ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова».

*Практическая значимость исследований состоит в том, что результаты научных исследований У. С. Яковлевой, а именно биохимические, цитологические, ультрасонографические показатели, могут быть использованы как справочный материал для практикующих ветеринарных специалистов при определении функционального состояния органов репродуктивной системы самок собак, диагностике патологий матки и яичников у животных. Полученные в результате исследования данные приняты к внедрению и используются как справочный материал практикующими ветеринарными специалистами ветеринарных клиник «ВетЭксперт», «Научно-диагностический и лечебный ветеринарный центр», «Ветеринарный центр им. Пирогова» (г. Ставрополь), «Медвет», «ШансБио» (г. Москва), что подтверждено 5-ю актами внедрения.*

*Ценность научных работ соискателя ученой степени заключается в том, что по материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, отражающих сущность проведенных исследований, из них 3 в изданиях, включенных в Перечень Российских рецензируемых научных журналов и изданий («Международный вестник ветеринарии», «Известия Оренбургского государственного аграрного университета», «Ветеринария, зоотехния и биотехнология»), рекомендованных ВАК РФ для опубликования основных научных результатов диссертаций. Получено 2 патента на изобретения, 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.*

*Научная специальность и отрасль науки, которой соответствует диссертация.* Диссертация Яковлевой Ульяны Сергеевны соответствует паспорту специальности научных работников 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки), а именно пункту 1 – «Топография и строение тела и органов животных в условиях нормы и изменчивости в фило- и онтогенезе, под воздействием экзогенных и эндогенных факторов и в эксперименте», пункту 4 – «Закономерности и механизмы поддержания постоянства внутренней среды организма, физиологических процессов и функции систем организма и отдельных органов животных, физиологические механизмы их адаптации к различным факторам, поведение и реакции организма на их действие в норме, при патологических состояниях и эксперименте», пункту 13 – «Морфофункциональный статус и взаимосвязь его с репродуктивной

способностью животных. Воспроизводительная функция у животных, трансплантация эмбрионов. Ветеринарная гинекология и андрология».

*Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем с учетом требований пунктов 11 и 13 Положения о присуждении ученых степеней.*

Материалы диссертации опубликованы в 11 работах, в том числе:

*а) в рецензируемых научных изданиях:*

1) Цыганский Р.А. Количественная и качественная эхографическая характеристика яичников у собак в период эструса / Р.А. Цыганский, У.С. Яковлева // Международный вестник ветеринарии, 2025, №1. – С. 354-363. <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2025.1.354>

2) Яковлева У.С. Использование искусственного интеллекта для определения стадий полового цикла у собак на основе детекции вагинального эпителия / У.С. Яковлева, Р.А. Цыганский // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2026, № 2 (118). – С. 187-191. <https://doi.org/10.37670/2073-0853-2026-118-2-187-191>.

3) Яковлева У.С. Использование искусственного интеллекта для определения стадий полового цикла у собак на основе анализа эхографических изображений яичников / У.С. Яковлева, Р.А. Цыганский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2026, Том 1. – С. 21-28.

*б) в других изданиях и материалах конференций:*

4) Яковлева У.С. Методы определения овуляции у собак и анализ их эффективности / У.С. Яковлева, Р.А. Цыганский // Молодые ученые – науке и практике АПК: [Электронный ресурс] материалы научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, г. Витебск, 27-28 апреля 2023 г. / УО ВГАВМ; редкол.: Н. И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2023. – Режим доступа: <http://www.vsavm.by>. свободный. – С. 238-241.

5) Яковлева У.С. Роль искусственного интеллекта в практике ветеринарного специалиста / У.С. Яковлева, Р.А. Цыганский // Инновационные достижения ветеринарной науки и практики: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Тарнуева Юрия Абогоевича (Улан-Удэ, 14-16 июля 2024 г.). – Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2024. – С 104-110.

6) Яковлева У.С. Ультразвуковое исследование полового цикла у собак / У.С. Яковлева, Р.А. Цыганский // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии: сборник научных трудов. – Кинель: ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – С. 200-204.

7) Яковлева У.С. Взаимосвязь цитологических изменений вагинального эпителия у собак с эхографическими параметрами яичников в проэструс / У.С. Яковлева, Р.А. Цыганский // Наука и инновации: актуальные вопросы современных исследований в ветеринарной медицине. Материалы Международной конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ. – Омск, 2024. – С. 46-49.

8) Патент 2849174 Российская Федерация, СПК А61D 19/00 (2025.08); А61В 8/00 (2025.08) Способ ультразвукографического определения оптимального времени осеменения собак: № 2025103237 заявл. 14.02.2025.; опубл. 23.10.2025 Бюл. № 30 / Цыганский Р.А., Яковлева У.С.; заявитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет». – 12 с., ил.

9) Патент 2849175 Российская Федерация, СПК А61D 99/00 (2025.08) Способ ультразвукографического определения стадий полового цикла у собак: № 2025103526 заявл. 18.02.2025.; опубл. 23.10.2025 Бюл. № 30 / Цыганский Р.А., Яковлева У.С.; заявитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет». – 12 с., ил.

10) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № № 2026619481. Программа для обучения нейронной сети определению стадий полового цикла у собак путём распознавания диагностических изображений клеток вагинального эпителия на основе TensorFlow. Заявка № 2026618510 Дата поступления 30 марта 2026 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 03 апреля 2026 г. / Цыганский Р.А., Яковлева У.С.; заявитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».

11) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026619423 Программа для обучения нейронной сети определению стадий полового цикла у собак путём распознавания диагностических эхографических изображений яичников на основе TensorFlow. Заявка № 2026618514. Дата поступления 30 марта 2026 г. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 02 апреля 2026 г. / Цыганский Р.А., Яковлева У.С.; заявитель – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет».

*Соответствие диссертации требованиям пункта 14 Положения о присуждения ученых степеней.* В диссертации соискатель ученой степени

ссылается на авторов и источники заимствования материалов. Соискатель также делает ссылки на научные работы, выполненные лично и в соавторстве по тексту диссертации и в списке использованной литературы. Диссертация «Использование эхографии и алгоритма искусственных нейронных сетей для определения функционального состояния репродуктивной системы у самок собак» Яковлевой Ульяны Сергеевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология.

Заключение принято на расширенном заседании кафедры физиологии, хирургии и акушерства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего – образования «Ставропольский государственный аграрный университет» Присутствовало на заседании 15 человек. Результаты голосования: «за» – 15, «против» – нет, «воздержалось» – нет. Протокол № 9 от «10» июня 2026 г.

Председательствующий на заседании,  
профессор кафедры физиологии,  
хирургии и акушерства  
ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»,  
доктор биологических наук, доцент



Данников Сергей Петрович

доцент кафедры физиологии,  
хирургии и акушерства  
ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»,  
кандидат ветеринарных наук, доцент



Писаренко Наталья Александровна

