

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗОРБЦИИ ЗУБОВ У СОБАК В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Фролов В. В.¹ — д-р биол. наук, профессор каф. болезни животных и ветеринарно-санитарной экспертизы; **Егунова А. В.**¹ — канд. биол. наук, доц. каф. болезни животных и ветеринарно-санитарной экспертизы; **Иванцов В. А.**² * — канд. биол. наук, доц. каф. анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова.

¹ФГБОУ ВО Вавиловский университет.

²ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина.

*ivancov@mgavm.ru.

Ключевые слова: ветеринарная стоматология, одонтогенез, собаки, резорбция зубов, виды резорбции, микроморфология зубов, физиологическая резорбция зубов, одонтопатия, патологическая резорбция зубов.

Key words: veterinary dentistry, odontogenesis, dogs, tooth resorption, types of resorption, micromorphology of teeth, physiological tooth resorption, odontopathy, pathological tooth resorption.

Поступила в редакцию / Received: 20.01.2026

Одобрена после рецензирования / Revised: 11.06.2026

Принята к печати / Accepted: 25.06.2026



РЕФЕРАТ. Патологическая резорбция зубов может быть инициирована множеством факторов, действующих как отдельно, так и комплексно. В публикации представлена морфологическая картина состояния зубов всех генераций, подвергшихся разным типам резорбции (физиологическая и патологическая) корневой системы у собак. Исследование проводилось на базе кафедры болезней животных и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Вавиловского университета и кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, а также ветеринарной клиники «Центральная на Московской» (г. Саратов). Объектом исследования являлись собаки различных возрастных групп (от 7 месяцев до 8 лет). Материалом для исследования служили молочные ($n=50$) и постоянные зубы ($n=70$), которые были экстирпированы по стоматологическим показаниям. На основании одонтоскопического и микроскопического исследования экстирпированных зубов установлено, что физиологическая и патологическая резорбция влияют на структурную организацию зубочелюстной системы у собак. Этот процесс у изучаемых нами животных протекал одинаково. Так, в начальной стадии образуются незначительные по площади каверны, которые в последующем увеличиваются в размерах и сливаются, тем самым образуя более крупные полости. Если физиологическая резорбция у молочных зубов приводит к рассасыванию корней и их выпадению под воздействием биомеханической нагрузки (жевание, игры), то у постоянных, данный процесс вызывает невозвратное истончение дентальных тканей корневой системы, ведущие к полной потере зуба. Все виды резорбции всегда регистрировались на границах корня зуба и его пришеечной части дентина у изученных нами собак.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION. Общеизвестно, что у человека резорбция зубов в первую очередь затрагивает корневую систему [2], что ведет к безвозвратной утрате дентина и/или цемента как у молочных, так и постоянных зубов [2—5].

Собственно, резорбцию принято делить на два типа: физиологическую и патологическую [2, 5, 12, 13]. Физиологическая резорбция является неотъемлемым элементом в процессе одонтогенеза, благодаря которому осуществляется смена генераций зубов у собак, в то время как патологическая представляет собой деструкцию не только корневой системы, но и всего зубочелюстного аппарата у животных [3—9, 12, 13].

Патологическая резорбция зубов может быть инициирована множеством факторов, действующих как отдельно, так и комплексно [5, 12]. К ним могут относиться хронические воспалительные

процессы в пульпе и парадонте, травмы зубов, некорректное ортодонтическое лечение, а также зубные минерализованные образования (одонтогенные отложения) [1, 7, 10, 11].

В литературных источниках скудно описаны случаи возникновения резорбции зубов у собак на фоне патологий внутренних органов [5—10], эндокринной системы [8] и вирусных заболеваний [14].

Данные о распространенности патологической резорбции у собак имеют существенные расхождения. По нашему мнению, это касается того, что большинство авторов отмечают вместо резорбции зубов у собак кариес [1, 6, 7, 15—17], что является не совсем корректным термином для данного патологического процесса. Так, ряд авторов в своих исследованиях указывают на то, что распространенность патологической резорбции у собак взаимосвязана с породными особенностями животных, их формой



Рисунок 1 — Макрокартина корневой системы молочных зубов у собаки (от 8—9 месяцев) при физиологической резорбции.

Figure 1 — Macro picture of the root system of deciduous teeth in a dog (8—9 months) with physiological resorption.

головы, общим состоянием органов полости рта, типом кормления и содержания [1, 6—10].

Имеющиеся исследования указывают на определенные трудности в диагностике этой одонтопатии у собак [1, 11—13, 15]. В первую очередь это касается отсутствия единого клинико-диагностического алгоритма к исследованию патологической резорбции зубов у животных, скудость литературных источников, неправильная диагностика и не обнаруженные поражения корневой системы зубов [4, 9]. Все это являются проблемами при определении общей распространенности патологической резорбции корня зуба, оценки его клинического состояния и выбора стратегии лечения у собак [6, 9].

В большинстве случаев физиологическая и патологическая резорбции зуба у домашних животных протекает бессимптомно и выявляется при клиническом осмотре органов зубочелюстной системы и обзорной рентгенографии области головы [1, 12, 13].

Исходя из выше изложенного, целью исследо-

вания являлось — установить морфологическую картину состояния зубов всех генераций, подвергшихся разным типам резорбции (физиологическая и патологическая) корневой системы у собак.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS. Наши исследования (2024—2025 гг.) были проведены на базе кафедры «Внутренних болезней и ВСЭ» Вавиловского университета, кафедры «Анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова» ФГБОУ ВО МГАВМиБ — МБА имени К. И. Скрябина», а также ветеринарной клиники «Центральная на Московской» (г. Саратов).

Объектом исследования являлись собаки различных возрастных групп (от 7 месяцев до 8 лет). Материалом для исследования служили молочные ($n=50$) и постоянные зубы ($n=70$), которые были экстерпированы по стоматологическим показаниям. После проведения одонтоскопического исследования удаленных зубов, из них изготавливали микропрепараты, исследование которых было проведено на микроскопе LEICA LMD 7000 (Leica Microsystems CMS GmbH).

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS. При клиническом осмотре зубочелюстной системы у собак при всех типах резорбции, отмечалась следующая картина: визуализация участков резорбции у молочных зубов отсутствовала. В ряде случаев некоторые коронки временных зубов (клыки) имели розовый цвет, что свидетельствовало о полной резорбции корней и скором выпадении.

Макроморфологическое исследование экстерпированных молочных зубов у собак показало, что их корни имели различное состояние — отмечались случаи полной резорбции корней, частичного рассасывания корней или отсутствия таковой. При полной резорбции корней наблюдалось полное отсутствие корневой системы. Коронки таких зубов



Рисунок 2 — Верхнечелюстной последний молочный премоляр верхней челюсти собаки (8 мес.). Макропрепарат: стрелкой указан участок резорбции жевательной поверхности коронки зуба.

Figure 2 — The maxillary last deciduous premolar of an 8-month-old dog. Macroscopic specimen: the arrow indicates the area of resorption of the chewing surface of the tooth crown.

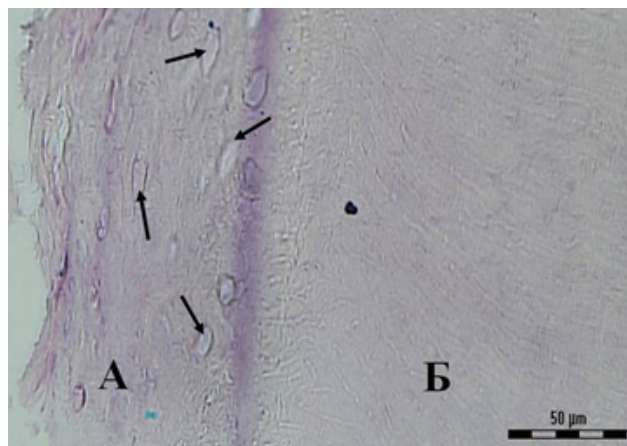


Рисунок 3 — Молочный зуб собаки (7 мес.). Микропрепарат. Гематоксилин и эозин: А — цемент корня; Б — дентин корня; стрелками указаны участки физиологической резорбции.

Figure 3 — A deciduous tooth of a dog (7 months old). Microscopic preparation. Hematoxylin and eosin: A — root cementum; B — root dentin; arrows indicate areas of physiological resorption.

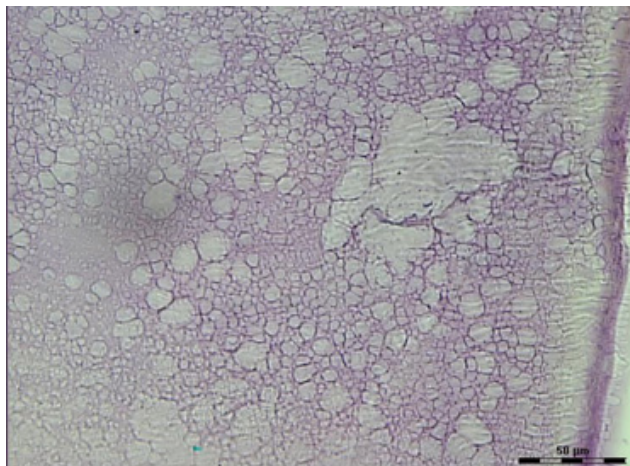


Рисунок 4 — Молочный зуб собаки, подвергшийся физиологической резорбции (8 мес.). Микропрепарат. Гематоксилин и эозин.

Figure 4 — A canine deciduous tooth that has undergone physiological resorption (8 months). Microscopic preparation. Hematoxylin and eosin.

выглядели в виде полых колпачков без наличия зубной пульпы (рис. 1).

Переход физиологической резорбции с корня зуба на его коронку встречалось в единичных случаях — на верхнечелюстных последних премолярах (рис. 2). Участок резорбции коронки всегда выглядел в виде перфорации, затрагивающий собой жевательные бугры зуба и фиссуры и центральное углубления.

Микроморфологическая картина физиологической резорбции временных зубов зависела от степени ее развития. Так, на начальной стадии все участки рассасывания корней были сконцентрированы в цементе корня и на его границе с дентином. Они выглядели в виде овальных каверн, размеры которых достигали 30х60 μm. В таком случае сам цемент выглядел в виде рыхлого конгломерата, без волокон и структурной организации. Дентин сохранял собственную матричную структуру, в виде трубочек и интертабулярного вещества. Однако, на его границе с цементом регистрировались места с деструктивными изменениями (рис. 3).

При дальнейшем развитии физиологической резорбции с охватом более 50 % поверхности корня молочного зуба, отмечались очаги данного процесса в его центральную область, при одновременном исчезновении цемента. Очаги разрушения дентина зубов первой генерации были отмечены на протяжении всей дентальной ткани и имели округлую форму с различным диаметром. Судя по контурам самых больших очагов разрушения дентина, можно предположить о периферическом росте более мелких, которые сливаясь между собой образуют крупные.

При окончательной фазе физиологической резорбции нами не регистрировалось наличие дентина и цемента. Только на микропрепаратах молочных зубов с остатками эмали, с ее внутренней поверхности были отмечены следы не оформленного дентина (рис. 4).



Рисунок 5 — Клык верхней челюсти, подвергшийся патологической резорбции собаки (5 лет): очаг поражения указан стрелкой.

Figure 5 — Upper jaw canine tooth subjected to pathological resorption in a dog (5 years old): the lesion is indicated by an arrow.

При клиническом осмотре зубочелюстного аппарата собак, имеющей зубы, подвергшиеся патологической резорбции, нами установлено, что эмаль не имела видимых признаков разрушения. Все очаги поражения были сосредоточены в различных областях корневой части. (рис. 5).

При изучении микропрепаратов экстерпированных зубов было выявлено, что патологические очаги выглядят в виде клиновидных дефектов, глубина которых, в ряде случаев, достигает пульпарной камеры. Значительная резорбция приводит к тому, что корни зубов приобретают полупрозрачный матовый цвет, также встречались случаи и розоватого цвета, что может свидетельствовать о кровоизлиянии корневого дентина.

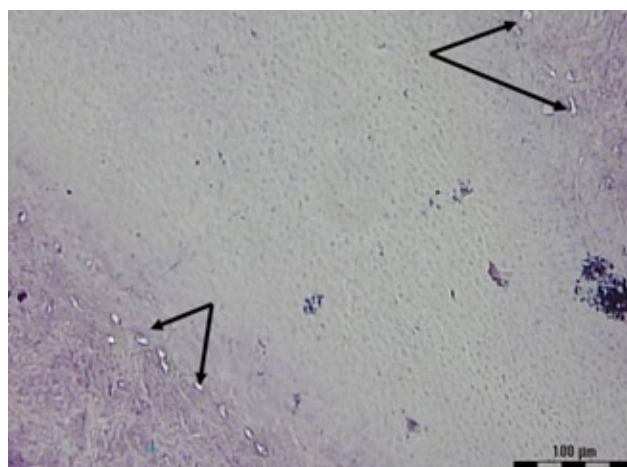


Рисунок 6 — Клык собаки (5 лет) с начальной стадией патологической резорбции. Микропрепарат. Гематоксилин и эозин: очаги поражения указаны стрелками.

Figure 6 — Canine tooth of a 5-year-old dog with the initial stage of pathological resorption. Microscopic preparation. Hematoxylin and eosin: lesions are indicated by arrows.

Микроморфологическое исследование показало, что патологическая резорбция отмечалась только в цементе и дентине. При начальной стадии этого патологического процесса отмечались участки поражения в центральной области дентина, особенно на границе первичного и вторичного дентина. Очаги патологической резорбции выглядели в виде неровных округлостей, расположенных в ряд на границе первичного и вторичного дентина. Матричная структура первичного дентина была полностью нарушена, однако она сохранялась во вторичном (рис. 6).

Цемент корня зуба имел рельефную поверхность, за счет фрагментарности — там, где он отсутствовал располагался дентин (рис. 7).

При значительной степени патологической резорбции, в случае поражения всего зуба, участки поражения встречаются на протяжении всего корневого дентина. За счет разрушения дентинных канальцев и интертубулярного вещества, очаги поражения увеличиваются в размере, что способствует их слиянию в единую каверну с абсолютной деструкцией матричной структуры дентина.

Слияние крупных очагов патологической резорбции цемента зуба приводит к образованию крупных полостей, способных открываться наружно. Такое проявление патологической резорбции принято обозначать как инвазионную форму патологической резорбции (рис. 8). Возможно наличие до 3—4 таких инвазий у однокоренных зубов.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION. Исследования показали, что физиологическая и патологическая резорбция влияют на структурную организацию зубочелюстного аппарата у собак. Данный процесс у изучаемых нами животных протекал одинаково. Так, в начальной стадии образуются незначительные по площади каверны, которые в последующем увеличиваются в размерах и сливаются, тем самым образуя более крупные полости. Если физиологическая резорбция у молочных зубов приводит к рассасыванию корней и их выпадению под воздействием биомеханической нагрузки (жевание, игры), то у постоянных, данный процесс вызывает невозвратное истончение дентальных тканей корневой системы, ведущие к полной утрате зуба. Все виды резорбции всегда локализовались на границах корня зуба и его пришеечной части дентина у изученных нами собак.

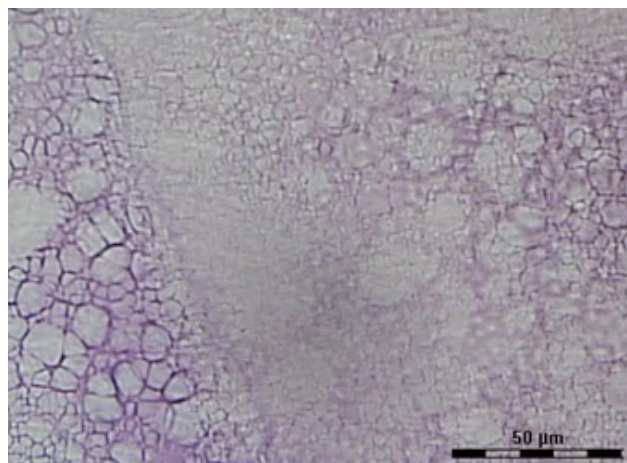


Рисунок 7 — Клык верхней челюсти собаки (5 лет) при патологической резорбции твердых тканей корня (дентин и цемент). Микропрепарат. Гематоксилин и эозин.

Figure 7 — Canine tooth of the upper jaw of a 5-year-old dog with pathological resorption of hard root tissues (dentin and cementum). Microscopic preparation. Hematoxylin and eosin.

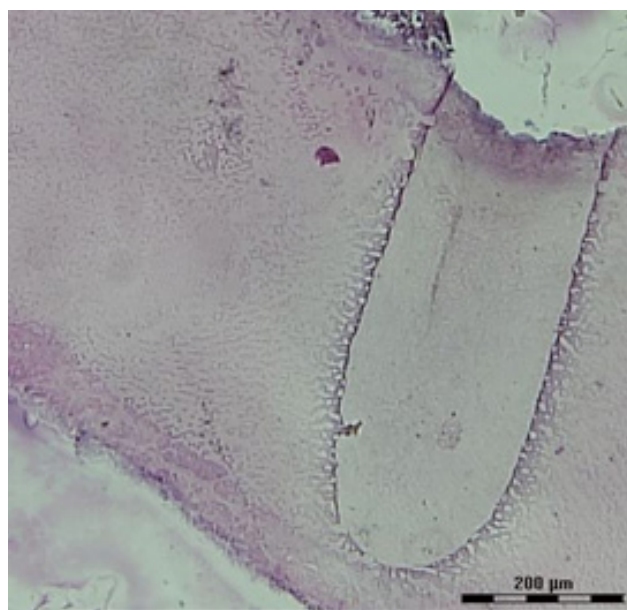


Рисунок 8 — Резец верхней челюсти собаки (6 лет) при инвазивной форме патологической резорбции корня зуба. Микропрепарат. Гематоксилин и эозин.

Figure 8 — Upper jaw incisor of a 6-year-old dog with invasive pathological root resorption. Microscopic specimen. Hematoxylin and eosin.

MORPHOLOGICAL PICTURE OF PHYSIOLOGICAL AND PATHOLOGICAL TEETH RESORPTION OF DOGS IN A COMPARATIVE ASPECT

Frolov V. V.¹ — Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Animal Disease and Veterinary Sanitary Expertise; **Egunova A. V.**¹ — Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Animal Disease and Veterinary Sanitary Expertise; **Ivantsov V. A.**² * — Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Anatomy and Histology of Animals named after Prof. A. F. Klimov.

¹Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering by N. I. Vavilov.

²Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA by K. I. Skryabin.

* ivancov@mgavm.ru.

ABSTRACT. *Pathological tooth resorption can be initiated by a variety of factors, acting both individually and in combination. The publication presents a morphological picture of the condition of teeth of all generations, subjected to different types of resorption (physiological and pathological) of the root system in dogs. The study was conducted at the of the Department of Animal Diseases and Veterinary and Sanitary Examination of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Vavilov University and the Department of Anatomy and Histology of Animals named after Prof. A.F. Klimov, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology — MVA by K. I. Skryabin, as well as the Central Veterinary Clinic on Moskovskaya, (Saratov). The object of the study were dogs of various age groups (from 7 months to 8 years). The material for the study was deciduous (n=50) and permanent teeth (n=70), which were extirpated for dental indications. Based on odontoscopic and microscopic examination of the extirpated teeth, it was established that physiological and pathological resorption affect the structural organization of the dental system in dogs. This process proceeded similarly in the animals we studied. Thus, in the initial stage, small cavities form, which subsequently increase in size and merge, thereby forming larger cavities. While physiological resorption in primary teeth leads to root resorption and loss under biomechanical stress (chewing, playing), in permanent teeth, this process causes irreversible thinning of the dental tissues of the root system, leading to complete tooth loss. All types of resorption were always recorded at the root margins and the cervical dentin in the dogs we studied.*

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ветеринарная стоматология: учебно—методическое пособие для вузов / Н. А. Слесаренко, А. В. Красников, В. А. Иванцов [и др.]. — 3-е издание стереотипное. — Санкт-Петербург: ООО Издательство «Лань», 2025. — 131 с.
2. Ладанова М. А. Экстракция зубов у собак / М. А. Ладанова, Е. В. Краскова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. — 2024. — №3. — С. 79—82.
3. Макеева И. М. Особенности внутренней резорбции корней зубов / И. М. Макеева, Ю. Г. Лоос // DENTAL FORUM. — 2021. — № 1. — С. 37—43.
4. Нейзберг Д. М. Внутренняя резорбция корня зуба / Д. М. Нейзберг, Р. С. Мусаева, Г. А. Минасян // Наука и образование — 2024. Сборник статей Международной научно—практической конференции. Петрозаводск. — 2024. — С. 200—211.
5. Рабинович И. М. Резорбция корня зуба — этиология, патогенез, лечение / И. М. Рабинович, М. В. Снегирев, Ч. И. Мархеев // Стоматология. — 2022. — № 98(3). — С. 109—116.
6. Слесаренко Н. А. Клиническая анатомия зубного органа собаки, учебное пособие / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов — 2-ое издание, дополненное — М: ООО «Академия Принт», 2024 — 122 с.
7. Слесаренко Н. А. Морфологическое обоснование возникновения кариозных поражений у собак в зависимости от морфотипа головы / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners : материалы конференции, Москва, 17—18 ноября 2022 года. — Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. — С. 536—540.
8. Фролов В. В. Гистоморфологические особенности тубулярной системы зубов у собак / В. В. Фролов, С. О. Лощинин, Я. И. Новиков, А. В. Егунова, М. В. Забелина // Аграрный научный журнал. — 2025. — №6. — С. 64—69.
9. Фролов В. В. Гистоморфология шлифов зубов у щенят / В. В. Фролов, Я. И. Новиков, А. В. Егунова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2023. — №4 (64). — С. 69—76.
10. Фролов В. В. Дентиция и генерации зубов у собак (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) / В. В. Фролов // М.: ИКЦ «Колос — С». — 2020. — 255 с.
11. Фролов В. В. Клинико-морфологическая характери-

REFERENCES

1. Veterinary Dentistry: a teaching aid for universities / N.A. Slesarenko, A.V. Krasnikov, V.A. Ivantsov [et al.]. — 3rd stereotypical edition. — St. Petersburg: ООО Izdatelstvo «Lan», 2025. — 131 p.
2. Ladanova M. A. Tooth extraction in dogs / M. A. Ladanova, E. V. Kraskova // Normative and legal regulation in veterinary medicine. — 2024. — No. 3. — P. 79—82.
3. Makeeva I. M. Features of internal resorption of tooth roots / I. M. Makeeva, Yu. G. Loos // DENTAL FORUM. — 2021. — No. 1. — P. 37—43.
4. Neizberg D. M. Internal resorption of the tooth root / D. M. Neizberg, R. S. Musaeva, G. A. Minasyan // Science and education — 2024. Collection of articles from the International scientific and practical conference. Petrozavodsk. — 2024. — P. 200—211.
5. Rabinovich I. M. Tooth root resorption — etiology, pathogenesis, treatment / I. M. Rabinovich, M. V. Snegirev, Ch. I. Markheev // Dentistry. — 2022. — No. 98 (3). — P. 109—116.
6. Slesarenko N. A. Clinical anatomy of the dental organ of the dog, a study guide / N. A. Slesarenko, V. A. Ivancov — 2nd edition, supplemented — M: ООО «Akademiya Print», 2024 — 122 p.
7. Slesarenko N. A. Morphological substantiation of the occurrence of carious lesions in dogs depending on the head morphotype / N. A. Slesarenko, V. A. Ivancov // Collection of scientific papers of the twelfth international interuniversity conference on clinical veterinary medicine in Partners format: conference materials, Moscow, November 17—18, 2022. — Moscow: Agricultural technologies, 2022. — P. 536—540.
8. Frolov V. V. Histomorphological features of the tubular system of teeth in dogs / V. V. Frolov, S. O. Loshchinin, Ya. I. Novikov, A. V. Egunova, M. V. Zabelina // Agrarian scientific journal. — 2025. — No. 6. — P. 64—69.
9. Frolov V. V. Histomorphology of tooth sections in puppies / V. V. Frolov, Ya. I. Novikov, A. V. Egunova // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. — 2023. — No. 4 (64). — P. 69—76.
10. Frolov V. V. Dentistry and tooth generation in dogs (Textbooks and teaching aids for students of higher educational institutions) / V. V. Frolov // Moscow: ITC «Kolos—S». — 2020. — 255 p.
11. Frolov V. V. Clinical and morphological

- стика зубного органа собак при одонтогенных образованиях / В. В. Фролов, А. В. Егунова, В. А. Иванцов // Международный ветеринарный вестник — 2025. — №3. — С. 331—340.
12. Фролов В. В. Микроморфологические особенности патологической инвазивной резорбции корней зубов у собак / В. В. Фролов, А. В. Егунова, В. А. Иванцов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. — 2025. — № 12. — Т. 1. — С. 18—24.
13. Фролов В. В. Микроморфологическая картина физиологической резорбции твёрдых тканей корневой системы молочных зубов в межгенерационный период одонтогенеза у собаки / В. В. Фролов, А. В. Егунова, В. А. Иванцов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2025. — № 6(116). — С. 156—161.
14. Фролов В. В. Сравнительная оценка степени распространения болезней органов полости рта у собак в различных регионах России / В. В. Фролов, Я. И. Новиков и др. // Аграрные конференции: ФГБОУ ВО Вавиловский университет. — 2024. — № 44 (2). — С. 16—23.
15. Brooke A. Nemec. Veterinary Periodontology / Brooke A. Nemec. — Wiley—Blackwell, 2013 — 358 p.
16. Simon Hillson. Teeth — 2-d ed. / Simon Hillson — UK: Cambridge university press, 2005. — 373 p.
17. Small Animal Dentistry / Cedric Tutt — Blackwell Publishing Ltd., 2006. — 282 p.
- characteristics of the dental organ of dogs with odontogenic formations / V. V. Frolov, A. V. Egunova, V. A. Ivancov // International Veterinary Bulletin — 2025. — No. 3. — P. 331—340.
12. Frolov V. V. Micromorphological Features of Pathological Invasive Resorption of Tooth Roots in Dogs / V. V. Frolov, A. V. Egunova, V. A. Ivancov // Veterinary Science, Animal Science and Biotechnology. — 2025. — No. 12. — Vol. 1. — P. 18—24.
13. Frolov V. V. Micromorphological Picture of Physiological Resorption of Hard Tissues of the Root System of Primary Teeth in the Intergenerational Period of Odontogenesis in Dogs / V. V. Frolov, A. V. Egunova, V. A. Ivancov // Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. — 2025. — No. 6 (116). — P. 156—161.
14. Frolov V. V. Comparative assessment of the prevalence of oral diseases in dogs in various regions of Russia / V.V. Frolov, Ya. I. Novikov, A. V. Egunova, S. O. Loshchinin // Agrarian conferences: Vavilov University. — 2024. — No. 44 (2). — P. 16—23.
15. Brooke A. Nemec. Veterinary Periodontology / Brooke A. Nemec. — Wiley—Blackwell, 2013 — 358 p.
16. Simon Hillson. Teeth — 2—d ed. / Simon Hillson — UK: Cambridge university press, 2005. — 373 p.
17. Small Animal Dentistry / Cedric Tutt — Blackwell Publishing Ltd., 2006. — 282 p.