

# Зависимость качества от выполнения стандартных рентгеностоматологических укладок на диагностический процесс

Трутен В.П.<sup>1</sup>, Лубашева О.Я.<sup>2</sup><sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, Россия

<sup>2</sup>Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром», Москва, Россия

## Резюме

Статья посвящена определению зависимости качества выполнения рентгенолаборантом и особенно ассистентом стоматолога стандартных рентгеностоматологических укладок на процесс обследования зубов и челюстей. Проведен ретроспективный анализ 900 внутриротовых рентгенограмм, ортопантомограмм, увеличенных панорамных рентгенограмм в прямой проекции (аналоговые и цифровые, выполненные в различных ЛПУ) пациентов в возрастной группе от 18-85 лет. Определены наиболее значимые методологические ошибки среднего медицинского персонала (особенно ассистентов стоматолога) рентгеновского кабинета, которые приводят к назначению повторного обследования, выполнению дополнительных проекций, вспомогательных методик визуализации и увеличению количества ложноотрицательных результатов.

**Ключевые слова:** рентгенография, зубы, челюсти, рентгенолаборант, ассистент стоматолога.

**Статья поступила:** 22.02.2020; **исправлена:** 12.05.2020; **принята:** 12.06.2020.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

**Для цитирования:** Трутен В.П., Лубашева О.Я. Зависимость качества от выполнения стандартных рентгеностоматологических укладок на диагностический процесс. *Эндодонтия today*. 2020; 18(2):0-0. DOI: 10.36377/1683-2981-2020-18-2-16-21.

## Dependence of quality on the completed standard x-ray dental installations on the diagnostic process

V.P. Truten<sup>1</sup>, O.Ya. Lubasheva<sup>2</sup><sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of the Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Moscow, Russia<sup>2</sup>PAO "Gazprom", Moscow, Russia

## Abstract

The article is devoted to determining the dependence of the quality of performance by an x-ray laboratory technician and, especially, by the dental assistant, of standard x-ray dental laying on the process of examining teeth and jaws. A retrospective analysis of 900 intraoral radiographs, orthopantomograms, enlarged panoramic radiographs in direct projection (analog and digital, performed in various medical facilities) of patients in the age group of 18-85 years was performed. The most significant methodological errors of the paramedical staff (especially dental assistants) of the X-ray room were determined, which lead to the appointment of a re-examination, the implementation of additional projections, auxiliary visualization techniques and an increase in the number of false-negative results.

**Keywords:** radiography, teeth, jaws, radiological assistant, dental assistant.

**Received:** 22.02.2020; **revised:** 12.05.2020; **accepted:** 12.06.2020.

**Conflict of interests:** The authors declare no conflict of interests.

**For citation:** V.P. Truten, O.Ya. Lubasheva. Dependence of quality on the completed standard x-ray dental installations on the diagnostic process. *Endodontics today*. 2020; 18(2):0-0. DOI: 10.36377/1683-2981-2020-18-2-16-21.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Особенности топографоанатомического строения черепа создают известные технические трудности для рентгенологического исследования лицевого отдела черепа вообще и зубочелюстной системы, в частности. А появление новых цифровых технологий требуют

не только знаний и умений проекционных особенностей при выполнении рентгенографии зубов и челюстей, но и правильной технологии обработки и интерпретации изображения. Выявление скрытого течения кариозной болезни зубов, когда отсутствуют клинические симптомы осложнений, остается первостепенной

задачей лучевой диагностики в стоматологии [1, 2, 3, 4, 5]. Своевременная диагностика КБЗ в значительной степени увеличивает показатели общего состояния зубочелюстной системы, так как с одной стороны повышает эффективность проводимого лечения, а с другой – уменьшает степень осложненного кариеса и снижает частоту нежелательных последствий лечебных мероприятий [6, 7, 8]. Несмотря на технический прогресс, появление новых методов и методик, в значительной степени расширивших потенциал лучевой диагностики, интраоральная радиовизиография остается ведущей методикой обследования зубов и челюстей, как для выявления патологии, так и оценке качества лечения. В процессе рентгенологического исследования принимают участие три человека: пациент, врач-рентгенолог (врач-стоматолог) и рентгенолаборант (ассистент стоматолога). Квалификация медицинского персонала напрямую влияет на результативность лучевого обследования зубочелюстной системы. Рентгенолаборант (ассистент врача-стоматолога), чаще всего является единственным представителем медицинского персонала и организации, который контактирует с пациентом на этапе профилактического обследования и выполнения лучевых исследований. В связи с этим, на него возлагаются несколько важнейших задач. Первоочередной задачей, является мониторинг состояния медицинской рентгенодиагностической техники. Общение с пациентом (осмотр и сбор анамнестических данных, которые могут в дальней-

шем помочь врачу-рентгенологу и стоматологу, при интерпретации полученных результатов является приоритетной задачей. Крайне важной задачей является соблюдение методологии при проведении рентгенодиагностических исследований (положение головы исследуемого, расположение детектора или пленки, центрация луча, физико-технические условия выполнения исследования) [9-14]. Необходимо учесть, что на средний медицинский персонал зачастую возлагается решение деонтологических аспектов, связанных с выполнением лучевого обследования.

### ЦЕЛЬ

Оценить роль соблюдения рентгенолаборантом (ассистентом стоматолога) методологических приемов проведения рентгенографии в стоматологии, а также определить основные трудности при выполнении стандартного рентгенологического исследования, ведущие к увеличению дозовой нагрузки на пациентов, диагностическим ошибкам и увеличению времени постановки окончательного заключения специалистом.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проанализировано качество 900 рентгенограмм зубов и челюстей у пациентов в возрасте от 18 до 85 лет, обратившихся с жалобами на дискомфорт в одном из зубов, но с диагностической целью обследован весь зубочелюстной аппарат в ЛПУ стоматологического профиля. Максимальную группу 574 (60,8%) составили исследования пациентов в возрасте от 30 до 59

Таблица 1. Общие критерии оценки качества стоматорентгенограммы

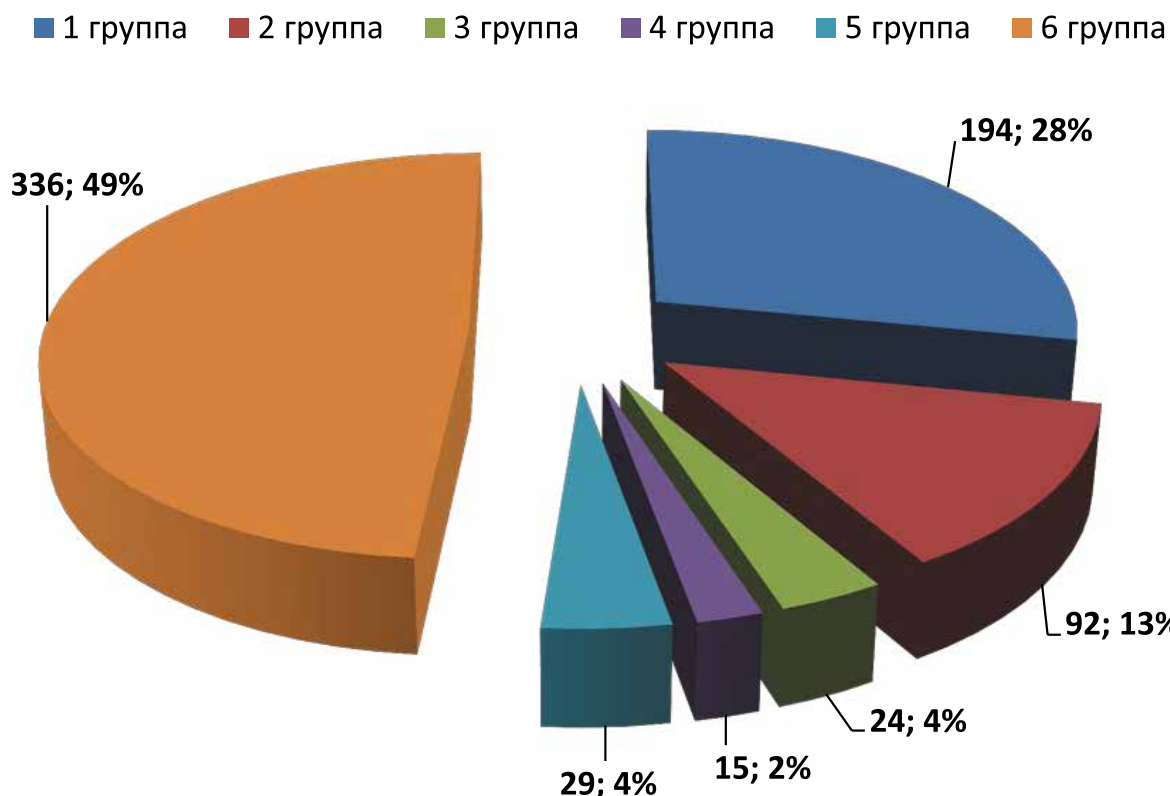
Table 1. General criteria for assessing the quality of dental radiographs

Критерий	Разъяснение
1 группа. Количество проекций	Интраоральная контактная рентгенография выполняется в одной (для разведения корней еще в одной косой). Три исследования (диагностическое, второе – для суждения о проходимости и числа корневых каналов и третье – контроль качества лечения). Ортопантомография и увеличенная панорамная рентгенография в одной прямой проекции
2 группа. Маркировка снимка	ФИО, дата рождения, идентификационный номер пациента, дата проведенного исследования, сторона, проекция.
3 группа. Выведение всех анатомических структур	Коронка, (эмаль, дентин, полость зуба), корневой канал (проходимость, число), периодонтальная щель, замыкательная компактная пластинка лунки зуба, окружающая архитектура костной ткани, смежные анатомические образования (дно полости носа, верхнечелюстной синус, нижнечелюстной канал, подбородочное отверстие) вершина межзубной костной перегородки, для косой – медиолатеральной проекции. Визуализация отдельно корневых каналов (щечный, небный)
4 группа. Отсутствие артефактов	Двигательные артефакты, чрезмерное удлинение (укорочение) корней, срезана верхушка корня зуба, наложение на корни моляров тени скуловой кости, корневые каналы наслаиваются друг на друга, перекрытие тенью центральных верхних зубов нижние на ортопантомограмме, наложение шейного отдела позвоночника на фронтальную зону
5 группа. Корректная экспозиция	Оптическая плотность 0,4-2,5
6 группа. Симметричность	На экране просмотровых мониторов или негатоскопе правая и левая половина челюстей должны иметь одинаковые размеры на ОПТ и УПР

Таблица 2. Таблица ошибок рентгенолаборантов (ассистентов стоматологов) при выполнении стандартной стоматорентгенографии

Table 2. Table of errors of radiologists (dental assistants) when performing standard dental radiographs

Группа исследования	Оценка исследования	Числовой показатель	%
1 группа	Одна проекция – диагностическая и три при эндодонтическом лечении (диагностическая, контроль проходимости, число корневых каналов и оценка качества лечения)	194	28%
2 группа	Асимметричность укладок	92	13%
3 группа	Отсутствие маркировки, выполнено исследование зуба с противоположной стороны	24	4%
4 группа	Нарушение экспозиции	15	2%
5 группа	Артефакты	29	4%
6 группа	Недостаточный охват анатомических элементов (зуб, периапикальные ткани, межзубная костная перегородка, смежные анатомические детали)	336	49%



**Рис. 1. Диаграмма ошибок рентгенолаборантов (ассистентов стоматологов) при выполнении стандартной стоматорентгенографии (Error chart of radiologists (dental assistants) when performing standard stomatoentgenography)**

**Fig. 1. Error chart of radiologists (dental assistants), performing standard stomatoentgenography**

лет. Возрастная категория до 30 лет составила 75 (8,3%) исследований, а группа старше 60 лет составила 278 (30,9%) исследований. Женщины преобладали в указанном исследовании – 490 (54,4%), мужчины составили 410 (45,6%). Было проанализировано 579 (64,3%) внутриротовых периапикальных рентгенограмм, 275 (30,6%) ортопантомограмм (ОПТГ). Доля КЛКТ челюстно-лицевой области составила 44 (4,9%). Менее 1 % составляли увеличенные панорамные рентгенограммы в прямой проекции. В 500 (56%) случаях анализировались исследования, выполнение на цифровых рентгенодиагностических аппаратах Heliodent Plus (Sirona), Gendex Expert и Gendex CB 500 (США), по параметрам исследования, рекомендуемые заводом-изготовителем для групп пациентов. В 400 (44%) случаях проведен анализ аналоговых рентгенологических исследова-

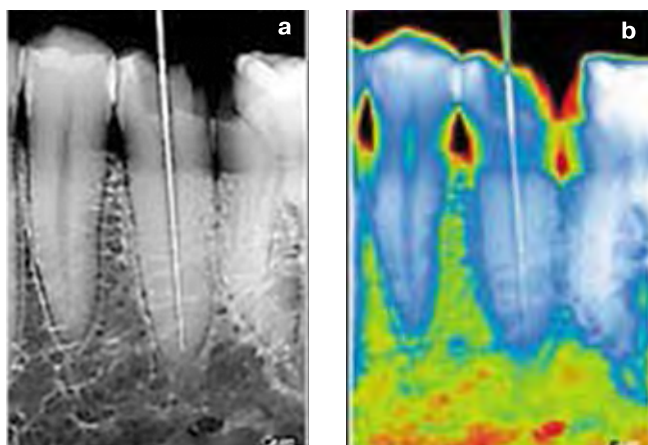


**Рис. 2. Внутриротовая контактная рентгенограмма 2.4-2.5-го зубов, выполненная в косой (медиолатеральной) проекции. Отчетливо и раздельно визуализируются корневые каналы 2.4-го зуба**

**Fig. 2. Intraoral contact radiograph of the 2.4-2.5th teeth, made in oblique (mediolateral) projection. The root canals of the 2.4th tooth are clearly and separately visualized.**

ний, представленных из других лечебных учреждений.

Перед выполнением исследований от каждого пациента было получено добровольное информированное согласие на выполнение исследования и заключен договор на оказание медицинских услуг с обработкой персональных данных. Лучевая нагрузка, полученная при выполнении исследований, фиксировалась в карту амбулаторного пациента. Статистическая обработка полученных результатов выполнялась с использованием пакета Statsoft Statistica для Windows 8 и 10. Относительные частоты патологических изменений в группах рассчитывались по стандартным формулам в % с указанием 95,0 % доверительного интервала. Оценивались следующие критерии: маркировка, контрастность, четкость, артефакты, симметричность, полнота визуализация зуба и периапикальных тканей. Критерии качества, выполненного



**Рис. 3. а – Внутриротовая контактная компьютерная рентгенограмма 3.5-го зуба; b – ложное окрашивание. В полном объеме видны: зуб, корневой канал, его проходимость, периапикальные элементы и смежные анатомические образования**

**Fig. 3. a – Intraoral contact computer radiogram of the 3.5th tooth (a); b – False staining. In full scope are visible: tooth, root canal, its patency, periapical elements and adjacent anatomical formations**

рентгенологического исследования зуба и периапикальных тканей представленные в таблице 1.

При несоблюдении одного или сочетании нескольких вышеупомянутых показателей, по данным выполненного лучевого обследования зубов и челюстей, рентгенография выполнялась повторно. Для исключения психоэмоционального дискомфорта у пациентов, повторное рентгенологическое исследование проводилось на дентальном рентгенодиагностическом оборудовании рентгенолаборантом высшей квалификационной категории (около 97%).

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Следует отметить, что при выполнении аналоговой рентгенографии (изображение на рентгеновской пленке) врач-рентгенолог (стоматолог) лишается возможности использования всех функций цифровой обработки рентгенограммы (увеличение, рентгенометрия, ложное окрашивание и других функций). Распределение ошибок при выполнении рентгеновского исследования зуба и периапикальных тканей представленные в таблице 2.

В 210 (23,3%) наблюдениях диагностические рентгенограммы были выполнены качественно (рис. 2-5) и не требовали ни повторного проведения, ни назначения дополнительных проекций с учетом рекомендаций [9, 11, 12]. Распределение выявленных технических ошибок (одной или сочетания) в 690 (76,6%) из анализируемых 900 рентгенологических обследований представлено на рисунке 1. и выглядело следующим образом (рис. 6-9).

Вместе с тем, для проведения качественного эндодонтического лечения зуба у 194 (28%) пациентов, согласно научным разработкам многих ученых [9, 11] требуется 3-4 информативных исследований. Такое обследование не может считаться завершенным, если выполнено лишь одно диагностическое рентгенологическое исследование, и не позволяет достоверно интерпретировать врачом-рентгенологом или челюстно-лицевым специалистом полученную инфор-



**Рис. 4. Внутриротовая контактная рентгенограмма 2.6-2.7-го зубов с несоблюдением правил укладки. Наслоение корневых каналов друг на друга и скуловой кости**

**Fig. 4. Intraoral contact radiograph of the 2.6-2.7th teeth with non-compliance of the rules of styling. Layering of root canals on top of each other and zygomatic bone**



**Рис. 5. Внутриротовая контактная рентгенограмма 2.6-2.7-го зубов с соблюдением полноты охвата исследуемой зоны. Четко видны раздельно корневые каналы, верхушки корней, просвет верхнечелюстного синуса, компактная пластинка нижней стенки верхнечелюстного синуса**

**Fig. 5. Intraoral contact radiogram of the 2.6-2.7th teeth with compliance of the completeness coverage of the studied area. Clearly separately visible the root canals, top of the roots, the clearance of the maxillary sinus, a compact plate of the lower wall of the maxillary sinus**

мацию, поскольку в ходе эндодонтического лечения требуется второе исследование на предмет числа и проходимости корневых каналов. После введения первой порции пасты в канал необходимо выполнить третье исследование, для определения качества пломбировки корней и каналов. Из 250 пациентов, лишь в 50 (5,7%) случаях проведен лучевой контроль проходимости каналов и контроль качества лечения. Погрешности техники исследования выявлены в 65% случаев (из них 2/3 изображений, которые проводились ассистентами стоматолога). В 70% погрешности были выявлены на внутриротовых контактных (изометрических), как аналоговых, так и цифровых изображениях. Реже (30%) выявлялись погрешности на ортопантограммах и увеличенных панорамных рентгенограммах челюстей в прямой проекции, так как данные исследования максимально стандартизованы. Причиной допускаемых ошибок, при выполнении внутриротовых контактных рентгенограмм, являются: неправильная укладка исследуемого, отсутствие в комплекте дентального позиционера, что привело к увеличению или уменьшению угла наклона тубуса трубки. Увеличение наклона рентгеновской трубки приводит к укорочению или уменьшению размеров зубов, а при уменьшении наклона трубки – удлинению изображения.

Кроме этого, качество получаемого изображения зависит от анатомического строения твердого неба и дна полости рта. Ошибки, а следовательно, низкое качество получаемых ортопантограмм, имели место в результате не правильной установки исследуемого и расположения фронтальной плоскости. Фронтальную плоскость следует проводить по дистальной поверхности нижнего клыка. В этом случае выделенный



**Рис. 6. Ортопантомограмма выполнена без разделительного накусного валика. В результате верхними зубами перекрываются нижние, во фронтальной зоне**

**Fig. 6. The orthopantomogram is made without a dividing slant roller. As a result, the upper teeth overlap the lower ones in the frontal zone**



**Рис. 7. Ортопантомограмма выполнена с разделительным накусным валиком. Отчетливо визуализируются верхние и нижние резцы**

**Fig. 7. The orthopantomogram is made with a dividing bent roller. The upper and lower incisors are clearly visualized**



**Рис. 8. Ортопантомограмма. За счет наложения шейного отдела позвоночника не представляется возможным оценить состояние периапикальных тканей центральных верхних и нижних зубов**

**Fig. 8. Orthopantomogram. Due to the layering of the cervical spine it is not possible to assess the condition of the periapical tissues of the central upper and lower teeth**



**Рис. 9. Ортопантомограмма. Между твердым небом и языком прослеживается широкая полоса просветления за счет того, что во время исследования не был прижат язык к небу**

**Fig. 9. Orthopantomogram. The wide band of enlightenment can be traced between the hard oral palate and the tongue due to the tongue was not pressed to the oral palate during the study.**

слой захватит, как фронтальный, так и другие отделы зубочелюстной системы. Расположение фронтальной плоскости по линии первого премоляра во всех случаях приводили к укорочению горизонтальных размеров челюсти, а расположение плоскости проксимальнее дистальной поверхности клыка, явилось причиной увеличения расстояния между всеми анатомическими деталями.

При чрезмерном смещении Франкфуртской горизонтали вниз – зубы, другие анатомические детали были укорочены, а вверх – анатомические образования (коронки центральных зубов) увеличиваются в ширину. Неправильное прилегание языка к твердому небу приводило к появлению полосы просветления между твердым небом и языком. Фиксация головы исследуемого без разделителя прикуса в 85% случаев приводило к выведению фронтальной зоны челюстей за пределы выделенного слоя, который в этой области имеет всего 4-5 мм. В результате получены проекционные наложения коронок верхних на нижние резцы.

Во всех случаях, когда качество рентгенограмм зубов и челюстей не удовлетворяло показанным в таблице критериям, исследование повторялось, увеличивая, таким образом, дозовую нагрузку на пациентов и медицинский персонал и вызывая стрессовую ситуацию у пациента и медицинского персонала. Следует особо отметить, что многие пациенты отрицательно

воспринимали известие о необходимости повторного диагностического рентгеностоматологического исследования, поскольку переживали за дополнительное облучение, неприятные, в том числе и болевые, ощущения и экономические ожидания.

### ВЫВОДЫ

Необходимость оптимизации рентгенодиагностического процесса в стоматологии предусматривает обучение рентгенолаборанта и ассистента стоматолога по вопросам стандартизации выполнения рентгеностоматологических исследований и требует строгого соблюдения показаний к рентгенологическим исследованиям. Диагностический процесс рентгенологического исследования зубов и челюстей напрямую зависит от профессиональной подготовки и, соответственно, качества выполняемых рентгенолаборантом и, особенно ассистентом врача-стоматолога, рентгенодиагностических исследований.

При несоблюдении критериев технологии рентгенографии в стоматологии увеличивается количество повторных лучевых исследований зубов и челюстей, число ложноотрицательных результатов и как следствие несвоевременно поставленных диагнозов скрытого течения кариозной болезни и её осложнений таких как пульпит, периодонтит, киста, синусит и др.

Рентгенолаборант, ассистент стоматолога, задействованные в профилактическом и диагностическом

обследовании зубов и челюстей, даже при использовании цифровых технологий, должны иметь достаточную квалификацию и опыт проведения качественного исследования. Следовательно, процент погрешностей

в клинито-лучевой диагностике стоматологических заболеваний, лучевая нагрузка будут снижены, как на пациента, так и медицинский персонал, а качество и своевременность диагностики – повышено.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Дударев А. Л., Чибисова М. А., Зубарева А. А. Дифференциальная трехмерная томографическая характеристика и диагностика кератокист челюстей. Клиническая стоматология 2016. №3 С.27-30
2. Елизарова В.М. Стоматология детского возраста. Терапия. Ч. 1. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016
3. Персин Л.С., Шаров М.Н., Трутень В.П. (под ред. Персина Л.С., Шарова М.Н.) Стоматология. Нейростоматология. Дисфункция зубочелюстной системы. Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013
4. Смирнов В.Г., Янушевич О.О., Митронин А.В. Клиническая анатомия челюстей. М.: БИНОМ, 2014.
5. Трутень В.П. Рентгеноанатомия и рентгенодиагностика в стоматологии. 2-е изд. переработ. и дополн. Учебное пособие. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. 256с
6. Боровский Е.В. Клиническая эндодонтия. М.: АО «Стоматология» 1999
7. Кисельникова Л.П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство 2-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 952с
8. Трутень В.П. (соавт. Васильев А.Ю., Воробьев Ю.И.) Лучевая диагностика в стоматологии. М.: М-на, 2007, 495с

### REFERENCES:

1. Dudarev A. L., Chibisova M. A., Zubareva A. A. Differential three-dimensional tomographic characteristics and diagnostics of jaw keratocysts. Clinical dentistry 2016. No. 3. P. 27-30
2. Elizarova V. M. Dentistry of children's age. Therapy. Part 1. Moscow: GEOTAR-Media, 2016
3. Persin L. S., Sharov M. N., TRUTEN V. P. (edited by Persin L. S., Sharova M. N.) Dentistry. Neurostomatologic. Dysfunction of the dental system. Textbook. Moscow: GEOTAR-Media, 2013
4. Smirnov V. G., Yanushevich O. O., Mitronin A.V. Clinical anatomy of the jaws. Moscow: BINOM, 2014.
5. Truten V.P. x-ray Anatomy and x-ray diagnostics in dentistry. 2nd ed. reprocessing. and now. Textbook. Moscow: GEOTAR-Media, 2020. 256C
6. Borovsky E. V., Clinical endodontics. Moscow: JSC "Stomatology" 1999
7. Kiselnikova L. P. Children's therapeutic dentistry. National guide 2nd ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. 952c
8. Truten V.P. (et al. Vasiliev A. Yu., Vorobyov Yu. I.) Radiation diagnostics in dentistry. Moscow: M-na, 2007, 495c

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Трутень В.П.<sup>1</sup> – доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ, профессор кафедры лучевой диагностики, ORCID ID: 0000-0002-8941-4511.

Лубашева О.Я.<sup>2</sup> – заведующий кабинетом рентгеностоматологии.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «МГМСУ имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения РФ, Москва, Россия.

<sup>2</sup>Поликлиника №3 ОКДЦ ПАО «Газпром», Москва, Россия.

### AUTHOR INFORMATION:

V.P. Truten<sup>1</sup> – M.D. Med., Honored Doctor of the Russian Federation, Professor, Professor of Department of Radiology, ORCID ID: 0000-0002-8941-4511

O.Ya. Lubasheva<sup>2</sup> – radiologist, Head of the X-ray dentistry office.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of the Higher Education "A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Moscow, Russia.

<sup>2</sup>Department of ICDC of PAO "Gazprom", Moscow, Russia.

**Координаты для связи с авторами / Coordinates for communication with authors:**

Лубашева О.Я. / O.Ya. Lubasheva, E-mail: Lubayaka@medgaz.gazprom.ru