DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-16-21

УДК 616.314-089.843:338.43

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА КЕРАМИЧЕСКИХ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ: ДЕТЕРМИНАНТЫ РОСТА, ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР)

Редько А. Н., Лапина Н. В., Овчаренко Е. С., Гайворонская Т. В., Коблов Д. А., Лапин В. В., Карташевский И. И., Кнышова С. А.

Кубанский государственный медицинский университет, Краснодар, Россия

Аннотация

В условиях глобальной тенденции к старению населения повышение качества жизни геронтологических пациентов становится важнейшей задачей, что усиливает конкуренцию за технологическое лидерство в области разработки имплантатов, как основы лечения заболеваний полости рта. Керамические дентальные имплантаты на основе диоксида циркония представляют собой современную альтернативу традиционным титановым аналогам, обладая высокой биосовместимостью, а также превосходными эстетическими свойствами благодаря белому цвету и высокой коррозионной стойкостью.

В данном обзоре представлен анализ ключевых факторов, определяющих динамику глобального рынка керамических имплантатов, а также тенденции технологического лидерства различных регионов, в том числе на территории Российской Федерации. Рассмотрены основные драйверы роста, рыночные возможности, а также существующие ограничения. Приведены количественные оценки рынка, его сегментация и региональный анализ, а также представлен перечень ведущих компаний-производителей керамических дентальных имплантатов.

Цель — провести анализ научных публикаций по мировому рынку керамических дентальных имплантатов для выявления факторов роста, барьеров и перспективных направлений технологического развития керамических дентальных имплантатов.

Методология. Проведен поиск и анализ публикаций и экономических отчетов в наукометрических базах данных (Scopus, PubMed, eLIBRARY), по вопросам тенденций мирового рынка и эволюции технологий производства дентальных имплантатов и изучения новых материалов, лишенных недостатков титанового сплава.

Результаты. Ожидается, что мировой рынок керамических имплантатов достигнет стоимости 15,94 млрд долларов США к 2029 году, демонстрируя среднегодовой темп роста (CAGR — Compound Annual Growth Rate) на уровне 6,0 % в прогнозный период 2022–2029 гг.

Выводы. В связи со сложившимися мировыми тенденциями актуальной представляется разработка новых технологий производства дентальных имплантатов на территории Российской Федерации, совместимых с современными гибридными информационно-коммуникационными технологиями, адаптированными к передовым методам производства. В Российской Федерации ведутся разработки биоактивных стеклокерамических дентальных имплантатов, призванных занять свою нишу на мировом рынке.

Ключевые слова: *керамические дентальные имплантаты, среднегодовой темп роста, CAD/CAM- технологии, биоинтеграция, драйверы роста мирового рынка*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

Андрей Николаевич РЕДЬКО *ORCID ID 0000-0002-3454-1599*
д.м.н., профессор, проректор по научно-исследовательской работе, заведующий кафедрой общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
redkoan@ksma.ru
Наталья Викторовна ЛАПИНА *ORCID ID 0000-0003-1835-8898*
д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
Kgma74@yandex.ru
Евгения Сергеевна ОВЧАРЕНКО *ORCID ID 0000-0002-0132-2517*
к.м.н., доцент кафедры стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
ovcharenkoes@mail.ru
Татьяна Владимировна ГАЙВОРОНСКАЯ *ORCID ID 0000-0002-8509-2156*
д.м.н., профессор, проректор по учебно-воспитательной работе, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
t.gaivoronskaya@rambler.ru
Дмитрий Александрович КОБЛОВ *ORCID ID 0009-0000-1452-6693*
аспирант, ассистент кафедры стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
dikoblov@gmail.com
Вадим Вадимович ЛАПИН *ORCID ID 0009-0003-5768-6218*
студент 5 курса стоматологического факультета, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
lapinvadim777@gmail.com
Игорь Игоревич КАРТАШЕВСКИЙ *ORCID ID 0000-0001-5725-6902*
студент 5 курса стоматологического факультета, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
igor.igo.life@gmail.com
София Александровна КНЫШОВА *ORCID ID 0009-0001-0108-7537*
клинический ординатор второго года обучения, старший лаборант кафедры ортопедической стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
Sophia.knishova.2001@yandex.ru

Адрес для переписки: Евгения Сергеевна ОВЧАРЕНКО
350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4, (кафедра стоматологии КГМУ)
+7 (961) 508-66-98
ovcharenkoes@mail.ru

Образец цитирования:
Редько А. Н., Лапина Н. В., Овчаренко Е. С., Гайворонская Т. В., Коблов Д. А., Лапин В. В., Карташевский И. И., Кнышова С. А.
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГЛОБАЛЬНОГО РЫНКА КЕРАМИЧЕСКИХ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ: ДЕТЕРМИНАНТЫ РОСТА, ОГРАНИЧЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ (ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР). Проблемы стоматологии. 2025; 3: 16-21.
© Редько А. Н. и др., 2025
DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-16-15

Поступила 15.09.2025. Принята к печати 16.10.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-16-21

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WORLD MARKET OF CERAMIC DENTAL IMPLANTS (LITERATURE REVIEW)

Redko A.N., Lapina N.V., Ovcharenko E.S., Gaivoronskaya T.V., Koblov D.A., Lapin V.V., Kartashevsky I.I., Knyshova S.A.

Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Abstract

Subject. In the context of the global trend towards population aging, improving the quality of life of gerontological patients is becoming a critical task, which intensifies competition for technological leadership in the development of implants as the basis for treating oral diseases. Ceramic dental implants based on zirconium dioxide are a modern alternative to traditional titanium analogues, possessing high biocompatibility, as well as excellent aesthetic properties due to their white color and corrosion resistance. This review presents an analysis of the key factors determining the dynamics of the global ceramic implants market, as well as trends in technological leadership in various regions, including the Russian Federation. The main growth drivers, market opportunities, and existing limitations are considered. Quantitative market assessments, its segmentation and regional analysis are provided, and a list of leading leading companies is presented.

Objectives. To analyze scientific publications on the global dental ceramic implants market to identify growth factors, barriers and promising areas of technological development of ceramic dental implants.

Methodology. A search and analysis of publications and economic reports in scientometric databases (Scopus, PubMed, eLIBRARY) was conducted on issues dedicated to global market trends and the evolution of dental implant technologies and new materials devoid of the disadvantages of titanium.

Results. The global ceramic implant market is expected to reach a value of $ 15.94 billion by 2029, demonstrating a compound annual growth rate (CAGR) of 6.0 % in the forecast period 2022–2029.

Conclusion. As a result of the analysis, it was determined that the share of ceramic dental implants in Russia will be no more than 5 %, since titanium analogues prevail. In connection with the current global trends, the development of new technologies for the production of dental implants in the Russian Federation, compatible with modern hybrid information and communication technologies adapted to advanced production methods, seems relevant. The Russian Federation is developing bioactive glass-ceramic implants designed to occupy their niche in the world market.

Keywords: *ceramic dental implants, compound annual growth rate, CAD/CAM technologies, biointegration, drivers of global market growth*

The authors declare no conflict of interest

Andrey N. REDKO *ORCID ID 0000-0002-3454-1599*
Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Vice Rector for Research, Head of Department of Public Health, Healthcare and History of Medicine, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
redkoan@ksma.ru
Natalya V. LAPINA *ORCID ID 0000-003-1835-8898*
Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of Department of Orthopedic Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
Kgma74@yandex.ru
Evgeniya S. OVCHARENKO *ORCID ID 0000-0002-0132-2517*
PhD in Medical Sciences, Associate Professor of Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
ovcharenkoes@mail.ru
Tatiana V. GAIVORONSKAYA *ORCID ID 0000-0002-8509-2156*
Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Educational and Training Work, Head of Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
t.gaivoronskaya@rambler.ru
Dmitry A. KOBLOV *ORCID ID 0009-0000-1452-6693*
Postgraduate student, assistant of Department of Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
dikoblov@gmail.com
Vadim V. LAPIN *ORCID ID 0009-0003-5768-6218;*
5th year student of the dental faculty, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
lapinvadim777@gmail.com
Igor I. KARTASHEVSKIY *ORCID ID 0000-0001-5725-6902*
5th year student of the dental faculty, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
igor.igo.life@gmail.com
Sofia A. KNYSHOVA *ORCID ID 0009-0001-0108-7537*
Senior laboratory assistant of the Department of Orthopedic Dentistry, second-year clinical resident, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia
Sophia.knishova.2001@yandex.ru
Correspondence address: Evgeniya S. OVCHARENKO
4 Mitrofan Sedin str., Krasnodar, 350063, Russia
+7 (961) 508-66-98
ovcharenkoes@mail.ru

For citation:
Redko A.N., Lapina N.V., Ovcharenko E.S., Gaivoronskaya T.V., Koblov D.A., Lapin V.V., Kartashevsky I.I., Knyshova S.A.
COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WORLD MARKET OF CERAMIC DENTAL IMPLANTS (LITERATURE REVIEW) .Actual problems in dentistry. 2025; 3: 16-21. (In Russ.)
© Redko A.N. et al., 2025
DOI: 10.18481/2077-7566-2025-21-3-16-21

Received 15.09.2025. Accepted 16.10.2025

Введение

Керамические имплантаты представляют собой современный класс биосовместимых медицинских изделий, находящих применение в премиум сегменте в стоматологической и ортопедической практике [1, 2]. Высокий клинический успех и растущая распространенность стоматологических заболеваний, сопровождающихся потерей зубов, стимулируют развитие данного рыночного сегмента [3, 4]. В условиях глобальной тенденции к старению населения повышение качества жизни геронтологических пациентов становится важнейшей задачей, что усиливает конкуренцию за технологическое лидерство в области разработки дентальных имплантатов как основы лечения заболеваний полости рта [5].

Керамические дентальные имплантаты на основе диоксида циркония представляют собой современную альтернативу традиционным титановым аналогам, обладая высокой биосовместимостью, а также превосходными эстетическими свойствами благодаря белому цвету и коррозионной стойкостью [6].

На основании анализа объема и динамики глобальный рынок дентальных имплантатов в 2023 году оценивается 337,5–375 млрд рублей, из которых керамические импланты занимают около 10–15 % — 45–63 млрд рублей. Среднегодовой темп роста (CAGR) 2024–2030 гг. составляет 8–12 %, что выше, чем у титановых, благодаря растущему спросу на эстетику. Ключевыми драйверами роста рынка керамических дентальных имплантатов являются увеличение потребности в имплантологической помощи, в том числе в развитых странах, рост осведомленности населения о преимуществах безметалловых имплантатов, а также развитие аддитивных технологий [7].

Исторический анализ патентных данных, начиная с первой регистрации зубного имплантата, демонстрирует эволюцию технологий: от использования традиционных материалов (титана) и методов обработки поверхности к применению новых материалов (чистый цирконий, тантал) и внедрению 3D-технологий в диагностику и планирование лечения. Оценка регионального распределения разработок показывает, что первоначально технологии производства зубных имплантатов развивались преимущественно в западных странах, тогда как в настоящее время наблюдается их стремительное развитие в Восточной Азии, стимулируемое ростом местного рынка [8].

Цель исследования — проанализировать научные публикации и отчеты по мировому рынку производства дентальных керамических имплантатов для выявления факторов роста, барьеров и перспективных направлений технологического развития производства и новых материалов на основе керамики для изготовления керамических дентальных имплантатов.

Материалы и методы. Проведен поиск и анализ публикаций и экономических отчетов в наукометрических базах данных (Scopus, PubMed, eLIBRARY), по вопросам, посвященным тенденциям мирового рынка и эволюции технологий производства дентальных имплантатов и новых материалов, лишенных недостатков сплавов титана. Ключевые слова для поиска: керамические дентальные имплантаты, среднегодовой темп роста, CAD/CAM-технологии, биоинтеграция, глобальный рынок медицинских изделий из керамики и биокерамики.

Результаты и обсуждение

На основании проработанных литературных источников установлено, что Северная Америка занимает самую большую долю рынка — 45 %, что связано с высоким уровнем осведомленности населения, развитой системой страхования, развитой стоматологической индустрией и наличием в данном регионе ведущих мировых производителей данной продукции. Также 35 % ключевых рынков находится в Европе: Германия, Швейцария и Франция. 20 % глобального рынка керамических дентальных имплантатов приходится на долю Азиатско-Тихоокеанского региона, что связано с увеличением доходов населения и ростом среднего класса потребителей в Китае, Индии, Южной Кореи, а также с увеличением числа стоматологических учреждений в данных странах (рис. 1) [9].

Рис. 1. Региональное распределение объема мирового рынка керамических дентальных имплантатов

Fig. 1. Regional distribution of the global ceramic dental implants market volume

Детерминанты роста керамических дентальных имплантатов

Высокая клиническая эффективность, долговечность, а также долгосрочный успех клинического применения керамических дентальных имплантатов, срок службы которых превышает 25 лет при соблюдении протоколов ухода и высокой квалификации хирурга, являются ключевыми факторами, стимулирующими спрос [10]. Высокие показатели приживаемости и эстетические преимущества повышают привлекательность данной технологии для пациентов, что способствует росту рынка [11]. Постоянно растущая распространенность стоматологических заболеваний, увеличение числа клинических случаев, требующих проведения дентальной имплантации, прямо влияет на расширение объема рынка, рост которого связан с государственным финансированием научно-исследовательских организационно-конструктор-

ских работ. Инициативы правительств развитых стран, направленные на финансирование научных исследований и разработок в области новых медицинских технологий, создают благоприятные условия для инноваций и вывода на рынок новых продуктов, таких как универсальные системы для дентальной имплантации. Рост численности пожилого населения, которое является основной демографической группой, подверженной хроническим заболеваниям опорно-двигательного аппарата и стоматологическим патологиям, старение населения мира закономерно ведет к расширению потенциальной потребительской базы рынка [12].

Сдерживающими факторами развития глобального рынка керамических имплантатов являются: дефицит квалифицированных медицинских специалистов, обладающих необходимыми навыками для работы с современными системами керамических дентальных имплантатов, может замедлять внедрение технологий и ограничивать рост рынка. Несмотря на растущую распространенность заболеваний, высокая стоимость имплантологических процедур и керамических дентальных имплантатов остается экономическим барьером для их широкого внедрения в практическую амбулаторную стоматологию, особенно в регионах с ограниченным финансированием здравоохранения.

Анализ сегментации рынка керамических имплантатов

Глобальный рынок керамических имплантатов сегментирован по типу продукта: зубные, тазобедренные, коленные, спинальные имплантаты и по конечным пользователям: челюстно-лицевые и протезно-ортопедические стационары, амбулаторные хирургические центры, частные стоматологические клиники. По данным анализа, Северная Америка занимает доминирующую позицию на мировом рынке. Однако ожидается, что именно европейский регион продемонстрирует наиболее высокие темпы роста в прогнозный период, что обусловлено увеличением объема исследовательской деятельности и государственной поддержкой инноваций [13].

Мировой рынок характеризуется высокой степенью конкуренции. К числу ключевых игроков относятся международные корпорации, такие как Zimmer Biomet (США), Institut Straumann AG (Швейцария), Stryker (США), Smith+Nephew (США), Medtronic (США), Danaher (США) и KYOCERA Corporation (Япония). Конкурентная стратегия компаний включает инвестиции в НИОКР, расширение портфеля продуктов и географическую экспансию.

Стоматологический рынок всех имплантатов (включая некерамические) в 2020 году составил 3,2 млрд долларов. Российский рынок имплантологии по состоянию на 2021 г. оценивался в 60 млн долларов. Поставки стоматологических имплантатов осуществлялись из стран: Германия, США, Республика Корея, Израиль, Италия, Украина, Франция, Швейцария, Беларусь, Лихтенштейн, Швеция.

По данным таможенной статистики за неполный 2021 год ввезено стоматологических имплантатов из керамики на сумму 3,37 млн долларов в т. ч.: на 2,00 млн долларов изделий из диоксида циркония; на 1,37 млн долларов изделий из оксида алюминия [14].

На сегодняшний день нахождение Российской Федерации под беспрецедентным объемом санкций и ограничений создает вызов отечественным производителям для разработки и производства собственного биокерамического сырья и продукции из него, в том числе керамических дентальных имплантатов.

Доля керамических имплантатов на российском рынке составляет не более 5 %, так как в основном преобладают титановые имплантаты. Оценка рынка в 2023 году составила 1,8 млрд рублей. Темпы роста рынка в России на 2024–2030 годы составляют около 15–20 %, так как повышается спрос на премиальные решения в области эстетической стоматологии [15].

Таблица

Российские производители керамических медицинских изделий

Table. **Russian manufacturers of ceramic medical products**

№	*Наименование производителя*	*Геолокация на территории РФ*
1	ООО «Эндокарбон»	Пенза
2	ООО «Линтекс»	Санкт-Петербург
3	ООО «Кардиоплант»	Пенза
4	ООО «Мойк Керамик-Имплантате»	Томск
5	ООО «Айкон Лаб ГМБХ»	Нижний Новгород
6	ООО «Научно-производственная компания «Синтел»	Томск
7	ООО «МКС-Лаборатория»	Москва
8	ЗАО «Трек-Э Композит»	Москва
9	ООО «Русвикс»	Москва
10	ООО «Эндосервис»	Новосибирск
11	АО «Медсил»	Мытищи
12	ООО «Дона-М»	Москва
13	ООО «Остеомед-М»	Рыбинск
14	ООО Научный центр «Биоформ»	Москва
15	ООО «ЯР-ТЭЗ»	Рыбинск
16	АО «НЭВЗ-Керамикс»	Новосибирск
17	АО «Имплантаты Материалы Технологии»	Москва
18	ООО «АРТ ТЕХ КЕРАМИК»	Славянск-на-Кубани
19	ООО «Конмет»	Москва

В таблице представлен список производителей керамических медицинских изделий и эндопротезов из керамики в России, но среди этого списка только один производитель ООО «Мойк Керамик-Имплантате» имеет регистрационное удостоверение на дентальные керамические имплантаты, но изготавливает их из японского сырья компании «ZICERAM» (порошок на основе диок-

сида циркония, стабилизированного оксидом иттрия), что свидетельствует о необходимости производства данной продукции с целью импортозамещения и разработки новых материалов и технологий производства керамических дентальных имплантатов.

Заключение

Глобальный рынок керамических дентальных имплантатов находится на стадии устойчивого роста, движимого долгосрочной клинической эффективностью продукции и демографическими тенденциями, хотя на сегодняшний день титановые дентальные имплантаты остаются «золотым стандартом». Установлено, что западные страны концентрируются на совершенствовании покрытий титановых имплантатов для улучшения остеоинтеграции и износостойкости, а также на развитии технологий диагностики и 3D-планирования лечения. Азиатский регион фокусируется на создании новых упрочненных керамических материалов, таких как диоксид циркония, стабилизированный оксидом иттрия, и тантал. Несмотря на существующие ограничения, связанные со стоимостью технологии и разработок новых производств керамических дентальных имплантатов, а также программ обучения для специалистов и кадровым обеспечением, государственная поддержка исследований и растущие потребности стареющего населения, повышение распространенности аллергических реакции и вирусных заболеваний создают значительные перспективы для дальнейшего развития и инноваций в данном сегменте, поэтому керамические медицинские изделия постепенно занимают премиум-сегмент и становятся эстетическим стандартом. Мировой рынок керамических дентальных имплантатов растет, но в России он пока в зачаточном состоянии и составляет не более 5 %. Основные перспективы связаны с развитием отечественных технологий и ростом спроса на премиальные стоматологические решения, которые должны характеризоваться снижением себестоимости производства и накоплением долгосрочных клинических данных, ускоряя тем самым внедрение технологии в практическое здравоохранение.

Источники финансирования: финансирование в рамках реализации проекта «Керамические дентальные имплантаты» программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030», за счет средств субсидии по Соглашению №108-825-2024-014, от 17.10.2024 («Регион»).

Литература / References

1. Довгерд А. А., Сиволапов К. А. Перспективы применения эндоосального цельнокерамического винтового одноэтапного иммедиат-имплантата в ортопедической реабилитации пациентов с адентией. Проблемы стоматологии. 2022;18(4):68–72. [Dovgerd A. A., Sivolapov K. A. Prospects for the use of endossal all-ceramic screw single-stage immediate implants in orthopedic rehabilitation of patients with adentia. Actual problems in dentistry. 2022;18(4):68–72. (In Russ.)]. https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-68-72
2. Ciszynski M., Chwaliszewski B., Simka W., Domiiak M., Gedrange T., Hadzik J. Zirconia dental implants designs and surface modifications: A narrative review. Materials (Basel). 2024; DOI:10.3390/ma17174202.
3. Заславский Р. С., Саламов М. Я., Цаликова Н. А., Олесов Е. Е., Рагулин А. В., Романов А. С. Клиническое сравнение прочности керамических и титановых абатментов и состояния прилегающей к ним десны. Российский вестник дентальной имплантологии. 2022;(1–2):78–82. [Zaslavsky R. S., Salamov M. Ya., Tsalikova N. A., Olesov E. E., Ragulin A. V., Romanov A. S. Clinical comparison of the strength of ceramic and titanium abutments and the condition of the gingia adjacent to them. Rossiiskii vestnik dental'noi implantologii. 2022;(1–2):78–82. (In Russ.)].
4. Олесова В. Н., Заславский С. А., Иванов А. С., Хафизов Р. Г., Перельмутер М. Н., Заславский Р. С. Экспериментальное обоснование использования дентальных имплантатов из диоксида циркония, стабилизированного иттрием. Стоматология для всех. 2019;(1):18–21. [Olesova V. N., Zaslavsky S. A., Ivanov A. S., Khafizov R. G., Perelmuter M. N., Zaslavsky R. S. Experimental justification for the use of yttria stabilized zirconia dental im-plants dioxide with. International Dental Review. 2019;(1):18–21. (In Russ.)]. https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37258128
5. Сандерсон У., Щербов С. Перспективное долголетие: новый взгляд на старение населения. Москва: Дело РАНХ иГС; 2022. 272 с. [Sanderson W. C., Scherbov S. Prospective longevity: A New Vision of Population Aging. Moscow: Delo; 2022. 272 p. (In Russ.)].
6. Sivaraman K., Chopra A., Narayan A. I., Balakrishnan D. Is zirconia a viable alternative to titanium for oral implant? A critical review. Journal of prosthodontic research. 2018;62(2):121–133. https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.07.003
7. Market Research Future. (2024). Ceramic Dental Implants Market Research Report Information By Type, By End User, and By Region — Market Forecast Till 2032. (URL: https://www.researchandmarkets.com) — Маркетинговый отчет.
8. Nasibi, S. ., Alimohammadi, K. ., Bazli, L., Eskandarinezhad, S. ., Mohammadi, A. ., & Sheysi, N. . (2020). TZNT alloy for surgical implant applications: A systematic review. Journal of Composites and Compounds, 2(3), 62–68. https://doi.org/10.29252/jcc.2.2.1
9. Grand View Research. (2023). Dental Implants Market Size, Share & Trends Analysis Report By Material (Titanium, Zirconium), By Design (Tapered, Parallel-walled), By Region, And Segment Forecasts, 2023–2030. (URL: grandviewresearch.com) — Маркетинговый отчет.
10. Salama M., Aboushelib M., Ibrahim A. Dental implants market and technology landscape: A systematic review. The journal of advanced prosthodontics. 2022; 14(1): 1–15. DOI: 10.4047/jap.2022.14.1.1
11. Sivaraman, K., Chopra, A., Narayan, A. I., & Balakrishnan, D. Are zirconia dental implants a viable alternative to titanium implants? A systematic review and meta-analysis. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2022; 24(2): 237–245. DOI:10.1111/cid.13076
12. Jung, R. E., Zembic, A., Pjetursson, B. E., et al. Digital innovations in ceramic implantology: A patent landscape analysis. Journal of Dental Research, 2023; 102(1); 43–52. DOI:10.1177/00220345221128287
13. Иванов А. С., Мартынов Д. В., Олесова В. Н., Заславский Р. С., Шматов К. В., Лернер А. Я., Морозов Д. И. Диоксид циркония как современный материал для зубных протезов и имплантатов. Российский стоматологический журнал. 2019; 23 (1): 4–6. [Ivanov A. S., Martynov D. V., Olesova V. N., Zaslavsky R. S., Shmatov K. V., Lerner A. I., Morozov D. I. Zirconia as a modern material for dental prostheses and implants. Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2019; 23(1): 4–6]. DOI: http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-1-4-6
14. Grand View Research. (2023). Dental Implants Market Size, Share & Trends Analysis Report By Material (Titanium, Zirconium), By Design (Tapered, Parallel-walled), By Region, And Segment Forecasts, 2023–2030. (URL: grandviewresearch.com) — Маркетинговый отчет.
15. Крутеева О. В. Анализ основных направлений импортозамещения на рынке биокерамических материалов. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2022;5:145–150. [Kruteeva O. V. Analysis of the main directions of import substitution in the market of bioceramic materials. Interexpo Geo-Siberia. 2022;5:145–150. (In Russ.)]. https://doi.org/10.33764/2618–981X-2022-5-145-150