

Клинико-экономическое обоснование малоинвазивного подхода к лечению кариеса зубов у детей шести лет на примере Алтайского края

Л.Р. Сарап¹, А.Ю. Зейберт², Я.Д. Кирилловская³, Д.Т. Сарап⁴

¹ ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург, Россия

РЕЗЮМЕ

Экономическая оценка стоматологической помощи детям является важным инструментом для обоснования выбора лечебной тактики и оптимизации затрат системы здравоохранения. Особую значимость приобретает анализ малоинвазивных подходов, направленных на раннее выявление и лечение кариеса, что позволяет снизить частоту осложнений и уменьшить финансовую нагрузку на медицинские организации и семьи. **Цель исследования** – провести клиникоэкономическое обоснование малоинвазивного подхода к лечению кариеса у детей, определить стоимость лечения на различных стадиях заболевания и оценить влияние диагностических индексов на объем выявляемых поражений и совокупные затраты. **Материалы и методы.** Проведена оценка прямых медицинских затрат на лечение очаговой деминерализации, поверхностного и среднего кариеса, а также пульпита у детей 6 лет. Стоимость рассчитывалась на основе условных единиц труда и тарифов амбулаторной стоматологической помощи. Дополнительно проанализированы данные, полученные при использовании индексов КПУ, CAST, ICDASII и QLF, что позволило определить различия в количестве выявляемых поражений и связанных с ними затрат. Выполнены анализ «стоимости болезни» и анализ минимизации затрат. **Результаты исследования.** Установлено, что стоимость лечения возрастает по мере прогрессирования кариозного процесса: от минимальных затрат при начальных поражениях до значительного увеличения стоимости при развитии пульпита. Различные диагностические индексы выявляют неодинаковое количество поражений, что приводит к существенным различиям в расчетах совокупных затрат. Анализ минимизации затрат показал, что лечение начального кариеса является наиболее экономически выгодным по сравнению с терапией поверхностного и среднего кариеса, а также пульпита. **Заключение.** Ранняя диагностика и малоинвазивное лечение кариеса у детей обеспечивают значительное снижение финансовых затрат, предотвращают развитие осложнений и способствуют сохранению анатомической целостности зубов. Профилактическая стратегия и своевременное вмешательство являются экономически обоснованным направлением для системы здравоохранения и семей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кариес у детей, экономическая оценка, малоинвазивное лечение, профилактика, диагностика, CAST, ICDASII, QLF, УЕТ, реминерализующая терапия.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Clinical and economic justification of a minimally invasive approach to the treatment of dental caries in 6-year-old children in the Altai Territory

L.R. Sarap¹, A.Yu. Zeiber², Ya.D. Kirillovskaya³, D.T. Sarap⁴

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Ministry of Health of Russia, Saint Petersburg, Russia

² Altai State Medical University, Ministry of Health of Russia, Barnaul, Russia

³ Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

⁴ Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia

SUMMARY

The economic assessment of dental care in children is an essential component of optimizing treatment strategies and reducing the financial burden on healthcare systems. Early detection of caries and the use of minimally invasive approaches are particularly important, as they help prevent complications and decrease the overall cost of treatment. **The aim** of the study was to perform a clinical and economic evaluation of minimally invasive approaches to dental caries management in children, determine the cost of treatment at different stages of the disease, and assess the impact of diagnostic indices on the number of detected lesions and total expenditures. **Materials and methods.** The analysis included the assessment of direct medical costs for the treatment of enamel demineralization, superficial and dentin caries, and pulpitis in 6-year-old children. Costs were calculated using labor unit equivalents and regional outpatient dental tariffs. Additional evaluation was performed using the DMFT, CAST, ICDAS-II, and QLF indices to determine differences in the number of detected lesions and the associated financial burden. A cost-of-illness analysis and cost-minimization analysis was conducted. **Results.** The cost of treatment increased substantially with the progression of the carious process, with early lesions requiring the lowest expenditures and pulpitis treatment being the most expensive. Different diagnostic indices identified varying numbers of lesions, resulting in significant differences in total calculated costs. Cost-minimization analysis demonstrated that treating early-stage caries is the most economically advantageous compared with the treatment of superficial and dentin caries, as well as pulpitis. **Conclusion.** Early diagnosis and minimally invasive treatment of dental caries in children significantly reduce financial costs, prevent complications, and help preserve tooth structure. Preventive strategies and timely intervention represent a cost-effective approach for both healthcare systems and families.

KEYWORDS: dental caries in children, economic evaluation, minimally invasive treatment, prevention, diagnostics, CAST, ICDAS-II, QLF, remineralizing therapy.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare that they have no conflicts of interest.

Введение

Актуальность проблемы обусловлена высокой распространенностью кариеса в детском возрасте и значительными экономическими затратами на его лечение при переходе заболевания в более глубокие стадии. В литературе подчеркивается необходимость перехода от инвазивных методов к стратегиям ранней диагностики, профилактики и малоинвазивной терапии, что позволяет снизить частоту осложнений и оптимизировать расходы системы здравоохранения и семей [1, 2]. В настоящем исследовании выполнена клинико-экономическая оценка малоинвазивного подхода к лечению кариеса у детей 6 лет с анализом затрат при различных стадиях поражения и при применении различных диагностических индексов.

Целью данного исследования было проведение клинико-экономического обоснования малоинвазивного подхода к лечению кариеса у детей 6 лет, определение прямых медицинских затрат на лечение на разных стадиях кариеса и оценка влияния диагностических индексов (КПУ, CAST, ICDAS-II, QLF) на объем выявляемых поражений и совокупные затраты.

Материал и методы

Для клинико-экономического обоснования малоинвазивного подхода к лечению кариеса у детей 6 лет и определения прямых затрат на лечение, использовали данные осмотров детей 6 лет с регистрацией поражений твердых тканей зуба с помощью диагностических индексов КПУ, CAST, ICDAS-II, метода QLF. Индекс КПУ является традиционным эпидемиологическим инструментом оценки интенсивности кариеса и включает компоненты «К» (кариозные зубы), «П» (пломбированные), «У» (удаленные) [3]. Индекс CAST позволяет дифференцированно учитывать стадии поражения – от интактных зубов до осложненных форм, включая пульпит [7]. Система ICDAS-II обеспечивает детализированную оценку начальных и выраженных кариозных поражений на основе визуально-клинических критериев [9]. Метод количественной световой флуоресценции (QLF) применяется для выявления очаговой деминерализации эмали и обладает высокой диагностической точностью при ранних формах кариеса [10]. Рассчитывали прямые медицинские затраты на лечение одного зуба при очаговой деминерализации эмали, поверхностном кариесе, кариесе дентина и пульпите [3, 7]. Прямые медицинские затраты на лечение различных стадий кариеса рассчитывались с учетом современных подходов к профилактике и малоинвазивному лечению [4, 5, 8]. Стоимость определялась через количество условных единиц труда (УЕТ) и стоимость 1 УЕТы в соответствии с тарифами амбулаторной стоматологической помощи в системе ОМС Алтайского края. Проведены расчеты суммарных УЕТ и финансовых затрат, анализ «стоимости болезни» для модели из расчета на 100 пациентов и анализ минимизации затрат (СМА).

Для подсчета стоимости лечения 1 кариозного зуба мы использовали количество УЕТ (условных единиц труда) и стоимость 1 УЕТы, разработанной тарифным

соглашением в соответствии с Федеральным законом от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации», Постановлением Правительства РФ от 27.12.2024 № 1940 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2025 год», приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.02.2019 № 108н «Об утверждении Правил обязательного медицинского страхования», приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.03.2021 № 231н «Об утверждении Порядка проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию застрахованным лицам, а также ее финансового обеспечения», приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 10.02.2023 № 44н «Об утверждении требований к структуре и содержанию тарифного соглашения», Территориальной программой государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2025 год, утвержденной Постановлением Правительства Алтайского края от 27 декабря 2024 г. № 526. Нами сделаны расчеты при лечении следующих заболеваний: очаговая деминерализация эмали (K02.0), поверхностный кариес (K02.0), кариес дентина (K02.1), и лечение пульпита (K04.0).

При расчете стоимости лечения очаговой деминерализации нами были выбраны услуги:

- профилактический прием врача-стоматолога детского – 1,57 УЕТ, что составляет 231,83 руб.;
- удаление наддесневых зубных отложений ручным методом – 0,32 УЕТ за один зуб – 47,25 руб.;
- местное применение реминерализующих препаратов в области одного зуба 0,7 УЕТ – 103,37 руб.;

При расчете стоимости лечения кариеса эмали учитывали услуги:

- прием врача-стоматолога детского первичный – 1,95 УЕТ, что составляет 287,94 руб.;
- восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цементов – 1,53 УЕТ, что составляет 3225,93 руб.

При расчете стоимости лечения кариеса дентина включали услуги:

- прием врача-стоматолога детского первичный – 1,95 УЕТ, что составляет 287,94 руб.;
- инфильтрационная анестезия – 0,5 УЕТ – 73,83 руб.;
- восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цементов – 1,53 УЕТ, что составляет 225,93 руб.

При лечении осложнения кариеса (пульпита) учитывали следующие услуги:

- прием врача-стоматолога детского первичный – 1,95 УЕТ, что составляет 287,94 руб.;
- инфильтрационная анестезия – 0,5 УЕТ – 73,83 руб.;
- экстирпация пульпы – 0,46 УЕТ – 67,93 руб. за один корневой канал;
- инструментальная и медикаментозная обработка хорошо проходимого корневого канала – 0,92 УЕТ – 135,85 руб. за один корневой канал;

- пломбирование корневого канала зуба гуттаперчевыми штифтами – 1,7 УЕТ – 251,02 руб. за один корневой канал;
- восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цемента – 1,53 УЕТ, что составляет 225,93 руб.

Анализ «стоимости болезни» представляет собой структурированную оценку экономического бремени, которое на момент исследования несет заболевание. При выполнении анализа «стоимости болезни» в ходе настоящего исследования проведена оценка только прямых медицинских затрат. «Стоимость болезни» рассчитана для модели из 100 пациентов с диагнозами – начальный, поверхностный и средний кариес, пульпит. При расчете использована следующая формула:

$$\text{Стоимость болезни} = \text{стоимость прямых затрат на 1 пациента} \times 100.$$

При оценке экономической эффективности различных подходов к лечению кариеса важным этапом является анализ минимизации затрат, позволяющий количественно сравнить прямые медицинские расходы при альтернативных вариантах терапии одной и той же клинической ситуации. Данный раздел вводит методику расчета показателя СМА (cost-minimization analysis), который определяется как разница прямых затрат на лечение двух сопоставимых стадий заболевания и отражает экономию при выборе менее затратного варианта.

При расчете показателя «минимизации затрат» была использована следующие формулы:

$$\text{CMA1} = \text{DC1} - \text{DC2},$$

где СМА (cost-minimization analysis) это показатель разницы затрат, DC1 = прямые медицинские затраты на лечение поверхностного кариеса, DC2 = прямые медицинские затраты на лечение начального кариеса.

$$\text{CMA1} = 514 - 382; \text{CMA1} = 132 \text{ руб./зуб.}$$

В работе использованы сопоставимые пары клинических состояний (начальный, поверхностный, средний кариес и пульпит) и рассчитаны соответствующие величины DC – прямые медицинские затраты на лечение одного зуба при каждой из стадий. Применение простых разностных формул позволяет наглядно продемонстрировать экономический эффект ранней диагностики и малоинвазивной терапии, а также оценить потенциальную экономию при масштабировании на популяционные показатели.

Вариант 1

$$\text{CMA2} = \text{DC3} - \text{DC4},$$

где DC3 – прямые медицинские затраты на лечение среднего кариеса, DC4 – прямые медицинские затраты на лечение поверхностного кариеса.

$$\text{CMA2} = 588 - 514; \text{CMA2} = 74 \text{ руб./зуб.}$$

Вариант 2

$$\text{CMA3} = \text{DC5} - \text{DC6},$$

где DC5 – прямые медицинские затраты на лечение пульпита, DC6 – прямые медицинские затраты на лечение поверхностного кариеса.

$$\text{CMA3} = 1952 - 514; \text{CMA3} = 1438 \text{ руб./зуб.}$$

Вариант 3

$$\text{CMA4} = \text{DC6} - \text{DC7},$$

где DC6 – прямые медицинские затраты на лечение среднего кариеса, DC7 – прямые медицинские затраты на лечение начального кариеса.

$$\text{CMA4} = 588 - 382; \text{CMA4} = 206 \text{ руб./зуб.}$$

Вариант 4

$$\text{CMA5} = \text{DC8} - \text{DC9},$$

где DC8 – прямые медицинские затраты на лечение пульпита, DC9 – прямые медицинские затраты на лечение начального кариеса.

$$\text{CMA5} = 1952 - 382; \text{CMA5} = 1570 \text{ руб./зуб.}$$

Вариант 5

$$\text{CMA6} = \text{DC10} - \text{DC11},$$

где DC10 – прямые медицинские затраты на лечение пульпита, DC11 – прямые медицинские затраты на лечение среднего кариеса.

$$\text{CMA6} = 1952 - 588; \text{CMA6} = 1364 \text{ руб./зуб.}$$

В исследовании мы использовали реминерализующую терапию кальций фосфат содержащим гелем ROCS Medical Minerals у детей в условиях школьного стоматологического кабинета. Алгоритм применения – ежедневно, в стандартных капках, после гигиены рта, в течение 15 минут. Курс – 14 дней, 2 раза в год.

Для статистического анализа нами был применен параметрический показатель Т-критерий Стьюдента.

Результаты исследования

Результаты исследования показали, что лечение очаговой деминерализации одного зуба составляет 2,59 УЕТ (382,45 руб.) (табл. 1).

Таблица 1
Услуги и затраты при лечении очаговой деминерализации

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Профилактический прием врача-стоматолога детского	231,83	1,57
Удаление наддесневых зубных отложений ручным методом	47,25	0,32
Местное применение реминерализующих препаратов (один зуб)	103,37	0,7
Итого	382,45	2,59

Лечение одного зуба по поводу кариеса эмали составляет 3,48 УЕТ – 513,87 руб. (табл. 2).

Таблица 2
Услуги и затраты при лечении кариеса эмали

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Прием врача-стоматолога детского первичный	287,94	1,95
Восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цементов	225,93	1,53
Итого	513,87	3,48

На лечение одного зуба при кариесе дентина затрачивается 3,98 УЕТ – 587,7 руб. (табл. 3).

Таблица 3
Услуги и затраты на лечение кариеса дентина

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Прием врача-стоматолога детского первичный	287,94	1,95
Инфильтрационная анестезия	73,83	0,5
Восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цементов	225,93	1,53
Итого	587,7	3,98

На лечение одного зуба с диагнозом пульпит (3-корневой зуб) будет затрачено 13,22 УЕТы, что составляет 1952,1 руб. (табл. 4).

Таблица 4
Услуги и затраты на лечение осложнения кариеса (пульпита)

Услуги	Цена в руб.	Цена в УЕТ
Прием врача-стоматолога детского первичный	287,94	1,95
Инфильтрационная анестезия	73,83	0,5
Экстирпация пульпы	67,93×3	0,46×3
Инструментальная и медикаментозная обработка хорошо проходимого корневого канала	135,85×3	0,92×3
Пломбирование корневого канала зуба гуттаперчевыми штифтами	251,02×3	1,7×3
Восстановление зуба пломбой с использованием стоматологических цементов	225,93	1,53
Итого	1952,1	13,22

Определение затраченных УЕТ и финансовых затрат на лечение кариозных поражений, обнаруженных при осмотре, сопоставили с индексной оценкой по КПУ, CAST, ICDAS-II и методикой QLF.

В ходе стоматологического осмотра 50 детей шестилетнего возраста каждый ребенок был осмотрен визуально-тактильным методом с использованием индексов КПУ, CAST, ICDAS-II и дополнительного метода диагностики – количественной светоиндуцированной флюоресценции (QLF) с применением аппарата Q-gau rep.

При регистрации индекса КПУ учитывали коды 1–2, что соответствует состоянию кариес или пломба с кариесом. При определении индекса CAST брали в расчет коды 3–6 (кариозные поражения в эмали, дентине, вовлечение пульпы в патологический процесс), а в индексе ICDAS-II – вторая цифра кода под номерами 1–6 (кариозные поражения в эмали, дентине, вовлечение пульпы в патологический процесс). При использовании дополнительного аппаратного метода диагностики учитывали показатель $\Delta F_{max} \geq 5\%$.

Используя индекс КПУ было зарегистрировано 11 зубов, имеющих кариозные поражения (кариес дентина – K02.1). На лечение этих зубов затрачиваются 43,78 УЕТ. При обследовании этих же детей индексом CAST обнаружено 38 пораженных, что в пересчете составляет 141,86 УЕТ. На лечение зубов индексом ICDAS-II обнаружено большее количество пораженных зубов – 100, что составляет 359,39 УЕТ. Методом QLF выявлено 35 очагов поражения, которые регистрируются на самой начальной стадии, что составляет 90,65 УЕТ (табл. 5).

При расчете стоимости лечения обследованных детей 6-летнего возраста в количестве 50 человек при обнаружении кариозных поражений индексом (рис. 1):

- КПУ затрачено 6 465 руб.,
- CAST – 20 939 руб.,
- ICDAS-II – 53 068 руб.,
- QLF – 13 386 руб.

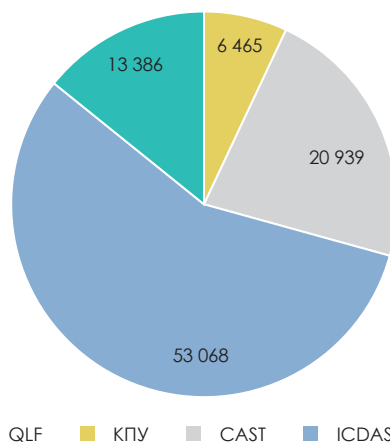


Рисунок 1. Затраты на лечение выявленного кариеса зубов (руб.) различными индексами у детей 6 лет

Денежные средства (руб.), затраченные на лечение зубов, выявленных при осмотре различными индексами у детей 6 лет (рис. 2).

Таблица 5
Количество УЕТ, затраченных на лечение кариеса зубов различными индексами у детей 6 лет

Индексы	Поражения			Итого зубов/ УЕТ
	Эмаль		Дентин зубов/УЕТ	
	Начальный зубов / УЕТ	Поверхностный зубов / УЕТ	Пульпа зубов/ УЕТ	
КПУ	-	-	-	11 / 43,78
CAST	18 / 43,78	-	2 / 26,44	38 / 141,86
ICDAS-II	31 / 80,29	28 / 97,44	2 / 26,44	100/ 359,39
QLF	35 / 90,65	-	-	35 / 90,65

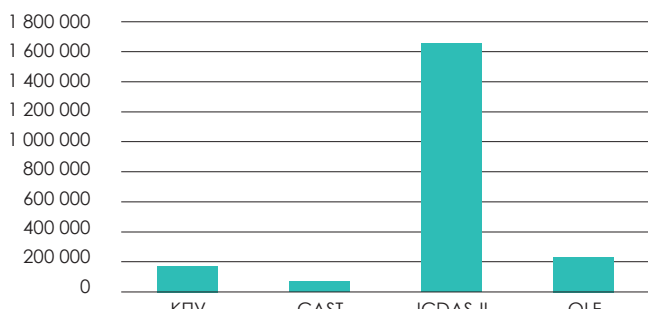


Рисунок 2. Денежные средства, затраченные на лечение зубов, выявленных при осмотре различными индексами у детей 6 лет, руб.

Проведенный анализ показал, что выбор диагностического индекса существенно влияет на количество выявляемых кариозных поражений и, соответственно, на затраты на их лечение: при осмотре детей 6 лет ICDAS-II выявляет наибольшее число поражений и требует максимального объема УЕТ и финансовых ресурсов, тогда как КПУ фиксирует минимальное число поражений; метод QLF позволяет регистрировать начальные очаги и тем самым выявлять поражения на ранней стадии. Расчеты демонстрируют значительную разницу в суммарных затратах в зависимости от применяемого метода диагностики и масштаба популяции (годовые затраты варьируют от десятков до более чем миллиона рублей при экстраполяции на популяцию), что подчеркивает экономическую значимость ранней диагностики (табл. 6).

Таблица 6
Расчет финансовых затрат на лечение зубов у детей 6 в год, руб.

Индексы	Возраст	
	6 лет	
	Кол-во зубов	Затраты на лечение (руб.)
КПУ	253	172 799
CAST	876	717 444
ICDAS-II	2 304	1 654 272
QLF	806	235 352
Итого	4 239	2 779 867

Следовательно, для снижения совокупных расходов и предотвращения развития осложнений целесообразно внедрять чувствительные методы скрининга (ICDAS-II, QLF) и ориентироваться на программы профилактики и малоинвазивной терапии, что позволит оптимизировать бюджетные и семейные затраты и сохранить анатомическую целостность зубов у детей.

Расчет «стоимости болезни» при использовании различной индексной оценки состояния твердых тканей зубов при одинаковых заболеваниях представлен в таблице 7.

Таблица 7
Стоимость болезни при различных регистрируемых индексах, руб.

Индексы	Поражения			
	Эмаль Кариес эмали (K02.0)		Дентин (K02.1)	Пульпит (K04.0)
	Начальный	Поверхностный		
КПУ	-	-	58 800	-
CAST	51 400	58 800	195 200	-
ICDAS-II	38 200	51 400	58 800	195 200
QLF	38 200	-	-	-

Проведенный анализ показал, что выбор диагностического метода существенно влияет на число выявляемых кариозных поражений и на объем необходимых трудовых затрат и финансовых ресурсов. Более чувствительные методы позволяют выявлять начальные поражения и тем самым направлять пациентов на малоинвазивную терапию. Это значительно снижает совокупные затраты по сравнению с лечением запущенных стадий. Расчет «стоимости болезни» для модели из 100 пациентов продемонстрировал существенные различия в экономическом бремени в зависимости от применяемого индекса.

Следовательно, для оптимизации расходов системы здравоохранения и семей целесообразно внедрять программы ранней диагностики и профилактики, использовать чувствительные скрининговые методы и ориентироваться на малоинвазивные подходы в лечении кариеса у детей, что позволит снизить частоту осложнений, сохранить анатомическую целостность зубов и оптимизировать бюджетные и частные затраты.

Анализ «минимизации затрат» показал, что лечение начального кариеса по сравнению с лечением поверхностного кариеса дешевле на 132 рубля за один зуб и на 13 200 за 100 зубов (рис. 3), по сравнению с лечением среднего кариеса – на 206 руб./зуб и 20600/100 зубов (рис. 4) и по сравнению с пульпитом – на 1570 руб./зуб (157 000 за 100 зубов) (рис. 5).

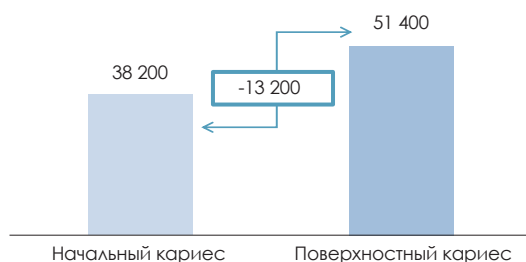


Рисунок 3. Разница в лечении начального и поверхностного кариеса 100 зубов, руб.

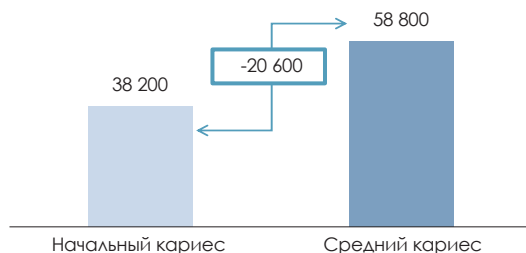


Рисунок 4. Разница в лечении начального и среднего кариеса 100 зубов, руб.

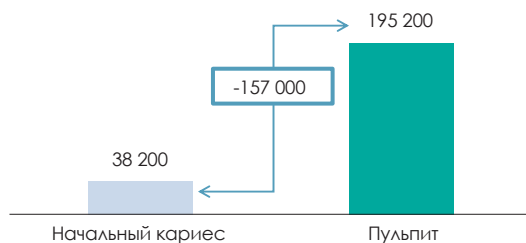


Рисунок 5. Разница в лечении начального кариеса и пульпита 100 зубов, руб.

Как пример эффективности профилактических мероприятий мы провели исследование 98 человек детей 6–7-летнего возраста. Реминерализующая терапия гелем ROCS Medical Minerals проводилась курсом в 14 дней, ежедневно, 2 раза в год. Через год клинического наблюдения следующие результаты: в группе детей, получавших реминерализующую терапию кальций фосфатным гелем, индекс КПУ+кп для сменного прикуса составил $2,5 \pm 0,41$. Через 1 год этот показатель увеличился до $2,92 \pm 0,45$. Прирост интенсивности (КПУ+кп) составил 0,36. В группе сравнения, где дети не получали реминерализующую терапию, а имели стандартный гигиенический уход, исходно показатели индекса КПУ+кп составили $2,48 \pm 0,36$. Через год показатели индекса у детей этой группы увеличились до $3,86 \pm 0,47$ ($P < 0,05$). Прирост кариеса в абсолютных целях составил 1,38. Темпы прироста кариеса в основной группе, где проводилась реминерализующая терапия были в 3,8 раза ниже, а редукция прироста кариеса по отношению к группе сравнения составила 73,9%.

Данные представлены в таблице 8.

Таблица 8
Сравнение показателей индекса интенсивности кариеса для сменного прикуса у двух групп исходно и после одного года наблюдения

	Группы наблюдения, чел	
	Не проводилась реминерализующая терапия, 50 чел.	Проводилась реминерализующая терапия, 48 чел.
Исходные показатели индекса КПУ + кп	$2,48 \pm 0,36$	$2,5 \pm 0,41$
Показатели индекса КПУ + кп через год	$3,86 \pm 0,47$ ($P < 0,05$)	$2,92 \pm 0,45$
Прирост кариеса	1,38	0,36

Обсуждение результатов

Выполненный клинико-экономический анализ демонстрирует устойчивую зависимость объема диагностируемых поражений и прямых медицинских затрат от применяемого диагностического инструментария и стадии кариозного процесса. Полученные данные согласуются с международными исследованиями, подтверждающими высокую глобальную распространенность стоматологических заболеваний и их значительное социально-экономическое бремя [6]. Международные экспертные документы подчеркивают необходимость приоритета ранней диагностики и профилактики кариеса у детей [7, 8]. Использование системы ICDAS-II и чувствительных методов раннего выявления поражений позволяет своевременно назначать неинвазивную терапию и снижать риск прогрессирования заболевания [9, 10]. Сравнение оперативного и неоперативного подходов к лечению кариеса показывает, что при ранних стадиях предпочтение должно отдаваться консервативным методам [11]. Эффективность реминерализующей терапии в детском возрасте подтверждена клинико-лабораторными исследованиями [4, 5]. Таким образом, полученные результаты соответствуют современной концепции минимально-инвазивной стоматологии и доказательной профилактики кариеса [1, 3, 8].

Применение чувствительных методов диагностики (ICDAS-II, QLF) приводит к выявлению большего числа ранних поражений по сравнению с традиционным индексом КПУ [9, 10], что, с одной стороны, увеличивает первоначальные затраты на скрининг и раннее лечение, а с другой – создает предпосылки для снижения затрат в долгосрочной перспективе за счет предотвращения прогрессирования кариеса и развития осложнений [6, 11]. Полученные величины прямых затрат на лечение одного зуба (от начальных форм до пульпита) и рассчитанные показатели СМА показывают, что экономический эффект от раннего вмешательства выражается в существенной экономии на единицу лечения. Экономия варьирует от десятков до тысяч рублей на зуб в зависимости от сравниваемых стадий, а при экстраполяции на популяционные показатели – в десятки и сотни тысяч рублей, что соответствует современным представлениям о социально-экономическом бремени стоматологических заболеваний [6]. Это подтверждает целесообразность смещения акцента с преимущественно инвазивных методов на программы ранней диагностики, профилактики и малоинвазивной терапии [1, 8, 11].

Анализ различий между индексами показывает, что выбор методики обследования существенно влияет на оценку эпидемиологической нагрузки и, как следствие, на планирование ресурсов [3]. Индексы с высокой чувствительностью (ICDAS-II, QLF) выявляют больше начальных поражений [9, 10], что повышает потребность в профилактических вмешательствах и реминерализующей терапии [4, 5], но одновременно снижает вероятность перехода к дорогостоящим эндодонтическим вмешательствам [11]. Менее чувствительные индексы (КПУ) недооценивают долю начальных поражений, что может привести к запоздалому лечению и увеличению совокупных затрат [3, 6]. Полученные данные о годовых затратах при экстраполяции на популяцию детей 6 лет иллюстрируют масштаб потенциальных финансовых последствий выбора диагностического подхода и подчеркивают важность интеграции экономических оценок в принятие управленческих решений в стоматологической помощи детям [6].

Следует отметить методологические ограничения исследования: в анализе учтены только прямые медицинские затраты, не включены косвенные расходы (потеря рабочего времени родителей, транспортные расходы), а также долгосрочные экономические эффекты, связанные с качеством жизни и потребностью в протезировании в более позднем возрасте. Подобные ограничения характерны для большинства клинико-экономических исследований в стоматологии [6]. Кроме того, расчеты базировались на региональных тарифах и нормативных УЕТ, что ограничивает прямую переносимость абсолютных значений на другие регионы без соответствующей корректировки. Тем не менее относительные различия и направленность выводов сохраняют свою валидность и применимость в широком клиническом и управленческом контексте [1, 8].

Внедрение профилактической программы, основанной на применении реминерализующей терапии, особенно в период прорезывания зубов у детей, экономически обо-

сновано как на индивидуальном, так и на популяционном уровне [4, 5, 8]. Инвестиции в неинвазивную стоматологию приводят к снижению финансовой нагрузки как для пациента, так и для системы здравоохранения [6, 11].

Заключение

Проведенный клинично-экономический анализ продемонстрировал, что выбор диагностического инструментария и стадия кариозного процесса оказывают существенное влияние на объем выявляемых поражений и величину прямых медицинских затрат: индексы с высокой чувствительностью (ICDAS-II, QLF) выявляют больше ранних очагов, что увеличивает первоначальные затраты на скрининг и раннее лечение, но одновременно создает предпосылки для значительного снижения совокупных расходов за счет предотвращения прогрессирования кариеса и развития осложнений. Так, расчеты показали, что экономия при переходе от лечения поверхностного кариеса к лечению начального составляет в среднем 132 рубля на зуб, а при предотвращении пульпита экономический эффект достигает 1438–1570 рубля на зуб, что при экстраполяции на популяционные показатели приводит к существенной экономии для системы здравоохранения и семей.

Полученные данные подтверждают экономическую целесообразность смещения акцента с преимущественно инвазивных вмешательств на программы ранней диагностики, профилактики и малоинвазивной терапии в педиатрической стоматологии; вместе с тем ограниченность исследования, связанная с учетом только прямых медицинских затрат и использованием региональных тарифов и УЕТ, требует осторожной интерпретации абсолютных величин и обоснования дальнейших мульти-центровых исследований, включающих косвенные расходы, оценку качества жизни и моделирование долгосрочных эко-

номических эффектов для формирования обоснованных управленческих решений и оптимизации распределения ресурсов.

Список литературы / References

1. Яргин С.В. Минимально-инвазивная стоматология: история, теория и перспективы. Сибирский научный медицинский журнал. 2023;43(5). DOI: 10.18699/SSMJ20230502. Yargin S.V. Minimally invasive dentistry: history, theory and prospects. Siberian Scientific Medical Journal. 2023;43(5). (In Russ.)
2. Леонтьев В.К. Об этиологии кариеса зубов. Институт стоматологии. 2019; (1):34–35. On Etiology of Dental Caries Leontyev V.K. Institut stomatologii. 2019;(1):34–35. (In Russ.)
3. Леус П.А. Доказательная стоматология как основа программ профилактики кариеса зубов у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2008;7(2):3–11. Leous P.A. Evidence-based oral health dental science in prevention of dental caries in children population. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2008;7(2):3–11. (In Russ.)
4. Екимов Е.В., Скрипкина Г.И. Клинично-лабораторные аспекты реминерализующей терапии начального кариеса зубов у детей при различной активности кариозного процесса. Стоматология детского возраста и профилактика. 2017;16(3):34–40. Ekimov E.V., Skripkina G.I. Clinical and laboratory aspects of remineralizing therapy of initial dental caries in children with different activity of carious process. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2017;16(3):34–40. (In Russ.)
5. Екимов Е.В., Сметанин А.А. Повышение эффективности профилактических мероприятий кариеса зубов в детском возрасте с использованием реминерализующих средств. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17(3):18–22. <https://doi.org/10.25636/PPM.3.2018.3.3> Ekimov E.V., Smetanin A.A. Improving the effectiveness of preventive measures for dental caries in childhood using remineralizing agents. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2018;17(3):18–22. DOI: 10.25636/PPM.3.2018.3.3
6. Peres MA, Macpherson LMD, Weyant RJ, et al. Oral diseases: a global public health challenge. Lancet. 2020;394(10194):249–260. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31146-8.
7. Pihs NB, Baez RJ, Diaz-Guallory C, et al. Early childhood caries: IAPD Bangkok Declaration. Int J Paediatr Dent. 2019;29(3):384–386. DOI: 10.1111/ijpd.12490.
8. Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, et al. Minimal intervention dentistry for managing dental caries. FDI World Dental Federation policy statement. Int Dent J. 2020; 0(1):1–6. DOI: 10.1111/ijdj.12007.
9. Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, et al. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: ICDAS Foundation recommendations. Community Dent Oral Epidemiol. 2020;48(6):461–469. doi: 10.2341/06-63.
10. Lee ES, Hwang J, Cheng L, et al. Diagnostic accuracy of quantitative light-induced fluorescence in detecting caries: systematic review and meta-analysis. Sci Rep. 2023;13:13245. doi: 10.1038/s41598-025-23631-6.
11. Ricketts D, Lamont T, Innes NPT, et al. Operative vs non-operative caries management. Cochrane Database Syst Rev. 2020;9: CD012123. DOI: 10.1002/14651858.CD012123.pub2.

Статья поступила / Received 23.02.2026

Получена после рецензирования / Revised 26.02.2026

Принята в печать / Accepted 26.02.2026

Информация об авторах

Сарап Лариса Рудольфовна¹ – д.м.н., проф., профессор кафедры детской и терапевтической стоматологии им. Ю.А. Федорова
E-mail: larisasarap@yandex.ru. eLibrary. SPIN: 2090-5964.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6599-1683>

Аэлита Юрьевна Зейберт² – к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста

E-mail: ele4ka0@yandex.ru. eLibrary. SPIN: 6629-8920.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3825-157X>

Кирилловская Ярослава Денисовна³ – магистрант I года

E-mail: yd9191020@gmail.com. eLibrary SPIN: 6142-3748.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0947-0677>

Сарап Дмитрий Теймурович⁴ – магистрант I года

E-mail: jimsteams@gmail.com

¹ ФГБОУ ВО «СЗГМУ им. И.И. Мечникова» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

² ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, г. Барнаул, Россия

³ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург, Россия

Контактная информация:

Сарап Лариса Рудольфовна. E-mail: larisasarap@yandex.ru

Author information

Sarap Larisa R.¹ – DM Sci, Prof., Professor at the Yu.A. Fedorov Department of Pediatric and Therapeutic Dentistry

E-mail: larisasarap@yandex.ru. eLibrary. SPIN: 2090-5964.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6599-1683>

Zeibert Aelita Yu.² – CM Sci, Assistant at the Department of Pediatric Dentistry

E-mail: ele4ka0@yandex.ru. eLibrary. SPIN: 6629-8920.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3825-157X>

Kirillovskaya Yaroslava D.³ – 1st year Master's student

E-mail: yd9191020@gmail.com. eLibrary. SPIN: 6142-3748.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0947-0677>

Sarap Dmitry T.⁴ – 1st year Master's student

E-mail: jimsteams@gmail.com

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Ministry of Health of Russia, Saint Petersburg, Russia

² Altai State Medical University, Ministry of Health of Russia, Barnaul, Russia

³ Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

⁴ Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia

Contact information

Sarap Larisa R. E-mail: larisasarap@yandex.ru

Для цитирования: Сарап Л.Р., Зейберт А.Ю., Кирилловская Я.Д., Сарап Д.Т. Клинично-экономическое обоснование малоинвазивного подхода к лечению кариеса зубов у детей шести лет на примере Алтайского края. Медицинский алфавит. 2026;(1):93–99. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-1-93-99>

For citation: Sarap L.R., Zeiber A.Yu., Kirillovskaya Ya.D., Sarap D.T. Clinical and economic justification of a minimally invasive approach to the treatment of dental caries in 6-year-old children in the Altai Territory. Medical alphabet. 2026;(1):93–99. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2026-1-93-99>

