

УДК 616.314-089-053

**КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИНАМИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ В НЕБЛАГОПОЛУЧНОЙ
ТЕРИТОРИАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ**

С.Н. ГОНТАРЕВ*

Введение. Осуществление эффективного управления системой лечебно-профилактических мероприятий требует проведения прогнозирования анализируемой ситуации. Это относится и к развитию стоматологической заболеваемости [1, 2] детей, так как принятие управленческих решений на основе прогнозирования носит упреждающий характер и позволяет заблаговременно подготовить необходимые материалы и кадровые ресурсы. Особое значение математическое прогнозирование имеет для неблагополучных территорий для перераспределения ограниченных финансовых средств.

Цель работы – оценка динамики и прогноз заболеваемости временных зубов у детей в неблагополучной территориальной системе области – Борисовском районе.

Материалы и методы. Анализ количественных характеристик динамики заболеваемости временных зубов детей включал определение абсолютного прироста (убыли), темпа прироста (убыли), темпа роста (убыли), значение 1% прироста (убыли). В выявлении тенденций динамики использовался также парный коэффициент корреляции. Прогнозирование уровня патологии временных зубов и построение моделей выполняли путем регрессивного анализа.

Результаты. Динамика стоматологической заболеваемости детей в Борисовском районе, изученная в рамках геоинформационного анализа в соответствии с разработанным нами алгоритмом, в отличие от Белгородской области сопровождается существенным ростом патологии. Количественные показатели динамики стоматологической заболеваемости детей представлены в табл. 1. Абсолютный прирост имел максимальное значение в 2001 г.

В 2002 г. изменение уровня стоматологической патологии характеризовалось абсолютной убылью, сменившейся в следующем году вновь абсолютным приростом. В целом абсолютный прирост стоматологической заболеваемости за 4 года является существенным. Показатели темпа прироста и темпа роста изменялись аналогично значениям абсолютного прироста и также указывают на увеличение частоты стоматологической заболеваемости детей в наиболее неблагополучном районе. Значение 1% прироста заболеваемости в среднем за 2000–2003 гг. составило 1729,4 случая.

Оценка стоматологической заболеваемости на основе коэффициента корреляции, равного +0,447 позволяет считать изменение уровня стоматологической заболеваемости детей в Борисовском районе неустойчивой тенденцией роста. Далее в соответствии с алгоритмом сделан прогноз стоматологической заболеваемости детей в Борисовском районе по математической модели:

$$y = 2,913 * 10^5 + 1,385 * x_1 - 7,075 * x_2 - 15,347 * x_3,$$

где y – уровень всей стоматологической заболеваемости детей, x_1 – уровень заболеваемости детей кариесом молочных зубов, x_2 – частота пульпита молочных зубов, x_3 – заболеваемость периодонтитом молочных зубов. Переменные, входящие в состав модели статистически значимы. Прогностическая модель по критерию Фишера, равном $1,341 \times 10^{26}$, достоверна. Проверка адекватности модели на основе фактических данных показала высокую вероятность безошибочного прогноза.

* Курский государственный технический университет

Прогноз уровня стоматологической заболеваемости детей в Борисовском районе от наиболее распространенных нозологических форм показал:

$$y = 2,193 * 10^5 + 1,385 * x_1 - 7,075 * x_2 - 15,374 * x_3 = 291300 + 1,385 * 163059,9 - 7,075 * 18194,3 - 15,347 * 14059,3 = 291300 + 225837,96 - 128724,67 - 215768,07 = 172645$$

Прогнозируемая величина уровня стоматологической заболеваемости детей в районе (172645 случаев на 100 000 детей) отличается от фактической (172760 случаев на 100 000 детей) всего на 0,07%. Вероятность безошибочного прогноза составляет 99,9%.

Таблица 1

Количественные показатели динамики стоматологической заболеваемости детей в Борисовском районе

Показатель	2000	2001	2002	2003	Итого
Абс.прирост (убыль) на 100 000 детей	–	+39769,6	-19268,4	+2673,3	+23174,5
Темп прироста (убыли), %	–	+23,0	-9,1	+1,4	+13,4
Темп роста (убыли), %	–	123,0	90,9	101,4	113,4
1% прирост (убыль) случаев на 100 000 детей	–	1727,6	2117,4	1909,5	1729,4

В связи с неустойчивой тенденцией частоты стоматологической заболеваемости детей в Борисовском районе, установленный по величине коэффициента корреляции, проведено определение групповой и скользящей средней. Значения групповой средней для искомых периодов времени составили 192645,5 и 194598,6 случая на 100 000 детей. Анализ исходной кривой динамики стоматологической заболеваемости показал, что она достоверно возросла (рис. 1) ($P < 0,001$). При этом стоматологическая заболеваемость детей в Борисовском районе наиболее значительно выросла в 2001 г. Затем снизилась, но к 2003 г. вновь повысилась. Аналогичный вывод о росте уровня стоматологической заболеваемости детей района позволяет определить показатели скользящей средней, как это предусмотрено алгоритмом. Повышение заболеваемости носит достоверный характер.

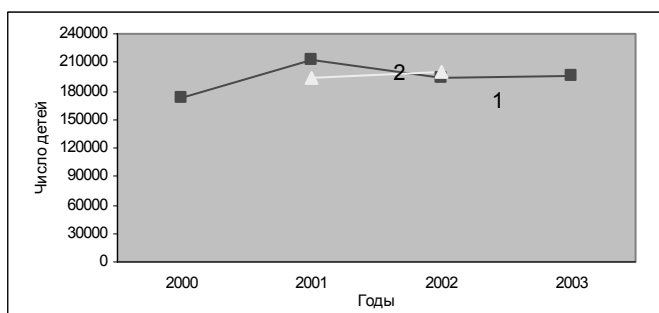


Рис. 1. Изменение распространенности стоматологических заболеваний в Борисовском районе на 100 000 детей. 1 – исходная кривая, 2 – скользящая средняя

Анализ динамики стоматологических заболеваний у детей Борисовского района с учетом алгоритма выявил максимальный абсолютный прирост частоты заболеваемости молочных зубов кариесом, пульпитом и периодонтитом (табл. 2). Величина абсолютного прироста уровня заболеваемости молочных зубов у детей составила +107862,2 случая на 100 000 детей. Высоким является значение темпа прироста, причем наибольший показатель, как и для абсолютного прироста, соответствовал 2001 г. В этот же год существенно увеличился темп роста. Изменение 1% прироста (убыли) заболеваемости молочных зубов

кариесом, пульпитом и периодонтитом в Борисовском районе за исследуемый период равнялось 1954 случаям на 100 000 детей.

Определение тенденции заболеваемости молочных зубов кариесом, пульпитом и периодонтитом посредством величины коэффициента корреляции, составившего $-0,062$, показало отсутствие динамики между временным периодом и уровнем патологии. Вычисление групповой и скользящей средней и построение графиков достоверно указывают на рост заболеваемости молочных зубов кариесом, пульпитом и периодонтитом детей Борисовского района (рис. 2). Исходная кривая динамики заболеваемости молочных зубов говорит о повышении ее уровня в 2001 г. в ~ 2 раза ($P < 0,001$). Несмотря на снижение в последующие годы, уровень заболеваемости молочных зубов остается высоким. Рост заболеваемости кариесом, пульпитом и периодонтитом доказывает построение графиков на основе групповой и скользящей средней, их оценка является достоверной.

Таблица 2

Показатели динамики заболеваемости молочных зубов детей Борисовского района

Показатель	2001	2002	2003	Итого
Абсолютный прирост (убыль) заболеваемости молочных зубов на 100 000 детей	+193084,2	-41448,8	-43773,2	+107862,2
Темп прироста (убыли), %	+98,9	-10,7	-12,6	+55,2
Темп рост (убыли), %	198,9	89,3	87,4	155,2
Значение 1% прироста (убыли) случаев на 100 000 детей	1952,3	3873,7	3474,1	1954,0

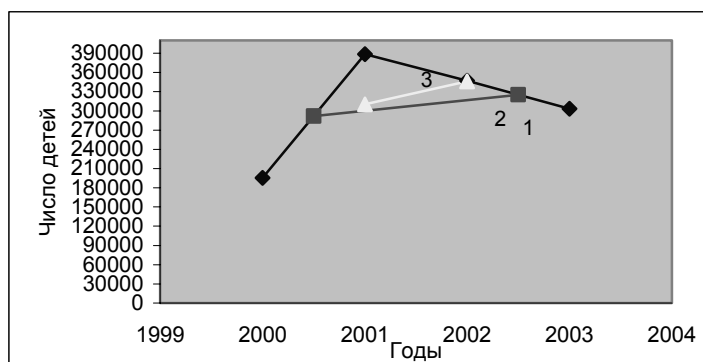


Рис. 2. Динамика заболеваемости молочных зубов кариесом, пульпитом и периодонтитом на 100 000 детей Борисовского района. 1 – исходная кривая, 2 – групповая средняя, 3 – скользящая средняя

Значительные изменения характерны и для динамики заболеваемости детей неосложненным кариесом молочных зубов (табл. 3). Показатель абсолютного прироста максимально увеличился в 2001 г., а в целом за 4 года изменение составило $+90559,0$ случаев на 100 000 детей. Изменилось и значение темпа прироста, имевшее увеличение в 2001 г. и за 4 года $+55,5\%$. О высоких темпах динамики заболеваемости кариесом молочных зубов говорят и значения темпа роста и 1% прироста на 100 000 детей.

Корреляционная связь между изучаемыми годами и уровнем заболеваемости неосложненным кариесом молочных зубов у детей Борисовского района оказалась обратной и слабой ($r = -0,224$). Выявлению тенденций способствовал расчет групповой и скользящей средней, определение достоверности различий между этими величинами и построение графиков (рис. 3). Анализ исходной кривой заболеваемости неосложненным кариесом по-

казал существенный ее рост в 2001 г. и достоверное снижение в 2002 г. и 2003 г., хотя в 2002–2003гг. уровень заболеваемости кариесом оставался высоким по сравнению с 2001 г. ($P < 0,001$). Различие в уровне групповой и скользящей средней, вычисленное соответственно для 2000–2001гг., 2002–2003гг., 2001г. и 2002 г. является достоверным, а их величины показывают рост заболеваемости неосложненным кариесом молочных зубов ($P < 0,001$).

Таблица 3

Показатели динамики заболеваемости неосложненным кариесом молочных зубов у детей Борисовского района

Показатель	2001	2002	2003	Итого
Абсолютный прирост (убыль) заболеваемости кариесом молочных зубов (на 100 000)	+174094,8	-42610,6	-40925,2	+90559,0
Темп прироста (убыли), %	+106,8	-12,6	-13,9	+55,5
Темп роста (убыли), %	206,8	87,4	86,1	155,5
Значение 1% прироста (убыли) случаев на 100 000 детей	1630,1	3381,8	2944,2	1631,7

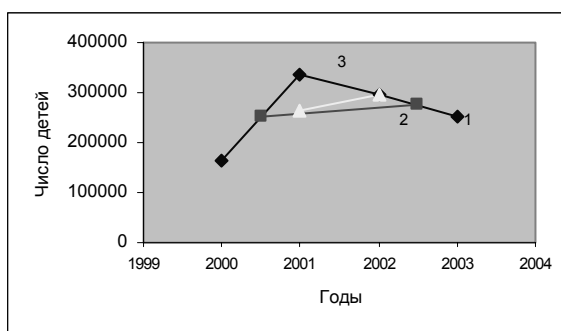


Рис. 3. Изменение заболеваемости кариесом молочных зубов среди детей Борисовского района в 2000-2003 гг. (на 100 000). 1 – исходная кривая, 2 – групповая средняя, 3 – скользящая средняя

Достоверный рост присущ и заболеваемости кариесом, что подтверждается показателями динамического ряда (табл. 4).

Абсолютный прирост заболеваемости кариесом имеет положительное значение, но ниже, чем для заболеваемости молочных зубов кариесом, пульпитом и периодонтитом и частоты кариеса молочных зубов. Абсолютный прирост отмечался в 2001 г. и в 2003 г. и за весь период. Изменение темпа прироста имело ту же закономерность, что и абсолютный прирост. Темп роста заболеваемости кариесом достоверно увеличился. Коэффициент корреляции, составивший +0,875, позволяет считать динамику заболеваемости кариесом с выраженной тенденцией к росту, такой же вывод можно сделать и на основе вычисления групповой и скользящей средней заболеваемости кариесом у детей Борисовского района (рис. 4). Исходные данные частоты кариеса показывают рост заболеваемости в 2001 г. и 2003 г. Значение групповой и скользящей средней также выявили рост данной патологии.

Прогнозирование уровня стоматологической заболеваемости у детей в Корочанском районе производится посредством модели: $y = 1960,332 - 2,121 * x_1 + 48,899 * x_2 - 67,472 * x_3$, где y – вся стоматологическая заболеваемость детей, x_1 – заболеваемость кариесом молочных зубов, x_2 – уровень пульпита молочных зубов, x_3 – уровень периодонтита молочных зубов. Модель статистически значима по критерию Фишера.

В Чернянском районе, имеющем высокий уровень заболеваемости детей, ее прогноз может быть выполнено по модели:

$y = 77402,330 + 1,243 * x_1 - 2,058 * x_2 - 5,853 * x_3$, где y – частота всей стоматологической заболеваемости в Чернянском районе, x_1 – заболеваемость кариесом молочных зубов, x_2 – уровень пульпита молочных зубов, x_3 – уровень периодонтита молочных зубов. Модель является достоверной.

Таблица 4

Показатели динамического ряда для заболеваемости неосложненным кариесом молочных и постоянных зубов среди детей Борисовского района

Показатель	2001	2002	2003	Итого
Абсолютный прирост (убыль) на 100 000 детей	+36217,0	-17995,7	+2672,6	+20933,9
Темп прироста (убыли), %	+24,8	-9,9	+1,6	+14,4
Темп роста (убыли), %	124,8	90,1	101,6	114,4
Значение 1% прироста (убыли) случаев на 100 000 детей	1460,4	1813,7	1670,4	1453,7

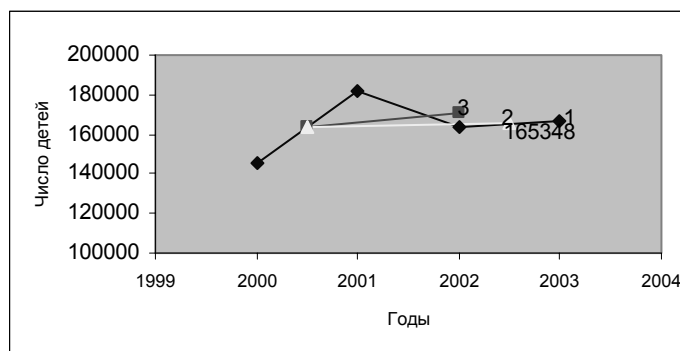


Рис. 4. Динамика кариеса молочных и постоянных зубов на 100 000 детей. 1 – исходная кривая, 2 – групповая средняя, 3 – скользящая средняя

В зависимости от ситуации со стоматологической заболеваемостью у детей в неблагополучных районах (Борисовском, Корочанском и Чернянском) прогнозирование реализуется на основе математической модели:

$y = 2,359 * 10^5 - 0,433 * x_1 - 0,829 * x_2 + 0,563 * x_3$, где y – уровень стоматологической заболеваемости детей в Белгородской области, x_1 – стоматологическая заболеваемость детей, x_2 – частота патологии у детей в Корочанском районе, x_3 – стоматологическая заболеваемость детей в Чернянском районе. Модель по критерию Фишера достоверна при значении, равном $3,163 * 10^{25}$.

Заключение. В Борисовском районе, являющимся наиболее неблагополучным в Белгородской области по уровню стоматологической заболеваемости детей, произошел рост частоты данной патологии. При этом установлено максимальное и быстрое увеличение в неблагополучном районе у детей заболеваемости молочных зубов кариесом, пульпитом и периодонтитом. Для прогнозирования ситуации в Борисовском районе разработаны достоверные математические модели.

Литература

1. *Гонтарев С.Н.* Алгоритмизация геоинформационного анализа и лечения стоматологических заболеваний у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.– Тула, 2005.– 24 с2. *Коровин Е.Н. и др.* Анализ состояния, динамики и прогнозирование развития стоматологической заболеваемости в регионе на основе трансформации информации и медицинского мониторинга.– Воронеж, 2003.– 117 с.**S.N. Gontarev.** Quantitative Values of the Dynamic and the Prognosis of Temporary Teeth Diseases in Children in Unfortunate Territorial System