

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕСТА ГРЕГОРИ ЧОУ ВО ФТИЗИОПЕДИАТРИИ**

Соклакова А.В.<sup>1</sup>, Моисеева О.В.<sup>2</sup>

ГБОУ «Ижевский государственный технический университет»<sup>1</sup>,

ГБОУ «Ижевская государственная медицинская академия»

Минздравсоцразвития России<sup>2</sup>, Ижевск

## **USE OF THE PASTE CHOU GREGORY IN CHILDREN'S PHTHISIOLOGY**

Soclacova A.V.<sup>1</sup>, Moiseeva O.V.<sup>2</sup>

The Izhevsk state technical university<sup>1</sup>,

The Izhevsk state medical academy<sup>2</sup>, Izhevsk

### **Резюме**

Целью исследования явилось научное обоснование наличия точек перегиба показателя заболеваемости туберкулезом детей Российской Федерации и Удмуртской Республики с использованием теста Грегори Чоу. Установлено, что имеются три точки перелома временного ряда показателя заболеваемости туберкулезом детей в России: 1980, 1989, 2001 гг. Влияние структурных изменений на динамику изучаемого показателя признано существенным, что, вероятно, связано с внедрением в практическое здравоохранение профилактических противотуберкулезных мероприятий, а также социально-экономическими преобразованиями в обществе. В Удмуртии уравнения тренда линейно-кусочной модели за исследуемые годы статистически не значимы.

**Ключевые слова:** заболеваемость туберкулезом, дети, Россия, Удмуртия

**Summary.** By the purpose of examination was the scientific substantiation of presence of points of fracture of an index of a case rate by tuberculosis of children of Russian Federation and Udmurt Republic with use of the paste Gregory Chou. Fixed, that there are three points of fracture of time series of an Index of a case rate by a tuberculosis of children in Russia: 1980, 1989, 2001 years. Influence of structural

changes on dynamics of an investigated index are recognized essential, that is bound to introduction in practical public health services preventive antituberculosis of measures, and also socio economic transformations in a society. In Udmurtiya of the equation trend is linear - piece models for explored years statistically not important.

**Key words:** a case rate by a tuberculosis, children, Russia, Udmurtiya.

**Введение.** Заболеваемость туберкулезом в мире, России, в том числе и в Удмуртской Республике (УР), является одной из важнейших социально-медицинских проблем [1]. Последним двум десятилетиям в России сопутствовали социально-экономические потрясения, которые не могли не отразиться на эпидемической ситуации по туберкулезу [2].

В это время отмечены значительные изменения регистрируемой заболеваемости туберкулезом. Динамика эпидемиологических показателей по туберкулезу в России в течение последнего десятилетия свидетельствует о стабилизации ситуации после пятнадцатилетнего подъема показателей заболеваемости, смертности, распространенности туберкулезной инфекции. Снижение заболеваемости туберкулезом в предкризисные годы СССР отражало относительную социально-экономическую стабильность общества и планомерную профилактическую работу по снижению распространения заболевания [3].

Рост основных эпидемиологических показателей по туберкулезу среди детей и подростков России стал характерной и тревожной тенденцией за последнее десятилетие, что свидетельствует о нестабильности эпидемической ситуации и требует принятия эффективных организационных решений [4, 5, 6].

Цель исследования – научно обосновать наличие точек перегиба показателя заболеваемости туберкулезом детей Российской Федерации и Удмуртской Республики с помощью теста Грегори Чоу.

**Материалы и методы исследования.** Для анализа эпидемической ситуации были взяты материалы официальной статистики фтизиатрической службы Удмуртской Республики, ФГБУ «Уральский научно-исследовательский институт фтизиопульмонологии» Минздравсоцразвития России.

Моделирование тенденции временного ряда показателя заболеваемости туберкулезом детей России и Удмуртии при наличии структурных изменений оценивали с помощью теста Грегори Чоу [7]. Использование теста позволило оценить значимость влияния структурных изменений проводимых профилактических противотуберкулезных мероприятий, изменения экономического курса на характер тенденции ряда заболеваемости туберкулезом. Для этого были построены линейно-кусочные модели регрессии. Таким образом, исходная совокупность была разделена на две подсовкупности с определением точек перегиба. Сделаны выводы о структурной стабильности временного ряда с отклонением или принятием нулевой гипотезы. Соблюдены предпосылки о нормальном распределении остатков в уравнениях и независимость их распределений.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Динамика заболеваемости туберкулезом детей Российской Федерации и Удмуртской Республики (по данным отчетных форм № 8 «Сведения о заболеваниях активным туберкулезом», № 33 «Сведения о больных туберкулезом») в 1990-2010 гг. представлена на рисунке 1, из материалов которого следует, что данный эпидемиологический показатель в России имеет тенденцию к ежегодному росту, что доказывает возрастающий тренд. А в условиях Удмуртии он несколько уменьшается, что, вероятно, свидетельствует о гиподиагностике туберкулеза у детей.

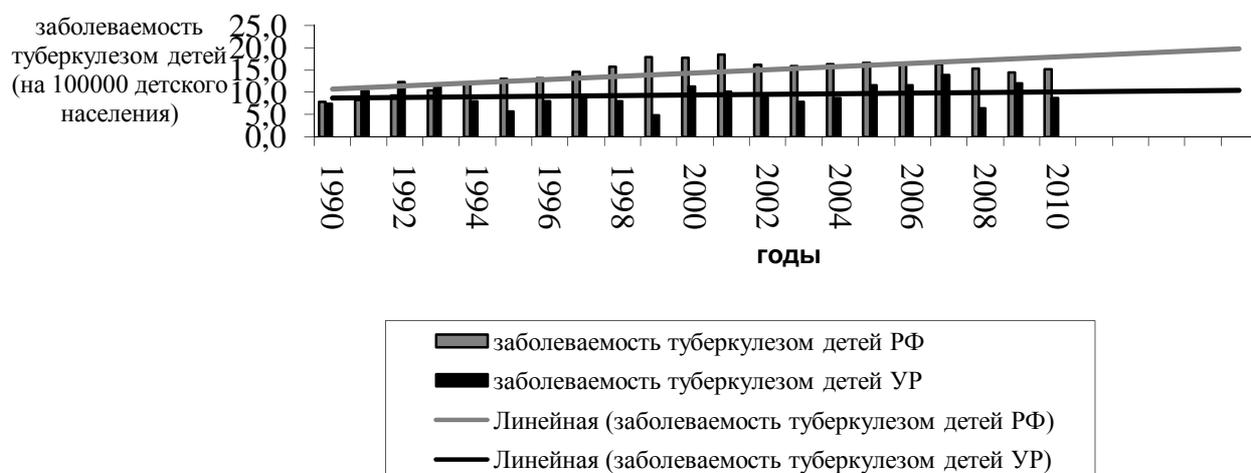


Рисунок 1 – Динамика заболеваемости туберкулезом детей в Российской Федерации и Удмуртской Республике в 1990-2010 гг. (на 100000 детского населения)

Далее мы изучили единовременные изменения характера тенденции временного ряда показателя заболеваемости туберкулезом детей в России в 1970-2010 гг., представленного на рисунке 2.

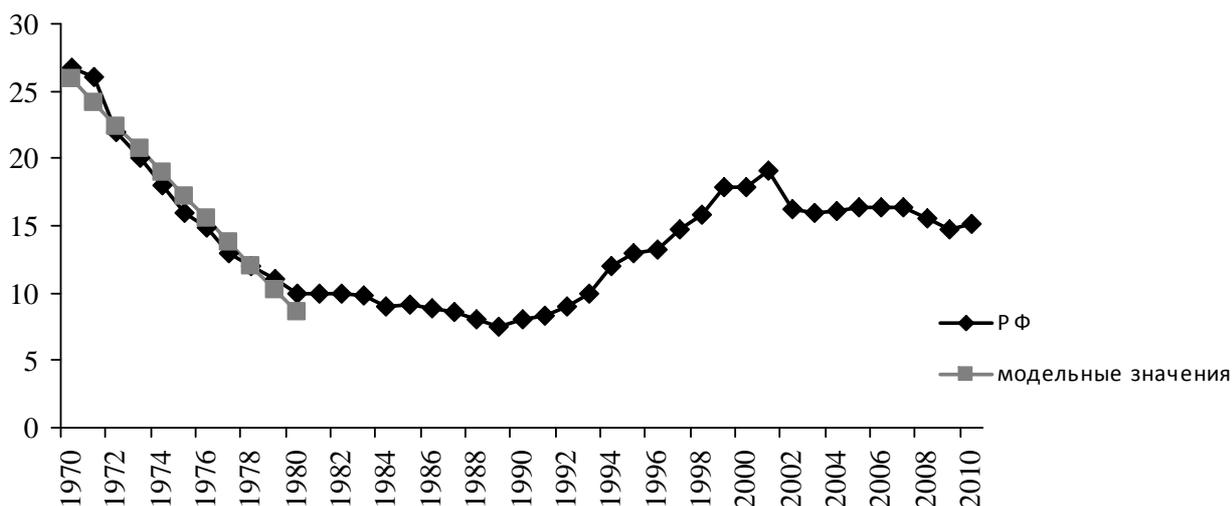


Рисунок 2 – Динамика заболеваемости туберкулезом детей в Российской Федерации в 1970-2010 гг. (на 100000 детского населения)

Из материалов рисунка следует, что имеются три точки перегиба

временного ряда: 1980, 1989, 2001 годы. В 1980 г. наблюдается стабилизация показателя заболеваемости детей туберкулезом в России, в 1989 г. заболеваемость достигает самых низких показателей, а далее вследствие перестройки в 1985-1991 годы наблюдается рост показателя, который достигает максимальной величины в 2001 году. Выдвинем гипотезу о структурной стабильности тенденции изучаемого временного ряда.

Уравнение тренда линейно-кусочной модели и всей совокупности представлено условными обозначениями теста Грегори Чоу в таблице 1.

Процент объясненной дисперсии в 1970-1980 гг. составляет 98,4%. Из материалов таблицы следует, что уравнения тренда линейно-кусочной модели за исследуемые годы статистически значимы, что показывают остаточная сумма квадратов и критерий Фишера, имеющий показатель выше табличного. Таким образом, гипотеза о структурной стабильности тенденции отклоняется, а влияние структурных изменений на динамику изучаемого показателя признаны существенными в 1980, 1989 гг., что связано с внедрением в 60-е гг. XX века в практическое здравоохранение СССР вакцинации против туберкулеза, химиопрофилактики, санитарных дезинфекционных мероприятий.

Таблица 1 - Условные обозначения теста Чоу в 1970-1989 гг.

Годы	Вид модели	Число наблюдений	Остаточная сумма квадратов	Число параметров уравнения	ЧСС
1970-1980 гг.	$y = 3441,159 - 1,734x$	11	10,75736364	2	9
1980-1989 гг.	$y = 552,693 - 0,274x$	10	0,492969697	2	8
1970-1989 гг.	$y = 1853,249 - 0,929x$	20	111,3347594	2	18
Остаточная сумма квадратов линейно-кусочной модели 11,25033333, ЧСС-17					
Разница между единой и линейно-кусочной моделью 100,0844261, ЧСС-1					

Критерий Фишера фактический 151,2342073
Критерий Фишера табличный 4,45

Уравнение тренда линейно-кусочной модели в 1980-2001 гг. и всей совокупности представлено условными обозначениями теста Грегори Чоу в таблице 2.

Процент объясненной дисперсии составляет 96,2%. Из материалов таблицы следует, что уравнения тренда линейно-кусочной модели за исследуемые годы статистически значимы, что показывают остаточная сумма квадратов и критерий Фишера, имеющий показатель значительно выше табличного. Таким образом, гипотеза о временной стабильности тенденции отклоняется, а влияние структурных изменений на динамику изучаемого показателя признаны существенными в 1989, 2001 гг., что связано с изменениями в экономике, социально-экономическими преобразованиями в обществе в эти годы.

Таблица 2 - Условные обозначения теста Чоу в 1980-2001 гг.

Годы	Вид модели	Число наблюдений	Остаточная сумма квадратов	Число параметров уравнения	ЧСС
1980-1989	$y = 552,693 - 0,274x$	10	0,492969697	2	8
1990-2001	$y = -2136,46 + 1,077x$	12	2,43530303	2	10
1980-2001	$y = 1853,249 - 0,929x$	22	105,3582947	2	20
Остаточная сумма квадратов линейно-кусочной модели 2,928272727, ЧСС-18					
Разница между единой и линейно-кусочной моделью 102,430022, ЧСС-2					
Критерий Фишера фактический 314,8170557					
Критерий Фишера табличный 3,55					

Уравнение тренда линейно-кусочной модели в 1990-2010 гг. и всей

совокупности представлено условными обозначениями теста Грегори Чоу в таблице 3.

Процент объясненной дисперсии составляет 92,0%. Из материалов таблицы следует, что уравнения тренда линейно-кусочной модели и в целом за исследуемые годы статистически значимы, что показывают остаточная сумма квадратов и критерий Фишера, имеющий показатель значительно выше табличного. Таким образом, гипотеза о структурной стабильности тенденции отклоняется, а влияние структурных изменений на динамику изучаемого показателя признано существенным в 2001 гг., что, вероятно, связано с усилением проводимых противотуберкулезных мероприятий в результате разработки и принятия Постановлений Правительства РФ № 582 от 11.06.98 г. «О федеральной целевой программе «Неотложные меры борьбы с туберкулезом в России на 1998-2004 годы», № 790 от 13.11.2011 г. «О федеральной целевой программе «Предупреждение и борьба с заболеваниями социального характера». Также имело большое значение внедрение приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации № 109 от 21.03.2003 г. «О совершенствовании противотуберкулезных мероприятий в Российской Федерации».

Таблица 3 - Условные обозначения теста Чоу в 1990-2010 гг.

Параметры	Вид модели	Число наблюдений	Остаточная сумма квадратов	Число параметров уравнения	ЧСС
1990-2001	$y = -2136,46 + 1,077x$	12	2,43530303	2	10
2002-2010	$y = 313,446 - 0,148x$	9	1,588722	2	7
1990-2010	$y = -799,935 - 0,374x$	21	99,54379654	2	19
Остаточная сумма квадратов линейно-кусочной модели 4,02402503, ЧСС-17					
Разница между единой и линейно-кусочной моделью 95,51977151, ЧСС-2					
Критерий Фишера фактический 201,767646					

Критерий Фишера табличный 3,59
--------------------------------

Далее мы изучили единовременные изменения характера тенденции временного ряда показателя заболеваемости туберкулезом детей в Удмуртской Республике в 1985-2010 гг., представленного на рисунке 3.

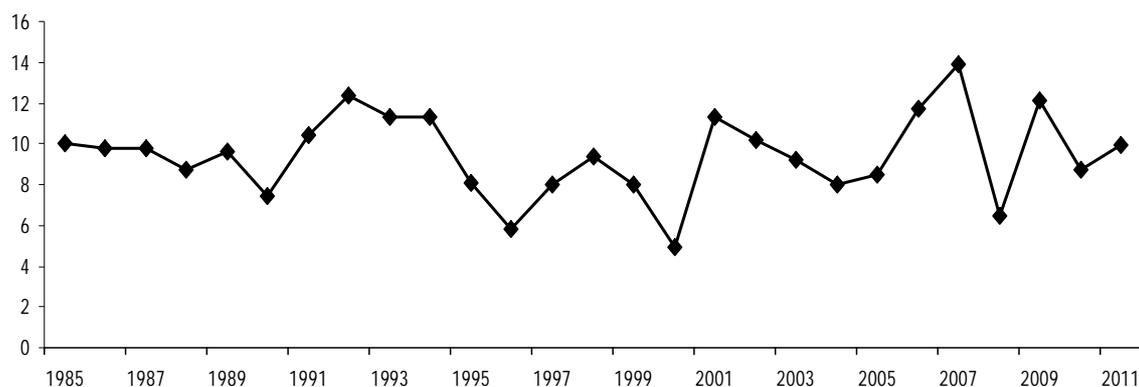


Рисунок 3 – Динамика заболеваемости туберкулезом детей в Удмуртии в 1970-2010 гг. (на 100000 детского населения)

Из материалов рисунка следует, что имеются две точки перегиба временного ряда: 1990 и 2000 г. До 1990 г. наблюдается снижение показателя заболеваемости детей туберкулезом в Удмуртии. В 2000 г. заболеваемость достигает самых низких показателей, а далее наблюдается его скачкообразное изменение. Выдвинем гипотезу о структурной стабильности тенденции изучаемого временного ряда.

Уравнение тренда линейно-кусочной модели и всей совокупности в 1985-2011 гг. представлено условными обозначениями теста Грегори Чоу в таблице 4. Процент объясненной дисперсии в 1985-1990 гг. составляет 64,3%, в 1991-2011 гг. -31,0%, 1990-2011 гг.-31,4%. Из материалов таблицы следует, что уравнения тренда линейно-кусочной модели за исследуемые годы статистически не значимы, что показывают остаточная сумма квадратов, процент объясненной дисперсии и критерий Фишера, имеющий показатель ниже табличного. Таким образом, гипотеза о структурной стабильности тенденции принимается, а

влияние структурных изменений на динамику изучаемого показателя признаны не существенными.

Таблица 4- Условные обозначения теста Чоу в 1985-2011 гг. в Удмуртской Республике

Годы	Вид модели	Число наблюдений	Остаточная сумма квадратов	Число параметров уравнения	ЧСС
1985-1990	$y = 843,9667 - 0,42x$	5	329,2756656	2	3
1991-2001	$y = 421,3818 + 0,197637x$	11	394,3847	2	9
1985-2011	$y = - 0,2331 + 0,029814x$	20	156,4328	2	18
Остаточная сумма квадратов линейно-кусочной модели			723,661	ЧСС-14	
Разница между единой и линейно-кусочной моделью			-567,2282	ЧСС-4	
Критерий Фишера фактический 3,75					
Критерий Фишера табличный 4,49					

### Выводы:

1. Изучение единовременных изменений характера тенденции временного ряда показателя заболеваемости туберкулезом детей в России в 1970-2010 гг. показало, что имеются три точки перегиба временного ряда: 1980, 1989, 2001 гг. Влияние структурных изменений на динамику изучаемого показателя признано существенным, что, вероятно, связано с внедрением в практическое здравоохранение профилактических противотуберкулезных мероприятий, а также социально-экономическими преобразованиями в обществе.

2. Изучение единовременных изменений характера тенденции временного ряда показателя заболеваемости туберкулезом детей в Удмуртской Республике в 1985-2010 гг. выявило две точки перегиба временного ряда: 1990 и 2000 гг. Однако, уравнения тренда линейно-кусочной модели за исследуемые годы статистически не значимы.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Основные эпидемиологические показатели по туберкулезу и результаты деятельности фтизиатрической службы территории курации Уральского НИИ фтизиопульмонологии за 1995-2004 годы: информ. бюллетень. Екатеринбург, 2005. 25 с.
2. Овсянкина Е.С. Актуальные проблемы противотуберкулезной помощи детям и подросткам / Е.С. Овсянкина // Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2009. №1. С. 3-5.
3. Аксенова В.А. Эпидемическая ситуация по туберкулезу у детей и подростков в России / В.А. Аксенова, Н.И. Клевно, Т.А. Севостьянова // Туберкулез и болезни легких: материалы IX съезда фтизиатров России. 2011. №4. С. 22.
4. Маслаускене Т.П. Особенности эпидемиологии туберкулеза у детей /Т.П. Маслаускене, О.И. Никитина // Проблемы туберкулеза и болезней легких. 2006. №1. С. 10.
5. Волкова Е.Н. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в Удмуртской Республике за 2010 год: информационный бюллетень /Е.Н. Волкова, И.В. Глазкова, Н.А. Алиева //Ижевск, 2011. 11 с.
6. Газизуллина Р.В. Эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в Удмуртской Республике за 2006 год / Р.В. Газизуллина, В.В. Данилова // Медицинский вестник. 2007. №1. С. 2.
7. Gregory, Ch. C. Nests of equality between sets of coefficients in two linear regressions / Ch. C. Gregory // *Econometrica*. Vol. 28. №3. 1960. P.591-605.

Контактные данные:

**Моисеева Ольга Валерьевна**

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия», ассистент кафедры фтизиатрии, к.м.н.

Тел.: 8 (3412) 44-34-31, (3412) 52-62-01, факс: (3412) 65-81-67

E-mail: [ovm@e-izhevsk.ru](mailto:ovm@e-izhevsk.ru)