

## АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ РАСХОДОВ НА ЗДРАВООХРАНЕНИЕ В СТРАНАХ ГРУППЫ G7

© Э.А. Пиль, Я.Э. Булавко

ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет»

Минздрава России

**Резюме.** В статье представлен анализ расходов на здравоохранение развитых стран мира, входящих в группу G7. Показаны выделенные на здравоохранение странами G7 средства в расчете на душу населения с 2000 по 2010 годы. Отмечен постоянный рост этих средств. На основе полученных данных был произведен анализ расходов и построены зависимости с использованием линии тренда в MS Excel. Данный анализ показал, что полученные коэффициенты корреляции  $R^2$  имеют достаточно высокие значения. Так, например, значения коэффициентов корреляции  $R^2$  для трех стран США, Германии и Франции лежат в следующих пределах  $0,9606 \leq R^2 \leq 0,9997$ . В статье представлены шесть диаграмм, которые показывают зависимость роста выделяемых средств на здравоохранение для США и построенных с использованием линии тренда. Показаны следующие зависимости: линейная, логарифмическая, экспоненциальная и полиномиальная с различными степенями. На всех диаграммах представлены сами уравнения, а также коэффициенты корреляции. Ввиду получения очень высоких коэффициентов корреляции можно сделать вывод, что полученные уравнения позволяют производить прогноз выделяемых средств на здравоохранение с высокой достоверностью. Поэтому представлен прогноз расходов на здравоохранение для всех стран G7 до 2015 года.

**Ключевые слова:** страны группы G7; расходы на здравоохранение; корреляционный анализ; линия тренда; прогноз.

Один из главных показателей экономически развитого общества — это выделение средств на здравоохранение на душу населения. Данная статья посвящена анализу выделяемых средств государств, относящихся к группе G7, за период с 2000 по 2010 гг. и прогнозу до 2015 г.

В сводной таблице 1 представлены значения выделяемых годовых расходов государствами G7 на душу населения в долларовом эквиваленте. Как видно, на первых четырех местах по выделению средств расположены следующие страны: США, Германия, Франция и Канада, что и следовало ожидать, так как они являются локомотивами эконо-

мически развитых стран мира. При этом следует сразу же отметить, что выделяемые средства имеют тенденцию к постоянному росту для всех рассматриваемых стран, не смотря на то, что в 2008 г. разразился сильный мировой экономический кризис. Для осуществления прогноза выделения средств на здравоохранение стран G7 был произведен предварительный анализ данных таблицы 1 с использованием Линии тренда, которая является одной из встроенных функций в MS Excel.

В качестве примера на рисунках 1–6 представлен ряд полученных зависимостей с соответствующими уравнениями и коэффициентами корреляции для США.

Средства, выделенные на душу населения, странами G7 с 2000 по 2010 годы на здравоохранение, долл. США

Годы	США	Япония	Германия	Франция	Италия	Англия	Канада
2000	4704	1595	2130	2021	1496	1447	1772
2001	5052	1688	2226	2158	1663	1594	1912
2002	5453	1739	2327	2328	1665	1743	1996
2003	5982	1796	2430	2354	1687	1855	2146
2004	6331	1894	2432	2453	1802	2066	2255
2005	6700	2032	2577	2599	1917	2208	2422
2006	7073	2073	2725	2744	2087	2409	2463
2007	7437	2210	2846	2876	2120	2446	2703
2008	7720	2325	3034	2953	2332	2663	2817
2009	7960	2507	3243	3093	2392	2893	3047
2010	8362	2644	3339	3130	2345	2918	3104

Таблица 1

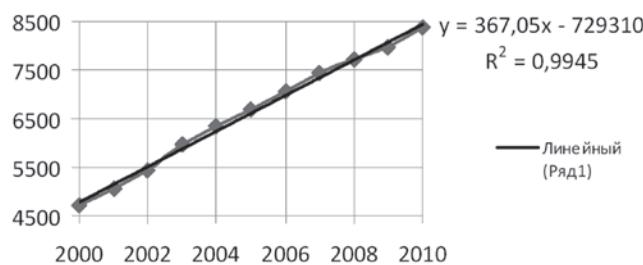


Рис. 1. Линейная зависимость

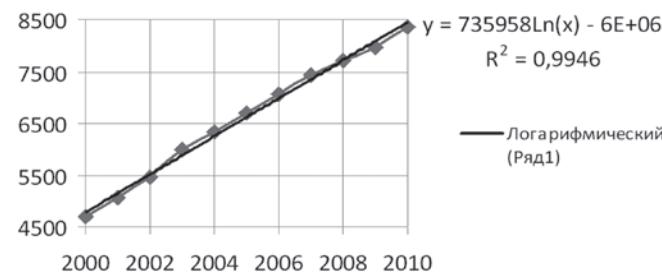


Рис. 2. Логарифмическая зависимость

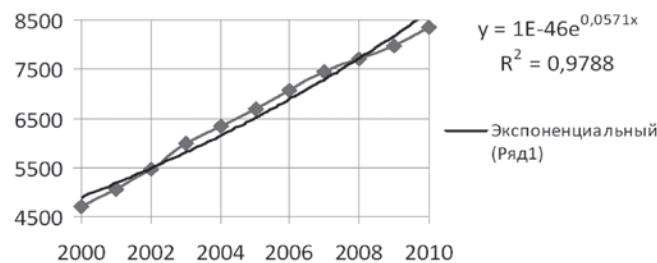


Рис. 3. Экспоненциальная зависимость

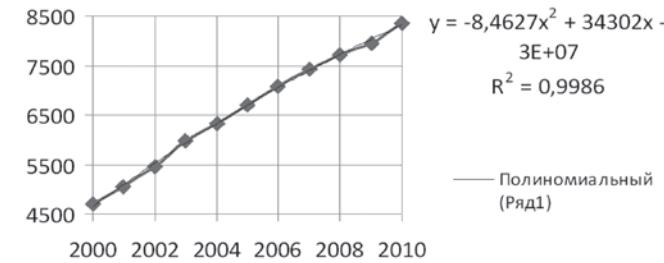


Рис. 4. Полиномиальная зависимость 2-й степени

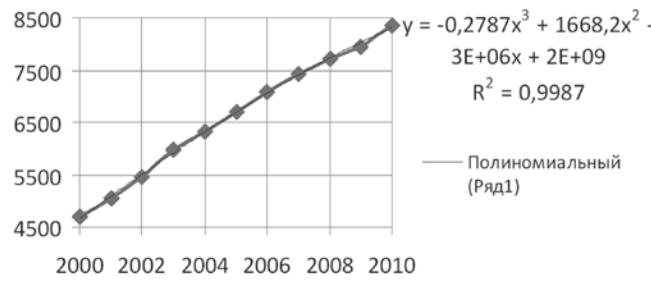


Рис. 5. Полиномиальная зависимость 3-й степени

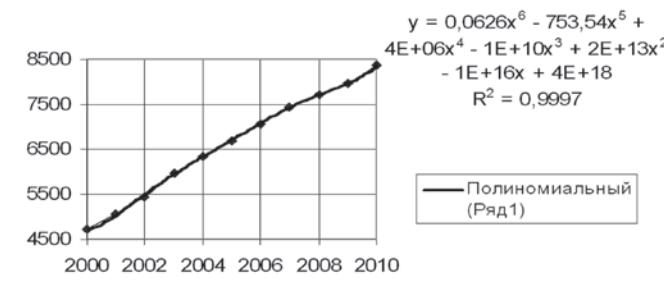


Рис. 6. Полиномиальная зависимость 6-й степени

Таблица 2  
Коэффициенты корреляции  $R^2$  различных зависимостей для трех стран группы G7

Зависимость	США	Германия	Франция
Линейная	0,9945	0,9707	0,9918
Логарифмическая	0,9946	0,9705	0,9918
Экспонента	0,9788	0,9850	0,9861
Степенная	–	0,9849	0,9862
Полиномиальная, $n=2$	0,9993	0,9930	0,9921
Полиномиальная, $n=3$	0,9987	0,9931	0,9929
Полиномиальная, $n=4$	0,9993	0,9969	0,9960
Полиномиальная, $n=5$	0,9993	0,9974	0,9966
Полиномиальная, $n=6$	0,9997	0,9974	0,9966

В таблице 2 также представлены полученные коэффициенты корреляции  $R^2$  для трех стран из группы G7, из которой видно, что они все имеют очень большие значения; это позволяет сделать вывод о возможности проведения достоверных прогнозов по выделению средств на здравоохранение. Полученные значения коэффициентов корреляции  $R^2$  лежат в следующих пределах:  $0,9606 \leq R^2 \leq 0,9997$ .

Произведенный анализ полученных коэффициентов корреляции показал, что из построенных

графиков различных зависимостей больше всего подходит линейная зависимость, которая позволяет более точно произвести прогноз. На основе полученных уравнений линейных зависимостей для стран G7 были произведены расчеты предполагаемых средств, которые будут выделены на здравоохранение для стран G7 за период до 2015 г.: они сведены в таблицу 3.

Таблица 3  
Прогноз предполагаемых средств на душу населения, которые будут выделены странами G7 за 2011–2015 гг. на здравоохранение, долл. США

	США	Япония	Германия	Франция	Италия	Англия	Канада
2011	8828	2662	3402	3289	2518	3113	3245
2012	9195	2764	3523	3403	2612	3266	3381
2013	9562	2867	3645	3517	2706	3419	3517
2014	9929	2969	3766	3630	2800	3572	3653
2015	10296	3072	3888	3744	2893	3725	3789

Как видно, несмотря на то что Япония в настоящий момент занимает третье место по ВВП среди стран мира, она занимает шестое место среди стран G7 по выделению средств на здравоохранение, что явно недостаточно по сравнению с другими рассматриваемыми странами. Однако надо отметить, что средняя продолжительность жизни в Японии является одной из самых высоких в мире [1].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Пиль Э.А. Булавко Я.Э. Прогноз годовых расходов на здравоохранение в странах G7 // Проблемы экономики. – 2012. – № 6. – С. 48–51.

## ANALYZE AND PREDICTION OF EXPENSES FOR PUBLIC HEALTH IN G7 COUNTRIES

*Peel E.A., Bulavko Ya.E.*

◆ **Resume.** This article represents an analysis were made using data of expenses for public health in G7 countries. We can see the expenses for public health in G7 countries spent during 10 years in 2000–2010. These expenses rise every year. We built a trend line in MS Excel to analyze correlation rates. Our analysis showed rather high correlation coefficients  $R^2$ . For example, these coefficients  $R^2$  for three countries: USA, Germany and France have the following bounds:  $0,9606 \leq R^2 \leq 0,9997$ . Six diagrams which are presented in the article allow us to understand how the expenses of USA for public health change. These diagrams show us the following mathematical dependences: linear, logarithmic, exponential and polynomial approximations. These diagrams also present mathematical functions and correlation coefficients  $R^2$ . We have got high correlation coefficients  $R^2$  so we can predict future meanings of expenses for public health in G7 countries with high reliability up to 2015.

◆ **Key words:** G7 countries; expenses for public health; correlation analysis; trend line; prognosis.

### ◆ Информация об авторах

Пиль Эдуард Анатольевич – д-р технич. наук, профессор, кафедра гуманитарных дисциплин и биоэтики. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2. E-mail: [epyle@rambler.ru](mailto:epyle@rambler.ru).

Булавко Яна Эдуардовна – кафедра гуманитарных дисциплин и биоэтики. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2. E-mail: [yana.bulavko@mail.ru](mailto:yana.bulavko@mail.ru).

*Peel Eduard Anatolyevich* – MD, PhD, Dc. Science, Professor, Department of Medical Humanities and Bioethics. Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia. E-mail: [epyle@rambler.ru](mailto:epyle@rambler.ru).

*Bulavko Yana Eduardovna* – Department of Medical Humanities and Bioethics. Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia. E-mail: [yana.bulavko@mail.ru](mailto:yana.bulavko@mail.ru).