

The state social healthcare policy for the underage efficiency analysis
Kovalenko A.
Анализ эффективности социальной политики государства в области
здравоохранения и медицинского обслуживания несовершеннолетних
Коваленко А. В.

*Коваленко Арина Вадимовна / Kovalenko Arina – бакалавр,
 факультет прикладной математики и процессов управления,
 Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург*

Аннотация: в статье исследуется влияние государственных вложений в поддержку здоровья среднестатистического ребенка с момента рождения и до совершеннолетия на получаемую впоследствии экономической системой государства прибыль. Рассматривается модель оценки экономического эквивалента стоимости человеческой жизни и модифицируется при помощи линейной регрессии.

Abstract: the article analyzes the impact of the government healthcare expenditures for the underage on the profits acquired by the state in the future. A model for assessing the value of life is implemented and modified by means of linear regression.

Ключевые слова: эффективность, стоимость жизни, линейная регрессия, статистика.

Keywords: efficiency, life value, linear regression, statistics.

В современном мире для жителей развитых стран характерен тип воспроизводства, связанный с сокращением рождаемости. Прямым следствием этого является уменьшение количества трудоспособного населения и, в перспективе, сокращение налоговых поступлений в бюджет. В то же время успешная социальная политика государства ведет к повышению качества жизни, а, соответственно, и к увеличению ожидаемой продолжительности жизни, что требует дополнительных расходов со стороны государственного бюджета. Следовательно, существует потребность в исследовании бюджетных затрат на социальную сферу и выборе оптимальной финансовой политики.

Одним из основных объектов социальной политики государства, ввиду неспособности в силу возраста обеспечивать удовлетворение собственных потребностей, является несовершеннолетняя часть населения. Обеспечение благополучия и социального развития детей имеет для государства приоритетную важность, так как напрямую влияет на экономический потенциал страны в будущем.

Важным элементом бюджетных расходов на социальную сферу являются расходы на здравоохранение и медицинское обслуживание. Затраты на здравоохранение необходимы для поддержания здоровья нации, что, в свою очередь, положительно сказывается на производительности труда и ожидаемой продолжительности жизни граждан. В статье 41 Конституции Российской Федерации признается право каждого на охрану здоровья и медицинскую помощь [1]. Несовершеннолетние граждане Российской Федерации соответственно также имеют право на получение бесплатного медицинского обслуживания, например, скорой медицинской помощи, амбулаторно-поликлинической помощи и стационарного лечения.

В данной работе рассматривается влияние расходов государственного бюджета на здравоохранение и медицинское обслуживание граждан РФ, не достигших 18 лет, на прибыль, получаемую впоследствии государством в виде налоговых отчислений с заработной платы этих же граждан. Цель исследования - выявить зависимость между величиной бюджетных затрат и значением так называемой «функции окупаемости» и, исходя из полученных результатов, определить оптимальную бюджетную политику государства в области медицинской поддержки для несовершеннолетних граждан. Проведенное исследование основывается на экономико-математической модели оценки экономического эквивалента человеческой жизни, предложенной И. Г. Русяком и К. В. Кетовой в статье «Анализ экономических характеристик демографических потерь» [2, с. 153-159]. Далее модель модифицируется для достижения поставленной выше цели.

Рассмотрим возрастное распределение плотности населения $\rho(t, \tau)$, где t – время, τ – возраст человека. Функция $\rho(t, \tau)$ такова, что общую численность населения $L(t)$ можно найти из выражения:

$$L(t) = \int_0^{\infty} \rho(t, \tau) d\tau.$$

Тогда затраты на здравоохранение одного среднестатистического демографического элемента определяются как

$$q_3(t, \tau) = \frac{C_3(t, \tau)}{\int_0^{\tau_{max}} \rho(t, \tau) d\tau},$$

где $C_3(t, \tau)$ – общий объем расходов федерального бюджета на статью «Здравоохранение», τ_{max} – т.н. «возраст дожития» - возраст, которого достигает 1-5% населения. Положим $\tau_{max} = 80$.

Целевая функция модели – величина накопленного сальдо или «окупаемость» демографического элемента $s(t, \tau)$. В нашем случае функция имеет вид

$$s(t, \tau) = \frac{1}{1 - \mu(t, 0)} \times 0.13 \bar{g} \int_0^{\tau} (1 - \mu(t, \varphi)) \varepsilon(t, \varphi) f_g(\varphi) d\varphi - 18q(t, \tau),$$

где $\mu(t, \tau)$ - функция возрастного распределения смертности, $\bar{g}(t)$ - среднее значение заработной платы за весь жизненный период работника, $f_g(t)$ – нормированное распределение значений начисленной заработной платы по возрастам, $\varepsilon(t, \tau)$ – доля демографических элементов возраста τ , занятых в экономике в год t .

Будем рассматривать вложения в здоровье среднестатистического ребенка 0-18 лет в период 2012-2014 гг. Полученную же впоследствии прибыль от налоговых отчислений рассчитаем для 2072-2074 годов в предположении, что возрастные распределения заработной платы и занятости не зависят от времени, а среднее значение начисленной заработной платы возрастает по одному и тому же линейному закону.

Возрастное распределение плотности населения восстановим, исходя из известных нам статистических данных о численности населения каждого возраста в 2012-2014 годах [3, 4, 5]. Будем аппроксимировать функции распределения алгебраическим полиномом пятой степени при помощи метода наименьших квадратов. Искомый вид функций и результат аппроксимации представлен на рис. 1:

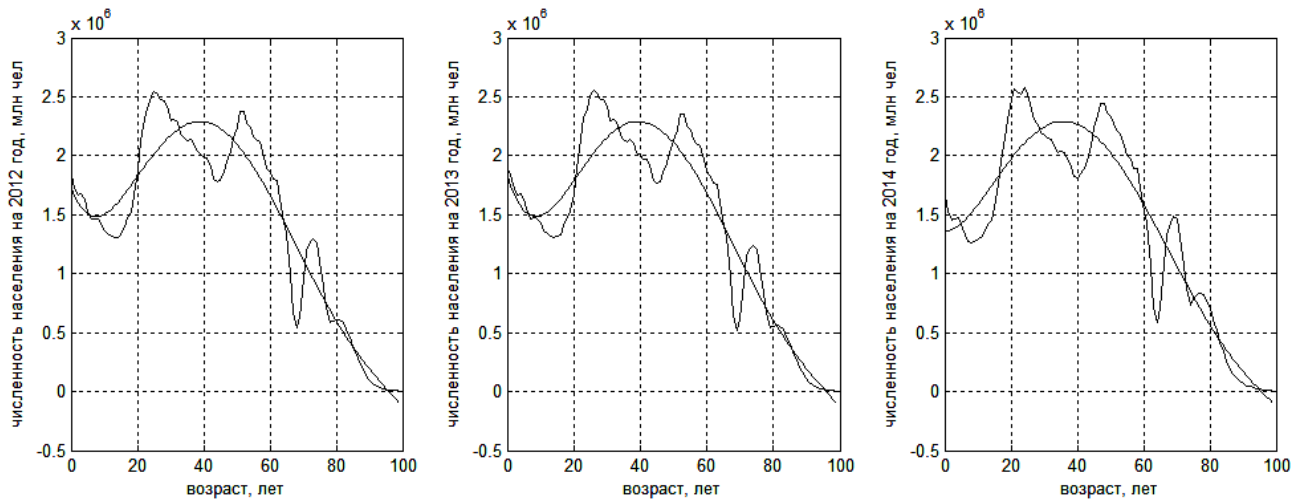


Рис. 1. Плотность распределения населения по возрастам, 2012-2014 гг.

$$\begin{aligned} \rho(2012, \tau) &= -0.0051\tau^5 + 1.57\tau^4 - 167.69\tau^3 + 6.72 \cdot 10^3\tau^2 - 7.4 \cdot 10^4\tau + 1.73 \cdot 10^6 \\ \rho(2013, \tau) &= -0.0056\tau^5 + 1.72\tau^4 - 184.88\tau^3 + 7.64 \cdot 10^3\tau^2 - 9.42 \cdot 10^4\tau + 1.84 \cdot 10^6 \\ \rho(2014, \tau) &= -0.0032\tau^5 + 0.97\tau^4 - 97.53\tau^3 + 3.12 \cdot 10^3\tau^2 + 109.93 \cdot 10^4\tau + 1.36 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

На рис. 2 представлены графики зависимости силы смертности от возраста за 2010-2014 годы [6, с. 265]. Из рисунка очевидно отсутствие значительной зависимости этих функций от времени. Учитывая этот факт, положим $\mu(t, \tau) = \mu(\tau)$, осредним эмпирические кривые $\mu_i(t, \tau)$ и полученный результат аппроксимируем полиномом четвертой степени (результат аппроксимации также представлен на рис. 2.)

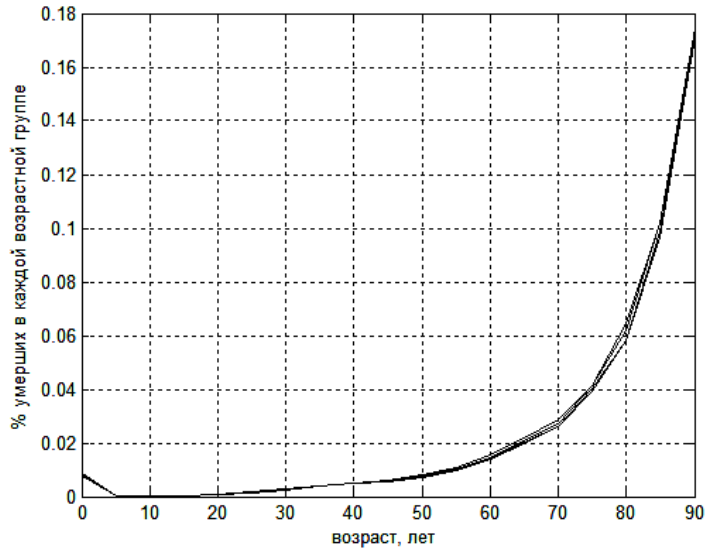


Рис. 2. Функция силы смертности

$$\mu(\tau) = 2.75 \cdot 10^{-8} \tau^4 - 4.02 \cdot 10^{-6} \tau^3 + 1.98 \cdot 10^{-4} \tau^2 - 0.0034 \tau + 0.0146$$

На рис. 3 и рис. 4 представлены графики возрастных распределений заработной платы и занятости населения в экономике соответственно [7, 8]:

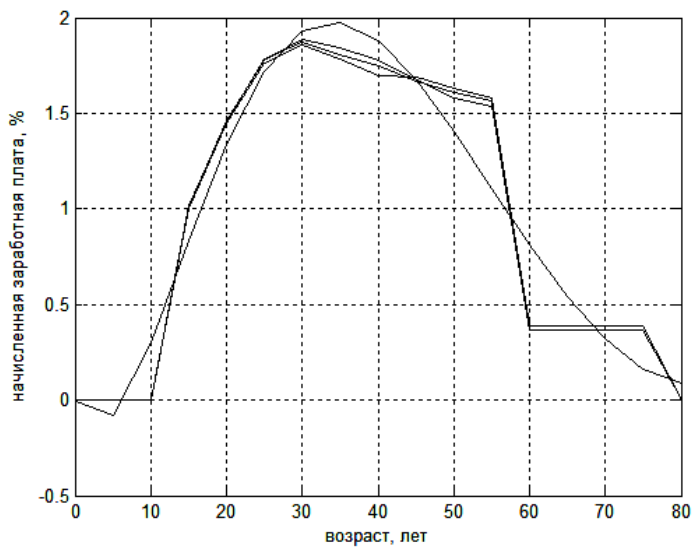


Рис. 3. Нормированная функция распределения заработной платы по возрастам

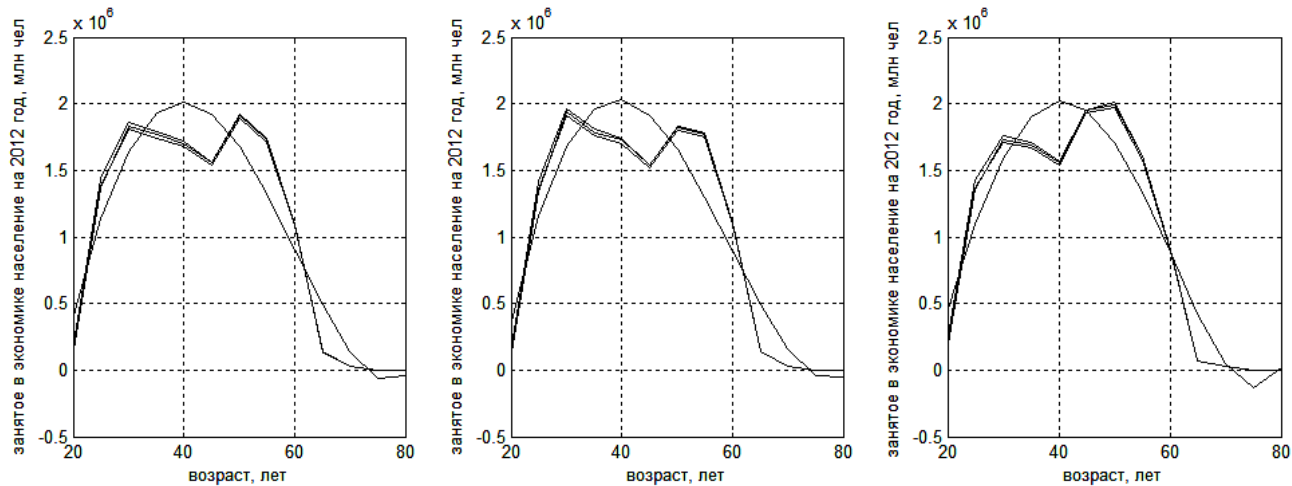


Рис. 4. Распределение численности занятого в экономике населения по возрастам

Выявим зависимость ожидаемой продолжительности жизни от расходов на здравоохранение. Для этого построим уравнение линейной регрессии для данных по странам Европы [9, 10, 11]. Так как выразить долю бюджета, выделенную на обеспечение конкретно несовершеннолетних, не представляется возможным из-за нехватки данных, рассмотрим зависимость ОПЖ от доли бюджетных средств, затраченных на здравоохранение граждан всех возрастов, в предположении, что некая фиксированная доля этой суммы затрачивается на детей и прямо ей пропорциональна. Искомая линейная зависимость представлена на рис. 5:

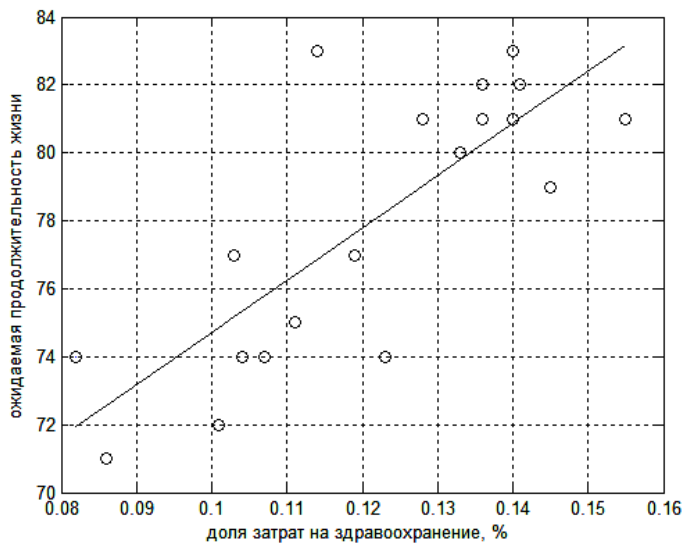


Рис. 5. Зависимость продолжительности жизни от расходов на здравоохранение

$$\tau = 153.95 \cdot x + 59.32,$$

где x – процент бюджетных средств, выделенных на здравоохранение и медицинское обслуживание. Так как областью определения τ является отрезок $[0, 80]$, то будем считать, что $x \in [0, 0.135]$.

Выражение для удельных расходов бюджета запишем в следующем виде:

$$q(\tau) = \frac{ax(\tau)}{\int_0^{18} \rho(\tau) d\tau},$$

где $x(t, \tau)$ – процент от общих расходов бюджета, выделенный на здравоохранение, a – сумма, израсходованная непосредственно на несовершеннолетних (возрастное распределение затрат на медицинскую поддержку будем считать равномерным). Учитывая статистические данные по структуре расходов федерального бюджета [12], получим:

$$q(2012, \tau) = 90139.28 \cdot x; \quad q(2013, \tau) = 93074.8 \cdot x; \quad q(2014, \tau) = 103224.87 \cdot x$$

Воспользовавшись статистическими данными по размеру среднемесячной начисленной заработной платы [13], вновь строим уравнение линейной регрессии: $\bar{g}(t) = 2030.5t - 4059800$

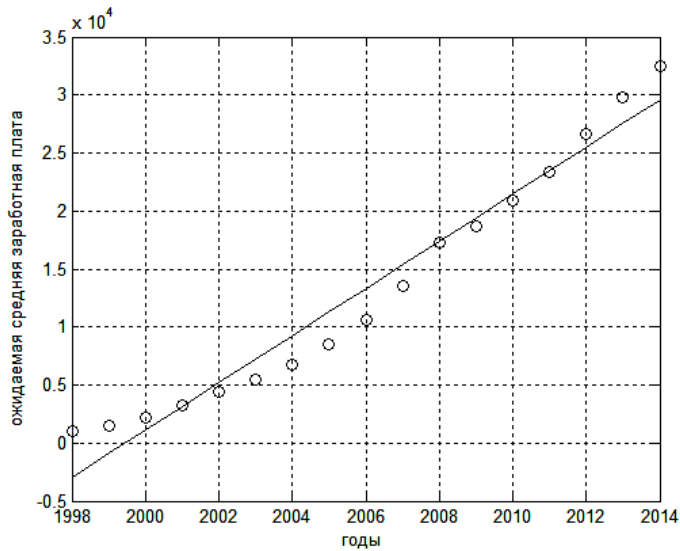


Рис. 6. График уравнивания линейной регрессии для среднего значения заработной платы

Подставляя все полученные значения в выражение для $s(\tau)$, получаем искомые зависимости, графики которых представлены на рис. 7:

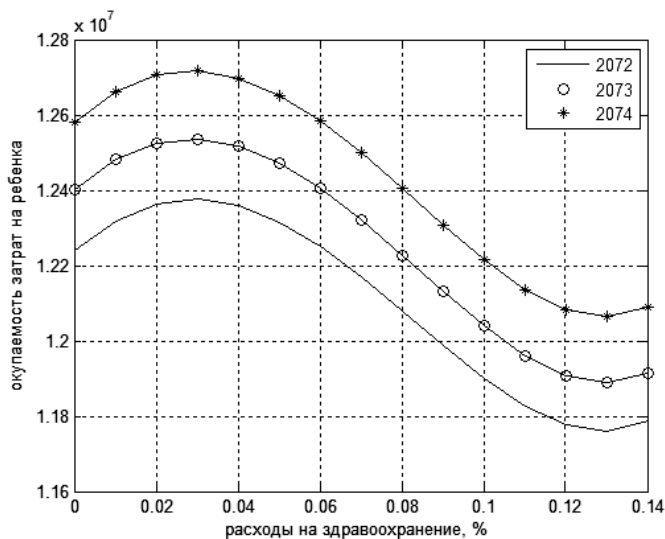


Рис. 7. Окупаемость затрат на здравоохранение несовершеннолетнего

Из рис. 7 следует, что функция окупаемости во всех рассматриваемых случаях достигает локального максимума в точке $x = 0.03$, иными словами, когда на услуги здравоохранения и медицинскую поддержку населения тратится 3% от общей суммы бюджетных расходов. В этом случае расходы на медицинское обслуживание несовершеннолетних граждан принесут максимальную отдачу в виде налоговых отчислений, получаемых с этих же граждан за весь период их трудовой деятельности. В частности, по сравнению с ситуацией, когда $x = 0$, государство получает около 130000 р. прибыли со среднестатистического ребенка.

Литература

1. Конституция Российской Федерации. Глава 2. Права и свободы человека и гражданина. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.constitution.ru/10003000/10003000-4.htm> (дата обращения: 10.06.2016).
2. Русяк И. Г., Кетова К. В. Анализ экономических характеристик демографических потерь // Вестник Томского государственного университета, 2008. № 310. С. 153 – 159.
3. Демографический ежегодник России – 2012 год. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B12_16/Main.htm (дата обращения: 05.05.2016).

4. Демографический ежегодник России – 2013 год. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B13_16/Main.htm (дата обращения: 05.05.2016).
5. Демографический ежегодник России – 2014 год. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/B14_16/Main.htm (дата обращения: 05.05.2016).
6. Демографический ежегодник России 2015 / Под ред. М. А. Дианова. М.: Росстат, 2015. 265 с.
7. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/# (дата обращения: 01.02.2016).
8. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_force/# (дата обращения: 01.02.2016).
9. Доходы и расходы стран мира. [Электронный ресурс]. URL: <http://protown.ru/information/hide/3592.html> (дата обращения: 26.04.2016).
10. World Health Organization. [Электронный ресурс]. URL: <http://apps.who.int/gho/data/node.main.688?lang=en> (дата обращения: 26.04.2016).
11. Central Intelligence Agency. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2102rank.html> (дата обращения: 26.04.2016).
12. Министерство финансов Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://info.minfin.ru/kons_rash_isp.php (дата обращения: 05.05.2016).
13. Официальные данные Федеральной службы государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/wages/labour_costs/# (дата обращения: 05.05.2016).