

**ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ  
СТАРШЕ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ  
С УЧЁТОМ СЕЗОННЫХ КОЛЕБАНИЙ**

Ю.В. Аксенова

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: julieaksenova@gmail.com

Научный руководитель: Кац В.М., канд. физ.-мат. наук, доцент

*В статье производится моделирование динамики изменения численности занятых людей в Томской области старше трудоспособного возраста. Основным аспектом исследования является получение оценок сезонной составляющей аддитивной модели, что даёт возможность использовать данные поправки на сезонность при оценке доходов старшего поколения, что в свою очередь влияет на благосостояние населения*

Основная задача данного эконометрического исследования используемого временного ряда - построение и формирование аналитического выражения каждой из перечисленных выше составляющих с тем, чтобы данная модель имела прикладной характер для прогнозирования значений будущих периодов предложенного ряда, то есть прогнозирования сезонных колебаний экономически активного и экономически неактивного населения.

В данной статье производится моделирование сезонных колебаний экономически активного и экономически неактивного населения в возрасте старше трудоспособного в Томской области. Выборочная совокупность представляет собой данные за каждый месяц об экономически активном населении, включая занятых и безработных, в период 2011 по 2013 гг. В качестве подхода моделирования сезонных колебаний было выбрано построение аддитивной модели временного ряда, то есть каждое значение временного ряда представлено как сумма трендовой, сезонной и случайной компонент. Наблюдается постоянная амплитуда колебаний, поэтому общий вид модели следующий:

$$Y=T+S+E$$

Также следует отметить, что важнейшей классической задачей при исследовании данного экономического временного ряда является выявление и статистическая оценка основной тенденции развития изучаемого процесса, то есть выявления наличия сезонных колебаний у людей пенсионного возраста и отклонения от нее.

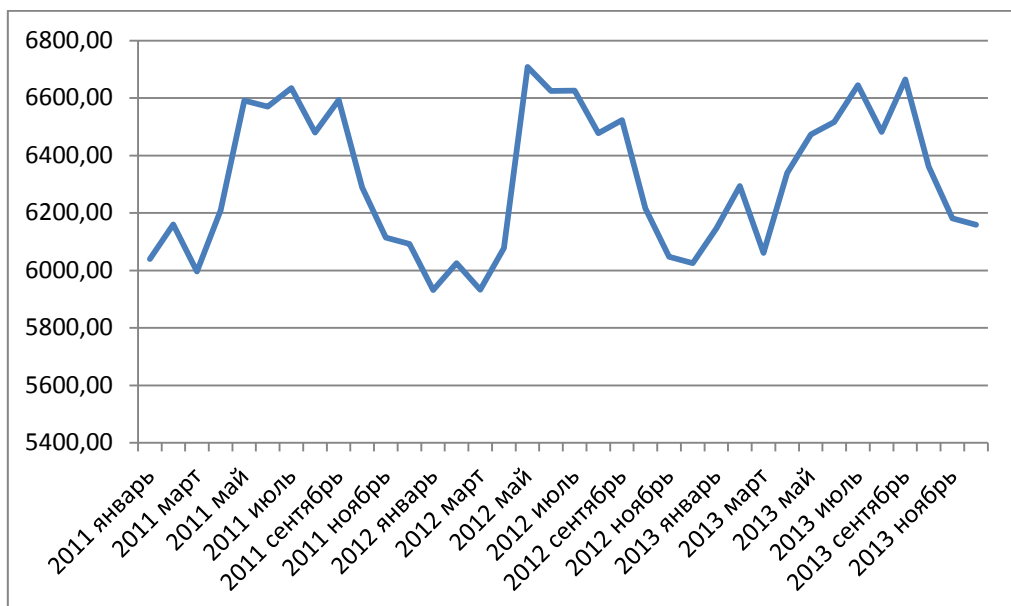


Рис. 6. Динамика занятости населения старше трудоспособного возраста за период с 2011 по 2013 год

Построение модели изменения числа занятых старшего поколения сводится к расчету всех выше перечисленных компонент для каждого временного ряда. Этапы, с помощью которых производится построение модели, указаны ниже [1]:

1. Исходные статистические данные выравниваются методом скользящей средней;
2. Производится расчет влияния сезонной составляющей  $S$  на эмпирические данные;
3. Исключение влияние сезонной составляющей на статистические данные, то есть анализ влияния тренда и случайной величины  $T+E$  в аддитивной модели;
4. Подбор наилучшего аналитического описания трендовой составляющей, учитывая влияние случайной компоненты  $T+E$ ;
5. Производится расчёт трендовой и случайной компонент в модели;
6. Прогноз значений будущих периодов занятых людей старше трудоспособного возраста с использованием полученной модели.

При анализе данные численности экономически активного населения старше трудоспособного возраста, а именно занятых людей, были показаны сезонные колебания с периодичностью 12, так как количество занятых людей значительно выше в июле, чем в январе. Таким образом, анализируемый фактор достигает пиковых значений зимой и летом.

Проведём выравнивание исходных данных методом скользящей средней. Для этого просуммируем значения за каждые 12 месяцев со сдвигом во времени, таким образом, определяем условную численность занятых людей старше трудоспособного возраста. Разделив полученные суммы на 12, найдём скользящие средние, которые уже не содержат сезонной компоненты. Приведем эти значения в соответствие с фактическими моментами времени, для чего найдем средние значения из двух последовательных скользящих средних - центрированные скользящие средние.

Таблица 1 – Выравнивание данных занятости населения старше трудоспособного возраста [2]

<b>Занятые, тыс чел</b>	<b>Итого за 12 месяцев</b>	<b>Скользкая средняя за 12 месяцев</b>	<b>Центрированная скользящая средняя</b>	<b>Оценка сезонной компоненты</b>
39225,01754	-	-	-	-
40006,12385	-	-	-	-
38948,09293	-	-	-	-
40325,33152	-	-	-	-
42807,51343	-	-	-	-
42674,53827	-	-	-	-
43093,94309	492118,1718	41009,84765	-	-
42084,09678	491418,3383	40951,52819	40980,68792	1103,40886
42827,49858	490543,3019	40878,60849	40915,06834	1912,430239
40845,68	490129,1254	40844,09378	40861,35114	-15,67113791
39712,31359	489280,1077	40773,34231	40808,71804	-1096,404449
39568,02219	490042,6683	40836,88902	40805,11567	-1237,093472
38525,18409	490391,5374	40865,96145	40851,42524	-2326,241147
39131,08743	490330,4344	40860,86954	40863,41549	-1732,328065
38533,91639	490317,0288	40859,7524	40860,31097	-2326,394575
39476,31385	489855,1648	40821,26374	40840,50807	-1364,194213
43570,07401	489383,9389	40781,99491	40801,62932	2768,444691
43023,40739	488948,9174	40745,74312	40763,86901	2259,538373
43032,84012	488513,1638	40709,43031	40727,58672	2305,2534
42070,69111	489912,8307	40826,06922	40767,74977	1302,941339
42365,63466	491662,9035	40971,90863	40898,98892	1466,645741
40374,45407	492491,2566	41040,93805	41006,42334	-631,9692699
39277,2921	494189,2919	41182,44099	41111,68952	-1834,397423
39132,26855	492664,1707	41055,34756	41118,89428	-1986,625728
39924,85098	491966,4325	40997,20271	41026,27514	-1101,424155
40881,16028	492088,6385	41007,38654	41002,29462	-121,1343462
39362,26947	492115,4498	41009,62082	41008,50368	-1646,234203
41174,34919	493039,1776	41086,59814	41048,10948	126,2397101
42044,95284	493981,6295	41165,13579	41125,86696	919,0858718
42325,66916	494851,6725	41237,63937	41201,38758	1124,281574
43155,04606	495723,1798	41310,26498	41273,95218	1881,09388
42097,50246	-	-	-	-
43289,3625	-	-	-	-
41316,90593	-	-	-	-
40147,33509	-	-	-	-
40003,77584	-	-	-	-

Оценки сезонной компоненты находятся как разность фактических данных занятости и центрированной скользящей средней. Эти значения используются для расчёта сезонной компоненты. Для этого найдем средние за каждый месяц (по всем годам) оценки сезонной компоненты.

Таблица 2 – Оценки сезонной компоненты данных занятости населения старше трудоспособного возраста

Показатель	Год	№ месяца, i											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2011								1103,409	1912,43	-15,6711	-1096,4	-1237,09
	2012	-2326,24115	-1732,33	-2326,3946	-1364,194213	2768,445	2259,538	2305,253	1302,941	1466,646	-631,969	-1834,4	-1986,63
	2013	-1101,42415	-121,134	-1646,2342	126,2397101	919,0859	1124,282	1881,094					
Всего за i-й месяц		-3427,6653	-1853,46	-3972,6288	-1237,954502	3687,531	3383,82	4186,347	2406,35	3379,076	-647,64	-2930,8	-3223,72
Средняя оценка сезонной компоненты для i-го месяца		-1713,83265	-926,731	-1986,3144	-618,9772512	1843,765	1691,91	2093,174	1203,175	1689,538	-323,82	-1465,4	-1611,86
Скорректированная сезонная компонента		-1703,3848	-916,283	-1975,8665	-608,5293969	1854,213	1702,358	2103,621	1213,623	1699,986	-313,372	-1454,95	-1601,41

В моделях с сезонной компонентой обычно предполагается, что сезонные воздействия за период взаимопогашаются. В аддитивной модели это выражается в том, что сумма значений сезонной компоненты по всем кварталам должна быть равна нулю. Для данной модели имеем:

$$\begin{aligned}
 & -1713,83265 - 926,731 - 1986,3144 - \\
 & 618,9772512 + 1843,765 + 1691,91 + 2093,174 + 1203,175 + 1689,538 - 323,82 - 1465,4 - 1611,86 \\
 & = -125,374252
 \end{aligned}$$

Корректирующий коэффициент:  $k = -125,374252 / 12 = -10,4478544$

Рассчитываем скорректированные значения сезонной компоненты ( $S_{кор} = S - k$ ) Проверим равенство нулю суммы значений сезонной компоненты:

$$\begin{aligned}
 & -1703,3848 - 916,283 - 1975,8665 - \\
 & 608,5293969 + 1854,213 + 1702,358 + 2103,621 + 1213,623 + 1699,986 - 313,372 - 1454,95 - \\
 & 1601,41 = 0
 \end{aligned}$$

Исключим влияние сезонной компоненты, вычитая ее значение из каждого уровня исходного временного ряда. Получим величины  $T + E = Y - S$ . В данном случае данные содержат только трендовую составляющую и случайную компоненту. На рис. 2 прослеживается динамика следующих компонент показателя изменения занятости населения пожилого населения: первоначальные данные  $Y$ , данные исключющие влияние сезонной компоненты  $Y - S$ , данные исключющие влияние случайной компоненты  $T + S$ , исключительно трендовая составляющая  $T$ . На рис 3 показано количественное влияние сезонной и случайной составляющих для каждого момента времени во всё анализируемом периоде.

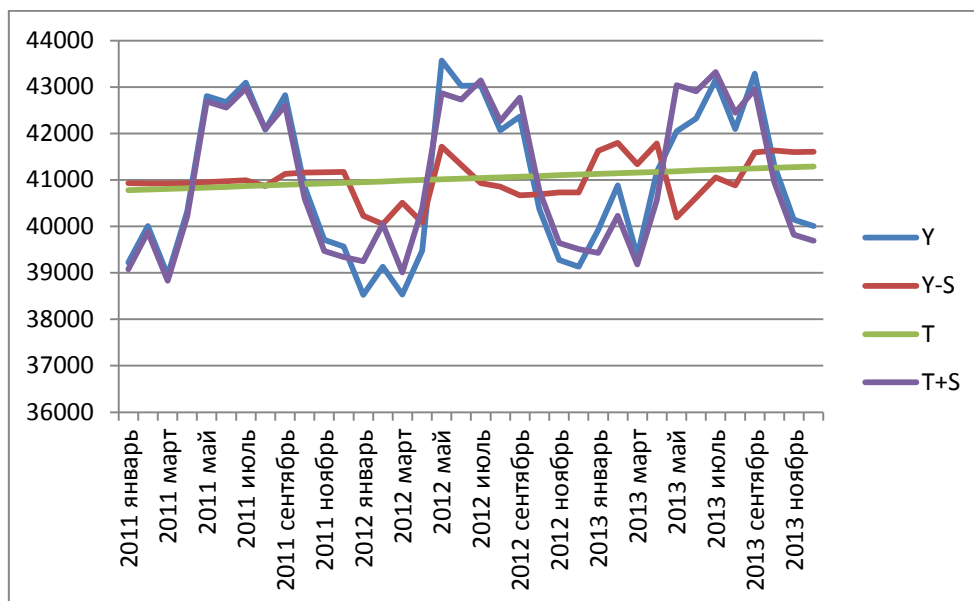


Рис. 7. Динамика изменения статистических данных, данных исключающих влияние сезонной и случайной составляющих, а также тренд занятости пожилого населения Томской области

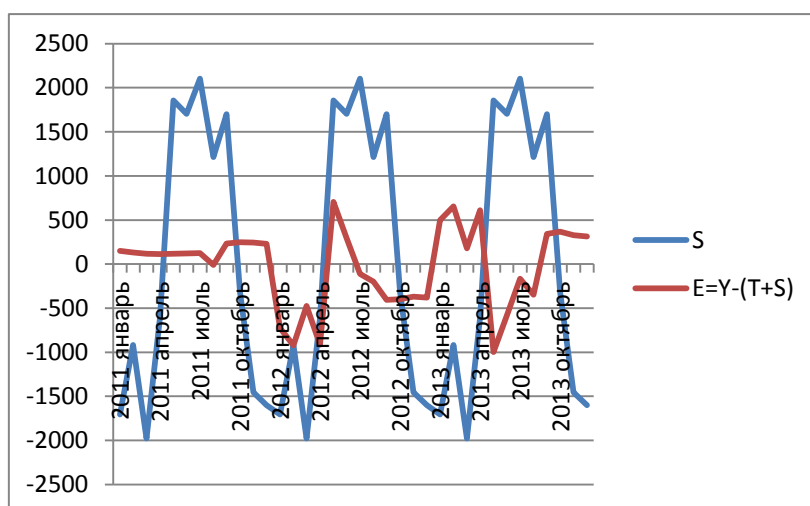


Рис. 8. Динамика изменения сезонной и случайной компонент при анализе занятости пожилого населения

Для определения влияния непосредственно трендовой компоненты  $T$  необходимо аналитическое выравнивание ряда  $T+E$  с помощью линейного тренда. Подставляя в это уравнение значения  $t = 1, 2, \dots, 16$ , найдем уровни  $T$  для каждого момента времени. Найдем значения уровней ряда, полученные по аддитивной модели. Для этого прибавим к уровням  $T$  значения сезонной компоненты для соответствующих месяцев.

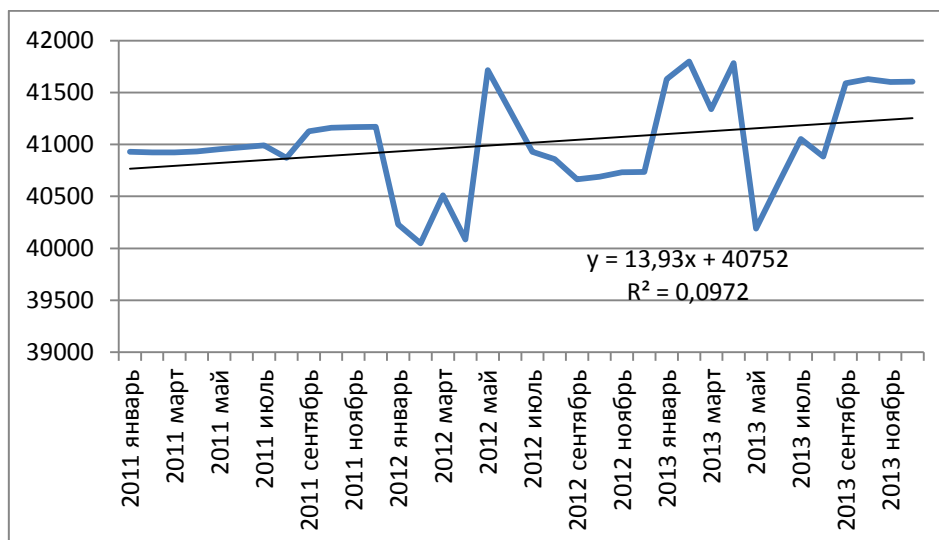


Рис. 9. Динамика изменения занятости населения старше трудоспособного возраста после исключения сезонной компоненты за период с 2011 по 2013 год

Для выявления сезонных колебаний в занятости населения старше трудоспособного возраста важной составляющей является сравнение исходных статистических данных и данных после исключения влияния случайной компоненты. На одном графике отложим фактические значения уровней временного ряда и теоретические, полученные по аддитивной модели.

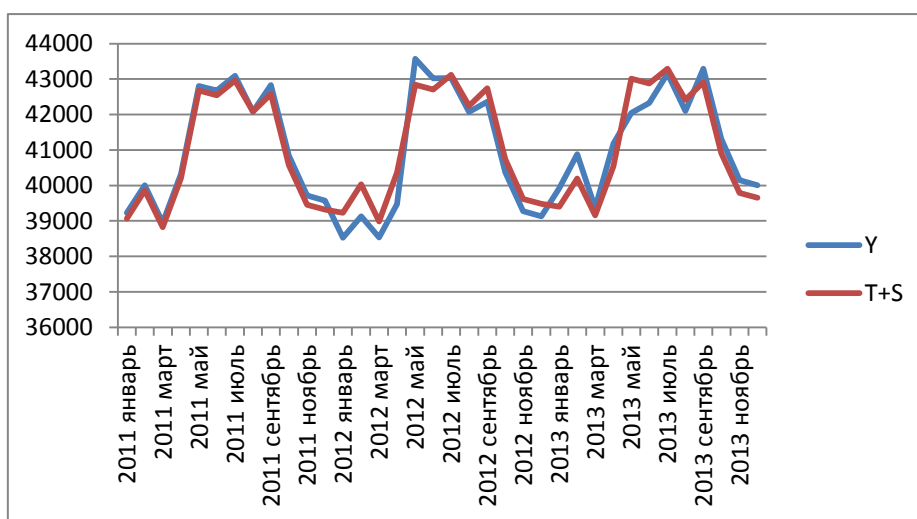


Рис. 10. Динамики изменения занятости населения старше трудоспособного возраста (исходные данные и исключающие случайную величину)

Для оценки качества построенной модели применим сумму квадратов полученных абсолютных ошибок. Коэффициент детерминации равен 0,922102183. Таким образом, проведённое исследование, что построенная совокупная модель содержит

92% общей вариации уровней временного ряда численности занятых людей старше трудоспособного возраста.

Таким образом, по результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Произведено моделирование динамики изменения численности занятых людей в Томской области старше трудоспособного возраста
2. Получены оценки сезонной составляющей аддитивной модели
3. Это даёт возможность использовать данные поправки на сезонность при оценке доходов старшего поколения, что в свою очередь влияет на благосостояние населения.

Список использованной литературы.

1. Лукашин Ю.Л. Адаптивная эконометрика. Нелинейные адаптивные регрессионные модели. – М.: Вопросы статистики, 2012. – 45 с.
2. Федеральная служба государственной статистики в Томской области [Электронный ресурс]. URL: [http://tmsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/tmsk/ru/statistics/employment/](http://tmsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tmsk/ru/statistics/employment/) (дата обращения: 25.09.2014 г).

## **БЛАГОПОЛУЧИЕ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ИНДИКАТОР**

М.И. Бурханова

Томский политехнический университет, г. Томск

E-mail: burhanova.m@mail.ru

Научный руководитель: Гасанов М.А., доктор экон. наук, профессор

*В статье рассмотрены понятие и проблема регулирования благосостояния как социального индикатора. Ключевые слова: качество жизни, индикаторы социально-экономического благополучия, экономически активное население, социальное благополучие*

Целью данной статьи является: нахождения решения проблем благополучия как социального индикатора.

Задачи:

- Изучить понятие социального индикатора;
- Выявить факторы, влияющие на эффективность благополучия;
- Выявить задачи, которые ставит перед собой государство;
- Сделать авторские выводы по теме исследования.

В статье использовались несколько методов исследования: методы теоретических анализов, синтеза, индукция и сравнение.

Социальный индикатор есть показатель, необходимый для диагноза состояния благополучия (благосостояния) или неблагополучия в той или иной части социума и в социуме в целом.

Социальное благополучие - антипод бедности, ставший в России одной из самых актуальных проблем. Среди тех факторов, которые повлияли на быстрое увеличение уровня бедности населения в целом в России, можно считать: