

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
Институт экономики и управления  
Кафедра математических методов в экономике

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ  
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ  
В ЭКОНОМИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Материалы Всероссийской заочной  
научно-практической конференции  
(декабрь 2016 г.)

Ижевск 2016

**УДК 330.101.54+519.2(061.3)**  
**ББК 65в631.я431+74.580.28я431**  
**М 34**

**М 34 Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании: Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции / УдГУ / под ред. А.В. Лётчикова. Изд-во Института экономики и управления ФГБОУ ВО «УдГУ». Ижевск, 2016. 86 с.**

**УДК 330.101.54+519.2(061.3)**  
**ББК 65в631.я431+74.580.28я431**

Сборник содержит тезисы докладов Всероссийской заочной научно-практической конференции «Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании», прошедшей в заочной форме в декабре 2016 года на базе кафедры математических методов в экономике Института экономики и управления Удмуртского государственного университета.

© ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет», 2016  
© ИЭиУ ФГБОУ ВО «УдГУ», 2016

#### Литература:

1. Информационные технологии в агрономии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://studbooks.net/61361/informatika/informatsionnye\\_tehnologii\\_v\\_agronomii](http://studbooks.net/61361/informatika/informatsionnye_tehnologii_v_agronomii). – Дата доступа: 09.12.2016.
2. Савченко О.Ф. Методологические аспекты создания информационных систем в сельском хозяйстве // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 11. – С. 5-9.
3. Якушев В.В. Система поддержки принятия решений в земледелии. Принципы построения и функциональные возможности [Электронный ресурс]. Режим доступа: [[http://www.agrophys.com/Agrophys\\_files/Preaagro/Preaagro\\_doc/dss.pdf](http://www.agrophys.com/Agrophys_files/Preaagro/Preaagro_doc/dss.pdf)]. – Дата доступа: 11.12.2016.

А.Ю. МЕРЗЛЯКОВА, к.э.н.,  
доцент кафедры математических  
методов в экономике,  
Удмуртский государственный  
университет, г. Ижевск

### ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЗАВИСИМОСТИ РАЗВИТИЯ ПЕНСИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНОВ ПФО ОТ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

*Ключевые слова:* пенсионное обеспечение, эконометрическая модель, социально-экономическое положение региона.

Происходящее в России преобразование экономики и политической структуры обостряют многие проблемы. В обществе продолжается более активное расслоение по уровню жизни, обостряются многие социальные проблемы.

Падает уровень жизни многих категорий населения и соответственно увеличивается число людей, которым необходимы различные виды социальной поддержки. Вместе с тем существует устойчивая тенденция сокращения бюджетных ассигнований, направляемых на эти цели.

Если рассматривать развитие пенсионного обеспечения как некоторый процесс зависящий от социально-экономического положения региона, то перед нами ставится задача определения социально-экономических факторов, которые непосредственно влияют на этот процесс.

На первом этапе моделирования в качестве показателя развития пенсионного обеспечения были взяты данные по взносам (поступлениям) в Пенсионный фонд РФ. Для того чтобы выявить показатели, влияющие на

величину объемов взносов, был проведен корреляционный анализ. В результате за базовые факторы были приняты:

- зависимая (эндогенная переменная): объем взносов, млн. руб. ( $y$ );
- независимые (экзогенные переменные):
  - ВРП, млн. руб. ( $x_1$ );
  - доходы населения, млн. руб. ( $x_2$ );
  - прибыль компаний, млн. руб. ( $x_3$ );
  - доходы государства, млн. руб. ( $x_4$ );
  - доля населения с доходами ниже прожиточного минимума ( $x_5$ );
  - индекс потребительских цен ( $x_6$ );
  - отношение размера средней пенсии к средней заработной плате ( $x_7$ ).

После того, как были выявлены факторы, которые влияют на зависимую переменную, была построена модель линейной регрессии вида:

$$y_i = \alpha_0 + \alpha_1 x_{1i} + \alpha_2 x_{2i} + \alpha_3 x_{3i} + \alpha_4 x_{4i} + \alpha_5 x_{5i} + \alpha_6 x_{6i} + \alpha_7 x_{7i} + \varepsilon_i$$

Для нахождения коэффициентов использовали метод наименьших квадратов МНК, который позволяет получить такие оценки параметров, при которых сумма квадратов значений фактической ошибки модели должна быть минимальной.

Для того чтобы улучшить качество модели постепенно были выведены из модели несущественные факторы, и окончательно получены следующие результаты:

Таблица 1

**Статистическое оценивание наилучшей модели**

	Коэффициенты модели		Стандартизированные коэффициенты	$t$ - критерий Стьюдента	значимость
	$a$	ошибка			
Константа	-28874,161	11526,761		-2,505	0,017
$x_1$	0,083	0,020	0,813	4,183	0,000
$x_2$	0,695	0,201	0,526	3,453	0,001
$x_3$	-0,197	0,049	-0,401	-3,991	0,000
$x_7$	908,209	272,187	0,198	3,337	0,002

Окончательно получаем следующее уравнение множественной регрессии:  $y_i = -28874,161 + 0,083 \cdot x_{1i} + 0,695 \cdot x_{2i} - 0,197 \cdot x_{3i} + 908,209 \cdot x_{7i} + \varepsilon_i$ .

Таким образом, при увеличении доходов населения, а также при росте ВРП величина взносов в Пенсионный фонд увеличивается, но на развитие пенсионного обеспечения отрицательно влияет такой социально-

экономические показатели, как прибыль компаний. Это говорит о том, что если прибыль компаний растет, то выплаты в пенсионные фонды сокращаются, такое влияние фактора обусловлено тем, что основная часть компаний использует пенсионные планы с постоянными взносами<sup>1</sup>, и выплаты компании на пенсионные планы отражаются в отчете о прибылях и убытках как расходы, что уменьшает операционную прибыль компании. Отношение средней пенсии к средней заработной плате оказывает положительное воздействие, так как с увеличением заработной платы увеличиваются отчисления не только предприятий с фонда заработной платы, но и само население начинает откладывать на свой пенсионный счет, что в свою очередь увеличивает средства фонда и позволяет правительству увеличивать пенсии.

В целом можно сказать, что включенные факторы существенно влияют на зависимую переменную (таблица 2).

Таблица 2

**Показатели качества модели**

Коэффициент множественной корреляции ( $R$ )	Коэффициент детерминации ( $R^2$ )	Скорректированный коэффициент детерминации ( $\hat{R}^2$ )	Стандартная ошибка
0,967	0,934	0,927	7501,789

И построенное уравнение является статистически значимым в целом, так как  $F_{расч} > F_{табл} (0,05; 4; 37) = 2,626$  (таблица 3):

Таблица 3

**Дисперсионный анализ модели и оценка статистической значимости модели в целом**

Компоненты дисперсии	Сумма квадратов	Степень свободы	Дисперсия на 1 степень свободы	F - критерий Фишера	Значимость
Факторная	29622925586,92	4	7405731396,73	131,59	0,00
Остаточная	2082243137,20	37	56276841,55		
Общая	31705168724,12	41			

Коэффициенты модели являются статистически значимыми, при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , этот вывод можно сделать, если сравнить

<sup>1</sup> В рамках пенсионного плана с установленными взносами работодатель регулярно делает отчисления в пенсионный фонд. Они могут рассчитываться как процент от заработной платы работника или в виде фиксированных сумм. Размер причитающейся к выплате пенсии определяется суммой средств, накопленных к дате выхода работника на пенсию. Если результаты деятельности пенсионного фонда неблагоприятны, то работодатель не обязан покрывать нехватку средств на выплату пенсий.

расчетные значения  $t$  – критерия Стьюдента (таблица 1) с табличным значением  $t(0,05;37) = 2,0262$ .

Из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что полученные по данной модели аналитические выводы будут качественными и адекватными.

#### Литература:

1. Айвазян С.А. Эконометрика. – М.: ЮНИТИ, 2001.
2. Доугерти Кристофер. Введение в эконометрику. – М.: ИНФРА, 1997.
3. Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю. Эконометрика. – М.: Рос. экон. акад., 2002.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Секция 1. Стохастическая финансовая математика .....</b>	<b>3</b>
<b>Неклюдова Н.А. Представление локальной волатильности через условное математическое ожидание стохастической волатильности .....</b>	<b>3</b>
<b>Секция 2. Модели и методы оценки риска в экономике.....</b>	<b>7</b>
<b>Лётчиков А.В. Расчет индивидуальной рискованной маржи при выдаче потребительского кредита.....</b>	<b>7</b>
<b>Березовская Е.А. Модель многокритериального отбора эффективных инвестиционных проектов .....</b>	<b>9</b>
<b>Грошева Н.Б., Нуйкина М.С. Хеджирование рисков концессионных проектов транспортной инфраструктуры.....</b>	<b>13</b>
<b>Каримова А.Р. Использование нечеткой логики для анализа инвестиционных рисков .....</b>	<b>15</b>
<b>Кротова Е.С. Анализ рисков в электронной коммерции .....</b>	<b>17</b>
<b>Мищенко Е.А. Методы оценки экономических рисков .....</b>	<b>20</b>
<b>Широбокова М.А. Совмещение методов построения скоринговой модели: логистическая регрессия и метод «случайного леса» .....</b>	<b>24</b>
<b>Секция 3. Вероятностные и статистические методы в экономике, управлении и образовании .....</b>	<b>28</b>
<b>Оганов В.А., Афанасьева О.А. Моделирование параметров локальной вычислительной сети .....</b>	<b>28</b>
<b>Владиминова С.И. Измерение уровня инфляции по стоимости потребительской корзины РФ за 2010-2015 гг. ....</b>	<b>31</b>
<b>Малышев А.Н. Матричная модель состояний счета трейдера .....</b>	<b>34</b>
<b>Холодная А.К. Методика оценки региональной дифференциации инновационного развития (на примере регионов ЦФО РФ).....</b>	<b>37</b>
<b>Юрина Н.Н. Экспертные системы в растениеводстве .....</b>	<b>41</b>
<b>Мерзлякова А.Ю. Эконометрическая модель зависимости развития пенсионного обеспечения регионов ПФО от социально-экономических параметров .....</b>	<b>44</b>
<b>Секция 4. Математические модели прогнозирования экономических процессов .....</b>	<b>48</b>
<b>Бобков М.С., Ревина Ю.Д. Использование методов математического моделирования в работе налоговых органов .....</b>	<b>48</b>

<b>Быстров О.Ф., Ермошкина О.Ю.</b> Статистический подход к определению состава кадрового резерва предприятия.....	<b>50</b>
<b>Афанасьева Т.С., Кондрушенко К.М.</b> Прогнозная экстраполяция в подходах предсказания банкротства.....	<b>53</b>
<b>Котенко А.П., Кузнецова О.А.</b> Прогнозирование результатов производственного процесса с применением системы регрессионных уравнений.....	<b>56</b>
<b>Пономарев В.П., Белоглазов И.Ю.</b> Выбор схемы кредитования с помощью компьютерного моделирования.....	<b>59</b>
<b>Данилова С.В., Черемыкина Е.Д.</b> Актуальность построения логистической информационной системы на предприятиях дорожной отрасли.....	<b>63</b>
<b>Секция 5. Интеллектуальные методы анализа экономических систем ..</b>	<b>65</b>
<b>Манова Н.В., Макаров М.А.</b> Интеллектуальные методы анализа торговых систем ..	<b>65</b>
<b>Пивкин К.С.</b> Система управления товарными запасами на предприятии розничной торговли как объект экономико-математического исследования.	<b>67</b>
<b>Полупанов Д.В.</b> Нейро-нечеткая модель диагностики банкротства предприятий ..	<b>71</b>
<b>Секция 6. Интеллектуальные системы в экономике, управлении и образовании.....</b>	<b>75</b>
<b>Юрина Н.Н., Виноградова Н.И.</b> Интеллектуальные системы как средство решения экономических задач ..	<b>75</b>
<b>Манова Н.В., Николаев И.Д.</b> Развитие интернет-банкинга в россии и решение проблем безопасности виртуальных счетов.....	<b>78</b>
<b>Курганская Г.С., Нежкин Д.С.</b> Методы интеллектуального анализа данных в технологиях Big Data ..	<b>81</b>