

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

**МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ  
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ ОЧНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**



**КАЗАНЬ  
2017**

**УДК 330.3**  
**ББК 65.04**  
**П78**

*Печатается по рекомендации  
редакционно-издательского совета  
Казанского (Приволжского) федерального университета*

**Научный редактор**  
доктор технических наук, профессор **И.И. Исмагилов**

**Редакционная коллегия:**  
доктор экономических наук, профессор **Н.Г. Багаутдинова**;  
доктор экономических наук, профессор **Л.Н. Сафиуллин**;  
доктор экономических наук, профессор **Ф.Г. Хамидуллин**;  
кандидат экономических наук, доцент **Е.И. Кадочникова**

**П78 Проблемы анализа и моделирования региональных социально-экономических процессов:** материалы докладов VII Международной очной научно-практической конференции (18–19 мая 2017 г.). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – 172 с.

**ISBN 978-5-00019-832-2**

В сборнике VII Международной научно-практической конференции «Проблемы анализа и моделирования региональных социально-экономических процессов» представлены материалы докладов ученых, преподавателей, специалистов и аспирантов, посвященные различным аспектам проблем анализа и моделирования региональных социально-экономических процессов.

Ответственность за содержание материалов, достоверность статистической информации, точность изложения фактов и цитат несут авторы статей.

**ISBN 978-5-00019-832-2**

**УДК 330.3**  
**ББК 65.04**

© Издательство Казанского университета, 2017

## СОХРАНЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ СПРОСА И ПРЕДЛОЖЕНИЯ – ВАЖНЫЙ ШАГ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ ЭКОНОМИКИ

*А. Абдугафаров, Т. Абдувахитов,*  
Ташкентский Университет информационных технологий  
им. Аль Хорезми, Узбекистан, г. Ташкент  
*М.И. Абдугаффаров,*  
Международный Вестминстерский  
университет, Узбекистан, г. Ташкент

*Ключевые слова:* спрос, предложение, уровень цен, равновесия, уровень личных доходов, устойчивый рост экономики, перепроизводство, спад экономики.

Состояние экономики характеризуют её параметры. Экономический рост становится устойчивым только тогда, когда он сопровождается повышением качественных параметров. По Кузнецову А.П., при количественном развитии урбанизации, в которой доля городского населения страны от 50 до 75 процентов и качественном развитии – быстрый рост городов-миллионеров, многие близко расположенные миллионные и крупнейшие городские агломерации постепенно срастаются, образуя мегаполисы [1].

За годы независимости Узбекистан прошел путь от аграрной до индустриальной экономики, при этом экономический рост преимущественно количественный и в выпуск продукции базовых производств в обрабатывающей промышленности. В развитых же странах, имеющих современные информационные экономики, рост качественный с выпуском наукоемкой продукции, «производством знаний» [1].

Масштабы материального и духовного потребления определяют уровень жизни и качество жизни населения, т.е. количественные и качественные характеристики жизни человека или индекс гуманитарного развития. Основные показатели уровня жизни населения – это обеспеченность жильём, обеспеченность работой и уровень её оплаты, уровень личных доходов, размеры валовой продукции в расчете на души населения. Сюда можно добавить и уровень цен, и покупательную способность. Основные показатели качества уровня жизни населения для проведения их рейтинга по десяти бальной системе – это стоимость питания (доля зарплаты, идущих на продовольствие), жилищные условия, качество жилья, развитие услуг информационно-коммуникационных технологий, образование, здравоохранение, уровень шума, уличное движение, чистота воздуха, общественная безопасность [1].

В соответствии с современными теоретическими подходами качество роста повышается, если он происходит на сбалансированной основе, т.е. когда одновременно с ростом ВВП, экономический рост сопровождается укреплением и расширением человеческого, социального, природного и физического ка-

питала. Однако, экономическое развитие развитых стран показывает, что экономическое производство приобрело циклический характер, проявляющийся в периодических кризисах перепроизводства.

Циклический характер движения экономики – наподобие смен времен года, когда вслед за весной и летом (подъемом), следует осень и зима (спад). Для региона центральноазиатских стран цикличность экономики – это 30 лет подъема и 20 лет спада ВВП [2]:

так было: 1946–1975 гг. – подъем ВВП, 1976–1995 гг. – спад ВВП;

так будет: 1996–2025 гг. – подъем ВВП, 2026–2045 гг. – спад ВВП.

Сейчас страны центральноазиатского региона переживают «лето» своего цикла развития, но необходимо помнить о законах объективного мира и смене «лета» на осень и зиму (спад экономики). Так, третье десятилетие (2016–2025 гг.) экономического цикла будет характеризоваться процветанием и резким подъемом ВВП, и достигнет своего пика к 2025 году. Четвертое десятилетие (2026–2035 гг.) – это застойное время (стагнация) и замедление развития, не будет заметно для населения (вспомните предыдущий цикл развития 1976–85 гг.), а с 2036 по 2045 гг. – будет кризисное состояние, кризис и резкий спад ВВП (депрессия), 1941, 1991 и 2041 годы являются кризисными, переломными годами.

В Узбекистане спад экономики приостановился в 1995 году и динамика последующих лет характеризуется как подъем экономики. Так, в 2000 г. объем ВВП достигли до уровня 1991 г. и в периоде 2004–2016 гг. ежегодный его рост составил 7,0–9,5 процентов. Население Узбекистана с 1991 г. по настоящее время увеличилось в полтора раза, т.е. с 20,9 миллиона человека вырос до 32 миллионов. Поэтому эффективность экономики (ВВП на одного человека) отстают от роста экономики. Этот показатель является один из основных показателей уровня жизни населения, и она достигла до уровня 1991 года только в 2004 году. В настоящее время значение этого показателя в два раза больше уровня 1991 года [3].

Одной из особенностей экономики Узбекистана является несильная зависимость темпов инфляции от темпов изменения денежной массы. Это объясняется тем, что здесь ценовые изменения имеют место до денежных, т.е. цены являются причинными по отношению к деньгам. Основной причиной изменения общего уровня цен являются немонетарные факторы инфляции, такие как, повышение уровня пенсии, пособий, зарплаты государственным работникам, постепенный административный отпуск цен на энергоресурсы, внешние экономические (изменение валютного курса, изменение цен на нефть в мировом рынке и др.) и фискальные. Изменение уровня цен приводит к изменению линий спроса  $D: P^D = k_1 q^D + b_1$  и предложения  $S: P^S = k_2 q^S + b_2$  товаров и услуг. Поэтому, барометром сохранения равновесия спроса и предложения товаров и услуг могут являться выполнение уравнения количественной теории денег И. Фишера [4]

$$M \cdot V = P \cdot Q \quad (1)$$

где  $M$  – предложение денег;  $V$  – скорость оборота денег;  $P$  и  $Q$  – средняя цена и физический объем производственных товаров и услуг.

Левая часть уравнения представляет общий объем расходов (покупательская способность) покупателей на приобретение производственных благ. Правая часть уравнения показывает количество товаров и услуг, которые будут закуплены при каждом данном уровне цен. Поэтому, уравнение подтверждает, что покупательская способность населения определяет объем производства товаров и услуг, которые в свою очередь, зависят от уровня цен.

Баланс сохранения интересов или сохранения равновесия между спросом и предложением, и совпадение интересов потребителя и производителя, покупателя и продавца означает, что и покупатель и продавец должны быть одинаково заинтересованы в росте торгового оборота от реализации качественной продукции (товаров и услуг) по равновесной цене при соблюдении закона спроса и предложения и интересов человека. Это перестраивает перепроизводства и будет означать устойчивое развитие экономики при соблюдении баланса интересов потребителя и производителя, покупателя и продавца. Здесь, и потребитель, и производитель, и покупатель, и продавец являются как юридическими, так и физическими лицами.

Рассмотрим задачу. Официальное годовое обесценение денег (инфляция) ожидается в 7 %. Найти прогнозную равновесную цену продажи продукции (товаров, услуг) на конец года.

Определим координаты  $(p_1, q_1)$  и  $(p_2, q_2)$  линии спроса D и координаты  $(p_3, q_3)$  и  $(p_4, q_4)$  линии предложения S. Если инфляция ожидается в 7 %, то максимальная прогнозная цена по спросу (потребители, покупатели) на конец года будет  $p_2 = 1,07$  и минимальная прогнозная относительная цена по предложению (производители, продавцы) –  $p_3 = 1,07$ .

Определяем экспертно (на основе опроса или результат маркетинга):

$$p_1 = 1,01 \text{ и } p_4 = 1,10.$$

Далее находим значения  $q$  по формуле  $q = p / \operatorname{tg} \varphi$ , где  $\varphi$  – полярный угол (точнее на основе опроса или маркетинга):

$$q_1 = \frac{1,01}{1,036} = 0,9749 \text{ и } q_2 = \frac{1,07}{1,192} = 0,8976,$$

$$q_3 = \frac{1,07}{0,9657} = 1,1080 \text{ и } q_4 = \frac{1,10}{0,8391} = 1,3109$$

Составим систему уравнений спроса и предложения, учитывая что и для сохранения рыночного равновесия, совпадения интересов потребителя и производителя, покупателя и продавца, и соответствия спроса предложению необходимо, чтобы  $D = S$ ,  $p^D = p^S$  и  $q^D = q^S$  [5].

Найдем прогнозную относительную равновесную цену на конец года по формуле

$$p^* = \frac{b_1 k_2 - b_2 k_1}{k_2 - k_1}, \quad (2)$$

где  $k_1 = \frac{p_2 - p_1}{q_2 - q_1}$ ;  $b_1 = \frac{p_1 q_2 - q_1 p_2}{q_2 - q_1}$ ;  $k_2 = \frac{p_4 - p_3}{q_4 - q_3}$ ;  $b_2 = \frac{p_3 q_4 - q_3 p_4}{q_4 - q_3}$ .

Подставляем ранее определенные значения  $p_1, p_2, q_1, q_2$  и  $p_3, p_4, q_3, q_4$  в выше приведенную формулу:

- угловой коэффициент по спросу  $k_1 = \frac{0,06}{-0,0773} = -0,7762$ ,

$\beta_1 = \arctg(-0,07762) = -37^{\circ}50'$ , угол направлен по часовой стрелке:

$$b_1 = \frac{1,01 \cdot 0,8976 - 0,9749 \cdot 1,07}{-0,0773} = \frac{-0,1365}{-0,0773} = 1,7658;$$

- угловой коэффициент по предложению  $k_2 = \frac{0,03}{0,2029} = 0,1478$ ,

$\beta_2 = \arctg 0,1478 = 8^{\circ}30'$ , угол направлен против часовой стрелки:

$$b_2 = \frac{1,07 \cdot 1,3109 - 1,1080 \cdot 1,10}{0,2029} = \frac{0,1839}{0,2029} = 0,9063.$$

Подставляем значения  $k_1, b_1, k_2$  и  $b_2$  в формулу (2) получим:

$$p^* = \frac{1,7658 \cdot 0,1478 - 0,9063 \cdot (-0,7762)}{0,1478 - (-0,7762)} = \frac{0,9645}{0,924} = 1,0438 \text{ или } 104,4 \%$$

Находим прогнозную абсолютную равновесную цену продажи продукции (товаров, услуг) на конец года  $t_n$ :

$$P^* = p^* \cdot P^0 = 1,0438 \cdot P^0,$$

где  $P^0$  – абсолютная цена продажи на начало года  $t_0 = 0$ .

Итак, при годовой инфляции в 7 % равновесная цена продажи продукции на конец года должна быть не больше 104,4 %, чем при начале отсчета – 100 %. Это послужит правильному выполнению уравнения обмена  $mV = pQ$  и устойчивому развитию экономики при соблюдении Закона спроса и предложения.

В заключении отметим, что Президентом Узбекистана Ш.М. Мирзиёевым определена стратегия действий по пяти направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах [6].

Стратегия охватывает пять основных приоритетных направлений современности – совершенствование государственного строительства, реформирование судебно-правовой системы, дальнейшую либерализацию экономики, ускоренное развитие социальной сферы, обеспечение безопасности, религиозной толерантности и межнационального согласия, осуществление активной и конструктивной внешней политики. В нее вошли совершенно новые идеи и принципы дальнейшего динамического прогресса, выработанные с учетом накопленного национального опыта и отвечающие современным требованиям эпохи глобализации.

Осуществление таких стратегий способствует устойчивому развитию общества и предохраняет от разного спада экономики.

### Список литературы

1. Кузнецов А.П. География. Население и хозяйство мира. М.: Дрофа, 1997. С.105, 122–124, 294–295, 107.

2. *Абдувахитов Т., Абдугафаров А.* Математические модели и методологические основы к стратегическим программам цикличности экономического развития стран Центральной Азии // Экономика и образование. 2010. № 4. С. 93–97.

3. *Абдугафаров А., Абдувахитов Т.* Спиралевидные модели экономики. Ташкент: «Fan va texnologiya», 2014, 104 с.

4. *Мэнкью Н.Т.* Макроэкономика. Пер. с англ. М.: Изд-во МГУ, 1994. 736 с.

5. *Абдугафаров А., Абдувахитов Т.* Последовательность действий к разработке программного продукта по спросу и предложению товаров и услуг // Доклады Республиканской науч.-техн. конф., 5–6 сентября 2016 г. Ташкент, Джизак, 2016. С. 194–199.

6. Указ Президента «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 г. // Газета «Правда Востока». № 27 (28485). 08.02.2017 г.

УДК 332.1

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОХОДОВ МЕСТНЫХ БЮДЖЕТОВ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

*А. Абдугафаров,*

Ташкентский Университет информационных технологий,  
Узбекистан, г. Ташкент

*Л.Ш. Бабаджанова,*

Ташкентский финансовый институт, Узбекистан, г. Ташкент

**Ключевые слова:** *среднесрочное бюджетное планирование, прогноз налоговых доходов, налоговый потенциал, оценка налогового потенциала.*

В Узбекистане в 2002 году в соответствии с Постановлением Правительства [1] была начата работа по подготовке и реализуется на современном этапе в соответствии с планом мероприятий стратегии Реформа управления государственными финансами [2]. Первый этап Реформы завершается и в настоящее время подготовлен проект следующего этапа, реализация которого предусмотрена до 2025 года [3].

Цель Реформы – усовершенствование контроля над системой управления государственными финансами (это важное условие при распределении ресурсов на основе программ и приоритетов в соответствии политикой Правительства Узбекистана для эффективного оказания услуг и поддержания фискальной дисциплины). При ее реализации предусматривается модернизация ключевых процессов в системе управления госфинансами путём создания полнофункциональной централизованной системы Казначейства; введения современной, полноохватной и единой системы ведения бухгалтерского учета для всех институциональных единиц бюджетной системы бюджетной и финансовой отчетности,

включая новую бюджетную классификацию и план счетов; внедрения среднесрочной бюджетной стратегии и программного бюджетирования.

На данный момент реализации Реформы создано и функционирует Казначейство (ЕКС Министерства финансов обрабатывает транзакции практически всего сектора государственного управления), разработаны два плана счетов (для отражения операций по исполнению доходов и расходов Государственного бюджета, государственных целевых фондов и для бюджетных организаций), с 2011 года введена новая бюджетная классификация.

Внедрение среднесрочной бюджетной стратегии было приостановлено по причине сложности разработки устойчивого прогноза доходов на среднесрочную перспективу в условиях глобального финансового кризиса, начавшегося в 2008 году. Вместе с тем, начата работа по внедрению элементов программного бюджетирования при планировании бюджета, так с 2012 года распорядители бюджетных средств составляют наряду с бюджетной заявкой Программу развития на три года. В данной работе внимание будет акцентировано на прогнозе доходов местных бюджетов.

В условиях среднесрочного бюджетного планирования (СБП) расходные обязательства (устанавливаются, в большей части, на основе программ, включая решения по увеличению заработной платы бюджетным работникам, социальных пособий и выплат) зависят от решений, принимаемых в ходе формирования, а также исполнения бюджета в текущем финансовом году с учетом имеющихся ресурсных ограничений. Действующая же практика бюджетного прогнозирования доходов основана на налоговой политике на один финансовый год, при этом, размер доходов определяется расчетным путем исходя из налогового контингента и прогноза социально-экономического развития с учетом планируемых изменений в налоговом законодательстве. Прогнозирование бюджетов в Узбекистане осуществляется снизу-вверх, то есть сначала составляются прогнозы бюджетов территориями (на основе бюджетного запроса, направляемого сверху-вниз), которые затем Министерством финансов балансируются в соответствии с планом регулирования (так как местные налоги и сборы недостаточны для финансирования расходов местных бюджетов) и вместе с Республиканским бюджетом объединяются в Государственный бюджет. Основу расчетов доходов бюджетов составляет налоговый контингент на который оказывает влияние степень развитости экономики, банковского сектора, социальной сферы территорий, наряду с этим заметим, что для регистрации бизнеса более привлекательными являются крупные города.

В Узбекской практике методика прогноза налоговых доходов бюджета носит рекомендательный характер, не ограничивающая применение других методов прогнозирования доходов. Прогноз налоговых доходов бюджета основывается на прогнозных показателях социально-экономического развития страны в разрезе отраслей и регионов, фактических данных за отчетный период по начисленным и уплаченным налогам и обязательным платежам, налоговой задолженности, переплаты в разрезе источников, отраслей и регионов, сведениях о количестве налогоплательщиков по всем видам налогов и других обязательных платежей. Формирование прогнозов по каждому источнику налоговых до-



ходов бюджета осуществляется на основании макроэкономических показателей и коэффициентов на соответствующий период. При этом прогноз по каждому источнику рассчитывается на основе анализа динамики поступлений за ряд лет, оценки поступлений по текущему году, скорректированной на предполагаемые изменения в налогооблагаемой базе и изменения налоговых ставок.

Для повышения точности прогнозов доходов и их исполнения в среднесрочном периоде важно за основу расчетов доходов бюджетов принять налоговый потенциал взамен налогового контингента, применяемого в действующей практике. Это обусловлено тем, что налоговый контингент варьирует и вариативные отклонения зависят от различных факторов, что будет требовать в условиях СБП своевременного принятия мер в целях исполнения доходов бюджетов бюджетной системы для обеспечения своевременности и полноты расходных обязательств из них. В этой связи важно на стадии разработки проекта бюджета выявить, для того чтобы в процессе исполнения доходов оперативно мобилизовать имеющиеся в экономике резервы, и максимизировать налоговые доходы на основе оптимального использования всех имеющихся в рамках территории ресурсов.

В отечественной науке и практике налоговый потенциал мало изученный аспект и, как правило, сущность и его содержание рассматривается в контексте содержания понятия потенциал, категории налоги и налоговые отношения. Вместе с тем, налоговый потенциал зависит от ряда объективных и субъективных (состояние региональной налоговой политики, количество предоставляемых льгот, отсрочек и др.) факторов. На достоверность оценки налогового потенциала оказывают влияние различные факторы от эффективности информационной базы до состояния экономики, качества правовой базы, коррупции и другие, приводящие в определенных случаях к появлению «теневого» оборота, который по оценке экспертов [4] в различных странах достигает от 10 до 40 процентов легального оборота.

В этой связи потребуется разработка комплекса мер по выведению из тени бизнес-сектора, в том числе: объектов недвижимого имущества, выпадающих из налогообложения; объектов движимого имущества, выпадающих из налогообложения; нелегально трудоустроенных работников, получающих доход; обеспечение собираемости налогов и соблюдения законов; проведение инвентаризации объектов земельной и имущественной собственности, а также кадастровой стоимости недвижимого имущества и земельных участков.

Оценка налогового потенциала региона может проводиться на основе показателей формирования налоговых доходов с использованием различных методов (аддитивного, построения репрезентативной налоговой системы, упрощенных методов), либо на основе показателей экономической активности региона с учетом валового регионального продукта, среднедушевого дохода [5]. То есть существуют различные методы оценки налогового потенциала, выбор конкретного зависит от особенностей территории, для которой осуществляется прогноз, наличия достаточной для его реализации достоверной информативной базы.

В узбекской практике оценка налогового потенциала может осуществляться как на основе показателей формирования налоговых доходов, так и на основе показателей экономической активности региона.

Так метод прямого счета, где базой для расчета налогового потенциала региона выступает налоговый паспорт региона, который содержит комплексную характеристику особенностей его экономического развития и систему показателей, которые отражают тенденции развития макроэкономической ситуации, воздействие различных факторов на налоговую базу региона, уровень налоговой нагрузки по видам налогов в динамике, позволяет объективно определить налоговую базу по всем видам налогов в регионе - можно рассматривать как направление совершенствования методики прогноза доходов бюджета Узбекистана, принимая во внимание, что запуск системы Электронного Правительства и Информационной Системы Управления Государственными Финансами (ИСУГФ) в ее составе создает условия оперативного доступа к информационной базе для расчета налогового потенциала. В основе метода более точная оценка налоговой базы по каждому из основных налоговых источников с учетом особенностей их взимания и налоговых ставок.

Расчет налогового потенциала на основе показателей экономической активности территории (на расчетах ВРП) в практике Узбекистана также становится возможным благодаря запуску системы Электронного Правительства и ИСУГФ, которая обеспечивает основу для эффективной и своевременной статистики, в том числе, показателей, используемых в прогнозе налогового потенциала как территорий, так страны в целом.

Как нами было отмечено ранее в рамках Реформы управления государственными финансами предусмотрен переход к программируемому бюджету, то есть будет создана основа для использования методик оценки налогового потенциала основанных на экстраполяционном подходе и моделировании.

В настоящее время во многих странах для оценки налогового потенциала широко применяют метод регрессионного анализа, который получил широкое применение в связи с тем, что потребность в данных для измерения налогового потенциала минимизирована. Для его оценки требуется информация о совокупных доходах территорий и небольшой набор переменных, используемых в качестве косвенных измерителей налоговых баз регионов, при этом нет необходимости в группировке доходных статей по налоговым компонентам и созданию собственной налоговой базы для каждого компонента налоговой системы. Метод является эффективным, так как позволяет осуществить отбор совокупности экономических характеристик, максимально влияющих на потенциальные налоговые доходы. Он менее трудоемкий в отличие от расчетного метода репрезентативной налоговой системы и более объективный, поскольку регрессионное уравнение само выдаёт информацию о зависимостях между фактическими поступлениями и налоговыми базами в ходе процедуры статистической оценки. Данный метод может быть использован в узбекской практике, несмотря на то, что несколько сложен в анализе.

Высокая точность получаемых результатов при оценке налогового потенциала территорий достигается при использовании метода «репрезентативной

налоговой системы», где оценка уровня доходных поступлений местных органов власти основана на показателях прилагаемых ими налоговых усилий. Данный метод может найти применение в узбекской практике, но он более трудоемкий в сравнении с другими методами и требует сведения по всем регионам и включает стадии с пошаговыми расчетами:

- первоначально осуществляется учет всех налогов, сборов и платежей, поступающих в местные бюджеты для формирования показателя, который бы максимально точно бы определял налоговый потенциал территорий;

- классификация статей доходов разных регионов должна быть приведена в соответствие с требованиями единства. Для каждого класса доходов определяется состав стандартной (нормативной) налоговой базы. Основой для обеспечения данного условия выступает Налоговый Кодекс Республики Узбекистан, однако льготы по некоторым видам налогов предусмотренные правительством страны в рамках проводимой налоговой политики для отдельных налогоплательщиков не позволят осуществить расчеты в полном объеме;

- для каждой налоговой базы определяется репрезентативная (средняя) ставка налогообложения;

- производится расчет фискального потенциала каждого региона (процесс трудоемкий, достоверность расчета зависит от качества и достоверности информационной базы).

Предпосылки для использования метода «репрезентативной налоговой системы» для оценки и расчета налогового потенциала в узбекской практике, в основе своей сформированы, вместе с тем, это наиболее комплексный, но более трудоемкий из всех рассмотренных выше методов оценки налогового потенциала региона.

Таким образом, рассмотренные выше методики оценки и расчета налогового потенциала могут быть использованы в практике, благодаря проводимым в стране реформам в системе управления государственными финансами и в правительстве, которые формируют основу для своевременной статистики показателей, используемых для прогноза налогового потенциала территорий и страны в целом, качественной и достоверной информационной базы необходимой для расчетов.

В заключение отметим, что разработка методики прогноза доходов в условиях СБП должна осуществляться в рамках концепции оценки налогового потенциала, которая должна включать методику оценки налогового потенциала территорий с учетом особенностей каждой из них, методику оценки состояния налоговой базы, а также учитывать возможности трансформации налоговой базы в установленные сроки в фактически налоговые поступления.

## **Список литературы**

1. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по подготовке к реализации проекта «Реформа управления государственными финансами» от 26.04.2002 г. № 144.

2. Стратегия реформы управления государственными финансами Республики Узбекистан на 2007–2018 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mf.uz> (дата обращения 12.05.2017).

3. Стратегия реформы управления государственными финансами Республики Узбекистан // Проект на 2017–2025 годы.

4. *Прокопенко Р.А.* Понятие и роль налогового потенциала в экономическом развитии региона / Современные наукоемкие технологии. 2007. № 12. С. 113–115.

5. *Прусакова Т.В.* Бюджетное планирование и прогнозирование. Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. 22 с.

**УДК 330.3**

## **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СЦЕНАРИЕВ БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*С. Абдужабборов,*

Самаркандский Государственный университет,  
Узбекистан, г. Самарканд

*Ключевые слова:* прогнозирование, Форсайт, «дорожная карта», предвидение, финансовое оздоровление, предприятие.

В условиях динамичной внешней среды для предприятий, находящихся в кризисном состоянии, но ориентированных на перспективность развития своей деятельности, необходимо внедрение современных методов управления. Эти методы позволяют наиболее точно представить, оценить и спрогнозировать тенденции дальнейшего развития такого предприятия, разрабатывать вероятные сценарии развития его производственно-технических структур и их потенциальную рентабельность. За счет применения современных методов управления возможно принятие оптимальных управленческих решений с точки зрения ресурсной затратности и экономической эффективности.

Как показывает теория и практика, еще не достаточно внимания сегодня уделяется инструментам и технологиям стратегического планирования. За счет такого планирования можно было бы не только облегчить управление современными организациями, но и создавать подробнейший сценарный план развития какого-либо хозяйствующего субъекта, находящегося в различной финансовой ситуации.

Одним из современных и инновационных технологий в стратегическом планировании, применяемым в зарубежных странах, является Форсайт (предвидение). Он представляет собой систему методов экспертной оценки стратегических направлений инновационного развития, выявления технологических прорывов, способных оказать воздействие на предприятие в средне- и долгосрочной перспективе [1]. Во многих зарубежных странах (Японии, США, страны ЕС, Ки-

тай и другие) проводятся собственные Форсайты уже около 40 лет. Методология его крайне популярна среди правительств западноевропейских и восточноазиатских стран.

История развития Форсайта, как определенной методологии демонстрирует постепенный сдвиг от разового прогнозирования к систематическому процессу предвидения; от учета мнения только ученых, к учету мнений разных слоев и представителей общества; от прогнозирования технологических процессов к предвидению социальных последствий и результатов технического прогресса и, в определенной степени, к предвидению социальных процессов [2]. Таким образом, если прогноз – это завершённый документ, который можно пересматривать по истечению определенного срока, а можно и отвлечься от такой необходимости, то форсайт представляет собой постоянно корректируемый процесс прогнозирования. Документы, разработанные в результате форсайта, пересматриваются в зависимости от изменений, происходящих в процессе.

Методический инструментарий Форсайта включил в себя на сегодняшний день многообразные, существующие в разных науках и прикладных сферах методы выработки знаний. Это, как традиционные методы прогнозирования, анализа и выработки идей, так и разработанные в ходе проведения форсайтных работ новые креативные методы.

Исследование зарубежного опыта проведения Форсайтов позволило определить ряд проблем, осложняющих оценку его результатов: а) перед форсайт-исследованиями часто ставятся слишком широкомасштабные и расплывчатые задачи; б) эти задачи делают проблематичным их учет при оценке результатов; в) во многих случаях эффекты форсайт-исследований проявляются в полной мере только через несколько лет; г) нередко они зависят от других факторов, что порождает проблемы с установлением первоисточника; д) Форсайт предусматривает такое множество различных методов и форм, что сложно разработать стандартизованные процедуры оценки; ж) стоимость оценки форсайт-мероприятий обычно оказывается значительно выше рекомендуемого «потолка» в 2–5 % совокупного бюджета на исследование.

Что мешает увеличению количества форсайт-исследований на всех уровнях? Как показала практика стран (в основном СНГ – России, Казахстана, Украины, Беларуси) в реализации форсайт-исследований применительно, например, к акционерным компаниям, есть ряд причин. Одной их таких причин является еще недостаточно развитая культура анализа возможных направлений развития предприятия на долгосрочную перспективу. Подавляющее большинство предприятий не заглядывает дальше, чем на 1–3 года.

Другое обстоятельство связано с тем, что проведение Форсайта является вещью довольно дорогой. Не всегда имеются и находятся средства на его проведение. Кроме того, тормозит развитие форсайт-исследований, – это отсутствие традиций формирования экспертного сообщества. Эксперты не всегда осознают ту роль, которую их мнение может сыграть при формировании системы приоритетов, как национального развития, так и развития конкретного предприятия.

Как показала практика, в процессе реализации форсайт-проектов при согласовании с экспертами каких-либо вопросов имеет место быть нежелание ве-

дущих ученых и специалистов обсуждать проблемы долгосрочного развития в области их интересов. Тем не менее, тенденции последних лет показывают, что интерес к лучшему пониманию будущего, его системному строительству постоянно возрастает. К этому приводит сама жизнь и приоритеты в экономическом развитии объекта форсайт-исследования.

Несмотря на приведенные выше и другие недостатки форсайт-исследований, их преимущества все же склоняют к выбору именно данной технологии предвидения будущего. Поэтому, необходимо и дальше исследовать мировую практику проведения Форсайта, чтобы выявлять новые возможности для его использования в быстроменяющихся условиях. Так, например, Еврокомиссия и ЮНИДО активно действуют в направлении продвижения данной технологии. Они издают практические руководства по Форсайту, проводят тренинги и конференции. Форсайту посвящены такие журналы, как *Technological Forecasting and Social Change*, *Foresight*, *International Journal of Foresight and Innovation Policy* и *Futures* [3].

Частным методом представления результатов Форсайта является дорожная карта. Она представляет собой официальный документ, в котором отражены возможные пути развития объекта в будущем. На основании этих путей развития формируются долгосрочные приоритеты в разных отраслях и сферах, в политике и в обществе, в корпорациях. С помощью применения метода дорожного картирования осуществляется увязка между собой видения, стратегии и плана развития объекта. Очень важным является то, что с их помощью можно выбирать оптимальные пути с точки зрения ресурсной затратности и экономической эффективности. Этому способствует поэтапность разработки «дорожных карт».

В Узбекистане, с самого начала осуществления экономических реформ, особое внимание уделяет становлению и развитию предприятий и организаций всех форм собственности. В случае возникновения в акционерных обществах тяжелого финансового состояния принимаются активные меры, нацеленные на финансовое оздоровление и повышение их работоспособности. Одним из таких способов является дорожное картирование, которое применяется в республике с начала 2014 года.

Основой для разработки и реализации «дорожных карт» по финансовому оздоровлению предприятий являлось изучение и анализ их финансово-экономического состояния. На основе анализа показателей и полученных результатов утверждены «дорожные карты» предприятий с комплексом мер [4]. Кроме того, в дальнейшем, правительственными документами, были утверждены программы – «дорожные карты» для предприятий и организаций в различных сферах экономики республики.

Реализация «дорожных карт» в Узбекистане показывает их практическую необходимость. Дальнейшее развитие в республике дорожного картирования может найти в таких направлениях как, например, приватизация государственной собственности, совершенствование конкуренции и антимонопольного законодательства, улучшение инвестиционного климата в областях, и в целом в республике. Важным является осуществление мониторинга за изменением ситуации с объектом или сферой внедрения «дорожной карты».

В заключение отметим, что пока «дорожные карты» признаются удобным и наглядным способом графической интерпретации различных вариантов развития объекта картирования, который облегчает понимание ситуации и помогает принимать необходимые решения. Однако с позицией, снижающей их значение в стратегическом управлении и планировании, мы не согласны, основываясь на целом ряде достаточно серьезных, как представляется, аргументов. Отметим лишь основной аргумент – разработка дорожных карт является инновационным и креативным направлением, способным повлиять на будущее развитие объекта картирования. Это очень важно в современных условиях развития рыночной экономики с ее кризисными колебаниями в целом и безусловного влияния этого процесса на финансово-экономическое состояние компаний в частности.

### Список литературы

1. Экспертный клуб: Что такое Форсайт? [Электронный ресурс]. URL: <http://www.expertclub.ru/sections/foresight/program/> (дата обращения 02.05.2014).
2. Анисимов А.В. Форсайт как технология антикризисного прогнозирования [Электронный ресурс]. URL: <http://econf.rae.ru/article/7399> (дата обращения: 03.05.2017).
3. Кинен М. Форсайт приходит в Россию /Форсайт, 2007. № 1. С. 6–7.
4. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О мерах по реализации программ – «дорожных карт» по финансовому оздоровлению убыточных, экономически несостоятельных и низкорентабельных предприятий регионального значения» от 28.06.2014 г. № 133. Нормативно-правовая система «NORMA».

УДК 330.322.54

## ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

*Ю.О. Агафонова,*

Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова: инвестиционный потенциал, иностранные инвестиции, инвестор, инвестиционный климат, привлечение инвестиций*

Инвестиционная привлекательность регионов – интегральная характеристика отдельных регионов страны с позиции инвестиционного климата, уровня развития инвестиционной инфраструктуры, возможностей привлечения инвестиционных ресурсов и других факторов, существенно влияющих на формирование доходности инвестиций и инвестиционных рисков.

Каждый инвестиционный проект имеет конкретную направленность и с наибольшей эффективностью может быть реализован в тех регионах, где для

этого имеются наилучшие условия. Поэтому важную роль в процессе обоснования стратегии инвестиционной деятельности компаний и фирм играет оценка и прогнозирование инвестиционной привлекательности регионов [5, с.23].

Республика Татарстан, обладая стратегически выгодным территориальным положением, является динамично развивающимся субъектом Российской Федерации, который обладает широким спектром конкурентных преимуществ. Республика Татарстан по основным макроэкономическим показателям традиционно входит в число регионов – лидеров Российской Федерации.

Необходимость формирования собственного имиджа способствует привлечению внимания к региону, улучшению инвестиционного климата, получению дополнительных ресурсов для развития. В настоящее время привлечение инвестиций в регион – вопрос его выживания. Будет поступление инвестиций, – будет развитие региона, повышение уровня жизни населения и экономический подъем.

В 2016 г. в экономику и социальную сферу РТ привлечено 542,8 млрд. руб. инвестиций в основной капитал. В результате доля инвестиций в основной капитал в ВРП РТ, по оценке, составила 33,3 %.

В целях создания благоприятного инвестиционного климата Правительством РТ разработан комплекс инвестиционных законов и нормативно-правовых актов, направленных на стимулирование инвестиционной активности инвесторов, осуществляющих капитальные вложения, через систему льготного налогообложения прибыли и имущества.

Еще одним показателем инвестиционной привлекательности региона является его инфраструктура, так как с помощью полностью подготовленных индустриальных площадок регион может в короткие сроки реализовать проекты различной направленности и любого уровня сложности, тем самым привлечь дополнительных инвесторов. Основным преимуществом РТ в данном аспекте является функционирование на ее территории двух особых экономических зон («Алабуга», «Иннополис»), 6 индустриальных парков, 45 промышленных площадок, 9 технопарков, 8 бизнес-инкубаторов.

Также дополнительным источником привлечения инвестиций в экономику региона является проведение событий мирового масштаба. РТ была центром для проведения таких мероприятий как: Всемирная летняя Универсиада 2013, Мировой чемпионат по водным видам спорта 2015, ежегодные форумы «INVEST in TATARSTAN».

Немаловажным при оценке инвестиционной привлекательности является показатель инвестиционного риска. По данным рейтингового агентства «Эксперт РА» РТ стабильно входит в число лидеров среди регионов ПФО по показателю «минимальный экономический риск». Дополнительным материалом для анализа послужил независимый опрос PwC, в котором инвесторы отметили основные причины выбора РТ (рис. 1).



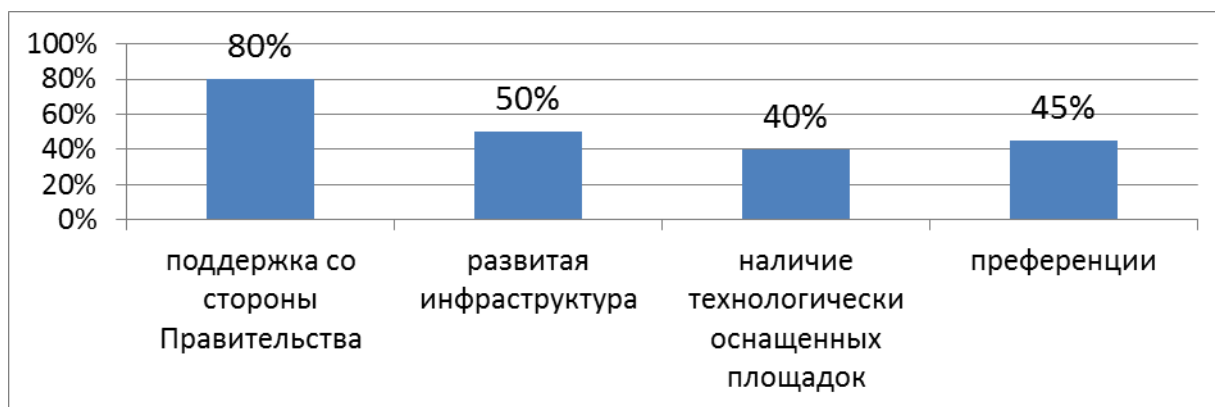


Рис. 1. Причины выбора инвесторами Республики Татарстан [3, с.9]

В феврале 2017 года в технопарке в сфере высоких технологий «ИТ-парк» (Казань) состоялась отчетная коллегия Агентства инвестиционного развития Татарстана за 2016 год. В ходе отчетного доклада было отмечено, что по итогам 2016 года иностранные инвестиции в экономику республики превысили 422 млн. долларов. Наиболее тесное сотрудничество развивается со странами Западной Европы, Китаем, Турцией, США.

Эффективность работы по улучшению инвестиционного климата подтверждается тем, что Татарстан второй год подряд возглавил национальный рейтинг инвестиционной привлекательности регионов. Каждый месяц в Татарстане регистрируется 15 предприятий с иностранным участием [2].

Большое значение в популяризации бренда Татарстана за рубежом имеет специальный инвестиционный портал, доступный на 11 языках.

По объему инвестиций в основной капитал Татарстан занимает третье место в России. Высокий уровень инвестиционной привлекательности – результат динамичного развития экономики региона. По основным параметрам Татарстан по-прежнему находится в десятке лидеров среди субъектов России: по объему валового регионального продукта – на 6, по объему промышленной продукции – на 5, сельскохозяйственной – на 4, развитию строительного сектора – на 5 месте [2].

По итогам 2016 года в рамках Всероссийского конкурса «Кубок вызова» Татарстан признан лучшим инновационным регионом страны.

Чаще всего институциональные инвесторы и предприниматели вкладываются в создание сборочных предприятий автомобильной и машиностроительной промышленности (например, КАМАЗ) или нефтехимических производств (например, регулятором определен для стратегического развития промышленности в Татарстане Центр кластерного развития по переработке полимеров) [5, с.23]. При этом Татарстан является единственным субъектом Российской Федерации, где уже функционируют две особые экономические зоны (по факту даже три, поскольку ОЭЗ «Иннополис» имеет две площадки в разных частях республики). В Татарстане рассчитывают, что новые ОЭЗ будут привлекательными для большого числа иностранных инвесторов и смогут привлечь еще 0,8–1,2 млрд. долл. иностранных инвестиций [2].

Если говорить об актуальном периоде, то в первой половине 2016 года инвесторы проявили интерес к строительству сооружений (первые платные дороги республики) и производственных помещений (металлообработка, оргсинтез).

Эксперты РБК-Татарстан сходятся во мнении, что репутационный ущерб, который понесла республика с отзывами лицензий крупных банков не скажется на притоке инвестиций в регион. Весь негатив, созданный банковским кризисом, скажется лишь на репутации. В феврале 2017 года Национальное рейтинговое агентство подтвердило высокий уровень инвестиционной привлекательности Татарстана [1].

Правительство Республики уделяет особое внимание развитию малого бизнеса, особенно развитию инновационного и производственного бизнеса. В Республике созданы все необходимые условия для создания и развития таких компаний.

Таким образом, Татарстан является лидером по инвестиционной привлекательности не только в ПФО, но и в России. Татарстан входит в группу регионов, где происходит последовательное улучшение инвестиционного состояния. При этом работа по поиску и привлечению инвестиций требует постоянного совершенствования.

### Список литературы

1. Буракова С. Банковский кризис не подорвет инвестиционную привлекательность Татарстана [Электронный ресурс]. URL: <http://rt.rbc.ru/tatarstan/22/03/2017/58d21b6b9a7947b155ba8f7b> (дата обращения 28.04.2017).

2. В казанском ИТ-парке состоялась отчетная коллегия Агентства инвестиционного развития РТ за 2016 год. URL: <http://www.tatexporter.ru/news/1783> (дата обращения 26.04.2017).

3. Газизова Ч.Ф. Сравнительный анализ инвестиционной привлекательности Республики Татарстан и Республики Башкортостан // Экономика и социум. 2016. № 2. С. 5–11.

4. Официальный сайт рейтингового агентства «Эксперт РА» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.raexpert.ru/rankingtable/region\\_climat/2015/tab02/](http://www.raexpert.ru/rankingtable/region_climat/2015/tab02/) (дата обращения 26.04.2017).

5. Курманова Л.Р. Управление инвестиционной активностью регионов // Экономические науки. 2016. № 2 (111). С. 22–28.

6. Курманова Л.Р. Инвестиции и рынок ценных бумаг: учеб. пособие. Уфа: Аэтерна, 2016. 108 с.

7. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по РТ [Электронный ресурс]. URL: [http://tatstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/tatstat/ru/](http://tatstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tatstat/ru/) (дата обращения 26.04.2017).

8. Центр кластерного развития. Инвестиционная привлекательность Татарстана [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cluster-rt.ru/INVESTMENTS/privlekatelnost\\_tatarstana/](http://www.cluster-rt.ru/INVESTMENTS/privlekatelnost_tatarstana/) (дата обращения 04.05.2017).

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИНФЛЯЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ

*А.В. Аксянова, И.А. Загидуллин,*  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, г. Казань

*Ключевые слова:* инфляция, индекс потребительских цен, авторегрессионная модель с распределенными лагами

Инфляция занимает значимое место в экономике, так как ее показатели и социально-экономические последствия играют серьезную роль в оценке экономической безопасности страны. Изучая инфляцию как экономическое явление, нельзя не исследовать причины ее возникновения, которые чрезвычайно многообразны.

В данном исследовании была выдвинута гипотеза о том, что наибольшее влияние на динамику инфляционных процессов влияют такие факторы как денежная масса, отношение курса доллара к рублю и индекс цен на электроэнергетику. ИПЦ был выбран в качестве индикатора уровня инфляции, так как он является общепринятым показателем, отражающим динамику стоимости жизни населения.

При построении модели в качестве исследуемых динамических рядов (1994–2016 гг.) были выбраны [1, 2]: индекс потребительских цен, индекс потребительских цен на продовольственные товары, индекс потребительских цен на непродовольственные товары, индекс потребительских цен на платные услуги. По результатам корреляционного анализа были отобраны факторы, наиболее сильно влияющие на индексы потребительских цен, а именно: денежная масса М2, цены в электроэнергетике и курс доллара к рублю [3]. В дальнейшем все указанные показатели были стандартизированы (переведены в темпы прироста).

Проведение кросс-корреляционного и автокорреляционного анализа позволило построить и верифицировать комплекс моделей с распределенными лагами по известной методологии [4, 5], в которых были учтены фиктивные переменные, отражающие сезонность и кризисные явления.

Первой была построена модель регрессии с лаговыми переменными, характеризующая зависимость результативной переменной – индекса потребительских цен (ИПЦ) в зависимости от ряда факторов: денежного агрегата М2, курса доллара к рублю (USD), цен в электроэнергетике (ЭПЦ):

$$ИПЦ = a * ИПЦ(-1) + b_1 * M2(-6) + b_2 * ЭПЦ + b_3 * USD + b_4 * D1 + b_5 * D8 + b_6 * D94 + b_7 * D98$$

ИПЦ был взят с лагом 1 по результатам автокорреляционного анализа, темп прироста денежного агрегата М2 взят с лагом 6 по результатам проведенного кросс-корреляционного анализа. Также в модель были включены следующие фиктивные переменные. Фиктивные переменные D1 и D8 отражают сезонность (рис. 1), вносимую в динамику потребительских цен ценами на плодоовощную

продукцию и ряд платных услуг населению. Фиктивная переменная D94 компенсирует влияние валютного кризиса, произошедшего в 1994 году. Фиктивная переменная D98 компенсирует влияние экономического шока 1998 года.

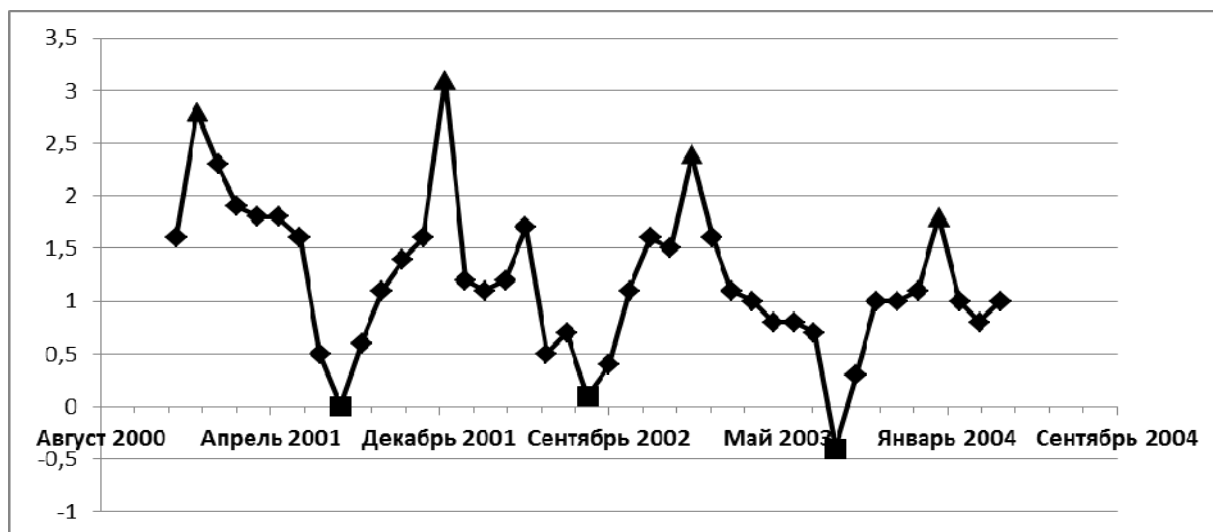


Рис. 1. Динамика индекса потребительских цен

Фиктивная переменная D94 компенсирует влияние валютного кризиса, произошедшего в 1994 году. Фиктивная переменная D98 компенсирует влияние экономического шока 1998 года.

Аналогичным образом были построены модели динамики индекса потребительских цен на непродовольственные товары (*NEPROD*) и индекса потребительских цен на продовольственные товары (*PROD*) с теми же фиктивными переменными (в скобках указан лаг соответствующей переменной):

$$NEPROD = a * NEPROD(-1) + b_1 * M 2 + b_2 * M 2(-4) + b_3 * ЭПЦ + b_4 * USD + b_5 * D1 + b_6 * D8 + b_7 * D94 + b_8 * D98$$

$$PROD = a * PROD(-1) + b_1 * M 2 + b_2 * M 2(-6) + b_3 * ЭПЦ + b_4 * USD + b_5 * D1 + b_6 * D8 + b_7 * D94 + b_8 * D98$$

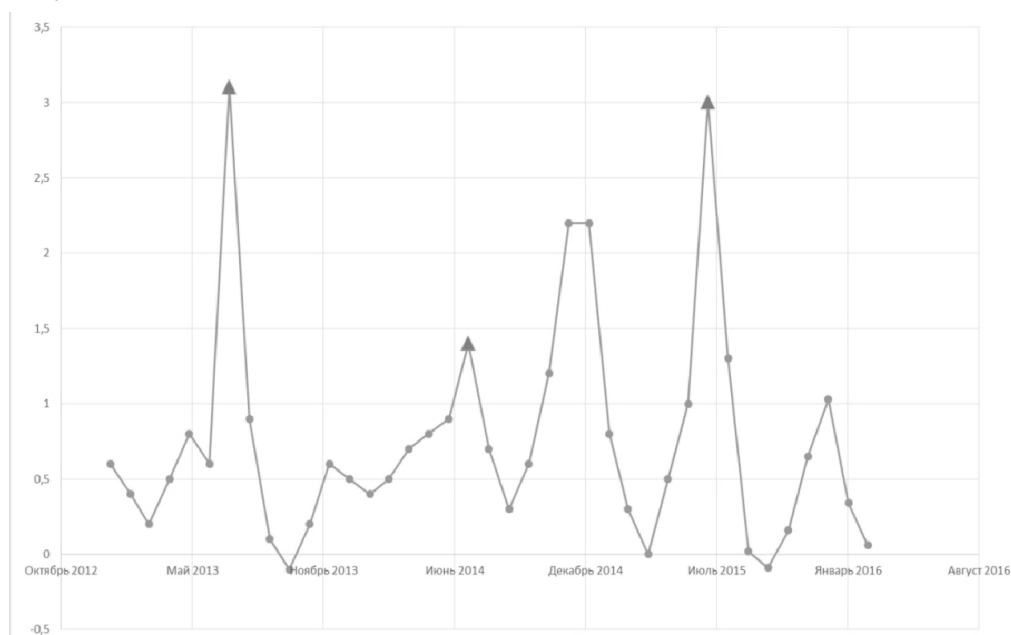


Рис. 2. Динамика индекса потребительских цен на платны услуги населению

Заключительной моделью стала модель динамики ИПЦ на платные услуги населению. Факторы, которые определяют динамику инфляции в сфере платных услуг населению, те же, что и в других трех моделях. Однако, было выявлено, что структура сезонности в модели цен на платные услуги населению принципиально другая (рис. 2).

С учетом изменения значений фиктивных переменных D1 и D7, отражающих сезонность, было получено следующее уравнение регрессии для данной модели:

$$PLAT = a * PLAT(-1) + b_1 * M2 + b_2 * M2(-3) + b_3 * ЭПЦ + b_4 * USD + b_5 * D1 + b_6 * D7 + b_7 * D94 + b_8 * D98$$

Все полученные модели статистически значимы (табл. 1).

Таблица 1

Переменная	Коэффициенты	t-статистика
Модель 1		
ИПЦ(-1)	0,336	10,68
M2 (-6)	0,110	4,16
ЭПЦ	0,129	4,44
USD	0,290	23,48
R <sup>2</sup> = 0,85		
Модель 2		
NEPROD(-1)	0,229	7,40
M2	0,102	2,74
M2 (-4)	0,040	1,35
ЭПЦ	0,141	4,40
USD	0,396	26,50
R <sup>2</sup> = 0,826		
Модель 3		
PROD (-1)	0,386	11,15
M2	0,069	1,67
M2(-6)	0,064	1,79
ЭПЦ	0,078	2,18
USD	0,303	19,33
R <sup>2</sup> = 0,80		
Модель 4		
PLAT(-1)	0,48	9,48
M2	0,088	2,31
M2(-3)	0,145	5,08
ЭПЦ	0,161	3,858
USD	0,043	2,99
R <sup>2</sup> = 0,839		

Таким образом, проведенное исследование показало, что для Российской экономики 1994–2016 годов динамика инфляции формировалась в существен-

ной мере под влиянием динамики денежной массы, что соответствует общепринятым теоретическим представлениям.

Помимо этого, анализ подтвердил гипотезу о том, что основными немонетарными факторами, влияющими на среднесрочную динамику цен в пореформенной России, являются тарифы и цены естественных монополий (электроэнергия, природный газ, грузовой железнодорожный транспорт) и инфляционные ожидания.

Прямое влияние валютного курса на динамику цен, объясняется высокой долей импорта в общем объеме потребительских товаров. Роль государственного регулирования можно оценивать по косвенным признакам, например, через влияния регулируемых цен на электроэнергию.

Также следует отметить, что структура модели на платные услуги населению несколько отлична от других моделей. Причиной этому послужило то, что сезонность в остальных моделях формируется в основном под влиянием динамики цен на плодоовощную продукцию, которая традиционно дешевеет в конце лета, в сезонность в структуре динамики потребительских цен на платные услуги объясняется тем, что в июле происходит рост цен на туристические услуги. Цены на услуги населению, в отличие от цен на продовольственные и непродовольственные товары формируются в значительной мере под воздействием немонетарных факторов.

### Список литературы

1. Официальный сайт Единой межведомственной информационно – статистической системы (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/databases/emiss/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/emiss/) (дата обращения 15.09.2016).

2. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/databases/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/) (дата обращения 15.09.2016).

3. Официальный сайт Центрального банка (ЦБ РФ) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cbr.ru> (дата обращения 15.09.2016).

4. *Дуброва Т.А.* Прогнозирование социально–экономических процессов. Статистические методы и модели: учеб. пособие. М.: Маркет ДС, 2007. 192 с.

5. *Багдасаров М.В., Березняцкий Е.А.* Анализ среднесрочных тенденций в динамике инфляционных процессов в экономике России // Прикладная статистика. 2006. № 2. С. 112–123.

## МНОГОМЕРНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ РЕГИОНОВ РФ ПО СТРУКТУРЕ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТУРА

*Ю.П. Александровская, Е.А. Хмылева,*  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, г. Казань

*Ключевые слова:* сегментация, кластерный анализ, структурные сдвиги

Существенные различия российских регионов по степени открытости экономики выступают важным фактором их дифференциации по темпам экономической динамики. Промежуточным элементом, связывающим открытость экономики с темпами экономического роста, является динамика структуры региональной экономики.

Исследование и анализ структурных сдвигов в экономике регионов России в предлагаемой работе проводилось на базе сопоставления результатов сегментации регионов по вкладу структурных компонентов экономической деятельности в развитие региона, с одной стороны, и по интенсивности трансформационных процессов в структуре экономики региона, с другой.

На первом этапе исследования проводилась дифференциация регионов РФ по значимости основных видов экономической деятельности в экономике региона. В качестве классифицирующих признаков были выбраны следующие относительные показатели: доля валового регионального продукта, произведенного данным видом деятельности за определенный период времени в общем валовом региональном продукте за аналогичный период времени; доля введенных основных фондов по видам экономической деятельности в общем объеме введенных в действие основных фондов.

Информационной базой исследования стали данные Росстата [1].

На основе выбранных относительных индикаторов с применением техники кластерного анализа были сформированы семь типологически однородных по значимости отраслей реального сектора экономики в развитии региона групп регионов РФ.

Первый кластер, сформированный 13 субъектами РФ, отличается наиболее высокими показателями значимости сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства. Эти субъекты РФ также являются регионами агроспециализации, сельское хозяйство в данном кластере является приоритетным направлением экономического роста.

Представители второго кластера – преимущественно регионы с развитой транспортной инфраструктурой, так, например, Амурская область, Приморский и Забайкальский края имеют прямой транспортный выход на рынки Азиатско-Тихоокеанского региона, а Новосибирская область является крупнейшим транспортным узлом восточной части России, в которой пересекаются крупнейшие железнодорожные, автомобильные, авиационные маршруты.

Семь регионов третьего кластера характеризуются сочетанием самых высоких показателей ввода в действие основных фондов по виду деятельности «Строительство». Также данный кластер, при проведении анализа, находится на втором месте по отрасли «Добыча полезных ископаемых». Весомый вклад в развитие добывающей промышленности в третьем кластере вносят Кемеровская область, Оренбургская область, Республика Татарстан, Архангельская область.

Качественным отличием субъектов четвертого кластера является большая значимость вида деятельности «Производство и перераспределение электроэнергии, газа и воды», что объясняется наличием крупнейших ГЭС на территориях этих субъектов.

Одним из крупнейших кластеров оказался пятый кластер, характеризующийся ведущей отраслью «Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования». Также этот кластер занимает второе место в отрасли «Обрабатывающие производства».

Шестой кластер оказался самым многочисленным и насчитывает 23 субъекта. Данный кластер характеризуется сочетанием самых высоких показателей значимости и вводом в действие основных фондов по виду деятельности «Обрабатывающее производство», благодаря масштабной модернизации и созданию новых производств.

Лидером по добыче полезных ископаемых и по доле введенных основных фондов в эту отрасль является седьмой кластер, хотя он и оказался самым малочисленным по сравнению с другими кластерами. Все субъекты (кроме Тюменской области), входящие в этот кластер, входят в Дальневосточный Федеральный округ, который отличается самыми высокими показателями добывающей промышленности.

Таким образом, группировка регионов методом кластерного анализа позволила повысить информативность исследования и стала предпосылкой изучения дифференциации региональных хозяйственных систем субъектов Российской Федерации на основе оценки структурных сдвигов основных макроэкономических показателей.

На втором этапе работы исследовались трансформационные процессы в региональных хозяйственных системах, присутствие которых может быть выявлено путем оценки структурных сдвигов и структурных различий.

Оценка существенности структурных сдвигов в региональных хозяйственных системах России в данной работе проведена с использованием индекса Рябцева, существенным преимуществом которого является наличие шкалы оценки меры существенности структурных различий [2], которая позволяет интерпретировать полученные коэффициенты без использования сравнительного анализа.

С целью выявления структурных сдвигов в экономике регионов Российской Федерации проведены расчеты индекса Рябцева по следующим показателям: численность экономически-активного населения, валовой региональный продукт (ВРП), стоимость основных фондов, инвестиции по видам экономи-



ческой деятельности и объем отгруженных товаров за 2011 и 2015 гг. В таблице 1 представлены результаты расчетов по регионам Приволжского Федерального округа.

Таблица 1

Структурные сдвиги по макроэкономическим показателям

Регионы Приволжского Федерального округа	Индекс Рябцева				
	численность экономически активного населения	ВРП	стоимость основных фондов	инвестиции	объем отгруженных товаров
Республика Башкортостан	0,063	0,083	0,031	0,171	0,058
Республика Марий Эл	0,076	0,101	0,083	0,382	0,049
Республика Мордовия	0,021	0,067	0,120	0,207	0,036
Республика Татарстан	0,029	0,048	0,115	0,265	0,051
Удмуртская Республика	0,027	0,041	0,026	0,285	0,030
Чувашская Республика	0,020	0,058	0,073	0,344	0,028
Пермский край	0,023	0,040	0,081	0,235	0,016
Кировская область	0,025	0,036	0,135	0,256	0,022
Нижегородская область	0,018	0,024	0,136	0,106	0,014
Оренбургская область	0,035	0,037	0,135	0,156	0,065
Пензенская область	0,052	0,110	0,077	0,268	0,047
Самарская область	0,041	0,059	0,053	0,183	0,057
Саратовская область	0,019	0,066	0,024	0,129	0,050
Ульяновская область	0,039	0,081	0,120	0,346	0,054

Результаты расчетов показали, что наименьшие сдвиги произошли в структуре занятости населения, наибольшие структурные изменения получены при анализе структуры инвестиций.

С целью выявления однородных групп регионов РФ на основе полученных значений индексов Рябцева по макроэкономическим показателям был проведен кластерный анализ регионов РФ. Было выделено 6 кластеров, профили которых представлены на рис. 1.

Первый кластер насчитывает 20 регионов и характеризуется самым низким показателем индекса Рябцева по стоимости основных фондов. Среднее значение индекса в этом кластере соответствует 0,040, что характеризует весьма низкий уровень различия структур.

9 регионов образуют второй кластер, который характеризуется низкими показателями индекса Рябцева по ВРП, инвестициям и объему отгруженных товаров.

Третий кластер является самым многочисленным и насчитывает 26 регионов, однако не отмечается характерными структурными сдвигами.

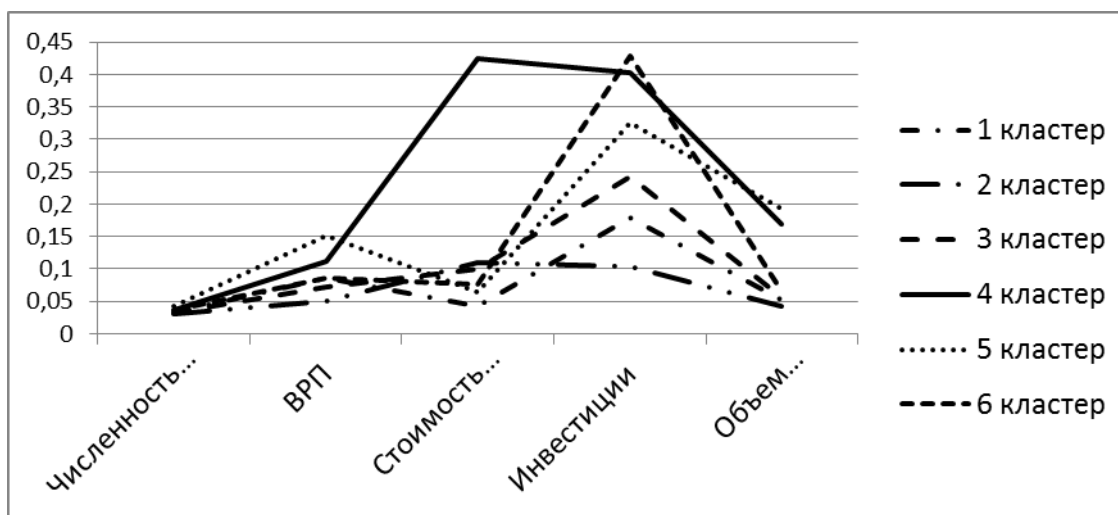


Рис. 1. Профили кластеров регионов РФ по структурным сдвигам макроэкономических показателей в 2015 г. по отношению к 2011 г.

Самые высокие значения индекса по стоимости основных фондов наблюдаются у двух регионов (Республика Ингушетия, Республика Северная Осетия – Алания), которые образуют четвертый кластер.

Пятый кластер образовали 7 регионов, у которых самые высокие значения индекса Рябцева по ВРП, что говорит о изменениях в структуре.

Отличается 6 кластер значительными структурными сдвигами по инвестициям. Астраханская область является лидером по данному показателю.

На заключительном этапе исследования проводилось сопоставление результатов сегментации регионов по вкладу компонентов экономической деятельности в развитие региона, с одной стороны, и по интенсивности трансформационных процессов в структуре экономики региона, с другой.

### Список литературы

1. Регионы России. Социально-экономические показатели: стат. сб. М.: Росстат, 2016. 1326 с.

2. Чудилин Г.И., Рябцев В.М. Региональная статистика: учеб. для вузов. М.: МИД, 2001. 380 с.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ГЕНЕРАТОРА ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

*Х.Х. Альнаджар,*

Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань

*Ключевые слова:* генератор псевдослучайных чисел, нечёткая логика, тесты на случайность, метод Монте-Карло, электронная коммерция.

В настоящее время качественные генераторы псевдослучайных чисел ГПСЧ становятся важными для многих прикладных областей, включая телекоммуникационные технологии, информационную безопасность, электронная коммерция, моделирование и т.д. ГПСЧ с хорошими статистическими свойствами применяются для решения таких задач, как генерация криптографических ключей, реализация протоколов аутентификации, создание имитационных моделей и многих других.

Развитие деловой переписки и электронной коммерции требуют наличия методов обеспечения безопасности электронного документооборота. Электронные документы или финансовая информация передаются в компьютерных сетях и через Интернет в зашифрованном виде. Для обеспечения аутентичности, целостности и конфиденциальности обычно используются механизмы электронной цифровой подписи ЭЦП и шифрования данных. Самым важным аспектом шифрования является алгоритм генерации качественных псевдослучайных последовательностей.

Для формирования качественных последовательностей ГПСЧ должен генерировать так называемый «псевдослучайный шум». Для этого он должен удовлетворять критериям качества псевдослучайных последовательностей. В работах [1, 2] предложен новый генератор псевдослучайных чисел (НГПСЧ), использующий нечеткую логику и линейные регистры сдвига с обратной связью для получения псевдослучайных последовательностей.

Для оценки качества построенного НГПСЧ использовались два известных пакета статистических тестов – DIEHARD, NIST [3] и численный метод Монте-Карло для сравнения построенного НГПСЧ и функции Randi пакета Matlab.

Общая структура предложенного НГПСЧ представлена на рис. 1.

Данный генератор состоит из двух LFSR, выходные данные которых поступают в два буфера размером 32 бит. Далее с помощью лингвистических переменных оцениваются статистические свойства информации, находящейся в буферах. Производится оценка:

- количества единиц в буфере ( $f_0$ );
- разности между числом блоков ( $f_1$ ), состоящих из двух единиц (0110), и количества пробелов ( $f_2$ ), состоящих из двух нулей (1001) в буфере  $|f_1 - f_2|$ .

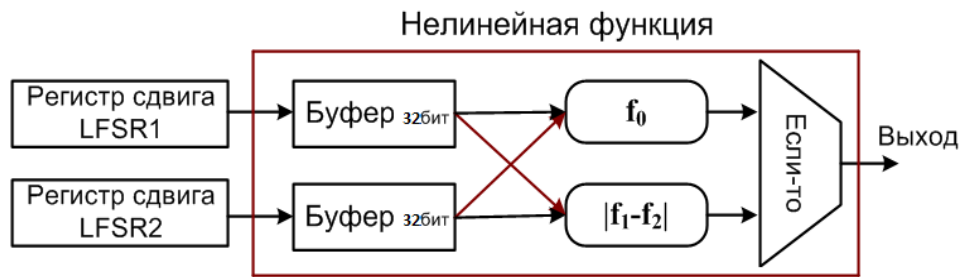


Рис. 1. Общая структура НГПСЧ

Далее работает совокупность ЕСЛИ-ТО правил для определения того, какой из регистров сдвига имеет лучшие статистические свойства на каждом шаге.

С целью повышения эффективности НГПСЧ были использованы следующие примитивные полиномы для реализации регистров сдвига с линейной обратной связью (LFSR) [4]:

$$P_1(x) = (1+x)(1+x^5)(1+x^{10})(1+x^{17})(1+x^{39}) + x^{89}$$

$$P_2(x) = (1+x)(1+x^4)(1+x^7)(1+x^{20})(1+x^{53}) + x^{97}$$

Для того, чтобы предложенный НГПСЧ удовлетворяет всем критериям стойкости и безопасности против известных множеств атак [4], были внесены несколько изменений в функциях принадлежности лингвистических переменных  $f_0$  и  $|f_1-f_2|$ .

Для оценки качества построенного НГПСЧ использовалось два известных пакета статистических тестов – NIST и DIEHARD. Далее построенный генератор сравнивался с рядом известных ГПСЧ включенных с пакетом DIEHARD. В заключении использовался численный метод Монте-Карло [5] для вычисления математической константы  $\pi$  с помощью двух генераторов – построенного НГПСЧ и функции Randi пакета Matlab, после чего выполнено сравнение точности формирования данной константы этими генераторами.

Для тестирования НГПСЧ были проведены численные эксперименты в соответствии с критериям прохождения тестов (среднее значение и дисперсия полученных p-values, Хи-квадрат, число неудачных подпоследовательностей). Сгенерированная с помощью НГПСЧ последовательность длиной 1024000 бит, разделена на 1000 подпоследовательностей длиной 1024 бита. К ним были применены выбранные ранее 5 наиболее важных статистических теста NIST. T1= "Частотный побитовый тест", T2= "Частотный блочный тест", T3= "Тест на последовательность одинаковых битов", T4= "Тест на самую длинную последовательность единиц в блоке", T5= "Тест приближительной энтропии". Все эксперименты реализованы в среде Matlab, версия R2012a (7.14.0.739) [8]. Результаты тестирования НГПСЧ представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты тестирования подпоследовательностей, сгенерированных НГПСЧ

	Среднее значение, дисперсия (0.5,0.0833)		Хи-квадрат ( $\leq 21.667$ )	Число неудачных по- следовательностей ( $\leq 19$ )
T1	0.5029	0.0818	9.480	6
T2	0.5067	0.0812	11.040	5
T3	0.5028	0.0852	7.960	11
T4	0.4987	0.0818	14.200	5
T5	0.5001	0.0829	3.320	6

Из таблицы можно видеть, что псевдослучайные подпоследовательности, сгенерированные НГПСЧ, успешно прошли все тесты на случайность NIST.

С целью тестирования НГПСЧ с помощью пакета статистических тестов DIEHARD, последовательность с длиной 11 МегаБайт генерированы с помощью НГПСЧ и формированы надлежащим образом (двоичный файл целых чисел размером 32 бита) для тестирования с помощью пакетов тестов DIEHARD. Результаты тестирования сгенерированных последовательностей с помощью пакета тестов и DIEHARD, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты тестирования НГПСЧ с использованием пакета тестов DIEHARD

Название теста	P- значение	Результат
1. Дни рождения	0.4242	успех
2. Пересекающиеся перестановки	0.8351	успех
	0.6696	
3. Ранги матриц (31x31 и 32x32)	0.3742	успех
	0.3454	
4. Ранги матриц (6x8)	0.6937	успех
5. Обезьяньи тесты на 20 бит-слов	0.8979	успех
6. Обезьяньи тесты (OPSO, OQSO, DNA)	0.8054	успех
	0.9707	
	0.7693	
7. Подсчёт единиц в потоке байтов	0.8100	успех
	0.8255	
8. Количество единиц в конкретных байтах	0.5269	успех
9. Тест на парковку	0.2447	успех
10. Тест на минимальное расстояние	0.5139	успех
11. Тест случайных сфер	0.3793	успех
12. Тест сжатия	0.6126	успех
13. Тест пересекающихся сумм	0.1176	успех
14. Тест последовательностей (восходящие и нисходящие)	0.3551	успех
	0.1513	
15. Тест игры в кости (подсчитываются победы, количество бросков в каждой игре)	0.3357	успех
	0.9688	

Из данной таблицы видим, что НГПСЧ успешно прошел все тестов пакета DIEHARD.

Также было произведено сравнение предложенного НГПСЧ с 16 различными генераторами псевдослучайных чисел включенными в пакет DIEHARD. В результатах сравнение получено, что предложенный НГПСЧ показал наилучшие результаты по сравнению со всеми ГПСЧ пакета DIEHARD.

Были проведены также исследования с использованием метода монте-карло для оценки качества НГПСЧ. Использовался численный метод Монте-Карло для вычисления математической константы  $\pi$  с помощью двух генераторов – построенного НГПСЧ и функции Randi пакета Matlab, после выполнено сравнение точности формирования  $\pi$  этими генераторами. Математическую константу  $\pi$  можно вычислить путем генерирования случайных точек в квадрате и подсчета их части, которые лежат внутри вписанной четверти круга (рис.1). Вероятность попадания точки в круг =  $\pi/4$ .

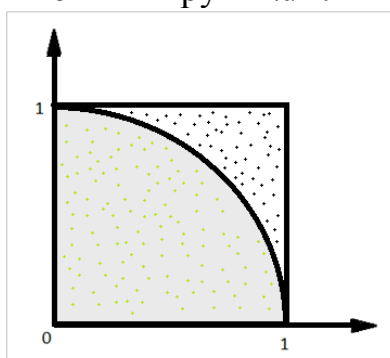


Рис. 1. Метод Монте-Карло приближенного вычисления константы  $\pi$

В табл. 3 представлены результаты работы метода Монте-Карло для различных генераторов.

Таблица 3

Результаты применение метода Монте-Карло

Кол-во точек * Кол-во повторений	средний (Randi)	STD (Randi)	средний (НГПСЧ)	STD (НГПСЧ)
100*10000	3.1231	0.0185	3.1378	0.0040
1000*1000	3.1255	0.0161	3.1378	0.0065
10000*100	3.1249	0.0167	3.1378	0.0072
100000*10	3.1241	0.0175	3.1378	0.0069
1000000*1	3.1244	0.0172	3.1373	0.0043

Полученные результаты показали, что предложенный НГПСЧ работает лучше функции Randi, используемой в среде Matlab.

В данной статье показано, что предложенный генератор удовлетворяет статистическим критериям качества, а также формирует более качественные псевдослучайные последовательности, по сравнению 16 генераторами пакета DIEHARD и функцией Randi пакета Matlab. Данный генератор может быть ис-

пользован для решения практических задач во многих предметных областях (информационная безопасность, электронная коммерция, моделирование и т.д.).

### Список литературы

1. *Аникин И.В., Альнаджар Х.Х.* Генератор псевдослучайных чисел, построенный на нечеткой логике // *Информация и безопасность*. 2015. № 3. Т. 18. С. 376–379.
2. *Anikin I.V., Alnajjar K.* Fuzzy stream cipher system // *Proceedings of 2015 International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2015*. Omsk, 2015.
3. *Вильданов Р.Р., Мещеряков Р.В., Бондарчук С.С.* Тесты псевдослучайных последовательностей и реализующее их программное средство // *Доклады ТУСУРа*. 2012. № 1 (25). Ч. 2. С. 108–111.
4. *Аникин И.В., Альнаджар Х.Х.* Анализ стойкости генератор псевдослучайных чисел, основанного на нечеткой логике, к корреляционным атакам // *Информация и безопасность*. 2016. № 3. Т. 19. С. 413–416.
5. *Соболь И.М.* Численные методы Монте-Карло. М.: 4-я типография, главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1973.

УДК 004.9

## ПРОГРАММНАЯ СИСТЕМА АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ДИНАМИКЕ РУКОПИСНОЙ ПОДПИСИ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

*Э.С. Анисимова,*

Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань

*Ключевые слова:* динамическая рукописная подпись, распознавание, аутентификация, нечёткие признаки.

На протяжении столетий рукописная подпись человека традиционно используется в качестве метода заверения разного рода договоров и соглашений. Общепринято подпись считается доказательством волеизъявления того или иного человека. Однако, рукописные подписи, сделанные чернилами на бумаге, достаточно затратны в плане времени и ресурсов. Внедрение технологии безбумажного документооборота открыло возможность использовать подписи в электронной форме и вводить их с помощью графического планшета. Переход к электронным рукописным подписям способен снизить риски, удовлетворить требования клиентов и является наименее проблемным для использования в банковской сфере.

Электронная рукописная подпись фиксируется специальным пером на экране графического планшета. Она представляет собой не просто графическое изображение (как обычная статическая подпись, созданная на бумаге), она несёт в себе совокупность биометрических параметров (ускорение, изменение давления, угол наклона пера в процессе записи и т.д.). Поэтому использовать электронную рукописную подпись с целью аутентификации клиентов банка более надёжно и безопасно по сравнению с обычной статической подписью.

В процессе записи в режиме реального времени считываются следующие параметры подписи:

- пространственные координаты конца пера  $x(t)$  и  $y(t)$ ,
- давление конца пера на планшет,
- наклон пера,
- угол движения пера.

Системы аутентификации личности по рукописной подписи в разной степени используют те или иные параметры, характеризующие динамику написания подписи.

Каждая из систем обеспечивает определённую эффективность (точность) распознавания подписей. В настоящее время актуальна задача повышения эффективности распознавания рукописных подписей, также актуальна и разработка систем, обеспечивающих более высокую эффективность распознавания рукописных подписей.

Рассмотрим новую программную систему аутентификации по динамике рукописной подписи [1, 4]. Система создаёт для каждого зарегистрированного пользователя эталон подписи, содержащий идентификатор пользователя и совокупность функций принадлежности для нечётких признаков кривизны (площадь криволинейной области, нечёткое количество пиков, относительное количество участков монотонностей, относительная длина участков возрастания, ускорение). Использование нечётких признаков кривизны [3, 6] позволяет формализовать размытый характер подписи (размытость означает тот факт, что даже две подписи одного и того же автора могут существенно различаться). Следует отметить, что построение функций принадлежности осуществляется на основе метода потенциалов (С.Д. Штовба). Метод потенциалов [2] позволяет построить функции принадлежности даже на небольшом количестве значений выборки. И это обстоятельство является весьма удобным при построении системы аутентификации по динамике рукописных подписей, так как запрашиваемое количество подписей пользователя не может быть огромным, что, например, требуют для построения функции принадлежности в статистике. Метод потенциалов осуществляет анализ плотности экспериментальных данных. Для каждого значения признака вычисляется значение потенциала, определяющего, насколько плотно расположены соседние значения признака по отношению к оцениваемому значению.

Значение потенциала  $pot_i$  определённой точки (значения)  $y_i$  вычисляется следующим образом:

$$pot_i = \sum_{j=1..v} e^{-4\alpha^2(y_i - y_j)^2} \quad (1)$$



где  $y_i, y_j$  - точки (значения признака),  $\alpha$  – коэффициент, определяющий степень компактности кластера,  $\nu$  – количество точек (значений признака).

Далее осуществляется нормализация значений потенциалов:

$$\mu_y(y_i) = \frac{pot_i}{\max_{j=1..v}(pot_j)} \quad (2)$$

и на основе значений потенциалов производится построение функций принадлежности.

При проведении процедуры аутентификации клиент предъявляет свой идентификатор и вводит подпись на экране графического планшета. Далее система считывает последовательности всех динамических параметров, для каждого параметра вычисляет значения нечётких признаков кривизны. После этого осуществляется вычисление степеней принадлежности значений нечётких признаков соответствующим функциям принадлежности, хранящимся в эталоне пользователя с предъявленным идентификатором. Для определения величины сходства введённой подписи с эталоном вычисляется t-норма «произведение», широко используемая в нечёткой логике, – вычисляется произведение степеней принадлежности значений признаков введённой подписи соответствующим функциям принадлежности. Если произведение степеней принадлежности превышает значение индивидуального порога пользователя, введённая подпись считается подлинной, иначе – поддельной.

Эксперименты по определению эффективности предложенной системы аутентификации по динамике рукописной подписи были проведены на коллекции подписей MCYT\_Signature\_100 [7]. Эта коллекция включает подписи 100 пользователей, для каждого из которых взято по 25 подлинных и 25 поддельных подписей. На рисунке 1 представлено несколько подлинных подписей одного из пользователей коллекции MCYT\_Signature\_100.



Рис. 1. Образцы подлинных подписей пользователя MCYT\_Signature\_100

Обучение системы распознавания проводилось на 20 подлинных подписях каждого клиента коллекции, т.е. на наборе из  $20 \times 100 = 2000$  подлинных подписей.

Тестирование проводилось на оставшихся 5 подлинных подписях и 25 умелых подделках подписей 100 зарегистрированных пользователей, т.е. на наборе из 500 подлинных подписей и 2500 умелых подделок подписей.

Результаты проведенных экспериментов показали достаточно высокую эффективность предложенной системы аутентификации: средняя величина FRR составила 3 %, FAR – 1 %, что значительно превосходит результаты многих современных программных систем [5, 8]. В этой связи предложенная система аутентификации по динамике рукописной подписи может быть успешно применена в банковской сфере для проведения операций с розничными клиентами.

### Список литературы

1. *Аникин И.В., Анисимова Э.С.* Распознавание рукописных подписей на основе нечетких признаков и метода потенциалов // Информационная и безопасность. 2016. № 4 (4). С. 567–570.

2. *Штовба С.Д.* Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику [Электронный ресурс].

URL: [http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/13\\_3.php](http://matlab.exponenta.ru/fuzzylogic/book1/13_3.php) (дата обращения: 24.02.2017).

3. *Anikin I.V.* Document New type of takagi-sugeno fuzzy inference system as universal approximator // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vol. 598. P. 453–458.

4. *Anikin I.V., Anisimova E.S.* Handwritten signature recognition method based on fuzzy logic // Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Dynamics). 2016. P. 1–5.

5. *Spalka K.* New method for on-line signature verification based on horizontal partitioning // Pattern Recognition. 2014. Vol. 47. P. 2652–2661.

6. *Glova V.I.* Method for Recognition of Fuzzy 2D Primitives via a Technology of Soft Computing // Pattern Recognition and Image Analysis. 2001. Vol. 11(1). P. 164–167.

7. *Ortega-Garcia J.* MCYT baseline corpus: a bimodal biometric database // IEE Proc. Vis. Image Signal Process. 2003. Vol. 150(6). P. 395–401.

8. *Qiao Y.* Learning Mahalanobis distance for DTW based online signature verification // IEEE International Conference on Information and Automation (ICIA). 2011. P. 333–338.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

*И.И. Арсланов, И.И. Тазеев,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* инвестиции, оценка эффективности, инвестиционные проекты, деревообработка, чистая приведенная стоимость.

Оценка эффективности инвестиционных проектов является ключевым этапом в процессе обоснования и выбора оптимального варианта инвестиций в операции с реальными активами. От точности оценки эффективности инвестиций зависит эффективность работы предприятия в целом.

Оценка эффективности инвестиционного проекта проводится на основе денежных потоков, связанных с реализацией проекта, которые относятся к будущему периоду. Стоимость имущества оценивается на основе экономических и технических характеристик оцениваемого имущества.

Объектом исследования в рамках данной работы является деревообрабатывающий комплекс ООО "Сабинский лесхоз". Сабинский лесхоз – это постоянно действующее комплексное предприятие, которое сочетает работы по рациональному ведению лесного хозяйства с заготовкой и глубокой переработкой древесины. Сабинский лесхоз является флагманом лесной отрасли республики. Занимая около 4,9 % лесной территории, он выполняет до 10-20 % объема лесохозяйственных и лесовосстановительных мероприятий, вырабатывает 18–20 % товарной продукции от общего объема производства Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан. Основной продукцией комплекса является: деревянные поддоны, пеллеты (топливных гранул), древесная мука, пиломатериалы общего назначения, сувенирная продукция [3].

Растущий спрос на продукцию предприятия ставит перед менеджментом задачу повышения эффективности использования основных фондов комплекса. Сегодня на предприятие часть основных фондов имеет большой износ и моральное устаревание, что не позволяет реализовывать весь потенциал комплекса. Для решения данной проблемы необходимы инвестиции в основные фонды.

Оценка инвестиций в основные фонды, в рамках данной работы, будет проведена на основе цеха по производству деревянных поддонов. В настоящее время для производства поддонов в цехе используется итальянское оборудование, которое имеет большой износ и по оценкам технического специалиста ежегодно требует вложений в целях ремонта в размере 350 тыс. рублей. Для работы данного оборудования необходимо 6 человек по 3 смены в сутки (выплаты на одного сотрудника 25 тыс. рублей/мес.). Валовая мощность оборудования 1800 шт./сутки, чистая прибыль от одного поддона 35 рублей. Оценочно оборудование прослужит на протяжении семи лет.

Руководство предприятия рассматривает возможность покупки нового современного оборудования, стоимостью 25 млн. рублей. Для работы на дан-

ном оборудовании необходимо 4 человека по 3 смены в сутки. Валовая мощность оборудования 2400 шт./сутки.

Оценку эффективности инвестиций проведем методом расчета чистой приведенной стоимости (NPV):

$$NPV = -IC + \sum_{t=1}^N \frac{CF_t}{(1+i)^t}$$

где,  $CF_t$  – платеж через  $t$  лет ( $t = 1, \dots, N$ ),  $IC$  - начальные инвестиции,  $i$  – ставка дисконтирования (8%).

Проведем расчеты чистой приведенной стоимости для двух альтернативных вариантов действий руководства предприятия – использования старого оборудования ( $NPV_1$ ) или приобретения нового ( $NPV_2$ ), на основе приведенной формулы.

Рассчитаем чистые денежные потоки для двух случаев:

$$CF_1 = (1800 * 35 * 247) - 6 * 3 * 12 * 25000 - 350000 = 9811000 \text{ р.}$$

$$CF_2 = (2400 * 35 * 247) - 4 * 3 * 12 * 25000 = 17148000 \text{ р.}$$

На основе полученных данных рассчитаем  $NPV_1$  и  $NPV_2$ :

$$NPV_1 = 51\,079\,697 \text{ рублей, } NPV_2 = 64\,278\,834 \text{ рублей.}$$

Как видно из расчетов, приведенный денежный поток в случае покупки нового оборудования оказался выше варианта с использованием старого на 13 млн. рублей. Данную разницу считаем существенной и рекомендуем руководству предприятия реализовать инвестиционную программу по покупке нового оборудования.

Данный пример показывает насколько важна оценка эффективности инвестиционного проекта. Используя метод дисконтирования денежных потоков удалось оценить и обосновать эффективность инвестиций, которые приведут к повышению эффективности работы предприятия в целом.

### Список литературы

1. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика. М., 2000.
2. Касаткин В.П. Методические аспекты оценки экономической эффективности инвестиционных проектов // Лесной вестник. 2014. С. 115.
3. Сайт ООО "Сабинский лесхоз" [Электронный ресурс]. URL: <https://saba-les.nethouse.ru/products> (дата обращения 20.04.2017).

## НЕЙРОСЕТЕВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ДИАГНОСТИКИ ЗРАЧКОВОГО РЕФЛЕКСА

*А.М. Ахметвалеев,*

Казанский национальный исследовательский  
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань

*Ключевые слова:* нейросетевое моделирование, диагностика зрачковых реакций, нейросетевая модель определения функционального состояния опьянения, пупиллометрия.

В современном и динамично развивающемся мире все большую актуальность приобретает обеспечение безопасности экономики и общества. Изменчивость внутривнутриполитической и социальной среды зачастую приводит к необратимым и деструктивным процессам, отражающимся в первую очередь на качестве жизни как отдельно взятого человека, так и государства в целом. Одной из проблем, ведущих к нежелательным изменениям в обществе, являются преступления, совершаемые в функциональном состоянии опьянения. Их удельный вес от всего объема совершаемых преступлений составляет порядка 37 % [6], что неизбежно сказывается на безопасности и комфорте среды обитания. Проведенные исследования продемонстрировали возможность использования в решении данной проблемы современных технологий интеллектуального анализа данных и моделирования.

Известно, что состояние опьянения ведет к патологическому функциональному расстройству организма человека, начиная от изменений в психической деятельности, заканчивая соматовегетативными и нервно-мышечными расстройствами [12]. Среди множеств признаков опьянения можно выделить ярко выраженное нарушение зрачкового рефлекса, а именно аномальное отклонение реакции зрачка на изменение освещенности фона [9,10,12].

Установлено, что в нормальном функциональном состоянии человека увеличение яркости фона приводит к резкому сужению зрачка, а при уменьшении яркости – к увеличению [14]. Однако, прием алкоголя или психоактивных веществ, приводит к снижению или исчезновению зрачковых рефлексов. Характер отклонения зависит от типа принятого вещества, при этом зрачки человека в большинстве случаев находятся в своих крайних положениях – максимально сужены (около 2 мм в диаметре) или сильно расширены (около 8 мм в диаметре). Кроме того наблюдается слабая их реакция на изменение освещенности, вплоть до полного отсутствия зрачкового рефлекса. К примеру, героин, морфин и макосодержащие наркотики вызывают сужение зрачков, а кокаин, амфетамин и ЛСД приводят к заметному их расширению. В случае алкогольной интоксикации зрачки заметно расширены, а их реакция на свет снижена [4,9,10,12].

Таким образом, реакция зрачков на световой раздражитель (изменение освещенности) является безусловным рефлексом, который не поддается контролю со стороны человека. В диагностике зрачкового рефлекса наиболее широко используется метод пупиллометрии, позволяющий по реакции зрачков на световой стимул оценить ряд параметров цереброспинальных вегетативных центров, отражающих состояние организма при воздействии различных веществ [10].

В настоящее время для обработки и интерпретации результатов пупиллометрического обследования используются различные математические модели и методы анализа данных [13]: параметрический метод на основе кусочно-линейной модели пупиллограмм, линейно-дискриминантный (аппроксимационный) и кластеризационный (классификационный) методы и др. Большинство методов, в целом, опирается на математический подход к анализу временных рядов, с характерной «строгостью» вычислений и результата, что в итоге может привести к снижению точности классификации пупиллограмм и неустойчивости результата обследования к внешним факторам. Для повышения результативности и точности предлагается использовать нейросетевой подход [2,3].

В настоящее время актуальность приобретают методы интеллектуального анализа данных, в частности, нейросетевые методы, позволяющие решать задачи классификации и регрессии и моделировать сложные зависимости [5,7,8,11]. Потенциальными областями применения искусственных нейронных сетей (ИНС) являются те, где человеческий интеллект малоэффективен, а традиционные вычисления трудоемки или физически неадекватны (т.е. не отражают или плохо отражают реальные физические процессы и объекты). ИНС эффективны в процессах автоматизации, прогнозирования и распознавания образов.

Для построения нейросетевой модели определения функционального состояния опьянения человека по его зрачковой реакции на световое импульсное воздействие [2,3] предлагается использовать метод пупиллометрии [4]. Параметрами, отражающими зрачковую реакцию человека на изменение освещенности, являются: диаметр начальный (ДН), диаметр минимальный (ДМ), диаметр половинного сужения (ДПС), диаметр конечный (ДК), амплитуда сужения (АС), скорость сужения (СС), скорость расширения (СР), латентное время реакции (ЛВ), время сужения (ВС), время расширения (ВР), время половинного сужения (ВПС), время половинного расширения (ВПР). Часть параметров измеряется непосредственно и является независимой друг от друга, а часть вычисляется по значениям первой группы. Таким образом, выборку данных (значений параметров пупиллограмм) можно представить в виде табл. 1.

## Формат выборки данных

№	ДН	ДМ	...	ВПР	Функциональное состояние
1	«значение»	«значение»	...	«значение»	«норма»
...	...	...	...	...	...
<i>N</i>	«значение»	«значение»	...	«значение»	«отклонение»

В табл. 1 представлен в общем виде формат выборки данных, получаемых в ходе пупиллометрического измерения зрачковой реакции на световое импульсное воздействие. При этом каждой группе данных присваивается свой класс в зависимости от текущего функционального состояния человека – норма или отклонение (опьянение). Имеющаяся выборка данных будет использована для построения нейросетевой модели анализа зрачковых реакций.

Для решения задачи бинарной классификации в большинстве случаев достаточно однослойного персептрона [8]. Такая нейронная сеть состоит из входного, скрытого и выходного слоев (рис. 1).

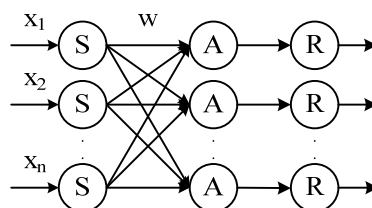


Рис. 1. Пример однослойного персептрона

Для определения числа нейронов скрытого слоя нейронной сети традиционно принято использовать следствие из теоремы Арнольда – Колмогорова – Хехт-Нильсена, согласно которому максимальное число нейронов скрытого слоя персептрона ограничено правой частью следующего выражения [1]:

$$N_h \leq 2 \times N_{in} + 1, \quad (1)$$

где  $N_h$  – количество скрытых нейронов, а  $N_{in}$  – количество входных нейронов.

Таким образом, используя выражение (1) структура нейросетевой модели будет представлять собой персептрон, состоящий из 12 нейронов входного слоя, 25 нейронов скрытого слоя и одного выходного нейрона (рис. 2).

На рис. 2 представлена структура нейросетевой модели определения функционального состояния опьянения человека по его зрачковой реакции на изменение освещенности. По вычисленным значениям зрачковой реакции, поступающим на вход сети, производится анализ и классификация текущего функционального состояния человека, где «0» – норма, а «1» – отклонение.

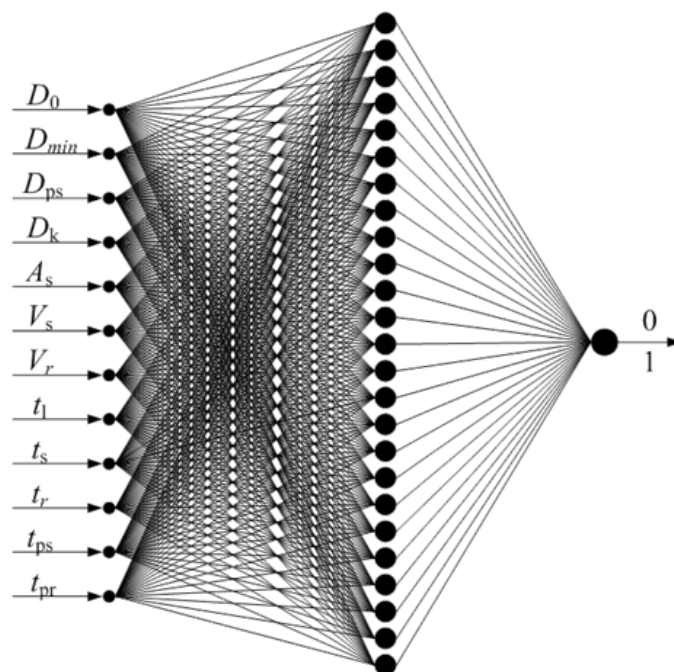


Рис. 2. Структура нейросетевой модели

Разработанная модель позволяет проводить диагностику зрачкового рефлекса человека для определения патологических функциональных расстройств, таких как опьянение. Применение данной модели в практической деятельности также расширяет возможности по выявлению потенциально опасных людей, чье аномальное состояние несет угрозу обществу, экономике и государству. В целом, нейросетевой подход к моделированию позволяет эффективно решать практические задачи классификации.

### Список литературы

1. *Hecht-Nielsen R.* Kolmogorov's mapping neural network existence theorem // IEEE First Annual International Conference on Neural Networks. San Diego. 1987. Vol. 3. P. 11–13.
2. *Ахметвалеев А.М., Катасёв А.С., Шлеймович М.П.* К вопросу о бесконтактном определении физиологического состояния человека // Вестник НЦБЖД. 2015. № 1 (23). С. 13–21.
3. *Ахметвалеев А.М., Катасёв А.С.* Выявление потенциально опасных лиц в системах обеспечения общественной безопасности. Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения // материалы VII Межрегиональной науч.-практ. конф. / под ред. О.М. Голембиовской. Брянск: БГТУ, 2015. С. 23–26.
4. *Ахметвалеев А.М., Катасёв А.С.* Концепция бесконтактной идентификации лиц, представляющих угрозу общественной безопасности // Материалы IV Межд. науч.-практ. конф. «Современные проблемы безопасности жизнедеятельности» / под общей ред. д.т.н., проф. Р.Н. Минниханова. Казань: ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», 2016. С. 67–72.



5. *Воронцов К.В.* Лекции по искусственным нейронным сетям [Электронный ресурс]. URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/c/cc/Voron-ML-NeuralNets.pdf> (дата обращения 26.04.2017).

6. Генеральная прокуратура Российской Федерации. Состояние преступности в России за январь-июнь 2016 года. Москва: Главное организационно-аналитическое управление правовой статистики, 2016. 52 с.

7. *Загоруйко Н.Г.* Прикладные методы анализа данных и знаний. Новосибирск: Изд-во Ин-та математики, 1999. 270 с.

8. *Катасёв А.С.* Мягкие вычисления: учебное пособие. Казань: Каз. гос. техн. ун-т, 2010. 206 с.

9. *Колесников В.В., Кальницкая В.Е., Погребной А.И. и др.* Особенности зрачкового рефлекса у больных наркоманией в период острой абстиненции // Вопросы наркологии. 2004. № 4. С. 39–46.

10. *Куцало А.Л.* Пупиллометрия в качестве метода экспресс-диагностики наркотической интоксикации: диссертация кандидата медицинских наук. Санкт-Петербург, 2004. 118 с.

11. *Паклин Н.Б., Орешков В.И.* Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. СПб.: Питер, 2009. 624 с.

12. Приказ Минздрава России от 18.12.2015 №933н «О порядке проведения медицинского освидетельствования на состояние опьянения (алкогольного, наркотического или иного токсического)» (Зарегистрировано в Минюсте России 11.03.2016 № 41390).

13. *Фоменко В.Н., Куприянов А.С.* Математические модели зрачковых реакций глаза человека (пупиллограмм) // Известия Петербургского университета путей сообщения. 2010. № 4 (25). С. 220–230.

14. *Хацевич Т.Н.* Медицинские оптические приборы. Физиологическая оптика: учеб. пособие – 3-е изд., испр. и доп. Новосибирск: СГГА, 2010. 135 с.

**УДК 336.7**

## **ПРИМЕНЕНИЕ БАЗОВЫХ ПОДХОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ВРЕМЕННЫХ АДМИНИСТРАЦИЙ В РЕГИОНАЛЬНЫХ БАНКАХ**

***В.Л. Бабур,***

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

***Ключевые слова:*** *Временные администрации кредитных организаций, проектные методы управления.*

Банк России продолжает активно расчищать рынок от неэффективных и недобросовестных игроков. Указанные тенденции охватывают все без исключения регионы, о чем свидетельствует данные в таблице 1.

Таблица 1

Динамика действующих кредитных организаций России в разрезе Федеральных округов (по состоянию на 1 января соответствующего года) [4]

Федеральный округ	2008г.	2013г.	2014г.	2015г.	2016г.	2017г.
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ	632	564	547	504	434	358
г. Москва	555	494	489	450	383	314
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ	81	70	70	64	60	49
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ	118	46	46	43	37	38
СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ	-	50	43	28	22	17
ПРИВОЛЖСКИЙ	134	106	102	92	85	77
УРАЛЬСКИЙ	63	44	42	35	32	29
СИБИРСКИЙ	68	53	51	44	41	37
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ	40	23	22	22	17	18
КРЫМСКИЙ	-	-	-	2	5	-
По Российской Федерации в целом	1 136	956	923	834	733	623

Для принятия решения о возможности оздоровления кредитной организации, в соответствии с Федеральным законом "О Центральном банке Российской Федерации", либо на основании Федерального закона от 26.10.2002 № 127-ФЗ «О несостоятельности (банкротстве)» после отзыва лицензии, Банк России своим приказом назначает в банк временную администрацию на срок не более шести месяцев. Для ее назначения должны быть веские причины, обозначенные в Законе и в Положении Банка России N 279-П "О временной администрации по управлению кредитной организацией".

Вопросы связанные с отзывом лицензии и банкротством кредитной организации затрагивают широкий круг заинтересованных лиц, влияют на социальную стабильности в регионе. Эффективность их решения во многом определяется профессионализмом, опытом, слаженностью работы команды временной администрации, основные функции, и задачи которой прописаны в соответствующих нормативных документах. Вместе с тем за рамками этих документов оказались возможности использования конкретных технологических подходов к организации работы, описание рисков. В результате вся тяжесть организации процессов целиком ложится на плечи руководителя временной администрации и зависит от его опыта, компетенции, специфики деятельности конкретной кредитной организации. Цели временной администрации технологически могут быть достигнуты множеством способов.

Среди функций, возложенных на временную администрацию можно выделить:

- 1) Выполнение функций исполнительных органов банка.
- 2) Проведение обследования и выявление признаков банкротства.
- 3) Сбор доказательной базы для последующих судебных процедур.
- 4) Осуществление контрольных мероприятий, по операциям, связанным с сохранностью имущества и банковской документации.

5) Составление списков кредиторов для последующей передачи АСВ

6) Действия, направленных на взыскание задолженности.

7) Участие в разработке мероприятий по финансовому оздоровлению кредитной организации и контроль за их выполнением.

Рассмотрев функциональные обязанности временных администраций, напрашивается вывод о том, что для их выполнения в состав временной администрации следует привлекать функционально различных специалистов (создавая тем самым кросс-функциональную команду) способных обеспечить выполнение за ограниченный промежуток большой объем рабочих действий при высоком уровне информационной неопределенности и низком уровне формального описания организационных процедур и процессов. Это предполагает, что Территориальное подразделение Банка России уже на предварительном этапе должно инициировать организационно-методологические мероприятия, предшествующие непосредственно процедуре ввода временной администрации. В частности, должна учитываться специфика деятельности банка, круг совершаемых операций, географическое распределение его филиалов и внутренних структурных подразделений. На этом этапе должен быть осуществлен предварительный отбор кандидатов на должности членов временной администрации, с учетом их опыта, деловых и личностных качеств, навыков и способностей эффективной работы в проектной команде. Следует предусмотреть и обеспечить участие в команде специалистов различных направлений деятельности: юристы, IT-специалисты, бухгалтерские работники, работники отдела надзора, специалисты по работе с недвижимостью и пр. Но, как показывает практика, качественный и количественный состав временной администрации может существенно варьироваться и далеко не всегда быть оптимальным с точки зрения эффективности работы проектной команды.

В процессе организации работы, руководитель временной администрации в первую очередь ориентируется на действующее законодательство. В то же время, даже Положение 279-П, достаточно детально описывая функциональные обязанности временной администрации, оставляет открытым вопрос о взаимодействии и распределении обязанностей между членами временной администрации и ТУ. Поэтому первичная организация работы временной администрации, как единой команды, целиком ложится на плечи ее руководителя. К сожалению, он не всегда имеет опыт в организации работы проектной команды и соответствующих знаний в области менеджмента проектных команд.

На наш взгляд следует максимально детализировать алгоритм работы администрации в привязке к критическим срокам выполнения отдельных этапов деятельности, определяемых Положением 279-П. Данный алгоритм с успехом может быть реализован с использованием хорошо зарекомендовавших себя принципов и методов управления проектами, в частности, таких как Agile, Scrum, Kanban.

В силу специфики деятельности каждого регионального банка, не существует идеальной системы управления проектами, подходящей для любой кредитной организации, как и не существует системы, которая бы подходила каждому конкретному руководителю и была приемлема для всех членов команды.

Но из самой логики реализации проекта вытекает целесообразность его разбиения на отдельные этапы (фазы) или последовательные автономные задачи. В частности, можно использовать Диаграмма Гантта. Основным ее недостатком является слабая адаптивность к изменениям исходных параметров, в то время как при работе временной администрации обнаруживаются факторы, требующие внесения оперативных изменений в процессы работы команды. Для таких проектов лучше подходят гибкие методы управления проектами, базирующиеся на принципах Agile, в частности такие как Lean, Kanban, 6 Сигм, Scrum, Crystal [2]. Основным недостатком Agile при работе временной администрации в том, что руководителю изначально придётся взять бремя организационной работы на себя и самостоятельно строить систему управления и взаимодействия, руководствуясь принципами Agile. Понимая достоинства и недостатки каждого метода управления проектами, он сам должен остановиться на одном конкретном методе. На основании опроса двадцати экспертов, из числа сотрудников Банка России, ранее участвующих в работе временной администрации была составлена таблица.

Из представленных ответов следует, что в целом эксперты положительно оценивают возможности использования проектных методов управления при организации работы временных администраций банков.

По их оценкам (табл.2) наилучшие перспективы применения имеют такие методы, как Scrum и Kanban

*Таблица 2*

**Возможность использования методов проектного управления в работе Временных администраций (1 балл- 1 положительный ответ)**

Метод проектного управления	Диаграммы Гантта	принципы Agile	Scrum	Kanban	6 Сигм
Возможно использовать	17	15		13	7
Целесообразно с для повышения эффективности достижения целей	10				
Усложняет организацию работы временной администрации	6				
Наиболее эффективны для Временных администраций	4	15		10	

Предлагается часть организационной работы переложить на соответствующие структурные подразделения Банка России, закрепив результаты в виде локальных нормативных актов. Это повысит эффективность работы временных администраций банков при оптимизации сопутствующих рисков.

### **Список литературы**

1. «Положение о временной администрации по управлению кредитной организацией» (утв. Банком России 09.11.2005 № 279-П) (ред. от 18.12.2013)

(Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2005 № 7239) // Вестник Банка России. № 61, 16.11.2005.

2. *Мамонов Е.В.* Тренинг формирования команды // Кадровая служба и управление персоналом предприятия. 2016. № 2. С. 11–13.

3. *Пушкарев А.В.* Гибкая методология разработки “Scrum” [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/post/247319/> (дата обращения 24.05.2017).

4. Центральный Банк Российской Федерации (Банк России) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cbr.ru/statistics/?PrId=lic> (дата обращения 24.05.2017).

**УДК 338.2**

## **ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДОХОДНОСТИ КАПИТАЛА ИННОВАЦИОННОГО ХИМИЧЕСКОГО ПРОЕКТА С НЕЧЕТКИМ ОПИСАНИЕМ ЕГО ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

*И.Л. Беилин,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* экономико-математическое моделирование, доходность капитала, неопределенность, нечеткие множества, управление проектом, инновационный химический проект.

В настоящее время все большее количество химических предприятий (как частных, так и государственных) в целях повышения эффективности управления экономическими процессами пытаются организовать свою деятельность на основе современных научных исследований. Повсеместно внедряется бизнес-планирование, финансовый и инвестиционный анализ, современные программные продукты, основанные на последних научных разработках. Одновременно возрастает спрос на рыночные исследования (как на микроэкономическом, так и макроэкономическом уровне), на финансовую и общеэкономическую информацию.

Одним из наиболее перспективных направлений научных исследований в области анализа, прогнозирования и моделирования экономических явлений и процессов является нечеткая логика (fuzzy logic) [1]. Нечетко-множественные модели, зачастую представленные в виде программного обеспечения для персональных компьютеров, позволяют как менеджерам различного уровня, так и собственникам проектов принимать экономически грамотные решения [2–3].

Анализ доходности капитала портфеля инновационных химических проектов «Сополимер +» [4–5] на основе исходных данных [6–8] (табл. 1) проведен в результате нечетко-логического подхода с использованием чисел L-R-типа [9–10].

Таблица 1

Экономические характеристики инновационного химического проекта «Сополимер +» для определения доходности капитала

Характеристики проекта	L(x)	A	R(x)
Активы, тыс. руб.	480	510	570
Выручка, тыс. руб.	80	100	155
Ставка дисконта (r), %	15	17	22

Проведем расчеты, позволяющие принимать решение о возможности привлечения заемных инвестиций. В нашем случае доходность капитала увеличивается по сравнению с доходностью активов по мере возрастания объема заемных средств (табл. 2).

Таблица 2

Нечеткие числа L-R-типа доходности капитала (ДК) для инновационного химического проекта «Сополимер +»

Заемные средства (E), тыс. руб.	Доходность капитала (ДК), %		
	L(x)	A	R(x)
0	14,035	19,608	32,292
50	13,27	19,89	34,30
70	12,92	20,02	35,24
120	11,91	20,41	38,06

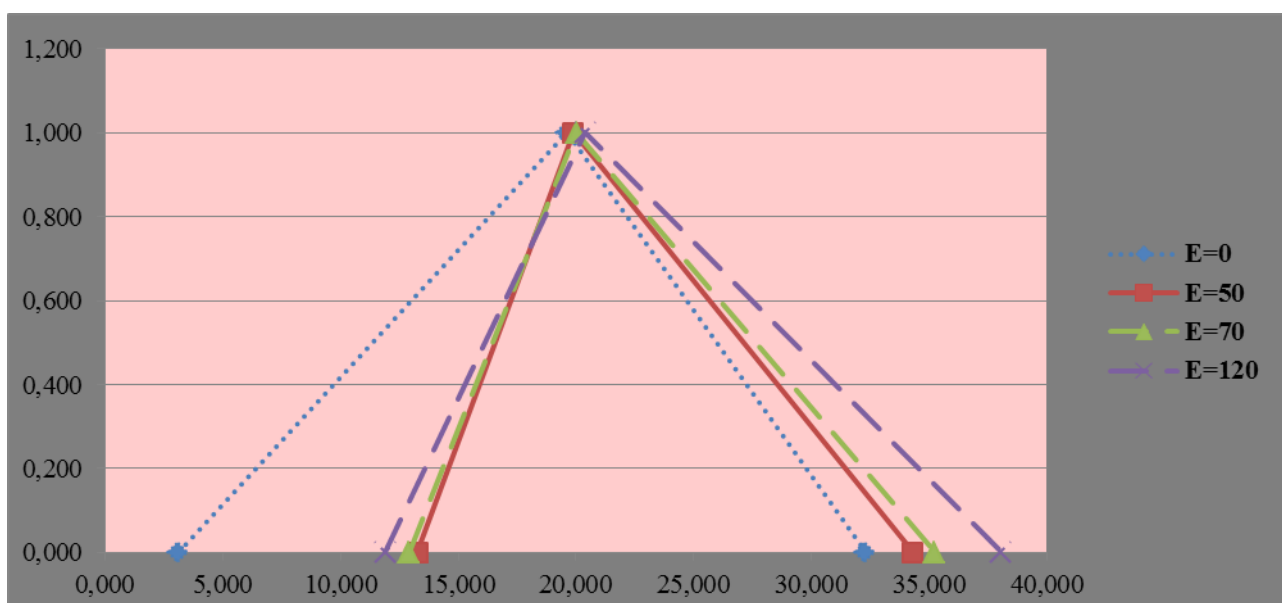
Таблица 3

Степени принадлежности нечетких чисел L-R-типа доходности капитала для инновационного химического проекта «Сополимер +»

Заемные средства (E), тыс. руб.	Доходность капитала (ДК), %	$\mu(x)$	Четкое число ДК, %	Интегральная площадь L(x)	Интегральная площадь R(x)
0	13,097	0,000	18,651088	-	-
	19,608	1,000			
	32,29	0,00			
50	13,269	0,000	21,838541	5,08611538	1,01
	19,891	1,000			
	34,30	0,00			
70	12,920	0,000	22,052339	4,9115	1,48
	20,023	1,000			
	35,244	0,000			
120	11,911	0,000	22,696794	4,40705555	2,88
	20,410	1,000			
	38,056	0,000			

Причем, при смещении правой ветви нечеткого числа L-R-типа вправо левая его ветвь влево смещается в значительно меньшей степени, которую можно рассматривать на уровне погрешности. В первом же случае, когда все активы являются собственными средствами, левая ветвь значительно выступает влево, что так же подчеркивает экономическую целесообразность привлечения заемных средств (табл. 3).

Уменьшение площадей треугольников (табл. 3) по мере увеличения заемных средств, образованных левыми ветвями функции принадлежности и одновременно увеличение площадей треугольника образованных правыми ветвями функции принадлежности, подтверждает сделанные выше выводы о целесообразности привлечения максимально возможных заемных средств при данной ставке дисконта (рис. 1).



*Рис 1. Функция принадлежности доходности капитала инновационного химического проекта «Сополимер +» в условиях неопределенности.*

Таким образом, после расчета наиболее экономически эффективной альтернативы развития проекта можно представить его план (рис. 2). Система управления проектами и портфелями (Microsoft Project Professional) помогает оптимизировать свои проекты, ресурсы и управление портфелем, а интегрированные средства планирования – отслеживать проекты и держать их под контролем. Система управления инновационными проектами позволяет быстро приступить к работе и упрощает реализацию проектов. Встроенные шаблоны, инструменты планирования и доступ с разных устройств повышают эффективность работы руководителей проектов и проектных групп.

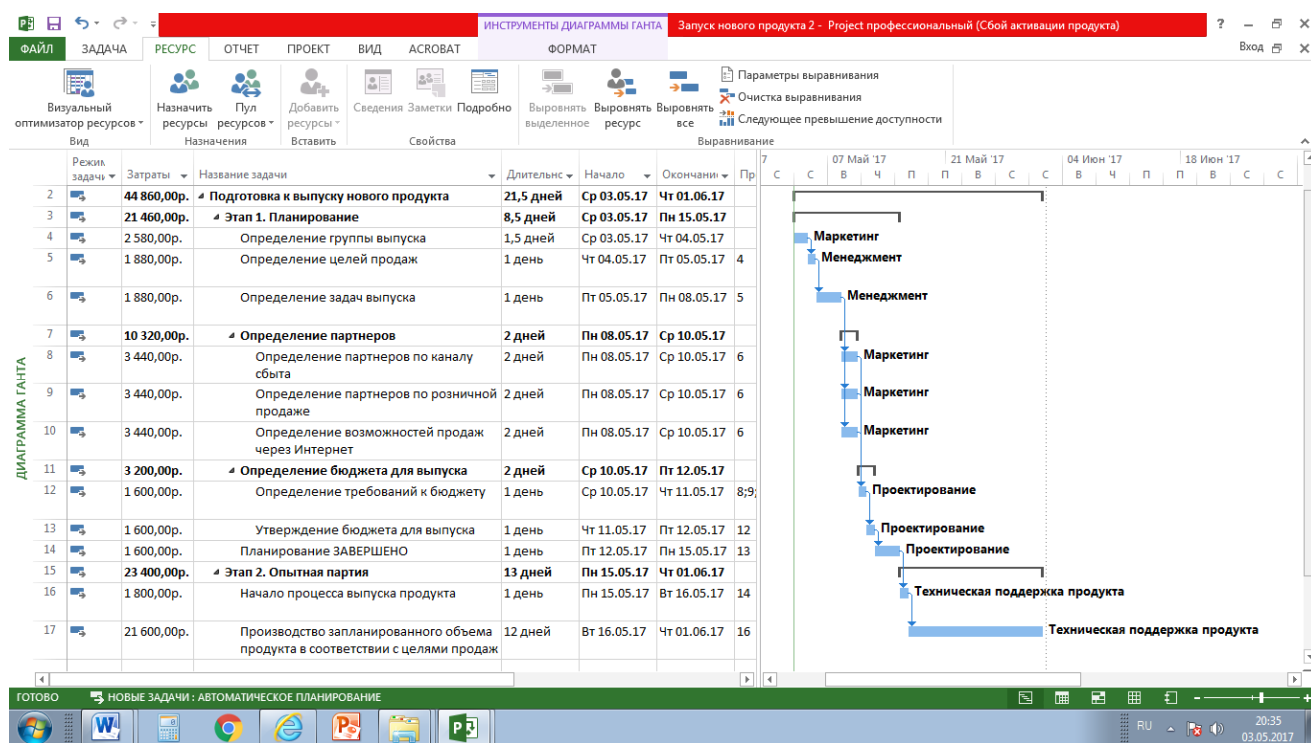


Рис. 2. Диаграмма Ганта планирования инновационного химического проекта «Сополимер+» (объект Microsoft Project Professional).

Выполненные расчеты показали, что для инновационного химического проекта «Сополимер +» при увеличении стоимости задолженности растет и наиболее вероятная, и максимально возможная доходность капитала (доходы акционеров). Одновременно с этим минимально возможная доходность капитала практически не меняется. Следовательно, для реализации инновационного химического проекта «Сополимер +» в условиях неопределенности наиболее перспективным является четвертый вариант финансирования, в котором заемные средства максимальны при данной ставке дисконта.

## Список литературы

1. Nedosekin A.O., Abdoulaeva Z.I. Mobilized economy fuzzy model // Proceedings of International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM. 2015. P. 267–268.
2. Исмаилов И.И., Костромин А.В., Хасанова С.Ф. Анализ методического обеспечения задач управления развития электронной коммерции в условиях статей экономики. В книге выход из кризиса: развитие экономики и промышленности. Под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербург, 2016 г. С. 446–470.
3. Ismagilov I.I., Khasanova S.F. Short-Term Fuzzy Forecasting of Brent Oil Prices // Asian Social Science. 2015. Vol. 11(11). P. 60–67.
4. Beilin I.L., Arkhireev V.P. Synthesis and structure of copoly(amide esters) based on cyclic carbonates and monofunctional isocyanates // Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces. 2011. № 4. Т. 47. P. 478–483.



5. *Беилин И.Л., Архиреев В.П., Нефедова М.А.* Синтез и структура новых сополимеров циклических карбонатов с моноизоцианатами // Пластические массы. 2006. № 1. С. 23–27.

6. *Беилин И.Л.* Прикладные свойства новых сополимеров циклических карбонатов с изоцианатами различного строения // Пластические массы. 2006. № 4. С. 19–22.

7. *Bellin I., Kelch S., Lendlein A.* Dual-shape properties of triple-shape polymer networks with crystallizable network segments and grafted side chains // Journal of Materials Chemistry. 2007. Т. 17. Р. 2885.

8. *Беилин И.Л., Архиреев В.П., Азимов Ю.И.* Новые полиамидоэфирсы на основе пропиленкарбоната // Известия высших учебных заведений. 2006. № 1. Т. 46. С. 109.

9. *Салахутдинов Р.З., Исмагилов И.И.* Моделирование и принятие решений в экономике на основе теории нечетких множеств: учеб. пособие. Казань: КГУ, 2005. 100 с.

10. *Хил Лафуренте А.М.* Финансовый анализ в условиях неопределенности: монография. Технология, 1998. 141 с.

**УДК: 336.763.217**

## **РЕАЛИЗАЦИЯ ЦЕЛЕВЫХ ПРОГРАММ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

***Б.Б. Беркинов,***

Ташкентский государственный  
экономический университет, Узбекистан, г. Ташкент

***Ключевые слова:*** программа, стратегия действий, жильё, транспорт, вода, дорожная инфраструктура, энергоснабжение, сельское население.

В процессе реформ, осуществленных с первых лет независимости в Узбекистане, достигнуты значительные результаты по улучшению качества жизни и благосостояния населения. На сегодняшний день около 60 процентов государственного бюджета направляется на развитие социальной сферы. Это является основой для улучшения качества жизни населения. Наряду с этим ведется широкомасштабная работа по обеспечению новым комфортным жильем населения, в особенности в сельской местности.

Наряду с этим, “В республике быстрыми темпами создается современная дорожно-транспортная и инженерно-коммуникационная инфраструктура, в том числе построены железнодорожные линии Ангрэн-Пап с уникальным тоннелем через горный перевал Камчик, Ташгузар-Байсун-Кумкурман. Открыто высокоскоростное железнодорожное сообщение по маршрутам от Ташкента до Самарканда, Бухары и Карши. Модернизированы международные аэропорты,

созданы международный центр логистики на базе аэропорта «Навои» и Узбекская национальная автомагистраль» [1].

Вместе с достигнутыми успехами, дальнейшее удовлетворение растущих требований и потребностей населения, создание достойных условий для их жизни эффективной работы становится важнейшей необходимостью для обеспечения благосостояния народа и это является одним из приоритетных направлений дальнейшего развития Узбекистана.

Учитывая это, в части «Приоритетные направления развития социальной сферы» Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах определены приоритетные задачи.

В Государственной программе по реализации Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017–2021 годах в «Год диалога с народом и интересов человека» разработан комплекс мер по выполнению этих приоритетных задач. В соответствии с этим, в 2017 году для населения в сельской местности будет построено 15000 доступного жилья по типовым проектам. Для этого израсходуется 2121526,6 млн. сум из государственного бюджета и за счет средств населения и кредитов коммерческих банков. Из этого 350000 млн. сум приходится на государственный бюджет, 1292575,1 млн. сум – банковские кредиты и 478951,5 млн. сум – вклады населения. Также, до типовых жилых массивов в сельской местности запланировано строительство 415 км путей водоснабжения, 316 км – газоснабжения и 291 км – внутренних дорог, а также строительство 134 объектов рыночной инфраструктуры.

В городах для улучшения качества и условий жизни населения запланировано строительство 191 доступных и комфортных многоэтажных домов по типовым многоэтажным проектам, а для этого будет израсходовано 897100 млн. сум банковских кредитов и взносы населения.

Наряду с этим 8121 семей будут обеспечены доступным жильем, населению будут выделены долгосрочные льготные ипотечные кредиты.

В соответствии Стратегии действий, за счет 202200 млн. сум из средств государственного бюджета и 112 млн. долл. из кредитов международных финансовых институтов в 2017 году будет реализованы следующие меры, направленные на обеспечение населения питьевой водой:

а) кардинальное улучшение обеспечения населения сельской местности чистой питьевой водой путем строительства новых водопроводных линий за счет централизованных капитальных вкладов;

б) реализация проектов развития и модернизации систем канализации и питьевой воды за счет привлечения кредитных средств международных финансовых институтов.

При участии Мирового банка будут реализованы проекты улучшения обеспечения питьевой водой Баявутского, Хавастского, Мирзаабадского, Сардбинского и Акалтынского районов Сырдарьинской области, Алатского и Каракульского районов Бухарской области, а также проекты реконструкции канализационных систем городов Бухара и Самарканд.

При участии Азиатского банка развития предусмотрено реконструкция канализационных систем городов Фергана, Маргилан и Джиззах, а также реализация проектов по улучшению обеспечения питьевой водой в Кибрайском и Зангиатинском районах Ташкентской области. Также, при участии ОПЕК и Фонда развития Саудии будут реализованы проекты по обеспечению питьевой водой населения сельской местности Кошрабатского района Самаркандской области и при участии Исламского банка развития проекты по реконструкции системы канализации городов Гулистан, Янгиер и Ширин Сырдарьинской области.

В результате будут созданы достойные социально-бытовые условия для широких слоев населения, в особенности, для сельского населения. В регионах будет проведено 995,9 км. водопроводных сетей, в 672 населенных пунктах будет улучшено водоснабжение. Будет развита и модернизирована система водоснабжения и канализационная система городов и районов.

В соответствии со Стратегией действий, в целях улучшения системы транспортного обслуживания населения в 2017 году:

- организация 86 новых автобусных направлений по республике;
- покупка предприятиями по перевозке пассажиров 537 новых автобусов;
- в целях развития транспортной инфраструктуры в регионах будет построено и реконструировано 13 автостанций.

Вместе с этим, в общественном транспорте города Ташкент будет внедрена система электронных платежей. В результате реализации проектов транспортных услуг будет: повышено качество автотранспортных услуг населения и созданы еще больше удобств; достигнуто предоставление качественных транспортных услуг населению.

Для реализации этих мер будет привлечено 72200 млн. сум банковских кредитов, средств перевозчиков и лизинга, 3900 млн. сум кредитов коммерческих банков. На внедрение системы электронных платежей на общественном транспорте города Ташкент будет израсходовано 35000 млн. сум кредитов коммерческих банков.

На основании Государственной программы по реализации Стратегии действий, в соответствии с программой модернизации и обновления электросетей с низким напряжением в 2017–2021 годах реконструировано и построено 5,1 тыс. км электросетей и 1040 единиц трансформаторных пунктов. Для осуществления мер в этом направлении будут израсходованы средства в размере 445800 млн. сум. Из этого 313200 млн. сум является кредитными средствами “Узпромстройбанка”, а 132600 млн. сум – средствами “Узбекэнерго”.

В Государственной программе по реализации Стратегии действий предусмотрены следующие меры по дальнейшему развитию инфраструктуры реализации угольной продукции населению и предприятиям: строительство, реконструкция и ремонт 84 пунктов хранения угля дистрибьюторских центров АО «Узбекуголь»; пуск 84 оборудования брикетирования угля, имеющего возможность выдачи в год количество брикетов на каждом угольном складе в размере 880 тыс. тонн; реализация инвестиционных проектов, направленных на

увеличение добычи угля к 2022 году до 11,67 млн. тонн за счет открытия угольных шахт и внедрения современных технологий добычи угля.

В целях создания современной инфраструктуры торговли и улучшения архитектурного облика городов и районов в 2017-2018 годы дет осуществлена оптимизация и реконструкция 242 дехканских (продуктовых) рынков, а на их территории будет построено 40 современных гипермаркетов, 63 супермаркетов и 139 минимаркетов. На реализацию данных мер будет направлено 200000 млн. сум кредитов коммерческих банков, а также инвестиционных средства предпринимателей. В результате будет достигнуто улучшение оказываемых населению торговых услуг, урегулирована деятельность дехканских рынков и созданы новые современные организации торговли.

Для своевременного и качественного осуществления этих приоритетных задач на сегодняшний день при Министерстве финансов организован специальный фонд “Чистая вода” и Министерство жилищно-коммунального хозяйства. Также, в целях гарантированной и стабильной доставки электроэнергии разрабатывается Программа улучшения обеспечения городского и сельского населения электроэнергией [2].

В результате выполнения предусмотренных в программе мер: наряду с инженерно-коммуникационными сетями, комплексом социальной и рыночной инфраструктуры за счет строительства доступного жилья на основе новых проектов будет достигнуто обеспечение 60–65 тыс. человек, проживающего на сельской местности современным жильем.

В целях создания качественных условий жизни и комфорта для населения типовых массивов, создаваемых на сельской местности они будут обеспечены объектами рыночной инфраструктуры, внутренними дорогами, питьевой водой, электроэнергией и природным газом. Вышеизложенное является важным шагом для воплощения интересов человека в нашей стране.

### **Список литературы**

1. *Мирзиёев Ш.М.* Речь Президента Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёева на совместном заседании Сената и Законодательной палаты Олий Мажлиса.

2. *Мирзиёев Ш.М.* Речь на VIII съезде Либерально-демократической партии Узбекистана. Официальный сайт Либерально-демократической партии Узбекистана.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПАРАМЕТРОВ ТЕНЕВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА МИКРОУРОВНЕ

*В.Л. Воронцова, Е.Л. Фесина,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* теневая экономика, скрытая прибыль, фиктивная деятельность, финансовые санкции, экономические преступления.

Проблем теневой деятельности и разработка системы мер по нейтрализации ее влияния на экономическую систему региона привлекает к себе всеобщее внимание. Однако исследования в этой области обычно ограничиваются расчетом величины теневой экономики на федеральном уровне. Констатация этого явления происходит с большим временным лагом, а с учетом значительной задержки официальной статистической информации полученная картина теневой экономики может не соответствовать реальной действительности.

Действующие в государственных контролирующих органах методики анализа социально-экономической ситуации позволяют определить теневую составляющую только в тех сферах экономики, где выявляется наибольшее количество нарушений. Однако мировой и отечественный опыт показывает, что такой подход к оценке теневой экономики является необоснованным. В соответствии с ним теневизированной признается та сфера экономики, в которой благодаря существующей системе учета и контроля выявление нарушений и преступлений действующего законодательства достигается ценой наименьших усилий. Это приводит к стимулированию мер и средств по принципу наименьшего сопротивления, без учета сфер экономики, которые действительно заслуживают самого пристального внимания со стороны государственных правоохранительных органов. Другим существенным недостатком в методических подходах к оценке масштабов теневой экономики является использование обобщенных методик расчета ее показателей без учета структурных особенностей этого явления [1]. Между тем, исследование отдельных форм теневой экономической активности является весьма актуальным как для целей анализа, как их природы и характера, так и для принятия по отношению к ним действенных мер по нейтрализации.

В современных условиях хозяйствования выделяют два типа теневой экономики [2]. Теневая экономика первого типа представляет собой самостоятельный сектор экономики с индивидуальной производственной функцией отличной от официальной экономики. Теневая экономика второго типа является скрытым вариантом официальной экономики с идентичной производственной функцией. В российских условиях развивается второй тип теневой экономики. Предпочтение теневой деятельности официальной обусловлено экономической целесообразностью. Понятие «целесообразность» в данном контексте означает оптимальное соотношение прибыльности, рискованности и полезности [3].

Решение об экономической целесообразности теневой деятельности принимается под влиянием сложного комплекса экономических, социальных, правовых и психологических факторов. Для каждого субъекта соотношение степени влияния перечисленных факторов индивидуально и зависит от особенностей психологического восприятия, имеющихся возможностей и ресурсов, но каждый из них максимизирует свою прибыль. Государство, в свою очередь, регулирует эти факторы в целях наполняемости бюджета и максимизации рисков теневой деятельности.

В этих условиях поведение каждого хозяйствующего субъекта определяется состоянием внешней экономической среды, создающей макроэкономические ограничения; внутренними финансовыми и производственными возможностями, представляющими собой микроэкономические ограничения его деятельности. Непосредственными условиями экономической целесообразности осуществления теневой экономической деятельности хозяйствующими субъектами являются величина риска и потенциальных налоговых затрат. Величина риска осуществления теневой деятельности выражается в вероятности понести наказание и размер финансовых санкций в результате этого наказания. Причем как первое, так и второе дифференцируются в зависимости от конкретного вида теневой деятельности. Величина риска непосредственно влияет на эффективность хозяйственной деятельности. Для моделирования ключевых параметров теневой экономики целесообразно разделить риск, связанный с фиктивной и скрытой экономической деятельностью. Это обусловлено, во-первых, тем, что предпосылки для осуществления обоих видов теневой деятельности значительно отличаются, также как и размер риска. В свою очередь усреднение параметров теневой деятельности при учете единой универсальной величины риска может привести к искажению конечных результатов. Во-вторых, схемы, используемые для осуществления фиктивной и скрытой экономической деятельности различны.

Моделирование теневой экономической деятельности на микроуровне позволяет получить оценку ее параметров и выявить их динамику. Для наглядного представления индикаторов, характеризующих тенденцию изменения скрытой прибыли, построена линейная аналитическая функция, характеризующая зависимость уровней ряда динамики от времени. В расчетах использовались экспертные оценки, полученные от респондентов в результате проведения неформализованных интервью по совокупности 20 крупных хозяйствующих субъектов в сфере промышленного производства Республики Татарстан за 2000–2014 гг. В связи с закрытым характером информации о ненаблюдаемых явлениях и процессах расчеты велись на основе нормированных данных.

Для набора переменных между которыми предполагается полиномиальная зависимость целесообразно использовать функцию, которая создает различные полиномы второго порядка в зависимости от расположения кривой путем локального приближения теоретических уровней к эмпирическим. Специально встроенная функция с использованием пакета MathCad позволяет выполнить такие расчеты путем исследования исходных данных в малой окрестности точки, представляющей наибольший интерес. Для окрестности размера точек

равного 0,55 и 2,0 получена соответственно интерполяция функций  $f_1$  и  $f_2$ . При этом значения вектора функции  $f_1$  оказались достаточно близки к эмпирическим данным. Они наилучшим образом сгладили их колеблемость по сравнению с вектором функции  $f_2$ .

Результаты расчетов показали, что коэффициент корреляции между вектором скрытой прибыли и вектором функции  $f_1$  составил 0,849, что свидетельствует об очень тесной связи. При окрестности размера, равным 2,0, получена интерполяция функции  $f_2$ . При этом значения вектора функции  $f_1$  оказались достаточно близки к эмпирическим данным. Они наилучшим образом сгладили их колеблемость по сравнению с вектором функции  $f_2$ . Коэффициент корреляции между вектором скрытой прибыли и вектором функции  $f_2$  составил 0,709, что свидетельствует о более слабой связи.

Сравнительный анализ тесноты связи разных видов зависимостей позволил выбрать наиболее предпочтительную функцию приближения эмпирических данных к теоретическим. Это позволило оценить значения функций в точках, находящихся вне области исходных данных и получить интерполируемые показатели. Сравнительная характеристика интерполируемых фактических значений скрытой прибыли (Т) и функций  $f_1$  и  $f_2$ , полученных для разных окрестностей точек на основе параболического тренда представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

Сравнительная характеристика интерполируемых фактических значений скрытой прибыли и функций  $f_1$  и  $f_2$ , норм. ед.

Год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Т (интер.), норм. ед	.202	.583	.604	.395	.357	.228	.136	.664	.33	.478	.663	.634	.675	.679	.864
$f_1$	.28	.461	.527	.475	.299	.245	.313	.385	.472	.517	.578	.653	.692	.749	.823
$f_2$	.436	.405	.382	.368	.363	.367	.381	.404	.437	.481	.535	.599	.673	.756	.848

Таким образом, результаты анализа показали, что проверка критерия «восходящих и нисходящих» серий выявила наличие трендовой компоненты во временном ряду скрытой прибыли, а показатель тесноты связи оказался достаточно высоким для полиномиальной зависимости. Однако получить адекватный прогноз с помощью полиномов порядков выше второго практически невозможно.

С помощью полинома второй степени получены также экстраполируемые значения скрытой прибыли за 2015-2020 гг. Определен доверительный интервал (0,807; 0,839), в который с заданной вероятностью ( $p=0,9$ ) вошли значения скрытой прибыли.

Сравнительная характеристика эмпирических значений скрытой прибыли (Т), теоретических и интерполируемых ее значений полученных из уравнения параболического тренда представлена в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительная характеристика эмпирических, теоретических и экстраполируемых значений скрытой прибыли, норм. ед.

Год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Т (эм-пир), норм. ед.,	0.663	.0634	0.675	0.679	0.864	-	-	-	-	-	-
Т (теор.), норм. ед.,	0.543	.0604	0.673	0.752	0.84	0.938	0.044	0.159	0.283	0.417	0,559

Данные таблицы 2 свидетельствуют о наличии трендовой компоненты во временном ряду скрытой прибыли. Таким образом, прогноз значений скрытой прибыли рекомендуется получить с помощью полиномиального тренда второго порядка.

### Список литературы

1. Vorontsova V.L., Gorskaya T.Uy. Approximate Methods of the Decision Differential the Equations for Continuous Models of Economy // Asian Social Science, 2015. Vol. 11(11). P. 214–220.
2. Фесина Е.Л. Проблемы реализации статистических моделей выбора налогоплательщиков в условиях функционирования теневой экономики // Интеграл. 2007. № 4 (36). С. 56–57.
3. Фесина Е.Л. Повышение эффективности формирования решений налоговых органов в условиях активизации процессов по уклонению от уплаты налогов // Интеграл. 2007. № 5 (37). С. 78–79.

УДК 330.4

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВАЛЮТНОГО КУРСА НА ЦЕНЫ В РОССИИ В КОНЦЕПЦИИ «ЭФФЕКТА ПЕРЕНОСА»

*Г.А. Гадельшина, Р.Р. Антелгазиев,*  
Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, г. Казань

**Ключевые слова:** валютный курс, эффект переноса, коинтеграция.

В современной экономике одним из важнейших факторов является валютный курс, который показывает цену одной страны, выраженную в валюте другой. Он оказывает влияние в краткосрочном периоде на платежный баланс страны, а в долгосрочном периоде – на внутренние цены в ответ на динамику



валютного курса. Валютный курс серьезно влияет на внешнюю торговлю, воздействуя на ценовые соотношения экспорта и импорта и в том числе на состояние экономики в целом.

Одним из методов исследования взаимосвязи между обменным курсом и инфляцией является анализ эффекта переноса. Прямой эффект подразумевает изменение цен импортных товаров под влиянием изменения валютного курса. Косвенный эффект влияния валютного курса на цены предполагает изменение цен в результате изменения спроса на отечественные товары. В данной работе рассматривался прямой эффект переноса.

При падении курса рубля происходит рост цен на иностранные товары, производственных затрат, что приводит к росту потребительских цен. В работе исследовались зависимости индексов цен от курса доллара и объема импорта. Так как исходные данные являются временными рядами, в качестве инструмента анализа была выбрана коинтеграция.

Теория коинтеграции позволяет оценить долгосрочную зависимость между нестационарными временными рядами. Ряды являются коинтегрированными, если существует некоторая их линейная комбинация, которая является стационарной [1].

Эластичность переноса можно рассматривать в краткосрочном и долгосрочном аспектах. Коинтеграция между определенными рядами данных подразумевает долгосрочное равновесие. Но в период с 1994 года по 2014 гг. в 2008 году произошел экономический кризис, который не мог не сказаться на индексах потребительских цен. В таких условиях коинтеграционные соотношения могут меняться, поэтому для учета структурных сдвигов в модель была введена фиктивная переменная [2].

В работе были построены модели со следующими спецификациями:

$$y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \cdot \varphi_{1t} + \alpha^T \cdot y_{2t} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$$y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \cdot \varphi_{1t} + \beta \cdot t + \alpha^T \cdot y_{2t} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

$$y_{1t} = \mu_1 + \mu_2 \cdot \varphi_{1t} + \alpha_1^T \cdot y_{2t} + \alpha_2^T \cdot y_{2t} \cdot \varphi_{1t} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

где  $\varphi_{1t}$  – фиктивная переменная структурного сдвига. Спецификация (1) не учитывает фактор времени, в спецификации (2) фактор включен в модель, а спецификация (3) учитывает возможность изменения эластичности в точке структурного сдвига.

В качестве ряда  $y_1$  использовались логарифмы индекса потребительских цен:

- логарифм ИПЦ;  $LCPI_t$ ;
- логарифм ИПЦ на непродовольственные товары  $NONFOOD_t$ ;
- логарифм ИПЦ на продовольственные товары  $FOOD_t$ ;
- логарифм ИПЦ на платные услуги  $SERVICE_t$ .

В качестве ряда  $y_2$  – двухмерный вектор логарифмов объема импорта и валютного курса:

- логарифм объема импорта  $IM_t$ ;
- логарифм валютного курса  $LERATE_t$ .

При проверке гипотезы единичного корня в моделях авторегрессии использовался расширенный критерий Дики-Фуллера (ADF). Для выбора спецификации уравнения использовалась процедура Доладо [1].

Коэффициент перед *LERATE* представляет собой эластичность цен по валютному курсу. По исследованиям, проведенным в работе [3], в странах с низкой инфляцией (менее 10 %) эластичность составляет 1.14 в странах со средней инфляцией (от 10 до 30 %) – до 1.33, с высокой (более 30 %) – достигает 1.5.

В данной работе использовалась месячная динамика показателей в период с января 2004 по декабрь 2013 г. [4]. В результате были построены следующие коинтеграционные соотношения. Для индекса потребительских цен - спецификации (1) и (2):

$$LCPI_t = 5,67 - 0,65 \cdot \varphi_{tr} + 1,33 \cdot LERATE_t + 0,58 \cdot IM$$

(-10,92)            (42,85)            (54,63)'

$$LCPI_t = 5,96 - 0,67 \cdot \varphi_{tr} + 0,002 \cdot t + 1,25 \cdot LERATE_t + 0,43 \cdot IM$$

(-11,74)            (4,51)            (36)            (12,9)'

Для индекса потребительских цен на непродовольственные товары были построены коинтеграционные соотношения в спецификациях (1) и (2):

$$NONFOOD_t = 5,69 - 0,42 \cdot \varphi_{tr} + 1,19 \cdot LERATE_t + 0,41 \cdot IM$$

(-8,03)            (42,9)            (44,1)

$$NONFOOD_t = 6,12 - 0,47 \cdot \varphi_{tr} + 0,002 \cdot t + 0,78 \cdot LERATE_t + 0,28 \cdot IM$$

(23,87)            (7,51)            (55,34)            (14,14)

Для индекса потребительских цен на продовольственные товары были построены коинтеграционные соотношения в спецификациях (1) и (2):

$$FOOD_t = 5,78 - 0,56 \cdot \varphi_{tr} + 1,26 \cdot LERATE_t + 0,56 \cdot IM$$

(-9,3)            (40)            (53,3)

$$FOOD_t = 6,17 - 0,65 \cdot \varphi_{tr} + 0,003 \cdot t + 1,17 \cdot LERATE_t + 0,34 \cdot IM$$

(-11,46)            (6,72)            (36,9)            (10,1)

Для индекса цен на платные услуги получена только спецификация (2), то есть с учетом фактора времени:

$$SERVICE_t = 7,09 - 1,31 \cdot \varphi_{tr} + 0,004 \cdot t + 1,61 \cdot LERATE_t + 0,59 \cdot IM$$

(-10,53)            (3,73)            (23,2)            (7,95)

Для спецификации (3) гипотеза об отсутствии коинтеграционных соотношений не отвергается для всех индексов цен, то есть эластичность не меняется в точке структурного сдвига.

Таким образом, в результате проделанной работы были получены значения эластичностей, представленные в табл. 1.

## Эластичность индекса цен по валютному курсу

Переменная $y_1$	Без учета времени	С учетом фактора времени
Индекс потребительских цен	1,33	1,25
Индекс потребительских цен на непродовольственные товары	1,18	0,78
Индекс потребительских цен на продовольственные товары	1,26	1,17
Индекс потребительских цен на платные услуги	-	1,61

Эластичность цен по валютному курсу, полученная из коинтеграционных уравнений, везде превышает 1. Эластичность ИПЦ по всем группам товаров составляет 33 %, что в соответствии с классификацией, предложенной [3] позволяет говорить, что мы достигли порога стран с высоким уровнем инфляции. Эластичность ИПЦ на непродовольственные товары ниже, чем на продовольственные. Это можно объяснить тем, что в рассматриваемый период с 1994 по 2014 годы цены на продукты питания в России росли быстрее, чем на непродовольственные товары. 2007 год считается годом продовольственного кризиса на мировом рынке. Начиная с 2007 года, увеличились темпы роста цен практически на все основные продукты питания.

Обращает на себя внимание эластичность по валютному курсу ИПЦ на платные услуги, которая составляет 1,61. На самом деле, это вполне ожидаемый результат, так как с 1994 года отрасль платных услуг сформировалась практически «с нуля», что и отразилось на коэффициенте эластичности. Если же измерять эластичность ИПЦ на платные услуги в краткосрочном аспекте, то видимо результат будет совершенно иным.

## Список литературы

1. Носко В.П. Эконометрика: Введение в регрессионный анализ временных рядов. Москва, 2002. 274 с.
2. Кадыров М.Т. Влияние валютного курса на цены при наличии структурных сдвигов // Прикладная эконометрика. 2010. № 3 (19).
3. Choudhri E.U., Nakura D.S. Exchange Rate Pass-Through to Domestic Prices: Does the Inflationary Environment Matter? // IMF Working Paper. 2001. № 194.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения 27.04.2016).

## ДН-МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ БЫТОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

*И.Р. Гильманин, Ю.И. Азимов,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* теплоснабжение, энергосбережение, энергоэффективность, моделирование, ДН-сети, Сети Петри.

Тепловые сети теплоэнергоснабжения объектов потребления тепловой энергии представляют собой сложные замкнутые динамические системы, определенные условием оптимального функционирования при условии минимизации потребления тепловой энергии.

Динамизм функционирования сложных многоуровневых структур теплоэнергообеспечения определяется рядом технологических, нормативных термодинамических параметров, таких как:

- в условиях сезонного изменения температуры окружающей среды динамически изменяющийся потенциал тепловой энергии теплоносителя накапливается интегрально с реализацией основных условий обеспечения на объектах потребления нормативных санитарно-гигиенических условий жизнеобеспечения ( $20 \pm 1^\circ\text{C}$ );
- дозированная подача в объекты потребления тепловой энергии определяет условия запаздывания реакции сигнала управления энергопотреблением;
- замкнутая система энергопотребления накладывает условия строгого балансирования, что наиболее рационально реализуется в теории сетей Петри.

Структура технологических процессов в сетях теплообеспечения потребителей, представленная на рис. 1, характеризуется динамическим изменением теплового потенциала теплоносителя к текущему моменту времени в последовательности сетевого позиционирования, исходя из изменения термодинамических показателей. Происходит распределение показателя энтальпии теплоносителя по температурному параметру на каждом последовательном узловом участке замкнутой цепи [А, В, С, D, E].

Описание представленной системы теплообеспечения рационально записать с применением принципа записи балансовых соотношений в сетях Петри [2]. Одной из особенностей сетей Петри является свойственный сетям и их моделям параллелизм или одновременность событий на каждой из позиций технологического процесса. В модели сетей Петри разрешенные невзаимодействующие события могут происходить независимо друг от друга. Вместе с тем кинетика совокупных событий достаточно просто синхронизируется на текущий момент времени. Таким образом, сети Петри представляются идеальными для моделирования систем с распределенным управлением, в которых несколько процессов выполняются одновременно. Другая важная особенность сетей

Петри – это их асинхронная природа. В сети Петри отсутствует измерение времени или течение времени. В определении кинетики реального технологического процесса различные события укладываются в различные интервалы времени. Выполнение сети Петри в моделировании непрерывного технологического процесса рассматривается как последовательность дискретных событий длительностью в заданных интервал времени.

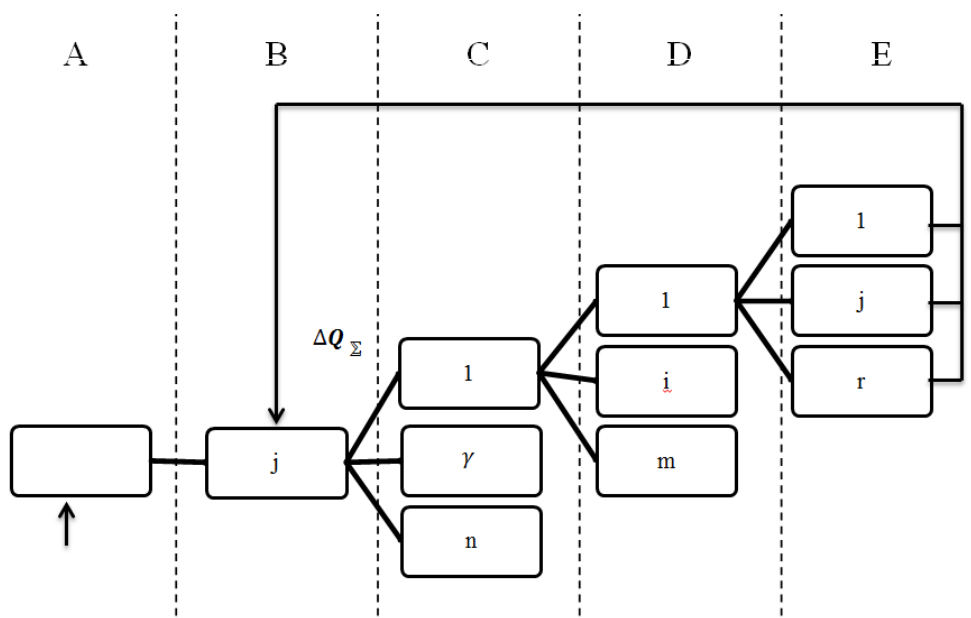


Рис. 1. Структурная схема в сетях теплоэнергообеспечения

Позиции: А- котловой агрегат; В – бойлер теплоносителя; С – теплопроводы; D – узловые распределители тепла; E – локальные объекты теплоснабжения.

Структура сети Петри определяется ее позициями, переходами, входной и выходной функциями. Сеть Петри  $C$  является четверной:

$$C = (P, T, J, O), \quad (1)$$

где  $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$  – конечное множество позиций,  $T = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$  – конечное множество переходов,  $J: T \rightarrow P^\infty$  является входной функцией – отображением из переходов в комплексы позиций;  $O: T \rightarrow P^\infty$  – есть выходная функция – отображение из переходов в комплекты позиций.

Балансовое соотношение параметрического процесса  $t_m$  перехода,  $p_n$  позиции в СП записывается как:

$$C(p_n, t_m) = C(p_n, t_{n-1}) - O(t_m) + J(t_m), \quad (2)$$

Интенсивность потока тепловой энергии в сети теплоснабжения определяем интервальной составляющей накопления тепловой энергии  $\Delta Q$  на соответствующих позициях сети за установленный временной интервал ( $\Delta \tau$ ).

В соответствии с представленной схемой в последовательности этапов процесса теплопереноса в рассматриваемой сети реализуется принцип теплоэнергообеспечения сетевых потребителей по выработке тепловой энергии в котловом агрегате. Данный принцип реализуется за счет сжигания топлива (или теплоагента в виде пара), эквивалентно равному суммарным потерям теплового потенциала теплоносителя. Это происходит как на всех этапах ее распределе-

ния по сети потребления, так и непосредственно затрачиваемых при эксплуатации обогреваемых помещений.

Интенсивность теплового потока переносимого теплоносителем задается в виде разностного показателя тепловой энергии  $\Delta q(\tau)$ , накопленной теплоносителем за заданный интервал времени  $\Delta\tau$ , соответственно к текущему моменту управления процессом  $\tau$ .

Интенсивность теплового потока в рассматриваемых сетях теплообеспечения запишем в виде рекуррентных соотношений разностного показателя энергетического потенциала на выходе из каждого технического элемента сети [3]:

А: тепловой потенциал выработки энергии в котловом агрегате, производимый за счет сжигания топлива с интенсивностью потребления  $\Delta q(\tau)$ :

$$\Delta q_R \geq \Delta q_A,$$

$$B: \Delta q_B = \Delta q_A + \Delta q_\Sigma, \quad (3)$$

где  $\Delta q_\Sigma$  – тепловой потенциал рецикла теплоносителя;  $\Delta q_B = \sum_{\gamma=1}^p \Delta q_{B\gamma}$  – распределение теплоносителя по сетевым трубопроводам.

$$C: \Delta q_B = \sum_{\gamma=1}^p (\Delta q_{B\gamma} - \Delta q'_{C\gamma}), \quad (4)$$

где  $\Delta q'_{C\gamma}$  – потеря теплового потенциала теплоносителя в окружающую среду при прохождении по  $\gamma$ -му трубопроводу  $\gamma = 1, 2, \dots, p$  – индексы трубопроводов

На выходе из трубопроводов теплоноситель с суммарным тепловым потенциалом  $\Delta q_C$  распределяется по узловым сетям потребления с балансом:

$$\Delta q_C = \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m \Delta q_{C\gamma i}, \quad (5)$$

$$D: \Delta q_D = \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m (\Delta q_{C\gamma i} - \Delta q'_{D\gamma i}), \quad (6)$$

здесь  $\Delta q'_{D\gamma i}$  – потеря теплового потенциала теплоносителя в окружающую среду при прохождении через узловые  $D_{\gamma i}$ -ые распределители.

$$\Delta q_{D\gamma i} = \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r \Delta q_{D\gamma ij}, \quad (7)$$

Далее теплоноситель с суммарным тепловым потенциалом  $\Delta q_{D\gamma i}$  распределяется по сетевым потребителям на стадии Е.

$$E: \Delta q_{E\gamma i} = \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r (\Delta q_{D\gamma ij} - \Delta q'_{D\gamma ij} - \Delta q''_{D\gamma ij}), \quad (8)$$

где  $\Delta q'_{D\gamma ij}$ ,  $\Delta q''_{D\gamma ij}$  – интенсивность потери теплового потенциала теплоносителя через ограждающие поверхности обогреваемого помещения и затрачиваемое на обогрев по внутреннему объему соответственно.

Суммарный тепловой потенциал теплоносителя на выходе из обогреваемых помещений и определяемый как поток теплоносителя в замкнутой обратной связи.

$$\Delta q_{E\gamma i} = \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r \Delta q_{E\gamma ij}, \quad (9)$$

Балансовые соотношения (2) – (9) определяют регулирование процесса теплоэнергообеспечения потребителей тепловой энергии, когда баланс суммарной потери теплового потенциала теплоносителя, циркулирующего в замкнутых сетях теплообеспечения компенсируется интенсивностью теплопроизвод-

ства в котельном агрегате путем сжигания расчетного количества топлива. Обобщенно можно записать:

$$\Delta q_R(\tau) \geq \sum_{\gamma=1}^p \Delta q'_{C\gamma}(\tau) + \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m \Delta q'_{D\gamma i}(\tau) + \sum_{\gamma=1}^p \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r \Delta q'(\tau) + \Delta q''(\tau), \quad (10)$$

### Список литературы

1. Кафаров А.А., Дорохов И.Н., Лунатов Л.Н. Системный анализ процессов химической технологии. М.: Наука, 1982. 343 с.
2. Питерсон Дж. Теория сетей Петри и моделирование систем. М.: Мир, 1984. 272 с.
3. Коршунов Ю.М. Математические основы кибернетики: учеб. пособие. М.: Энергетика, 1972. 376 с.

УДК 331.101.6:31

## ИЗМЕРЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

*Григорьева Е.А.,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** *производительность труда, выработка продукции, трудоемкость, статистика, стоимостной метод, трудовые ресурсы.*

В современной российской практике показатель производительности труда практически отсутствует в статистике. Расчеты этого показателя производятся независимыми экспертами в случаях, когда разрабатываются программы экономического развития России или регионов. При этом методики расчетов не публикуются, что вызывает естественное недоверие к составляемым программам и прогнозам экономического развития.

В современной экономической литературе серьезно обсуждается проблема методологии оценки величины производительности труда как показателя эффективности общественного производства.

Для измерения производительности труда и оценки эффективности использования трудовых ресурсов в промышленности предлагается использовать два основных показателя: выработку и трудоемкость. Такой подход считается классическим и содержится во многих публикациях отечественных авторов.

Показатель выработки определяется, как правило, по формуле:

$$W = \frac{Q}{T},$$

где  $W$  – выработка продукции, в натуральных или условно натуральных единицах измерения на одного работника;

$Q$  – количество произведенной продукции или выполненных работ за месяц (квартал, год), в натуральных или условно натуральных единицах;

$T$  – среднесписочная численность персонала за месяц (квартал, год).

Показатель трудоемкости продукции определяется по формуле:  $t = \frac{T}{Q}$ ,

где  $t$  – трудоемкость продукции, в нормо-часах на единицу продукции;

$T$  – время, затраченное на производство всей продукции, нормо-часов.

Необходимо отметить, что наиболее распространенным показателем производительности в настоящее время на промышленных предприятиях является показатель выработки, для исчисления данного показателя используют натуральный, стоимостной методы и метод нормированного рабочего времени. Каждый из показателей имеет свои достоинства и недостатки, связанные, прежде всего, с различиями в методологии определения валовой, товарной, реализованной продукции, технологической, вспомогательной, производственной, управленческой и полной трудоемкости, которые являются составляющими расчетов производительности труда [1].

Следует отметить, что при натуральном (условно-натуральном) методе устанавливается прямая связь между количеством продукции и затратами труда на ее производство. При трудовом методе в качестве измерителя продукции используется ее трудоемкость в нормо-часах. Таким образом, в наибольшей степени отвечает сущности производительности труда натуральный метод ее измерения, который может быть использован применительно к отдельным рабочим местам, производственным участкам, цехам и предприятиям, вырабатывающим однородную продукцию. Главным недостатком данного метода является то, что применение его становится невозможным в условиях производства разнородной продукции и услуг. Так, при межотраслевом сопоставлении производительности труда и натуральные, и условно-натуральные показатели оказываются несостоятельными.

Наиболее универсальным считается трудовой метод. Необходимость повсеместного определения нормативной трудоемкости любых видов работ открывает широкие перспективы его использования и при измерении производительности труда на современных предприятиях. Несмотря на различия натурального и трудового методов, в то же время они обладают достаточно высокой степенью объективности и диагностической способностью, поскольку опираются на реальные и нормативные данные о производительности труда.

Наиболее распространенным в современных условиях считается стоимостной метод измерения производительности труда, который основан на установлении объемов производимых товаров в стоимостных, денежных единицах. При этом, если сопоставляются ее уровни по различным периодам, но для одних и тех же видов производства, то для устранения влияния последствий инфляции, исчисление осуществляется в сравнимых, сопоставимых ценах. Кроме того, чтобы этот показатель не преувеличивал реальных значений производительности труда, его следует освободить и от влияния повторного счета. Влияние инфляции и повторного счета при использовании стоимостного метода



приводит к тому, что некоторые специалисты считают его неприменимым в современных условиях.

Констатируя ситуацию с расчетом и анализом показателей производительности на современных отечественных предприятиях можно утверждать, что наиболее распространенным в практике оценки и планирования производительности труда считается пофакторный метод, применение которого подразумевает определение экономии рабочего времени или численности работающих по всем факторам роста производительности труда на основе их типовой классификации [3]. Данная классификация представляет собой совокупность следующих факторов:

- технический прогресс, включающий модернизацию и автоматизацию производства, внедрение передовой технологии, ввод нового и модернизацию действующего оборудования, изменение типа и вида изделий, применение новых видов сырья, материалов и топлива, повышение качества продукции;

- совершенствование управления и организации производства, организации труда и организации оплаты труда, в том числе через увеличение норм и зон обслуживания, изменение специализации производства, сокращение потерь рабочего времени, снижение брака и отклонений от нормативных условий работы;

- влияние природных условий организации производства, в том числе влияние размещения баз минерального сырья, содержания полезных компонентов в исходных материалах и т.п.;

- изменение объемов производства и относительное уменьшение на предприятии численности промышленно-производственного персонала;

- изменение структуры производства и прочие факторы, включая изменение удельного веса полуфабрикатов и кооперированных поставок, изменение доли продукции различной трудоемкости, изменение методов производства и способов добычи сырья, изменение доли новой продукции.

Данный подход развит в работе А.Ю. Петрова «Экономический анализ производительности труда». Автор правомерно, на наш взгляд, считает, что «становление рыночной экономики требует от предприятий обеспечения роста эффективности производства, увеличения объемов выпуска отечественной продукции и повышения ее конкурентоспособности на рынке, применения совершенных форм хозяйствования и управления. Приоритетная роль в реализации этой задачи должна быть отведена не только финансовому, но и, прежде всего, производственному анализу, изучению и оценке не столько финансовых показателей, сколько показателей, характеризующих производительность труда, в целях выработки стратегии и тактики развития предприятия» [2]. При этом предлагается измерение и анализ производительности труда производить в двух аспектах: 1) исчислять и анализировать производительность труда в рамках общепринятой статистической концепции; 2) исчислять и анализировать производительность труда в рамках нетрадиционной, расширенной концепции, когда выпуск продукции отрасли измеряется не только объемом продукции, но и ее результатом, полученным от реализации продукции потребителю.

В основу многофакторной модели расчета производительности труда А.Ю. Петров предлагает расположить пять основных групп факторов.

1. Факторы научно-технического прогресса.
2. Факторы улучшения организации производства, труда и управления.
3. Факторы, связанные с повышением общеобразовательного и профессионально-квалификационного уровня работников.
4. Специальные факторы.
5. Прочие факторы.

В первую группу входят процессы автоматизации производства, ликвидации ручного труда, внедрения прогрессивных технологий, технического перевооружения и реконструкции действующих предприятий, использования в процессе производства и управления новейших научных достижений. Вторая группа включает факторы, связанные с концентрацией, специализацией и кооперированием производства; факторы научной организации труда: улучшение нормирования труда, разработка и применение технически обоснованных и прогрессивных норм, совмещение профессий и должностей, внедрение новых форм организации труда; совершенствование организации вспомогательного производства и труда вспомогательных рабочих; факторы, связанные с материальным стимулированием труда и организацией заработной платы; улучшение дисциплины труда, распространение передового опыта, а также совершенствование управления производством. Третья группа факторов объединяет такие процессы, как общеобразовательная подготовка, подготовка кадров через средние профессионально-технические училища, подготовка рабочих на производстве, развитие среднего специального и высшего образования, организация системы повышения квалификации и переподготовки кадров. Специальными факторами названы степень привлекательности труда и улучшение жилищных условий работников. В прочие факторы вошли международная интеграция и создание совместных предприятий, а также улучшение использования рабочего времени [2].

Следует отметить, что такая классификация факторов дает комплексный охват производственно-экономических, организационно-экономических и социально-экономических факторов производительности труда.

### Список литературы

1. *Одегов Ю.Г., Разинов А.Е.* Актуальные вопросы измерения производительности труда и результативности деятельности // Нормирование и оплата труда в промышленности. 2015. № 4. С. 17–24.
2. *Петров А.Ю.* Экономический анализ производительности труда. М.: Экономистъ, 2003. С. 20.
3. *Половкина Э.А.* Экономические факторы роста производительности труда // Вестник экономики права и социологии. 2007. № 2. С. 45–51.

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ЭКСПЕРТНОЙ ИНФОРМАЦИИ

*И.И. Исмагилов,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** *социально-экономическое прогнозирование, агрегирование прогнозов, регрессионная модель, экспертные методы, оценивание регрессионной модели с ограничениями, временные ряды, трендовые модели.*

Прогнозирование широкого круга процессов различной природы является крайне важной задачей при принятии решений во многих сферах человеческой деятельности. При этом следует отметить особую значимость прогнозирования социально-экономических процессов.

Прогнозирование – это один из ключевых моментов при принятии управленческих решений в социально-экономических системах. Регулярное прогнозирование процессов систем этого класса позволяет не только принимать эффективные управленческие решения, но и накапливать опыт, позволяющий повысить точность и надёжность прогнозов, улучшить модели и алгоритмы прогнозирования [1].

Выбор конкретного метода является одной из наиболее важных задач прогнозирования и связан с возрастанием актуальности разработки формальных, в том числе логических процедур. При этом можно указать три основные группы причин, влияющих на необходимость выбора метода прогнозирования [2]:

- увеличение числа методов прогнозирования, которое и в перспективе будет возрастать в связи с возрастанием практических задач прогнозирования (в настоящее время насчитывается уже несколько сотен методов прогнозирования);
- существенное возрастание сложности, как самих задач, так и объектов прогнозирования (создание корпоративных групп, холдингов, объединений и других сложных организационно-производственных структур);
- возрастание динамичности (подвижности) рыночной среды, ускорение темпов инновационного процесса.

Условно все существующие методы прогнозирования можно разбить на две большие группы [2]: фактографические (формализованные) и экспертные (интуитивные). Зачастую к вышеперечисленным добавляют еще одну группу – комбинированные (гибридные) методы, которые представляют собой сочетание методов этих двух групп прогнозирования.

Фактографические методы базируются на фактически имеющейся информации об объекте прогнозирования. В основном информационной базой для этих методов являются статистические данные.

Экспертные методы используют мнения экспертов (специалистов в соответствующей области), опирающихся на их знания, интуицию и опыт. Они применяются тогда, когда невозможно формализовать изучаемые процессы или имеет место неопределенность развития социально-экономической системы. Следует отметить, что экспертное прогнозирование в настоящее время единственный инструмент выработки прогнозов в условиях слабой определенности и структурированности объектов прогнозирования, особенно при долгосрочном периоде упреждения прогноза.

Гибридные методы, одновременно учитывающие в моделях прогнозирования статистическую и экспертную информацию [3,4]. Использование такой разнородной информации может повысить точность прогнозов. При этом в гибридных методах, кроме статистических данных, часто используются суждений экспертов об ожидаемом поведении изучаемого процесса на прогнозном периоде.

Следует также отметить, что в последнее время получили большое развитие методы прогнозирования с помощью гибридных систем, в основе которых лежат нечеткая логика, нейронные сети, генетические алгоритмы и другие новые информационные технологии [5,6]. Развиваются также методы нечеткого прогнозирования временных рядов на основе процедур коллективной экспертизы [7–9].

В данной работе предлагается метод прогнозирования на основе регрессионного моделирования с учетом экспертных суждений об интервалах возможных значений прогнозируемого показателя на периодах упреждения прогноза. Прогноз вырабатывается агрегированием ряда частных прогнозов, полученных с использованием регрессионных моделей с линейными ограничениями на параметры в виде равенств.

Краткое поэтапное описание метода прогнозирования имеет следующий вид.

1. Экспертное оценивание интервалов возможных значений прогнозируемого показателя на периодах упреждения прогноза ( $i = 1, 2, \dots, p$ ):

$$[y_{is}, y_i^*], \quad i = 1, 2, \dots, p, \quad p < k,$$

где  $k$  – количество регрессоров модели.

2. Формирование дискретных сеток значений прогнозируемого показателя на периодах упреждения размерности  $m$  (выбор за исследователем):

$$y_{ij} = y_{is} + \Delta_i l, \quad l = 1, 2, \dots, m, \quad \Delta_i = \frac{y_i^* - y_{is}}{m-1}.$$

3. Формирование линейных ограничений в виде равенств для параметров регрессионной модели на основе прогнозных значений регрессоров и определенного набора значений дискретных сеток для прогнозируемого показателя:

$$\mathbf{R} \cdot \mathbf{b} = \mathbf{r},$$

где  $\mathbf{b}$  – вектор-столбец оценок параметров регрессионной модели с ограничениями (оценки условного МНК) размерности  $(k+1)$ ;  $\mathbf{r}$  – известный вектор-столбец, состоящий из  $p$  элементов (значения из дискретных сеток);  $\mathbf{R}$  – известная матрица порядка  $p \times (k+1)$  (элементы представляют прогнозные значения регрессоров).

4. Определение вектора оценок параметров  $\mathbf{b}$  модели с ограничениями на параметры на основе вектора-столбца регрессанта  $\mathbf{Y}$ , минимизирующий сумму квадратов ошибок регрессии (остатков) с использованием метода множителей Лагранжа[9]:

$$\mathbf{b} = \hat{\mathbf{b}} + (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{R}'[\mathbf{R}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{R}']^{-1}(\mathbf{r} - \mathbf{R}\hat{\mathbf{b}}),$$

где  $\mathbf{X}$  регрессионная матрица;  $\hat{\mathbf{b}}$  вектор-столбец параметров модели без ограничений (безусловные МНК-оценки параметров), определяемый по формуле

$$\hat{\mathbf{b}} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{Y}.$$

5. Вычисление регрессионной статистики и показателей предсказывающих свойств.

6. Выполнение этапов 3–5 до полного перебора комбинаций значений дискретных сеток для прогнозных значений регрессанта.

7. Выбор подмножества лучших моделей заданной размерности на основе выбранного критерия.

8. Агрегирование прогнозов лучших моделей и выработка окончательного прогноза.

Следует отметить, что отдельные этапы метода могут иметь различные алгоритмические реализации в зависимости от выбранных критериев отбора лучших моделей и метода агрегирования частных прогнозов.

Тестовую апробацию предлагаемого метода прогнозирования проведем решением задачи выработки ретроспективного прогноза (ex-post прогноза) налоговых поступлений в бюджет Забайкальского края на 2009 г. по статистическим данным с 2000 по 2008 гг. [11]. Прогнозирование в этой работе проводилось с использованием трендовых моделей (регрессий временного ряда налоговых поступлений ( $Y$ ) на переменную условное время  $t$ ). Были построены ex-post прогнозы по моделям без ограничений и с интервальным ограничением на прогнозное значений. Итоговое решение 3 экспертов: всего налоговых доходов в бюджет края в 2009 г. поступить от 16500 до 18000 млн. руб. Оценивание двух вариантов трендовых моделей проводилось безусловным МНК и решением задачи линейного программирования. Точность ex-post прогнозов оценивалась абсолютной относительной ошибкой прогноза на 1 лет вперед APE в %. Полученные результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Функция тренда	APE (модель без ограничений)	APE (модель с ограничениями)
Линейная	0,3	1,2
Квадратичная	0,4	1,2
Кубическая	22,4	7,7
Экспонента	32	5,5
Кривая Гомперца	11,9	7
Логистическая кривая	4,4	1,2

На основе проведенных исследований сделан вывод, что для прогнозирования общего количества налоговых поступлений на 2009 г. по однородной информации (статистическим данным) можно использовать линейный тренд вида  $\hat{y}_t = 1372,13 + 1538,47t$ ,  $R^2 = 0,94$ . Модель статистически значима на уровне значимости 0,01. Прогноз на 2009 г. 16757, фактическое значение было 16703,3 млн. руб. ( $APЕ=0,3\%$ ).

Модель линейного тренда по разнородной информации имеет вид  $\hat{y}_t = 1026,88 + 1547,32t$ . Прогноз на 2009 г. по ней 16757 млн. руб. ( $APЕ=1,2\%$ ).

Рассмотрим результаты задачи прогнозирования [11] с использованием предлагаемого метода на основе модели линейного тренда. Метод реализован в виде скрипта в среде эконометрического пакета Gretl. Отметим, наличие лишь одного ограничения на параметры в виде некоторые матрицы в векторно-матричном соотношении для оценок параметров сводятся к скалярным величинам. При реализации было использовано разделение возможного интервала прогнозного значения показателя на 9 подинтервалов (равномерная дискретная сетка из 10 значений). Размерность подмножества лучших моделей выбралось на уровне 3, критерий отбора остаточная сумма квадратов отклонений  $RSS$ . Средняя абсолютная процентная ошибка  $MAPE$  вычислялась по 4 последним наблюдениям обучающей выборки.

Полученные лучшие модели линейного тренда следующие:

1)  $\hat{y}_t = 1483,98 + 1506,97t$ ,  $RSS = 8655923$ ,  $MAPE = 0,9\%$ ;

2)  $\hat{y}_t = 1392,43 + 1532,79t$ ,  $RSS = 85827,7$ ,  $MAPE = 0,1\%$ ;

3)  $\hat{y}_t = 1300,88 + 1538,47t$ ,  $RSS = 861225,4$ ,  $MAPE = 1,1\%$ .

Модель линейного тренда без ограничений имела следующие показатели:  $RSS = 8580178$ ,  $MAPE = 2,1\%$ .

Агрегирование частных прогнозов 3 лучших моделей в коллективный прогноз проводилось с использованием их взвешенной суммы. При этом веса вычислялись двумя способами: обратно пропорциональными  $RSS$  и  $MAPE$ . Получены следующие коллективные прогнозы:

1) веса, пропорциональны  $RSS$ : 16720,05 млн. руб.,  $APЕ=0,1\%$ ;

2) веса, пропорциональны  $MAPE$ : 16725,32 млн. руб.,  $APЕ=0,13\%$ ;

Прогноз по модели линейного тренда без ограничений был следующим: 16567 млн. руб.,  $APЕ=0,32\%$ . Как видно, лучший коллективный прогноз обеспечивает более высокую точность.

В заключение отметим перспективность использования предложенного метода прогнозирования при решении широкого круга прогнозных задач, как на региональном уровне, так и на уровне предприятий. Например, среди них задачи прогнозирования показателей развития социально-экономической сферы региона [12, 13]. Обратим внимание также на расширение спектра задач прогнозирования, связанного в настоящее время появлением новых аспектов социально-экономического развития в связи со становлением сетевой (цифровой)

экономики [14]. При решении соответствующих задач прогнозирования наблюдается возрастание уровня информационной неопределённости относительно изучаемых процессов. Это связано с тем, что в сетевой экономике может наблюдаться также известное предположение П. Дэвида, получившее название “гипотеза отсрочки Дэвида” (David delay hypothesis) и гласящее о том, что происходит откладывание во времени выгод от применения информационных технологий [15].

Метод прогнозирования основан на использовании разнородной информации и позволяет получить более обоснованные прогнозы при адекватности экспертной информации динамике развития изучаемого социально-экономического процесса на периоде упреждения. В случае использования в методе регрессий на временных рядах и полиномиальных трендов для получения прогнозных значений факторов эффективное применение могут найти алгоритмы их оценивания на основе дискретных преобразований [16–18]. Относительная простота алгоритмических реализаций метода позволяет создавать простые программные средства для решения задач прогнозирования социально-экономических процессов на основе одновременного учета статистической и экспертной информации.

### Список литературы

1. *Жариков О.Н., Королевская В.И., Хохлов С.Н.* Системный подход к управлению / Под ред. В. А. Персианова. М.: ЮНИТИ ДАНА, 2001. 62 с.
2. *Глуценко В.В.* Менеджмент: системные основы. Издание 2-е. М.; НПЦ – «Крылья», 1998. 224 с.
3. *Головченко В.Б.* Прогнозирование временных рядов по разнородной информации. – Новосибирск: Наука, 1999. 88 с.
4. *Головченко, В.Б.* Прогнозирование с использованием разнородной информации. – Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2005. 71 с.
5. *Ярушкина Н.Г.* Основы теории нечетких и гибридных систем: учебное пособие. М.: Финансы и статистика, 2004.
6. *Ярушкина Н.Г., Афанасьева Т.В., Перфильева И.Г.* Интеллектуальный анализ временных рядов: Учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 2010. 320 с.
7. *Исмагилов И.И., Зинкин В.А.* Нечеткое прогнозирование количественных показателей сложных систем // Исследования по информатике. 2007. № 11. С. 49–56.
8. *Исмагилов И.И., Бичурин Р.В.* Нечеткие прогнозы: классификация и метод их разработки на основе процедуры групповой экспертизы // Фундаментальные исследования. 2014. № 11 (часть 6). С. 1240–1247.
9. *Ismagilov, I.I., Khasanova, S.F., 2015.* Short-Term Fuzzy Forecasting of Brent Oil Prices. Asian Social Science. Vol. 11(11). P. 60–67.
10. *Тихомиров Н.П., Дорохина Е.Ю.* Эконометрика: учебник. М.: Экзамен, 2003.
11. *Черхарова Н.И.* Оценивание параметров при подборе уравнений трендов для прогнозирования налоговых поступлений в региональный бюджет по

статистической и экспертной информации // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2010. № 7-9. С. 58–65.

12. *Аксянова А.В., Хайрутдинова Ю.В.* Прогнозирование показателей развития социально-экономической сферы региона // Вестник Казанского технологического университета. 2011. № 20. С. 305–310.

13. *Kadochnikova E.I., Ismigilov I.I.* Measurement of cognitive growth factors of regional economy based on panel data // Mediterranean Journal of Social Sciences. 2014. Vol. 5(24). P. 377–382.

14. *Исмагилов И.И.* Стратегическое управление развитием предприятия в условиях становления сетевой экономики // Казанский экономический вестник. 2012. № 1. С. 16–18.

15. *Исмагилов И.И., Белов А.И.* Методические аспекты выбора портфеля проектов интеграции корпоративной информационной системы с инструментами электронной коммерции // Вестник КГФЭИ. 2010. № 4 (21). С. 64–69.

16. *Исмагилов И.И.* Дискретные преобразования в базисах уолшебных функций: Основы теории и применения в цифровой обработке сигналов / И.И. Исмагилов. Казань, Отечество, 2003. 130 с.

17. *Исмагилов И.И., Агмуллин И.Н., Курпичников А.П., Костромин А.В.* Полиномиальные модели трендов цифровых сигналов: алгоритмы оценивания на основе дискретных преобразований и сравнительный анализ их вычислительной сложности // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 12. С. 132–138.

18. *Ismagilov I.I., Khasanova S. F.* Algorithms of parametric estimation of polynomial trend models of time series on discrete transforms // Academy of Strategic Management Journal. 2016. Vol. 15. Special Issue. P. 21–28.

**УДК 339.95**

## **ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ВАЛОВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА**

***Р.Р. Ишмуратов,***

Казанский институт финансов, экономики и информатики, г. Казань

***И.Г. Мальганова,***

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия, г. Казань

***Ключевые слова:*** регион, валовой региональный продукт, социально-экономическое развитие.

В настоящее время большое значение имеет региональная экономика ввиду того, что основная хозяйственная деятельность осуществляется в регионах. При этом особое значение приобретает моделирование региональных социально-экономических процессов. Решение этой проблемы, в определенной степени, на наш взгляд, связано с уровнем развития, так называемого челове-



ского капитала. В этом смысле, большое значение приобретают уровень зарплаты, расходы на здравоохранение, на образование и др.

В научном плане эта тема затрагивалась неоднократно. Одним из первых авторов, затронувших данную тему, можно назвать Ивана Тихоновича Посошкова (1652–1726). Так, в своих трудах он отразил необходимость лучшего содержания крестьян с целью улучшения их работоспособности [1].

Немаловажное значение влиянию социально-экономических факторов придавал известный американский ученый Ф.У. Тейлор. На основе своих исследований Ф.У. Тейлор обосновал специфику человека как социального ресурса, рассматривая его как единственно возможный объект управления. Считая, что главная цель управления – обеспечение высокой производительности труда и социальной гармонии, он предложил концепцию её достижения, базируясь на своём понимании природы человека и принципах рациональной организации труда и управления. Эти принципы были изложены в ряде научных статей и монографий, а также в широко известной работе «Принципы научного менеджмента» (*Principles of Scientific Management*; 1911) [3]. Так, в процессе эксперимента Тейлор мотивировал рабочих, разгружающих кирпич с поддонов, следующим образом. Он ежедневно увеличивал оплату труда. За каждый разгруженный поддон рабочие получали 1 доллар. Тейлор ежедневно прибавлял по одному доллару за каждый разгруженный поддон. То есть, в первый день рабочий получал 2 доллара за один поддон, во второй – три доллара, в третий день четыре и так далее. Через определенное время Тейлор прекратил эксперимент и в дальнейшем сделал следующие выводы. В начале эксперимента производительность труда рабочих резко возросла, затем стала расти медленнее, и, достигнув максимума, стала снижаться. Таким образом, институциональная норма поведения рабочего имеет качественную определенность с точки зрения эффективности этой нормы. Тейлор вычислил, сколько нужно платить рабочему, чтобы получить максимальную отдачу.

Необходимо отметить, что уровень социально-экономической обеспеченности работников региона также влияет на производительность труда в каждом конкретно взятом регионе. Нами было проведено исследование ряда социально-экономических показателей в конкретных регионах и их влияния на уровень валового регионального продукта [2]. Из данных приведенных в этой работе, установлено что, уровень социально-экономических показателей в конкретных регионах оказывает влияние на уровень валового регионального продукта. За основу были взяты регионы Центрального федерального округа. Так, наиболее характерным проявлением данной тенденции является г. Москва и Московская область. Высокий уровень заработной платы (44898,7 руб. в Москве и 28585,6 руб. в Московской области) и высокий уровень образования (410 и 301 человек на одну тысячу соответственно) позволили получить 1,297 и 0,617 млн. руб. валового регионального продукта на одного занятого соответственно.

Подобная тенденция сохраняется почти во всех регионах Центрального федерального округа. Так Белгородская область, Калужская область, Липецкая и Ярославская области, имея преимущества в уровне заработной платы и образовании, добились преимуществ по сравнению с другими регионами в уровне

валового регионального продукта. В определенной степени на этом сказался и уровень развития медицины. Необходимо отметить интересную особенность. Уровень обеспеченности регионов основными фондами не всегда коррелирует с уровнем производства валового регионального продукта. Это относится к таким регионам, как Ивановская, Смоленская области.

В заключение необходимо отметить, что моделирование региональных социально-экономических процессов требует комплексного системного подхода с учетом информационных, институциональных, синергетических, логистических, межотраслевых и других аспектов развития современной экономики.

### **Список литературы**

1. История экономических учений: учеб. пособие / под ред. В. Автономова, О. Ананьина, Н. Макашевой. М.: ИНФРА, 2003. 331с.
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2012: стат. сб. М.: Росстат, 2012. 990 с.
3. Тейлор Ф.У. Принципы научного менеджмента [Электронный ресурс]. URL: <http://books.efaculty.kiev.ua/men/5/> (дата обращения 12.05.2017).

ТАБЛИЦА 1  
ОСНОВНЫЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В 2010 Г. В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

	Площадь территории, тыс. км <sup>2</sup>	Численность населения на 01.01.2010 г, тыс. чел.	Среднегодная численность занятых в эк-ке, тыс. чел.	Валовой рег. продукт в 2010 г., млн. руб.	Валовой рег. пр-т. на 1-го занятого в эк-ке, млн.р.	Среднемесячная номинальная начисл. з.пл. работников млн.руб.	Осн. фонды на 1-го занятого, млн.р.	Количество чел. с высш. обр. на 1000 чел.	Количество больничных коек на 1000 чел.
Российская Федерация	17098,2	143056,4	67727,2	37398520,1	0,552	23369,2	1,595	228	19,8
Центральный ф. округ	650,2	38537,6	18710,3	13363655,6	0,714	28449,4	1,869	282	18,9
Белгородская область	27,1	1536,1	698,1	397069,9	0,569	17667,6	1,142	209	17,9
Брянская область	34,9	1264,4	561,2	144264,0	0,257	13912,0	0,768	180	21,02
Владимирская область	29,1	1431,9	704,2	218712,3	0,310	16313,9	0,718	191	15,8
Воронежская область	52,2	2331,5	1054,9	328770,8	0,312	16054,7	0,966	215	20,2
Ивановская область	21,4	1054,0	491,0	98209,0	0,2	14436,2	1,149	189	22,4
Калужская область	29,8	1008,2	480,1	184580,5	0,384	20000,8	1,07	219	20,8
Костромская область	60,2	661,8	315,0	92291,4	0,293	14890,5	0,992	181	20,3
Курская область	30,0	1121,6	579,7	192442,2	0,332	16240,8	0,853	196	17,7
Липецкая область	24,0	1165,9	544,5	254738,1	0,468	17010,4	1,318	200	21,5
Московская область	45,8	7198,7	2911,3	1796535,6	0,617	28585,6	1,721	301	18,3
Орловская область	24,7	781,3	392,8	102450,1	0,26	14528,6	0,758	212	20,4
Рязанская область	39,6	1148,5	502,4	173526,0	0,345	16717,7	1,341	200	22,7
Смоленская область	49,8	980,5	495,8	149091,4	0,301	16189,4	1,095	194	21,8
Тамбовская область	34,5	1082,6	504,1	139017,4	0,276	14292,9	1,035	178	21,6
Тверская область	84,2	1342,2	586,8	218643,6	0,373	17747,3	1,406	180	24,9
Ярославская область	36,2	1271,0	638,0	234246,3	0,367	18111,0	1,464	211	22,9
г. Москва	1,1	11612,9	6479,6	8401858,9	1,297	44898,7	3,112	410	16,6

**ЭЛЕКТРОННОЕ ПРАВОСУДИЕ КАК СОСТАВНОЙ ЭЛЕМЕНТ  
ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННЫХ  
СУДЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ  
МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

*А.Е. Кириллов,*

Арбитражный суд Республики Татарстан, г. Казань,

*Д.В. Катасева*

Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань

*Ключевые слова:* Анализ данных, арбитражный суд, прогнозирование, Data maining, Text maining.

Деятельность государства в сфере экономики осуществляется в нескольких направлениях, одним из которых является обеспечение судебной защиты интересов государства, общества и отдельных субъектов. Внедрение в практику новых технологий и коммуникаций позволяет получить обширные и достоверные сведения о социально-экономических процессах.

В настоящее время в рамках системы «Мой Арбитр» хранится более 50 млн. электронных документов. Данный массив содержит в себе большое количество полезных сведений, которые позволят усовершенствовать механизмы правосудия, способствовать профилактике правонарушений.

В Арбитражный суд Республики Татарстан за 2016 г. поступило 29 889 заявлений по 39 категориям дел, что предоставляет большой объем информации, которая может быть эффективно использована при построении имитационных моделей региональных социально-экономических процессов.

Начиная с 2012 г. Арбитражным судом Республики Татарстан совместно с КНИТУ-КАИ и К(П)ФУ исследуется данная предметная область и разрабатываются алгоритмы интеллектуального анализа данных для получения качественного долговременного прогноза изменения количества и структуры поступающих исковых заявлений. В частности, анализ накопленных данных позволил выявить зависимость количества вновь поступающих заявлений от сезонных и экономических факторов, а также установить наличие иных долговременных воздействий для целей планирования эффективного распределения судебной нагрузки.

Современные технологии интеллектуального анализа данных позволяют разрабатывать прикладные информационно-аналитические системы, которые могут быть внедрены для решения задач обеспечения судебной деятельности.

Так, анализ динамики поступления заявлений по различным категориям споров позволяет выявить существующие закономерности, в том числе данные

о судебной нагрузке. Это предоставляет возможность, исходя из имеющихся данных, получать достоверные прогнозы, которые при планировании позволяют эффективно использовать имеющиеся резервы и не допускать перегрузки.

Кроме того, исследование структуры и количества заявлений по отдельным спорам, вытекающим из публичных правоотношений, позволяет своевременно выявлять тенденции, свидетельствующие о нестабильности в отдельных отраслях и принимать меры в целях устранения причин и условий, способствовавших совершению правонарушений.

Отдельным направлением может быть использование статистических данных по определенным категориям споров (например, дел о банкротстве, о создании организации и др.) в их соотношении с макроэкономическими данными для целей формирования индикаторов экономической деятельности с целью выработки наиболее эффективного механизма управления экономическими процессами.

На сегодняшний день на базе сведений, находящихся в системе «Мой Арбитр», представлены сервисы Caselook и Casebook, позволяющие установить прогнозные значения для рассмотрения отдельных категорий дел, с учетом отрасли, сложившейся судебной практики, характеристики самого субъекта правоотношений. Данные сервисы позволяют оценить факторы риска, выявить массового руководителя или предпосылки банкротства. Данные сервисы используют в своей работе как сведения об исках так возможности государственных реестров, предоставляемых Федеральной налоговой службой.

Использование данных судебной деятельности для целей анализа экономических явлений описывается в статье «Перспективы применения современных методов интеллектуального анализа данных в организации правоприменительной деятельности», опубликованной в журнале Правосудие в Татарстане № 2 (58) 2015 г.

По сведениями информационного портала ПРАВО.РУ на VII Петербургском международном юридическом форуме, проходившем с 15 по 20 мая 2017 г. уже были сделаны практические предложения об использовании показателей правовой активности в сфере экономики.

Российское государство, с учетом необходимости всех мер, обеспечивающих безопасность общества и личности, стоит на пути непосредственного внедрения в правовую реальность правоотношений в сфере новых технологий.

В своем послании к Федеральному собранию Президент РФ Владимир Путин предложил запустить программу цифровой экономики, одновременно поставив задачу укрепления защиты от киберугроз.

Председатель Государственной думы Вячеслав Володин в ходе своей поездки в Иннополис, 17 февраля 2017 г. объявил о формировании совета по законодательному обеспечению цифровой экономики.

Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 утверждена Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы.

Моделирование региональных социально-экономических процессов имеет большое значение, в том числе, в деле внедрения цифровой экономики. Та-

кое моделирование должно учитывать динамику социально-экономических явлений, принимая во внимание элементы, которые создаются или еще должны быть созданы.

К числу таких новых элементов, относятся механизмы, обеспечивающие повышение доверия между участниками экономических отношений, предупреждение споров и применение электронного правосудия.

Мы полагаем, что дальнейшие системные исследования социально-экономических моделей и соответствующих им отраслей правоприменения позволят сформулировать приоритетные цели и выработать критерии оценки эффективности регулирования социально-экономических процессов.

### Список литературы

1. *Трегубов В.М., Катасёв А.С., Кириллов А.Е., Алексеев А.А.* Информационная технология анализа и классификации электронных документов // Сборник трудов Междунар. науч. практ. конф. «Поиск эффективных решений в процессе создания и реализации научных разработок в российской авиационной и ракетно-космической промышленности», 05-08 2014 г. / Казань, 2014. С. 345–348.

2. *Алексеев А.А., Катасёв А.С., Кириллов А.Е., Кирпичников А.П.* Классификация текстовых документов на основе технологии Text Mining // Вестник Казанского технологического университета. 2016. Т. 19. № 18. С. 116–119.

3. *Кириллов А.Е., Катасёв А.С., Алексеев А.А.* Использование информационно-аналитических технологий при рассмотрении судебных дел // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Современные тенденции развития гражданского и гражданского процессуального законодательства и практики его применения». Казань: КФ ФГБОУ ВПО «РАП», 2014. С. 451–460.

4. *Катасёва Д.В., Кириллов А.Е.* Перспективы применения современных методов интеллектуального анализа данных в организации правоприменительной деятельности. Прогнозирование. Планирование. Управление // Правосудие в Татарстане. 2015. № 2 (58). С. 76–78.

5. *Алексеев А.А., Катасёв А.С., Кириллов А.Е.* Отбор информативных признаков в задачах анализа и классификации судебных документов // Материалы VI Междунар. заоч. науч.-практ. конф. «Проблемы анализа и моделирования региональных социально-экономических процессов», 07-08 апреля 2016 г. / под ред. И.И. Исмагилова. Казань: Казан. фед. ун-т, 2016. С. 13–17.

6. *Созинов А.С.* Моделирование экономических процессов [Электронный ресурс]. URL: <http://management-rus.ru/management/model-econom-processov.php> (дата обращения 24.04.2017).

7. *Бияков О.А.* Экономический процесс: сущность, анализ и синтез понятия [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-protsess-suschnost-analiz-i-sintez-ponyatiya> (дата обращения 25.04.2017).

8. *Casebook* [Электронный ресурс]. URL: <https://casebook.ru/> (дата обращения 26.04.2017).

9. CASELOOK [Электронный ресурс]. URL: <https://caselook.ru/> (дата обращения 27.04.2017).

10. Кондратьева Ирина. Судебная нагрузка расскажет о бизнесе: «Право.ru» презентовал экономический правовой индекс на ПМЮФ [Электронный ресурс]. URL: [https://pravo.ru/court\\_report/view/140991/](https://pravo.ru/court_report/view/140991/) (дата обращения 28.04.2017).

11. Электронная газета «Бизнес-онлайн» [Электронный ресурс]. URL: <http://m.business-gazeta.ru/news/337570> (дата обращения 03.05.2017).

12. Информационное агентство России [Электронный ресурс]. URL: <http://tass.ru/ekonomika/3830997> (дата обращения 04.05.2017).

### УДК 330.3

## ЭМПИРИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЗАЦИЯ ДИНАМИКИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЭКОНОМИК НА ОСНОВЕ МЕТОДА КОРРЕЛЯЦИОННЫХ ПЛЕЯД

*И.А. Кишин,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия, г. Казань

*Ключевые слова:* экономическая динамика, типологизация, экономический рост, корреляционные плеяды

В процессе эмпирической типологизации экономической динамики развития отдельных стран важно выявить устойчивые группы национальных экономик со схожими темпами экономической динамики в долгосрочном периоде. Статистические временные ряды темпов экономической динамики стран составляют многомерное множество. Решение задачи типологизации объектов данного множества по эвристическим критериям позволяет выявить однородные по темповой динамике совокупности национальных экономик и определить типовые характеристики экономической динамики каждой выявленной совокупности. Исследователи используют различные аналитические средства в поисках наиболее "наглядной", доказательной типологизации экономической динамики [1]. Один из широко используемых сегодня способов такого рода – метод корреляционных плеяд (Correlation Pleiades), отображающий взаимосвязи объектов в корреляционном графе [2].

Вершины графа идентифицируют объекты устойчивой группы, а параметры соединяющих их дуг (ребра графа) характеризуют значимость и качество связи между ними. Мера корреляции или теснота статистических связей между объектами группы (вершинами графа) позволяет выделить наиболее сильные связи, формирующие корреляционный граф. Чтобы построить корреляционный граф, измеряют парные коэффициенты корреляции между всеми вершинами графа и фиксируют их в корреляционной матрице.

Далее в корреляционном графе сохраняют лишь те связи между вершинами, которые превышают некоторое заданное пороговое значение (т.е. являются наиболее тесными), и исключаются все прочие, менее тесные связи. В результате формируются корреляционные плеяды. После такого разбиения в каждой плеяде определяется вершина, наиболее сильно коррелирующая с другими вершинами данной плеяды, определяемая как ядро или индикатор плеяды.

В соответствии с принятой гипотезой ядро интерпретируется как исходный объект, идентифицирующий поведение – в нашем случае тип экономической динамики – всех объектов данной группы. Такая гипотеза дает возможность рассматривать при классификации анализируемых объектов не все множество объектов, составляющих группу, а лишь объект-ядро [3]. Несвязанные вершины можно определить как сопутствующие данному объекту. Это значительно упрощает реализацию процедур и алгоритмов типологизации исходного множества объектов.

Цель данного исследования состоит в разработке эмпирической процедуры выделения устойчивых групп гомогенных по экономической динамике национальных экономик и их ядер, идентифицирующих темповые характеристики экономической динамики национальных экономик, составляющих выявленные устойчивые группы, определяемые как плеяды.

Для выявления корреляционных плеяд, объединяющих гомогенные по темповой динамике национальные экономики (объекты), будем использовать статистические данные Всемирного банка по годовым темпам роста ВВП национальных экономик (GDP annual dynamics growth rates) [4].

Метод корреляционных плеяд относится к эвристическим алгоритмам снижения размерности исследуемых множеств объектов. С его помощью можно разбить исходное множество объектов  $Z = (Z_1, \dots, Z_m)$  на конечное множество плеяд национальных экономик:  $S_1, S_2 \dots S_n$ . В корреляционной матрице парные коэффициенты корреляции проверяются на значимость и выбираются коэффициенты на уровне статистической значимости меньше 0,05.

В соответствии с выбранным критерием значения парных коэффициентов корреляции по типу экономической динамики стран  $Z_j$ , которые образуют плеяду  $S_k$ , достаточно высоки, а корреляция между экономической динамикой стран из разных плеяд – мала. Использование количественного критерия обеспечивает адекватную основу метода корреляционных плеяд для типологизации экономической динамики национальных экономик.

$$\bigcup_{l=1}^n S_l = Z$$

$$S_l \cap S_q = \emptyset$$

Затем в каждой плеяде определяется ядро или страна-индикатор  $Z_i^k$ . Выявление ядра производится на основе максимизации эвристического функцио-



нала. В нашем случае для каждой плеяды  $S_k$  находится максимальное значение суммы модулей парных коэффициентов корреляции:

$$\max_{Z_j \in S_k} = \frac{1}{|S_k|} \sum_{Z_j \in S_k} |cor(Z_j, Z_i)|$$

Стран-индикатор определяется по следующей формуле:

$$Z_i^k = \arg \max_{Z_j \in S_k} = \frac{1}{|S_k|} \sum_{Z_j \in S_k} |cor(Z_j, Z_i)|$$

В результате использования процедуры корреляционных плеяд на множестве данных по 191 национальной экономике были выявлены пять плеяд национальных экономик со схожими параметрами экономической динамики и ядра этих плеяд:

- первая плеяда: 16 европейских стран, Франция – страна-индикатор;
- вторая плеяда: 8 европейских стран, Эстония – страна-индикатор;
- третья плеяда: 8 стран – бывшие республики СССР, Россия – страна-индикатор;
- четвертая плеяда: 9 восточно-азиатских (East Asia & Pacific, EAS) & южно-азиатских стран (South Asia, SAS), Малайзия – страна-индикатор;
- пятая плеяда: США, Канада, Великобритания, США – страна-индикатор.

Гервую плеяду образуют европейские экономики с разным уровнем социально-экономического развития, подавляющее большинство которых входит в Европейский Союз. Не случайно, что страной-индикатором для этой плеяды служит Франция. Как одна из ведущих экономик EU, Франция, наряду с Германией, Бельгией и Австрией, определяет экономическую динамику тесно взаимосвязанных с ними менее развитых европейских стран, таких как Испания, Португалия, Греция, Чехия, Польша, Болгария и Румыния.

Особенности национальных экономик и географическая локализация стран Скандинавии и Балтии (Литва, Эстония, Латвия, Финляндия, Швеция) обусловили формирование отдельной плеяды, к которой примкнули бывшие социалистические республики: Венгрия, Хорватия и Словения.

Традиционные экономические связи и сформировавшиеся историко-культурные отношения бывших республик СССР обусловили формирование третьей плеяды с Россией в качестве ядра. Большой экономический потенциал России и российская экономическая динамика по прежнему определяют траектории экономического роста сопредельных государств: Белоруссия, Молдова, Киргизия, Таджикистан, Азербайджан, Узбекистан, Казахстан.

Страны восточной Азии и южной Азии образуют четвертую плеяду быстро растущих национальных экономик. Наиболее эффективными национальными стратегиями высокой экономической активности выступают стратегии стран EAS. В состав быстро растущих экономик помимо стран EAS входят и ряд южно-азиатских государств, безусловным лидером роста среди которых является Индия. Региональная стратегия индустриальной модернизации обеспечила

Южной Азии несколько десятилетий устойчивого развития со среднегодовым темпом экономического роста более 5 %. Безусловным конкурентным активом национальных экономик Южной Азии являются человеческие ресурсы с высокой долей населения трудоспособного возраста. Сложившиеся демографические конкурентные преимущества обеспечивают возможность быстрого увеличения численности экономически активного населения в ближайшем будущем. Существующий потенциал расширения внутреннего спроса обуславливает, по сути, экспоненциальный характер траекторий роста экономик стран EAS и SAS.

Особое место, занимаемое США в мировой экономике предопределили малую размерность пятой плеяды. Канада вошла в эту плеяду в связи с исторически сложившимися прочными связями с США в силу географического положения. Национальные экономики USA и UK связаны общностью политических интересов и традиций мирового господства.

Применение метода корреляционных плеяд существенно упрощает исследование типов современной экономической динамики, заменяя анализ параметров большого числа стран на анализ стран-индикаторов. Проведенное исследование также выявило специфику темповой динамики остальных 147 национальных экономик, не позволившую интегрировать эти национальные экономики в локализованные плеяды. Результаты анализа показали эффективность применения метода корреляционных плеяд для типологизации динамики национальных экономик на основе принципов системности и целостности.

### Список литературы

1. *Kirshin I.A., Maleev V.V., Pachkova O.V.* Assessment of Impact of Domestic and External Demand Factors on Economic Growth in Russia on the Basis of Model of Multiple Regression Analysis // *Procedia Economics and Finance*. 2014. Vol. 14. P. 320–325.
2. *Berg R. L.* The Ecological Significance of Correlation Pleiades // *Evolution*. 1960. Vol. 14(2). P. 171–180.
3. *Cameron A.C. Trivedi P.K.* Regression Analysis of Count Data Cambridge. University Press, 1998.
4. World Development Indicators [Электронный ресурс]. URL: <http://data.worldbank.org/data-catalog/world-development-indicators> (дата обращения 04.05.2017).

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОЛИТИКИ ЗАНЯТОСТИ НА МЕЗОУРОВНЕ

*А.В. Костромин, Е.Л. Фесина,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* продуктивная занятость, социальное партнерство, безработица, экономические преобразования.

Анализируя перспективы экономического развития российских регионов следует отметить, что ситуация на рынке труда будет определяться проводимыми мероприятиями направленными на выполнение региональной Программы действий по социально-экономическому развитию регионов на 2015–2020 гг. Осуществление предусмотренных в Программе мер позволит смягчить социально-экономическую напряженность в регионах, обеспечить предпосылки для их экономического подъема, стабилизации и повышения уровня жизни населения. Приоритетами государственной политики занятости должны стать: профессиональная ориентация безработных граждан и высвобождаемых работников; расширение масштабов подготовки и финансовой поддержки в сфере развития малого и среднего бизнеса; социальная защита работников предприятий, к которым применяются процедуры, предусмотренные законодательством Российской Федерации о несостоятельности (банкротстве) [4]. При этом крайне важно существенно приблизить реализуемые действия непосредственно к их получателям и, прежде всего, за счет федеральной поддержки местных инициатив, организационно-финансовой помощи первоочередных региональных программ и проектов в сфере поддержки занятости.

Занятость в общественном производстве не исчерпывает всех видов полезной деятельности населения, но именно она определяет экономический потенциал общества, темпы и пропорции развития производства каждого региона, благосостояние отдельных граждан. Поэтому занятость в общественном производстве можно рассматривать как продуктивную занятость, а соотношение продуктивной занятости с другими видами полезной занятости позволяет определить рациональную занятость.

В среднесрочной перспективе необходимо стремиться к устранению причин бедности, обусловленных институциональным построением государственной системы распределения доходов. В связи с этим необходимы постепенное приближение минимального размера оплаты труда к величине минимального потребительского бюджета; индексирование пособий по безработице; освобождение от обложения налогами доходов на уровне прожиточного минимума; увеличение размеров пособий на детей для наиболее социально слабо защищенных категорий населения.

В то же время нетрудоспособная или попавшая в неблагоприятную жизненную среду часть населения должна получить право на временную, конкретно-адресную социальную помощь с проверкой доходов от государственных региональных органов социальной защиты по заявлению работника. Эта помощь должна оказываться как в денежной и натуральной формах, так и в форме обслуживания, консультирования, психологической реабилитации, переподготовки. Целенаправленный характер программы социально-экономического развития региона и основанной на нем Программы содействия занятости населения региона позволит уменьшить негативное воздействие экономических процессов, происходящих в экономике Российской Федерации на население [1]. Это, в свою очередь, поможет реализации социальной доминанты экономических преобразований социально ориентированной рыночной экономики.

Политическая жизнеспособность рыночной экономики и рыночных преобразований в каждом российском регионе в значительной мере зависит от скорости разработки и реализации программ социальной помощи и социальной безопасности населения [2]. В этой связи действия в области социальной поддержки и защиты нетрудоспособных и малообеспеченных слоев населения должны быть определены государственной Программой социальной безопасности и социальной защиты населения региона. В целях ее реализации необходимы правовое обеспечение и государственная поддержка в создании специализированных центров социальной работы с населением негосударственных пенсионных фондов. Государство при реализации функции социальной защиты не может и не должно стать центром раздачи помощи тем, кто имеет доходы выше прожиточного минимума. В своей законотворческой, организационной и финансово-экономической деятельности оно призвано содействовать повышению основных доходов населения.

Тенденции увеличения безработицы необходимо противопоставить экономические программы инвестирования и активные методы политики занятости – поддержка рабочих мест, обучение и переобучение работников, предотвращение массовых увольнений. Важно также выделить приоритетную группу населения среди социально слабых слоев с пониженной конкурентоспособностью на рынке труда: молодежь, женщины, лица предпенсионного возраста [5]. При этом особое внимание следует уделять обеспечению повсеместно доступных и качественных услуг безработным гражданам; приоритетной профориентации граждан, особо нуждающихся в социальной защите; расширению контактов службы занятости с другими учреждениями, организациями, предприятиями, отдельными специалистами по предоставлению безработным углубленных профориентационных консультаций; профессиональному консультированию граждан с целью выбора работы, направления профессиональной подготовки, наиболее полно учитывающих как потребности и возможности личности, так и потребности рынка труда; психологической поддержке граждан, испытывающих трудности в поиске работы с целью преодоления психологических последствий потери или угрозы потери работы, а также адаптации в сло-

жившейся ситуации, усиления мотивации на поиск работы, приобретения или развития навыков на ее поиск.

Для решения этих задач целесообразно обеспечить дальнейшее развитие гибкой, социально ориентированной системы профессионального обучения безработных граждан и незанятого населения, адекватной потребностям рыночной экономики; совершенствовать планирование профессионального обучения безработных граждан на основе программно-целевого подхода к организации обучения различных социальных групп населения; продолжить отбор и формирование учреждений начального, среднего и дополнительного образования, наиболее эффективных образовательных профессиональных программ и технологий обучения безработных граждан; повысить роль подразделений служб занятости в развитии маркетинга образовательных услуг, формировании методического обеспечения профессионального обучения безработных граждан, переподготовке персонала служб занятости.

Особое значение в политике на рынке труда имеет поощрение самозанятости и малого предпринимательства. В сфере трудовых отношений важное значение приобретают социальное обустройство трудовых отношений между формирующимися частным предпринимателем и наемным рабочим, трехсторонние соглашения между работодателем, профессиональными объединениями работников и наемными работниками, формирование и укрепление механизма государственной инспекции труда, создание системы аттестации, переподготовки и повышения квалификации кадров.

Современная рыночная экономика в состоянии поддерживать высокие темпы роста наряду с разумным уровнем социального обеспечения. При этом достижение согласия между работодателем и работниками требует значительного времени. Необходимо также соблюдение баланса между проведением необходимых структурных изменений и защитой групповых интересов [3]. Кроме того, из-за постоянного воздействия внешних и внутренних факторов большую трудность представляет проблема противостояния тенденциям к несбалансированности в хозяйстве, которая может оказать серьезное негативное влияние на экономический рост и занятость в конкретном российском регионе. Создание системы социального партнерства является одной из основ укрепления экономического потенциала региона.

Следует считать односторонним подход к тому, что процесс формирования социального партнерства начался в большинстве российских регионов, как и в целом в России, сверху – с принятия законодательных актов и создания структур верхнего уровня для участия в макроэкономическом регулировании процессов занятости и рынка труда. Кроме того, перенос тяжести экономического реформирования на региональный уровень влечет за собой изменение направленности социального партнерства. Определенное сдерживающее влияние на формирование системы социального партнерства в целом ряде российских регионов оказывают политическая ситуация, приватизация, а также снижение авторитета государства.

## Список литературы

1. Grigoreva E.A., Fesina E.L. Economic security as a condition of institutional support of economy modernization // World Applied Sciences Journal. 2014. Vol. 31(5). P. 940–948.
2. Концепция Стратегии социально-экономического развития регионов РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minregion.ru>. (дата обращения 06.05.2016).
3. Кошурко А.Н., Фесина Е.Л. Основные направления развития региональной экономической политики России в системе государственного и муниципального управления // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10(3). С. 1154–1160.
4. Послание Президента РФ Владимира Путина Федеральному Собранию от 12.12.2013.
5. Фесина Е.Л. Выработка государственной политики управления инновациями. В кн. «Развитие инновационной экономики в современном мире», под ред. проф. Насретдинова И.Т. М.: Центросоюз РФ, 2014. С. 151–165.

УДК: 336.7: 338 (575.1)

### ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОГРАММ МОДЕРНИЗАЦИИ КЛЮЧЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЭКОНОМИКИ

*В.А. Котов,*

Банковско-финансовая академия, Узбекистан, г. Ташкент

*Ключевые слова:* модернизация производства, инновационный потенциал, финансовый инжиниринг, инновационные методы финансирования.

Успешная реализация конкретных целевых программ по увеличению до 2030 г. объема ВВП Узбекистана более чем в два раза и доведению доли промышленности в экономике республики до 40 % предполагает реализацию в течение ближайших пяти лет 657 крупных инвестиционных проектов общей стоимостью около 40 миллиардов долларов [1]. Своевременная реализация такой масштабной задачи невозможна без активного поиска центров инновационного роста и формирования качественно нового механизма финансирования программ их инновационного развития. Именно такими драйверами инновационного роста выступают ключевые предприятия базовых отраслей экономики Узбекистана. Учитывая исчерпанность таких традиционных источников финансирования крупных инвестиционных проектов данной категории предприятий, как целевые бюджетные ассигнования, краткосрочные банковские кредиты и нераспределенная прибыль прошлых лет, единственным выходом из создавше-

гося положения становится широкое внедрение в практику хозяйствования республики широкого спектра инновационных инструментов финансирования, способные привлечь интерес иностранных инвесторов и заинтересовать многие категории внутренних институциональных инвесторов.

Главными предпосылками расширения масштабов внедрения инновационных инструментов финансирования программ модернизации ключевых предприятий Узбекистана выступают относительно высокие темпы роста ВВП страны, а также существенные успехи в формировании позитивного делового и инвестиционного климата для инвесторов, что подтверждается высокими оценками со стороны международных рейтинговых агентств и ряда известных международных организаций. Третий год подряд международные рейтинговые агентства присваивают банковской системе Узбекистана рейтинговую оценку на уровне «стабильный». О позитивных сдвигах в работе по созданию благоприятного инвестиционного климата для иностранных инвесторов свидетельствуют и данные рис. 1., в котором приведены результаты сравнительного анализа состояния корпоративного управления в странах ОЭСР и Узбекистана.

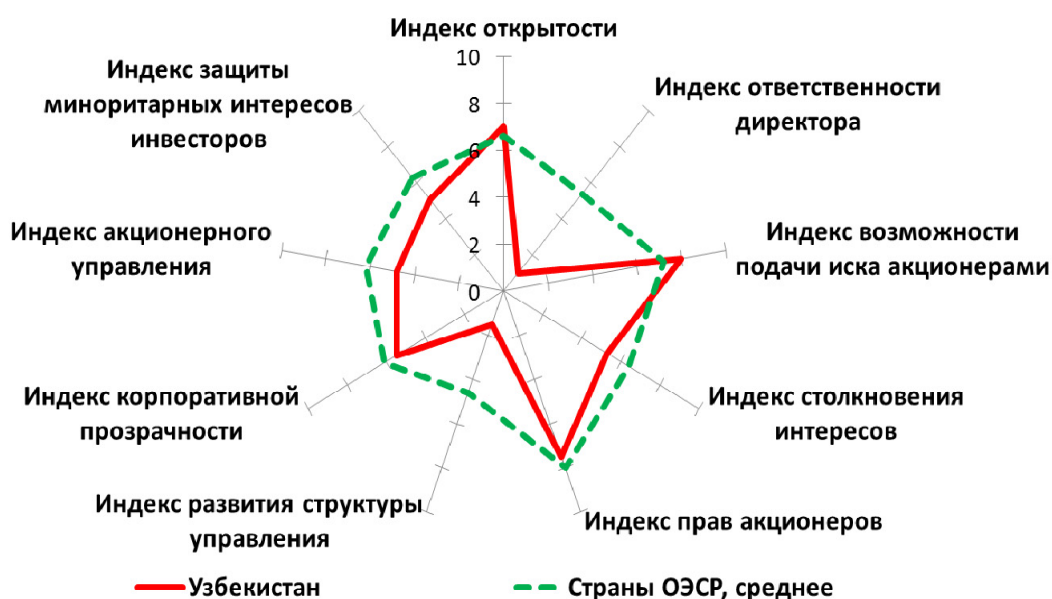


Рис. 1. Данные сравнительного анализа состояния корпоративного управления в странах ОЭСР и Узбекистана

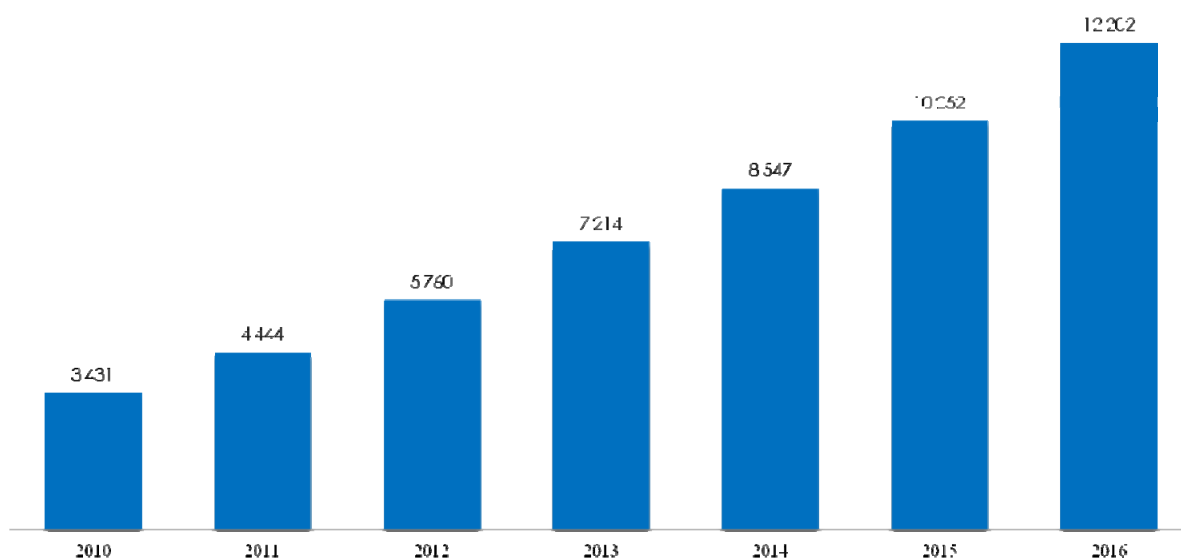
Убедительным подтверждением позитивных сдвигов в области повышения инвестиционной привлекательности фондового рынка Узбекистана для иностранных инвесторов служит тот факт, что по результатам престижного международного рейтинга «Ведение бизнеса 2017: Равные возможности для всех» (Doing Business 2017: Equal Opportunity for All) в области защиты прав миноритарных инвесторов Узбекистан занял 70 место (в 2015 году – 88) среди 190 экономик мира.

Перспективными инструментами финансирования крупных инвестиционных проектов ключевых предприятий базовых отраслей экономики Узбеки-

стана в последние годы становятся инвестиционные кредиты отечественных коммерческих банков, которые наилучшим образом удовлетворяют их растущие инновационные потребности, не угрожая потерей контроля над собственностью их акционеров.

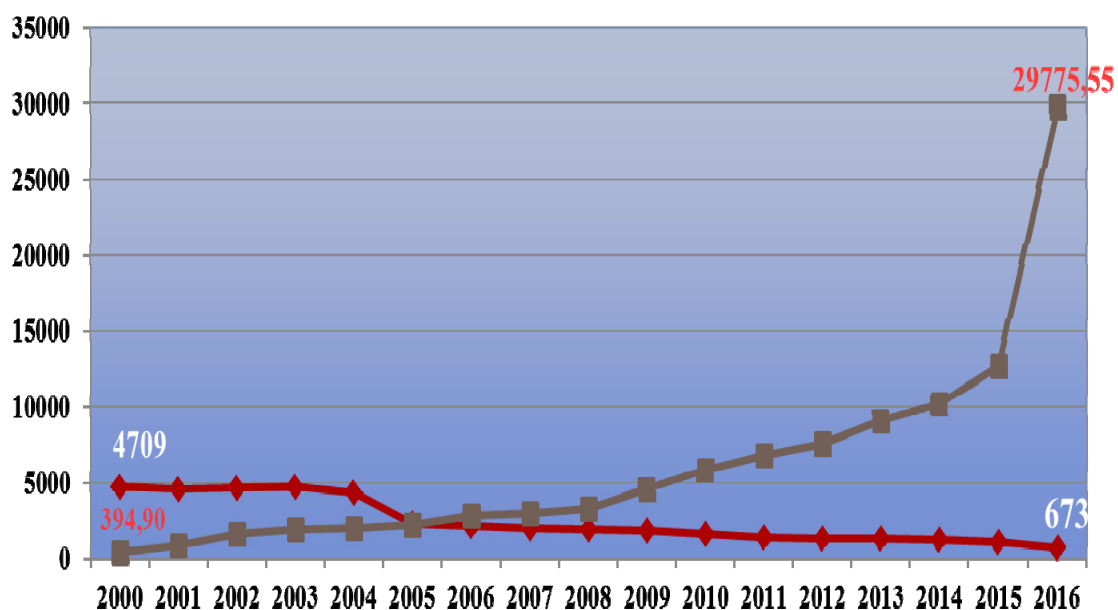
Как видно из рис. 2, общий объем выданных банками республики в 2016 году инвестиционных кредитов на нужды модернизации, технического и технологического развития крупных предприятий составил 12,2 трлн. сум, что в 4,1 раз больше уровня 2010 года [2].

Успешная реализация комплекса мер институционального укрепления формирующегося фондового рынка Узбекистана и умелое применение действенных рычагов стимулирующего налогообложения иностранных и внутренних инвесторов способствовали внедрению в практику их инвестиционного обеспечения на основе инструментов рынка корпоративных ценных бумаг (рис.3). По данным Центрального депозитария Узбекистана на 1 января 2017г. в республике 657 акционерными обществами выпущено 3,24 трлн.штг. акций на сумму 29,81 трлн. сумов.



*Рис. 2. Динамика роста общего объема инвестиционных кредитов для модернизации предприятий Узбекистана*





◆ Кол-во АО      ■ Объем выпусков акций (млрд.сумов)

Рис. 3. Динамика роста объемов выпусков акций корпоративными предприятиями Узбекистана за период 2000 – 2016 г.г.[3]

Перспективным каналом инновационного обновления основных производственных фондов ключевых предприятий Узбекистана в последние годы становится национальный рынок лизинговых услуг, позволяющий существенно сокращать объемы их заимствований на финансовом рынке (рис. 4.)

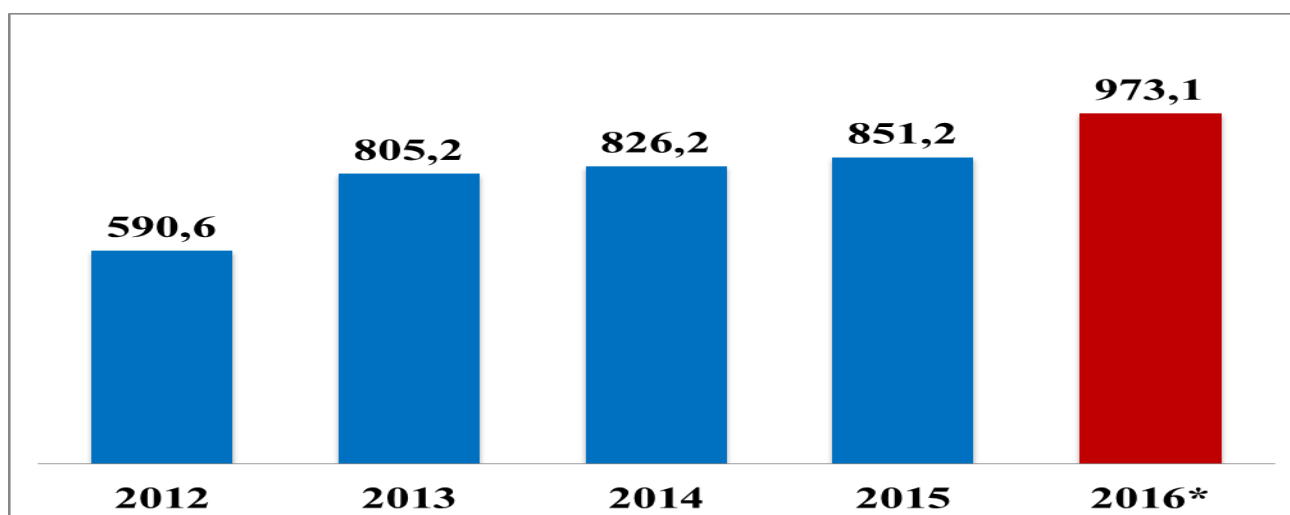


Рис. 4. Динамика роста рынка лизинговых услуг Узбекистана за период 2012–2016 гг.

Отмечая позитивные сдвиги в деле расширения масштабов внедрения инновационных инструментов финансирования программ развития ключевых предприятий Узбекистана, следует признать, что спектр и масштабы проводи-

мой в данном направлении работы сильно отстают от их растущих потребностей в иностранных и внутренних инвестициях [4]. Так, многие из них крайне слабо используют возможности синдицированного кредитования и проектного финансирования, операционного лизинга и франчайзинга, возможности эмиссионного и грантового финансирования, потенциал государственно-частного партнерства. Одной из главных причин сложившегося положения дел является слабое знание руководителями и специалистами ключевых предприятий подлинного потенциала альтернативных методов финансирования и неумение использовать его для реализации проектов, связанных с наращиванием выпуска экспортной продукции. Другой важной причиной медленного формирования механизма инвестиционного обеспечения программ наращивания экспортного потенциала Узбекистана выступает недостаточная институциональная развитость многих сегментов финансового рынка республики и низкий уровень инфраструктурного обеспечения его основных участников.

Главными объектами приложения качественно новых инструментов финансирования должны стать предприятия абсолютно новых для Узбекистана высокотехнологичных отраслей промышленности, таких, как нефтехимическая, химическая, автомобильная промышленность, сельскохозяйственное и железнодорожное машиностроение, фармацевтическая, электротехническая, текстильная промышленность, производство современных строительных материалов.

Перспективной мерой совершенствования инструментария финансирования программ кардинальной модернизации ключевых предприятий Узбекистана должны стать хорошо скоординированные усилия экономических министерств республики по проведению на их базе пилотных программ публичного размещения акций на зарубежных финансовых рынках (IPO), выпуска АДР или ГДР, а также проведения сделок корпоративного контроля (M&A) за счет реализации потенциала вторичного рынка корпоративных ценных бумаг[5].

Процессам расширения спектра и увеличения масштабов инвестиционного обеспечения инновационных потребностей ключевых предприятий Узбекистана должны способствовать предпринятые в 2017 году кардинальные меры государства по либерализации банковской, бюджетной и налоговой систем республики, углублению процессов приватизации и акционирования, создания качественно новых финансовых институтов, включая институты коллективного инвестирования, организации микрофинансирования, инвестиционные фонды, рейтинговые агентства и другие.

Представленный анализ современного состояния использования ключевыми предприятиями Узбекистана инновационных инструментов финансирования потребностей их развития позволяет внести ряд конкретных предложений, направленных на расширение их спектра и масштабов вовлечения в хозяйственный оборот страны. В первую очередь, это касается ускорения научной разработки и законодательного утверждения Стратегии внедрения инновационных методов финансирования ключевых предприятий, обеспечивающих устойчивое развитие целых отраслей, отдельных регионов или страны в целом.

Другим направлением активизации процессов их внедрения в практику инвестиционного обеспечения ключевых предприятий республики следует считать предоставление пакета ощутимых стимулов и преференций для прямых иностранных инвесторов, участвующих в реализации их крупных инвестиционных проектов.

Действенным средством расширения масштабов использования инструментов эмиссионного финансирования для инвестиционного обеспечения потребностей ключевых предприятий Узбекистана может стать проведение пилотных программ публичного размещения их акций на зарубежных финансовых рынках (IPO), выпуск АДР или ГДР на ведущих фондовых биржах мира [5].

И наконец, крайне важно как можно раньше приступить к созданию качественно новой системы переподготовки и повышения квалификации руководителей инвестиционных подразделений данных предприятий, нацеленной на привитие им практических навыков поиска и привлечения иностранных инвестиций на основе инновационных инструментов финансирования.

Успешная реализация указанных выше предложений призвана содействовать созданию необходимых условий для широкого внедрения в хозяйственную практику Узбекистана прогрессивных инструментов финансового инжиниринга, уже давно используемых для инвестиционного обеспечения программ повышения реальной конкурентоспособности продукции ключевых предприятий национальных экономик.

### Список литературы

1. Планируемое увеличение ВВП Узбекистана [Электронный ресурс]. URL: <https://regnum.ru/news/polit/2200406.html> (дата обращения 24.04.2017).
2. Основные направления денежно-кредитной политики на 2017 год [Электронный ресурс]. URL: [www.cbu.uz](http://www.cbu.uz) (дата обращения 11.05.2017).
3. Данные годовых Отчетов Центра координации развития рынка ценных бумаг при Госкомконкуренции РУз за 2000–2016 гг.
4. Батурина В.В. Развитие промышленности Узбекистана: структурные сдвиги и приоритеты. Т.: ЦЭЭП, 2005. С. 97–105.
5. Кадыров А.М. и др. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий в условиях модернизации национальной экономики. Т.: «Lesson press», 2016. 294 с.

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В СИСТЕМЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

*А.Н. Кошурко,*  
Международный университет фундаментального обучения,  
г. Санкт-Петербург

*Ключевые слова:* социальная безопасность, модели социальной защиты, социальные гарантии, благосостояние населения, социально-экономические механизмы.

Смена модели социально-экономического развития Российской Федерации, переход к рыночной экономике отразились на особенностях управления, функционирования и финансирования всех отраслей национального хозяйства. Особенно крупные изменения происходят в социальной сфере, большая часть услуг которой была бесплатной или реализовывалась по социально низким ценам [2]. Именно в отраслях социально-культурного обслуживания населения предстоит принять нетрадиционные решения при выборе и реализации концепции регионального социального развития.

Основой региональной социальной политики должна стать система взаимосвязанных по ресурсам и срокам экономических и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на достижение целей, сформулированных в программе социально-экономического развития региона [4]. При этом перечень заложенных в программу мероприятий может осуществляться по отраслевым и территориальным признакам. Мероприятия социальной программы по отраслевому признаку образуют комплекс отраслевых подпрограмм, включающих целевые показатели развития конкретной сферы социально-культурного обслуживания.

Основное содержание разработки территориального раздела программы сводится к обеспечению учета социально-экономических различий и особенностей административно-территориальных преобразований, содействию региональных органов в реализации программных мероприятий за счет мобилизации местных ресурсов. Для социальной сферы региона центральная роль в разработке и реализации комплексных программ принадлежит региональным исполнительным структурам, представляющим соответствующие субъекты Российской Федерации, которым федеральные власти делегируют соответствующие полномочия и ответственность за состояние и перспективы развития социальной сферы на местах. При формировании и реализации социальных целевых программ в регионе необходимо руководствоваться законами Российской Федерации, указами Президента, постановлениями и решениями Правительства Российской Федерации и соответствующих субъектов Российской Федерации по социальным вопросам.

В условиях рыночной экономики и проявляющихся кризисных явлений в сфере материального производства уровень потребления и качество социально-культурных услуг, как и оценка состояния социальной инфраструктуры, не могут рассматриваться в отрыве от происходящих изменений, как в области экономики, так и в области материального положения населения. Обе области социальной сферы являются весьма чувствительными к ухудшению общих условий производства и потребления, нарушению сбалансированности спроса и предложения. Это объясняется, во-первых, тем, что снижение реальных доходов населения и связанная с этим переориентация его на удовлетворение минимальных насущных потребностей объективно отодвигают на второй план удовлетворение потребностей культурного характера. Во-вторых, отрасли социально-культурного обслуживания, которые традиционно находились на бюджетном финансировании, оказались весьма уязвимыми в условиях сокращения государственных расходов и возникновения альтернативных и агрессивных форм хозяйствования, которые в конкурентной борьбе прибегают к противозаконным действиям.

Основные проблемы развития социальной сферы возникают из-за того, что общество не гарантирует населению определенного минимума объема и качества социально-культурных услуг. В сфере материального обеспечения населения такие гарантии по ряду социальных показателей (минимальная заработная плата, минимальные размеры пенсий, пособий) существуют, несмотря на то, что их реальные размеры далеки от прожиточного минимума [1]. В сфере потребления социально-культурных услуг таких гарантий со стороны общества практически нет. Для устранения множества негативных последствий, связанных с либерализацией цен, требуется сочетание свободных цен совместно с их государственным регулированием на жизненно важные для населения товары и услуги. Одновременно необходимо осуществлять контроль с регулированием пропорций роста цен на сельскохозяйственную продукцию, продукцию промышленности и строительства для нужд этих отраслей. В области бюджетной политики требуется определить основные направления взаимоотношений федерального и регионального бюджетов, обеспечивающие предоставление большей экономической самостоятельности регионам Российской Федерации, а также укрепление финансовой и платежной дисциплины.

Надежные социальные гарантии во всех сферах жизнедеятельности населения являются основой эффективной социальной защиты. В общественном сознании на протяжении нескольких десятилетий они представлялись в виде гарантий занятости, получения основных видов доходов, бесплатного образования, жилья, медицинской помощи. Кризис, проявившийся в разрушении прежних государственных структур, распаде системы централизованного управления, развале экономики, инфляции и безработице, отразился и на системе социально-культурных гарантий. Стихийность процессов развития рыночных отношений в разных сферах жизнедеятельности, нецивилизованные формы их проявления в условиях отсутствия необходимого правового регулирования оказали разрушительное действие на эту малоэффективную систему. Речь идет о созда-

нии новой системы социальных гарантий, адекватной идеям и принципам общества с социально ориентированной рыночной экономикой и реально обеспечивающей социальную защищенность каждого гражданина [3].

Эффективность государственной поддержки отраслей социальной инфраструктуры может существенно возрасти, если реализовать предложения о фиксированной доле ВВП на финансирование социальной инфраструктуры; целевой фиксированной доле налогов на их развитие; совместить процессы перемещения социальных функций в регионы и их финансовое обеспечение; четко обозначить систему финансовой поддержки регионов исходя из их типологизации по критерию состояния социальной инфраструктуры; предоставить максимальные налоговые и кредитные льготы для социальных инвестиций, повысить заинтересованность в мобилизации внебюджетных средств.

Однобокость проводимой социальной политики в России в целом и в ее регионах стала очевидной давно [4]. Для уменьшения пробелов предлагались различного рода адаптационные и защитные модели социальной работы, организовывались мониторинги. Социальные мероприятия приобретали все более интернациональный характер.

Стратегической целью проводимых рыночных преобразований должна стать забота о благосостоянии населения каждого российского региона. Однако реальная оценка современной ситуации не позволяет рассчитывать на заметный рост уровня и качества жизни населения. Поэтому решающее значение приобретают поддержание экономики в функционирующем состоянии на базе стимулирования экономической активности населения и создание механизма его социальной адаптации. Особое значение имеет формирование сетки социальной безопасности в основу которой должны быть заложены социальные нормативы.

Современная социально-экономическая ситуация диктует необходимость повышения эффективности осуществления социальной политики [4]. С этой целью во всех городах и районах региона следует добиться создания фондов социальной поддержки населения, которые содействовали бы оказанию помощи малоимущим гражданам. Одновременно следует продолжить работу по развитию сети подразделений при территориальных центрах соцобслуживания в районах и городах для оказания различных видов услуг малообеспеченным гражданам через отделения дневного пребывания, дома ветеранов, сеть социальных магазинов, социальных столовых.

Перед стационарными учреждениями социальной защиты необходимо ставить задачи по экономии финансовых и материальных ресурсов, рациональному расходованию бюджетных средств, изысканию нетрадиционных источников пополнения бюджета за счет развития подсобных сельских производственных мастерских, привлечения гуманитарной помощи.

### **Список литературы**

1. *Grigoreva E.A., Fesina E.L.* Economic security as a condition of institutional support of economy modernization // *World Applied Sciences Journal*. 2014. Vol. 31(5). P. 940–948.

2. Татаркин А.И., Дорошенко С.В. Регион как саморазвивающаяся социально-экономическая система // Экономика региона. 2011. № 1. С. 15–31.

2. Концепция Стратегии социально-экономического развития регионов РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minregion.ru>. (дата обращения 06.05.2016).

3. Кошурко А.Н., Фесина Е.Л. Основные направления развития региональной экономической политики России в системе государственного и муниципального управления // Экономика и предпринимательство. 2016. № 10 (3). С. 1154–1160.

УДК 338.242

## ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*М.С. Кузьмин,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* государственная поддержка инноваций, зарубежный опыт, прямые и косвенные меры, прогрессивные формы поддержки.

В условиях глобализации мировой экономики роль инноваций как фактора экономического роста усиливается. Инновации служат источником формирования конкурентных преимуществ на различных уровнях экономики. В зарубежных странах с развитой экономикой широко используются меры прямой и косвенной поддержки инновационной деятельности. К прямым мерам стимулирования инноваций относятся государственные заказы по закупке инновационной продукции, предоставление в аренду нежилых помещений на льготных условиях для осуществления инновационной деятельности, бюджетное финансирование научных разработок, льготное кредитование, субсидирование части процентных ставок по кредитам субъектов инновационной деятельности и т.д.

В ряде стран мира, включая США, Австралию, Австрию, Канаду, Данию, Финляндию, Францию, Германию, Гонконг, Японию и другие, поддержка инновационной деятельности является приоритетом проводимой ими политики. По данным UNESCO Science report, расходы на НИОКР в 2014 году в действующих ценах составили: в США – 453,5 млрд. долл., в Китае – 336,6 млрд. долл., в Японии – 160,2 млрд. долл., в Германии – 101,0 млрд. долл. [6]. Мировое лидерство по затратам на НИОКР принадлежит США, доля которых в общем объеме мировых затрат составляет около 29 %, странам Европейского Союза (ЕС) – 24 % и Китаю – 13,7 %. Около 6 % расходов на НИОКР приходится на все оставшиеся страны мира.

В странах ЕС, США и Японии государственная поддержка инновационной деятельности осуществляется по принципу комплементарности, суть кото-

рого состоит в финансировании работ, направленных на обеспечение непрерывности технологического развития страны. В Канаде, Великобритании, Германии и ряде других европейских стран осуществляется активная грантовая поддержка инновационного сотрудничества промышленности и научно-технической сферы; финансовая поддержка проектов из федерального бюджета осуществляется в рамках целевых программ; прямое стимулирование НИОКР государством заключается в предоставлении государственной гарантии кредита в коммерческих банках и государственном финансировании НИОКР.

Среди мер косвенного стимулирования субъектов инновационных взаимоотношений в западных странах особо выделяется налоговое стимулирование инноваций, прежде всего, за счет использования налогового кредита, налоговых льгот, различных налоговых преференций и других инструментов [4].

*Таблица 1*

Меры государственной поддержки инновационной деятельности  
в разных странах мира

Меры	Страна реализации
<b>Прямые</b>	
Прямое финансирование инновационных предприятий (гранты, займы на льготных условиях, иные программы финансирования)	Великобритания, Германия, Норвегия, Дания, Индия, КНР, США, Франция, Швеция
Финансовая поддержка венчурных предприятий в инновационных сферах	Германия, Греция, Норвегия, Швеция
<b>Косвенные</b>	
Налоговые льготы инновационным предприятиям	Великобритания, США, Германия, Греция, Индия, Ирландия, Испания, КНР, Франция, Норвегия, Польша, Австралия
Информационная и методическая поддержка участников инновационной деятельности	Великобритания, США, Германия, КНР, Швеция
Поддержка технопарков и технологических инкубаторов	Германия, Дания, Индия, КНР, Швеция
Стимулирование патентования	Германия, США, Франция, Швеция
Стимулирование создания совместных предприятий научными институтами и бизнес-структурами	Великобритания, Германия, Дания, Ирландия, КНР, США, Франция, Швеция
Стимулирование применения инновационных технологий на уровне малых и средних предприятий	Великобритания, КНР, США, Франция
Поддержка авторов-разработчиков посредством дополнительных выплат работникам при коммерческом использовании их изобретений	Греция, Дания, КНР, Норвегия, Франция

Составлено автором по [2–4].

В табл. 1 сгруппированы прямые и косвенные меры государственного стимулирования развития инновационной деятельности в разных странах мира. В табл. 2 представлена структура затрат на НИОКР в ряде стран мира, характеризующая долю бизнес-сектора, государственного сектора и других источников



финансирования в 2013 году в общем их объеме. В группу иностранных инвесторов, как правило, входят транснациональные компании, крупные корпорации (Volkswagen, Samsung, Intel, Microsoft, Toyota, Google и другие), сети венчурных фондов. Прочие источники финансирования инновационной деятельности включают денежные средства организаций и физических лиц, являющихся специалистами по отбору, экспертизе и финансированию инновационных проектов, а также бизнес-ангелов – частных венчурных инвесторов, обеспечивающих финансовую и экспертную поддержку компаний.

По данным PriceWaterhouseCoopers – крупнейшей в мире сети консалтинговых компаний, из вложенных в 2009 г. в американские стартапы 21,4 млрд. долл. существенная часть приходится на бизнес-ангелов. В настоящее время сообщество бизнес-ангелов в США насчитывает более 250 000 человек. В России – 250 постоянных бизнес-ангелов и несколько тысяч эпизодических [4].

Необходимо отметить четко прослеживаемую за последние годы тенденцию роста удельного веса негосударственных источников в финансировании инновационной деятельности зарубежных стран, включая, прежде всего, Израиль, Японию, Китай, Швейцарию, Бельгию, Корею и ряд других. В складывающейся ситуации государству в большей степени отводится координирующая функция при организации инновационной деятельности. Все больший акцент делается на переходе от прямого финансирования инновационной деятельности к косвенным методам ее регулирования, к применению мер по стимулированию и активизации развития инновационного частного бизнеса [1].

Таблица 2

Структура источников финансирования НИОКР  
в различных странах мира

Страна	Расходы на НИОКР, млн. долл. США	Доля секторов в финансировании затрат на НИОКР, %			
		Бизнес-сектор	Государственный сектор	Иностранные инвесторы	Прочие источники
США	456 977	60,9	27,7	4,5	6,9
Китай	333 521,6	74,6	21,1	0,9	3,4
Япония	162 347,2	75,5	17,3	0,5	6,7
Германия	102 573	66,1	29,2	4,3	0,4
Корея	68 051,5	75,7	23,8	0,3	1,1
Франция	57 986,8	55,4	35	7,6	2,0
Великобритания	41 743,4	46,6	27	20,7	5,7
Россия	36 614	28,2	67,6	3,0	1,2
Польша	8 114	30	61	5,6	3,4

Источник: [5].

В области стимулирования инноваций органами государственной власти разрабатываются прогрессивные формы поддержки, получающие все большее распространение в различных странах мира – инновационные ваучеры (Нидерланды, Австрия, Дания, Франция, Греция, Финляндия), инновационные чеки (Швейцария), ваучеры возможностей (Новая Зеландия).

Таким образом, в результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы. В условиях глобализации мировой экономики государственная поддержка развития инновационной деятельности приобретает особую значимость. Инструменты государственной поддержки инновационной деятельности распространяются на организации как государственной, так и частной форм собственности в зависимости от значимости научных исследований. Практически во всех зарубежных странах повышается результативность применения косвенных методов стимулирования и активизации инновационной деятельности. Прослеживается тенденция возрастающей роли государственно-частного партнерства для активизации инновационной деятельности в результате применения мер по стимулированию инноваций. Для стимулирования инноваций разрабатываются прогрессивные формы поддержки в виде инновационных ваучеров, инновационных чеков, ваучеров возможностей, механизмов краудфандинга, краудинвестинга и других. Положительная динамика показателей инновационной активности развивающихся стран, включая Израиль, Китай, Южную Корею, Индию и другие, свидетельствует об активизации инновационной деятельности в мировой экономике.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №16-18-10227).

### Список литературы

1. Белов Н.И. Особенности промышленной политики Швейцарии, поддержка инноваций // Российский внешнеэкономический вестник. 2014. № 7. С. 105–117.

2. Макашева Н.П. Государственная поддержка и финансирование инновационной деятельности в России и странах мира // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2013. № 3 (23). С. 161–172.

3. Шадиева Д. Анализ мировых тенденций финансирования инновационной деятельности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mirec.ru/upload/ckeditor/files/analiz-mirovykh-tendentsiy-finansirovaniya-innovatsionnoy-deyatelnosti.pdf> (дата обращения 20.11.2016).

4. Шмелева Л.А. Инструменты поддержки инновационной деятельности промышленных предприятий в современной России [Электронный ресурс]. URL: <http://uecs.ru/uecs-72-722014/item/3231-2014-12-16-07-34-28> (дата обращения 30.10.2016).

5. National Science Board. 2016. Arlington, VA: National Science Foundation Science and Engineering Indicators 2016 [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.nsf.gov/statistics/2016/nsb20161/#/digest> (дата обращения 28.04.2017).

6. UNESCO Science report [Электронный ресурс]. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002354/235407e.pdf> (дата обращения 28.04.2017).

**УДК 332.1**

## **АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БУХГАЛТЕРСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ ПАО «КАМАЗ» С СОЗДАНИЕМ ТЕРРИТОРИИ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ «НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ»**

*А.Х. Мансурова, О.В. Демьянова,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** *моногорода, территории опережающего развития, экономика, ПАО «КамАЗ».*

Жизнеспособность России в значимой степени зависит от состояния и степени социально-экономического развития территорий особого типа – моногородов. Данный фактор оказывает влияние на все три образующих начала страны – территорию, народонаселение и государственное управление. Под моногородом понимается муниципальное образование, в развитии которого определяющую роль играют предприятия градообразующего комплекса. Градообразующий комплекс представляет собой одно или несколько предприятий одной отрасли либо смежных отраслей, связанных единой технологической цепочкой, которые в сумме производят не менее 50 % валового продукта города, либо на которых работает не менее 25 % экономически активного населения города. Градообразующее предприятие в преобладающей мере обеспечивает условия жизнедеятельности в населенном пункте. Оно обеспечивает занятость, а следовательно, и уровень доходов значительной части населения, участвует в строительстве, ремонте и содержании инженерной и социальной инфраструктуры, энергетики и транспорта, поддерживает программы социальной помощи нуждающимся. Общее число российских моногородов составляет 319 городов.

Особенно актуальной проблема моногородов стала в 2008–2009 годах, когда экономика этих городов сильно пострадала из-за кризиса. Для градообразующих предприятий, ориентированных на экспорт, сократились внешние рынки; бизнес закрывался и сокращалась налоговая база, обострилась социальная обстановка. Стало понятно, что для стабилизации ситуации в моногородах необходимо диверсифицировать их экономику, снизить их зависимость от одного предприятия.

Набережные Челны в соответствии с Распоряжением Правительства Российской Федерации от 16.04.2015 г. № 668-р включен в 1 категорию монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации. 28.01.2016 г.

Постановлением Правительства Российской Федерации № 44 была создана территория опережающего развития «Набережные Челны». Проведем анализ показателей бухгалтерской отчетности ПАО «Камаз» и проанализируем изменения.

Таблица 1

Ликвидность баланса

2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
A1 < П1	A1 < П1	A1 < П1	A1 < П1	A1 < П1
A2 > П2	A2 > П2	A2 > П2	A2 > П2	A2 > П2
A3 > П3	A3 > П3	A3 > П3	A3 < П3	A3 < П3
A4 > П4	A4 > П4	A4 > П4	A4 > П4	A4 > П4

Начнем с анализа ликвидности баланса. Баланс считается абсолютно ликвидным, если имеют место следующие соотношения:

$$A1 \geq П1$$

$$A2 \geq П2$$

$$A3 \geq П3$$

$$A4 \leq П4.$$

Это значит, что наиболее ликвидные активы должны быть больше наиболее срочных обязательств, быстро реализуемые активы должны быть больше краткосрочных пассивов, медленно реализуемые активы должны покрывать долгосрочные пассивы, а вот трудно реализуемые активы должны быть меньше постоянных пассивов.

Как видно из таблицы, наиболее ликвидные активы не покрывают наиболее срочные обязательства, что дебиторская задолженность и прочие активы не покрывают краткосрочные кредиты и займы. Лишь медленно реализуемые активы покрывают долгосрочные пассивы. В 2012–2014 годах быстро реализуемые активы покрывали краткосрочные пассивы, а в 2015–2016 гг. ситуация изменилась в худшую сторону.

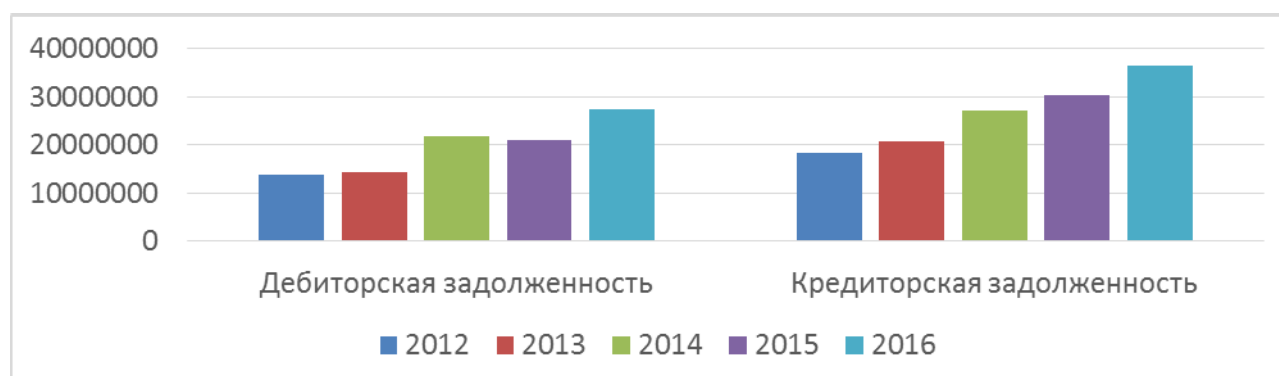


Рис. 1. Динамика дебиторской и кредиторской задолженности

Анализ задолженности показал, что кредиторская задолженность намного больше дебиторской задолженности, в то время как их минимальное соотношение должно быть не менее 1. Это означает снижение платежеспособности предприятия. Что касается темпов прироста дебиторской и кредиторской задолженности, в 2013–2015 гг. дебиторская задолженность растет более быстрыми темпами, чем кредиторская задолженность, что является положительной динамикой.

Как видно из рис. 2, чистая прибыль ПАО «Камаз» уверенно начала расти с 2016 года. Причем темп роста чистой прибыли выше темпа роста выручки. Это произошло за счет увеличения выручки и за счет относительного сохранения расходов. Причем проценты к получению выросли значительно.

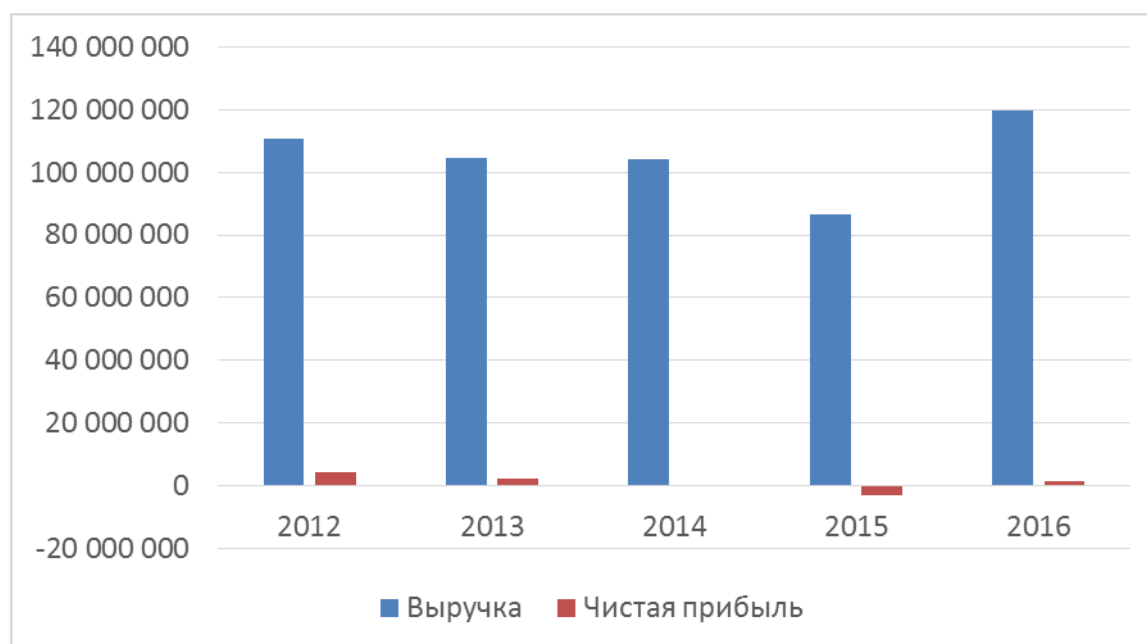


Рис. 2. Динамика показателей выручки и чистой прибыли

Нами был произведен анализ коэффициентов ликвидности, согласно которому можно сказать, что платежеспособность предприятия повышается ежегодно. Следует отметить, в 2016 году рентабельность продаж, чистых активов, активов, собственного капитала по сравнению с 2015 годом значительно возросла.

Согласно оценке финансовой устойчивости ПАО «КАМАЗ» находится в неустойчивом финансовом состоянии. Наблюдается нарушение нормальной платежеспособности. Запасы предприятия финансируются в том числе за счет краткосрочных и долгосрочных кредитов и займов.

Исходя из анализа показателей, можно отметить, что несмотря на улучшение коэффициентов ликвидности, увеличение выручки и чистой прибыли, остается много проблем. Среди них:

- рост дебиторской задолженности;
- рост кредиторской задолженности;

- кредиторская задолженность в несколько раз выше дебиторской задолженности, а их рекомендуемое минимальное соотношение должно быть равно 1;
- недостаточная ликвидность баланса;
- недостаточность собственных оборотных средств.

Многолетний опыт исследований проблем моноспециализированных городов России позволил выделить приоритетные направления их вывода из депрессивного состояния, выхода из кризиса и дальнейшего развития. Определяющими стратегическими направлениями являются: интенсификация проводимой инвестиционной политики; повышение эффективности производства на градообразующих предприятиях, в том числе перевооружение и увеличение производительности труда; развитие инфраструктуры городов; развитие смежных с основным профилем городов производств, с более высоким уровнем обработки; развитие малого и среднего бизнеса, оказание поддержки развитию промышленных и инновационных малых предприятий; снижение зависимости бюджетных поступлений от колебаний мировых цен на продукцию градообразующих предприятий (большинство из которых горнодобывающие и производящие экспортные товары); повышение качества и доступности социальных услуг; усиление экологического регулирования для обеспечения безопасной и комфортной окружающей среды. В связи с этим необходимо отметить, что в период выхода из кризиса решение локальных проблем, в частности за счет отраслевой диверсификации экономики таких городов, может существенно отразиться на уровне областных и региональных социально-экономических показателей.

### Список литературы

1. *Маслова А.Н.* Проблемы моногородов [Электронный ресурс]. URL: <http://rusrand.ru/analytics/problemu-monogorodov> (дата обращения 24.04.2017)
2. Моногорода в России: проблемы и решения // Проблемный анализ и государственно-управленческое проектирование. 2011. № 5. С. 16–28.

УДК 338.001.36

## СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ СПОРТИВНОЙ АКТИВНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН)

*М.Р. Мифтахов,*

Отдел международной деятельности и информационно-аналитического обеспечения Министерства по делам молодежи и спорту РТ, г. Казань

*Т.В. Крамин,*

Казанский инновационный университет имени В.Г. Тимирязова (ИЭУИ), г. Казань

**Ключевые слова:** спорт, экономика, развитие, спортивный объект, эффективность, спортивная активность, социальный эффект, экономический эффект, уровень правонарушений, уровень заболеваемости, регрессионная модель, человеческий капитал.

В настоящей работе рассмотрено влияние спортивной активности на увеличение общей работоспособности населения и экономическое значение для развития региона. Основная цель заключается в установке взаимосвязи спортивной активности и социально-экономического положения региона на уровне республики в целом и муниципалитета в частности.

Для проведения исследования были использованы приемы корреляционно-регрессионного анализа.

Рабочей гипотезой при этом стало наличие прямой связи между численностью систематически занимающихся физической культурой и спортом в расчете на 1000 человек (SPORT) и уровнем заболеваемости населения, выраженный в случаях заболеваемости на 1000 чел населения Республики Татарстан (ILLNESS). Данные представлены в отчетах Территориального органа федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан.

Проведенное исследование показало, что наблюдается прямая линейная связь между показателем SPORT и уровнем заболеваемости ILLNESS, как в целом по республике, так и в каждом муниципальном образовании. Построенная модель имеет высокую статистическую значимость. Выборка включает наблюдения по всем 45 муниципальным образованиям Республики Татарстан за период с 2009 по 2015 годы.

Анализ коэффициента детерминации, нулевой гипотезы по t-статистике для коэффициента перед независимой переменной и соответствия уравнения критерию Фишера продемонстрировали высокий уровень статистической значимости спецификации моделей (табл. 1).

*Таблица 1*

Регрессионная модель оценки влияния спортивной активности населения на уровень заболеваемости трудоспособного населения в Республике Татарстан

Включено наблюдений: 315 Выборка 2009–2015 гг.		Зависимая переменная ILLNESS		
Переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	t-статистика	Вероятность Н0 – гипотезы
C	442,2743	37,27087	11,86649	0,0000
SPORT(-2)*	-2,240632	0,623163	-3,595577	0,0004
ILLNESS(-1)*	0,434690	0,050305	8,641026	0,0000
R <sup>2</sup>	0,890912	F-статистика		47.58095
Дарбин-Уотсон статистика	1,863268	Вероятность нулевой гипотезы по F-статистике		0,000000

\* в скобках указан временной лаг переменных.

В результате формирования модели доказано, что рост спортивной активности населения, включая занятия физкультурой, снижает общее время временной нетрудоспособности экономического активного населения по заболеваемости. Указанное влияние происходит с двухгодичным лагом, т.е. повышение спортивной активности населения через 2 года окажет понижающее влияние на уровень заболеваемости. Степень этого влияния количественно определяется по параметрам построенной модели.

Итак, посредством регрессионного моделирования определена количественная взаимосвязь спортивной активности и производительности труда трудоспособного населения:

$$ILLNESS = 442.27 - 2.24*SPORT(-2) + 0.43*ILLNESS(-1) + \varepsilon,$$

где  $\varepsilon$  – ошибка регрессионного уравнения.

Согласно данному уравнению для прогнозирования уровня нетрудоспособности работоспособного населения по заболеваемости в будущем году необходимо знать уровень заболеваемости в текущем году и спортивной активности в прошлом году.

Согласно Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан к 2020 году запланировано достижения показателя систематически занимающихся физкультурой и спортом до 45 %. Исходя из уравнения определим влияние спортивной активности населения на долю валового регионального продукта в прогнозируемый период.

Используя результат моделирования можно предположить, что спортивная активность повысится к 2020 году до 450 чел. на 1000 чел. населения РТ. Заболеваемость к 2022 году снизится 1 330 560 человека/дней в год. Экономический эффект, при расчете объема трудодней возрастет до 1 837 млн. руб. в год. Доля в ВРП составит 0,1 %.

Кроме того, следует отметить, что увеличение численности занимающихся физкультурой и спортом на 1 % снижает при прочих равных условиях временную нетрудоспособность работоспособного населения Республики Татарстан на два с половиной дня в год, в расчете на каждые 100 работающих.

К примеру, согласно данным Государственного комитета статистики по Республике Татарстан, показатель экономически активного населения, занятого в экономике в г. Казани на начало 2016 г. составляет 672 тыс. человек. Поэтому вышеуказанное (однопроцентное) увеличение спортивной активности населения приведет к снижению нетрудоспособности по болезни на 16 800 человеко-дней в 2018 году. Таким образом, трудовой потенциал Республики Татарстан увеличится без привлечения дополнительной рабочей силы; возрастет производительность труда занятого населения.

Таким образом, на основе данного исследования с использованием большой выборки данных было сформулировано два важных вывода:

1. Спортивная активность на уровне муниципалитетов оказывает важное влияние на уровень заболеваемости населения и это значит, что даже на уровне



городов и районов нужно активно работать с целью достижения значимого экономического эффекта.

2. Используя математический метод, мы получили возможность еще раз доказать, что инвестиции вкладываемые государством в создание спортивных условий, косвенно возвращаются за счет повышения экономической активности населения.

В заключение хотелось бы отметить, что по результатам исследования в Министерстве по делам молодежи и спорту Республики Татарстан в настоящий момент ведется работа по поиску новых форм вовлечения населения в массовую физическую культуру. С вводом новых спортивных объектов обеспеченность спортивными объектами на сегодня составляет: спортивными залами – 59,52 %, что на 14,4 % больше, чем в 2009 году, плавательными бассейнами – 15,18 % (больше на 8,9 %), плоскостными спортивными сооружениями – 79,70 % (больше на 7,8 %).

В 2016 году общее количество систематически занимающихся физической культурой и спортом увеличилось по сравнению с 2009 годом на 644 тыс. человек и составило 39,83 % от общей численности населения, что на 2,43 % больше, чем в предыдущем году.

На сегодняшний день приоритет, в рамках новой федеральной программы «Развитие физической культуры и спорта в Республике Татарстан на 2016–2020 годы» отводится строительству малобюджетным спортивным сооружениям (до 100 млн. рублей). Данный формат объектов позволит за небольшую стоимость постройки оказать максимальный эффект по вовлечению граждан в занятия физической культуры и спортом.

### Список литературы

1. *Бариев М.М.* Наследие универсиад и Олимпийских игр – возможность для инвестиций и развития // Теория и практика физической культуры. 2014. № 1. С. 7–9.

2. *Егоров Е.В.* Роль отраслей социальной сферы в развитии человеческого потенциала. М.: ТЕИС, 2012. Т. 1. С. 601–609.

3. *Крамин Т.В., Леонов В.А.* Определение приоритетов управления инвестиционной привлекательностью региона и их учет в рамках реализации крупных спортивных мероприятий // Актуальные проблемы экономики и права. 2012. № 1. С. 39–45.

4. *Леонов В.А.* Повышение инвестиционной привлекательности региона в результате подготовки и проведения крупных спортивных мероприятий // Актуальные проблемы экономики и права. 2012. № 1(21). С. 11–20.

5. *Леонов В.А.* Формирование механизма реализации региональных инвестиционных проектов (на примере подготовки крупных спортивных мероприятий) // автореферат дис. кандидата экономических наук. Чебоксары: Чуваш. гос. ун-т им. И.Н. Ульянова, 2012. 24 с.

6. *Мифтахов М.Р.* Современные подходы к эффективному использованию новых спортивных сооружений в Республике Татарстан // Теория и практика физической культуры. 2014. № 1. С. 25–27.

7. *Мифтахов М.Р.* Анализ эффективности использования спортивных сооружений в Республике Татарстан // Наука и спорт: современные тенденции. 2016. № 2 (11). С. 57.

8. *Мифтахов М.Р., Бариев М.М., Крамин Т.В.* Спортивная активность населения как фактор экономического роста региона (на примере г. Казани) // Теория и практика физической культуры. 2017. № 5. С. 49-52.

10. Официальный портал министерства по делам молодежи и спорту Республики Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <http://mdms.tatarstan.ru/> (дата обращения: 12.03.2017).

11. Официальный портал министерства здравоохранения Республики Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <http://minzdrav.tatarstan.ru/> (дата обращения: 04.04.2017).

12. Официальный портал территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан [Электронный ресурс]. URL: <http://tatstat.gks.ru/> (дата обращения: 12.03.2017).

**УДК 332.1**

## **НЕЧЕТКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОТЧЕТНОСТИ ПАО «УРАЛКАЛИЙ»**

*Л.А. Молотов, А.И. Сабирова*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** *нечеткое прогнозирование, интегрированная отчетность, экономическая безопасность, групповая экспертиза, функция принадлежности.*

Растущая популярность формирования интегрированных отчетов становится трендом лучших практик успешных компаний. Прозрачная и понятная отчетность позволяет привлекать дополнительные инвестиции, лучше вести управление бизнесом, ориентироваться на стабильное будущее. Контроль над развитием компаний является сложнейшей и важнейшей управленческой задачей, решение которой возможно путем обеспечения экономической безопасности. Для этого компаниям предлагается отслеживать ключевые показатели, как в текущем периоде, так и давать точные прогнозные оценки. Значимость статьи обусловлена необходимостью совершенствования аспектов прогнозирования количественно-качественных показателей на основе информации интегрированной отчетно-

сти в целях обеспечения экономической безопасности и повышения уровня рациональности принятых на их основе управленческих решений [2].

Экономическая безопасность – это категория, направленная не только и не столько на оценку текущего состояния дел, а на перспективу и прогноз будущих изменений для одновременно поиска путей использования открывающихся возможностей и предотвращения потенциальных угроз [10]. Следует отметить, что актуальность вопросов экономической безопасности компаний в настоящее время возрастает в связи с развитием сетевой экономики на базе технологий электронной коммерции [6,7]. В этой связи концепция построения интегрированного отчета является отличной основой для осуществления любого рода прогнозов, т.к. в первую очередь имеет своей целью раскрыть стратегические планы компании и базу для их подкрепления.

Воспользуемся преимуществом наличия у исследуемой компании ПАО «Уралкалий» интегрированного отчета [5] и используем его по основному назначению – построим собственный прогноз на конец 2016 года. Для этого выберем по 2 показателя, представляющие систему экономической безопасности компании, из каждой группы, а именно: «Достигнутый уровень производства», «Производительность на тонну», «Денежная себестоимость реализованной продукции», «Рентабельность по EBITDA», «Чистый долг / EBITDA за последние 12 месяцев», «Капитальные затраты на расширение мощностей», «Коэффициент производственного травматизма» и «Социальные инвестиции».

Используем данные рейтинговой оценки аспектов раскрытия информации в отчетности ПАО «Уралкалий» за 2015 год, предоставленные Российской Региональной Сетью по Интегрированной Отчетности [11], для экспертного уточнения полученных ранее путем экстраполяции прогнозных величин на 2016 год (по определенной в нашем исследовании корреляции прозрачности отчетности и показателей экономической безопасности компании). Практика комбинирования математического аппарата и экспертного подхода при составлении прогнозов является очень популярной в бизнес среде.

Привлечем группу экспертов в количестве 3 студентов старших курсов и 2 преподавателей кафедры Управленческого учета и контроллинга КФУ. Очевидно, различные эксперты по-разному оценивают значение показателя или затрудняются дать точную оценку. В таких ситуациях используют метод нечетких множеств, который работает с показателями в виде нечетких чисел. Прогнозы в виде нечетких чисел можно получить с помощью методов нечеткого прогнозирования на основе групповой экспертизы, предложенных в [1,8,9]. Нечеткое прогнозирование было нами использовано ранее для решения прикладных экономических задач [3,4].

Использованный в данной работе метод нечеткого прогнозирования основан на использовании алгоритма построения функции принадлежности (ФП) нечеткого числа [8]:

$$\mu_K(u) = e^{-\alpha(K-u)^2}, u \in U, \quad (1)$$

где  $U$  – универсальное множество (в общем случае множество действительных чисел), строится ФП чисел приблизительно равных некоторому числу  $K$ , где параметр  $\alpha$  зависит от требуемой степени нечеткости  $\mu_K(u)$ .

Величина  $\alpha$  определяется из выражения (1).

$$\alpha = \frac{-4 \ln 0,5}{(\beta(K))^2}, \quad (2)$$

где  $\beta(K)$  – расстояние между точками перехода для  $\mu_K(u)$ , в которых ФП принимает значение 0,5 (обозначим эти точки через  $a$  и  $b$ , полагая при этом  $\beta(K) = b - a$ ).

Суть метода заключается в последовательном сужении исходного интервального прогнозного значения до соответствующего нечеткого числа. Сначала интервал прогноза текущей итерации разбивается на 3 перекрывающихся подинтервала равной длины и проводится определение их приоритетов, как это делается в методе анализа иерархий Саати [8]. С учетом приоритетов производится сужение интервала прогноза и его сравнение с интервалом достоверности нечеткого числа (альфа-срез (0,5)). В случае включения прогноза в интервал достоверности нечеткого числа итерации прекращаются, иначе – проводится новая итерация по сужению интервала прогноза. Прогнозное значение показателя определяется в виде нечеткого числа, полученного на последней итерации.

Пошаговый ход реализации алгоритма метода нечеткого прогнозирования заключается в следующем [8]:

- 1) формирование экспертной группы численности  $M$ ;
- 2) определение на основе экспертного опроса множества:

$$A = \{(a_i, \bar{a}_i), i = \overline{1, M}\}, \quad (3)$$

где:  $a_i, \bar{a}_i$  – соответственно левая и правая границы интервала прогноза  $i$ -го эксперта;

- 3) нахождение исходной групповой интервальной оценки прогнозного значения:

$$(\underline{m}, \bar{m}), \underline{m} = \min\{a_i, i = \overline{1, M}\}, \bar{m} = \max\{\bar{a}_i, i = \overline{1, M}\}; \quad (4)$$

- 4) определение нечеткого числа  $\tilde{P}$  «приблизительно равно  $(\underline{m} + \bar{m})/2$ » и его интервала  $\beta$  на уровне 0,5 ФП;

- 5) проверка вложенности интервала прогнозных значений в доверительный интервал нечеткого числа:

$$(\underline{m} - \bar{m}) \leq \beta. \quad (5)$$

Если условие вложенности выполняется, то осуществляется переход к этапу 12, в противном случае – к этапу 7;

- 6) формирование трех альтернатив интервального прогноза путем разбиения исходной групповой интервальной оценки прогнозного значения на три перекрывающихся равных подинтервала со степенью перекрытия 50 %;

- 7) формирование экспертами индивидуальных матриц парных сравнений (МПС) альтернатив по степени предпочтительности;

8) определение групповой МПС альтернатив путем определения ее элементов как среднегеометрических соответствующих элементов частных МПС;

9) вычисление вектора групповых приоритетов альтернатив:

$$p = (p_1, p_2, p_3). \quad (6)$$

10) Определение интервального прогноза и переход к этапу 5:

$$(\underline{m}, \overline{m}), \underline{m} = p_1 \underline{a}_1 + p_2 \underline{a}_2 + p_3 \underline{a}_3, \overline{m} = p_1 \overline{a}_1 + p_2 \overline{a}_2 + p_3 \overline{a}_3 \quad (7)$$

Определение нечеткого прогноза в виде нечеткого числа  $\tilde{F}$  и его ФП.

Для упрощения хода корректировки прогноза мы использовали созданную нами ранее на языке Java совместно с профессором, д.т.н. Исмагиловым И.И. специальную компьютерную программу поддержки процесса нечеткого прогнозирования на основе процедуры групповой экспертизы.

Для нашего исследования был выбран показатель объема капитальных затрат (исходное прогнозное значение – 188 млн. долл.), т.к., по нашему мнению, он наиболее тесно связан с уровнем качества и прозрачности интегрированного отчета, что влияет на инвестиционную привлекательность компании и как следствие возможность расходовать дополнительные средства на расширение производственных мощностей. Уже на третьей итерации мы смогли определить нечеткий прогноз объема капитальных затрат на расширение мощностей по итогам 2016 года, который получился равен 205\$ млн. Эксперты отметили, что относительно хорошие балльные оценки прозрачности интегрированного отчета 2015 года повлияли на их решение об увеличении прогнозируемого значения показателя. В частности, эксперты опирались на высокие оценки раскрытия «Стратегического управления, бизнес-модели и рисков» и «Деятельности в области устойчивого развития». Полученная оценка является близкой к реальности – по данным интегрированного отчета компании ПАО «Уралкалий» за 2016 год объема капитальных затрат составил 323 млн. долл., из которых 63 % (т.е. 203,5 млн. долл.) были использованы на расширение производственных мощностей [5].

### Список литературы

1. *Ismagilov I.I., Khasanova S.F.* Short-Term Fuzzy Forecasting of Brent Oil Prices // *Asian Social Science*. 2015 Vol. 11(11). P. 60–67.

2. *Kaspina R.G., Molotov L.A.* Corporate integrated reporting: An efficient tool of economic security management // *Academy of Strategic Management Journal*. 2016. Vol. 15. P. 225–232.

3. *Kaspina R.G., Molotov L.A.* Fuzzy Forecasting of the Cash Flow Statement Based on Accounting Data // *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 2014. Vol. 5 (24). P. 237–241.

4. *Kaspina R.G., Molotov L.A., Kaspin L.E.* Cash flow forecasting as an element of integrated reporting: an empirical study // *Asian Social Sciences*. 2015. Vol. 11(11). P. 89–94.

5. Официальный сайт компании ПАО «Уралкалий», 2017. Интегрированные отчеты ПАО «Уралкалий» [Электронный ресурс]. URL:

[http://www.uralkali.com/ru/investors/reporting\\_and\\_disclosure](http://www.uralkali.com/ru/investors/reporting_and_disclosure) (дата обращения 05.05.2017).

6. *Исмагилов И.И.* Стратегическое управление развитием предприятия в условиях становления сетевой экономики // Казанский экономический вестник. 2012. № 1. С. 16–18.

7. *Исмагилов И.И., Белов А.И.* Методические аспекты выбора портфеля проектов интеграции корпоративной информационной системы с инструментами электронной коммерции // Вестник КГФЭИ. 2010. № 4 (21). С. 64–69.

8. *Исмагилов И.И., Зинкин В.А.* Нечеткое прогнозирование количественных показателей сложных систем // Исследования по информатике. 2007. № 11. С. 49–56.

9. *Исмагилов И.И., Бичурин Р.В.* Нечеткие прогнозы: классификация и метод их разработки на основе процедуры групповой экспертизы // Фундаментальные исследования. 2014. № 11 (часть 6). С. 1240–1247.

10. *Каспина Р.Г., Молотов Л.А.* Корпоративная отчетность и экономическая безопасность: зарубежный и отечественный опыт // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 5, С. 424–427.

11. Результаты исследования Российской Региональной Сети по Интегрированной Отчетности 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://transparency2015.downstream.ru/#/ru> (дата обращения 11.05.2017).

**УДК 330.43**

## **МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

*А.М. Морданова, Е.И. Кадочникова, Э.А. Половкина,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** *производительность труда, сельское хозяйство, многофакторная регрессия, мультиколлинеарность.*

В условиях ресурсных ограничений для эффективного функционирования предприятий агропромышленного комплекса важное значение приобретает факторный анализ производительности труда [1;2]. В исследовании использованы аналитические данные по 45 сельскохозяйственным предприятиям Республики Татарстан за 2015 год и следующие переменные: уровень фондородженности труда –  $X_1$ , тыс.руб./чел.; коэффициент обновления основных производственных фондов –  $X_2$ ; структура основных производственных фондов предприятия (доля активной части ОПФ в их общей стоимости) –  $X_3$ , %; удельный вес работников, занятых в сельском хозяйстве, в общей численности работников предприятия –  $X_4$ , %; средняя заработная плата работника сельского хозяйства –  $X_5$ , тыс. руб.; доля дополнительных стимулирующих выплат в

общем фонде оплаты труда – X6, %; доля фонда оплаты труда в материальных затратах – X7, %. Моделируемый показатель – производительность труда, определяется как сумма выручки от реализации продукции на одного работника сельского хозяйства – Y, тыс. руб.

На основании матрицы линейных парных коэффициентов корреляции, рассчитанных в прикладном программном пакете Gretl, можно утверждать, что наблюдается тесная зависимость производительности труда от фондовооруженности труда (X1), доли активной части ОПФ в их общей стоимости (X3) и средней заработной платы работника сельского хозяйства (X5). Тест Стьюдента показывает статистическую значимость свободного коэффициента, коэффициентов регрессии при факторах X1, X3, X5. Проверка модели на коллинеарность факторов по критерию VIF показывает, что данные факторы признаются неколлинеарными (рис. 1).

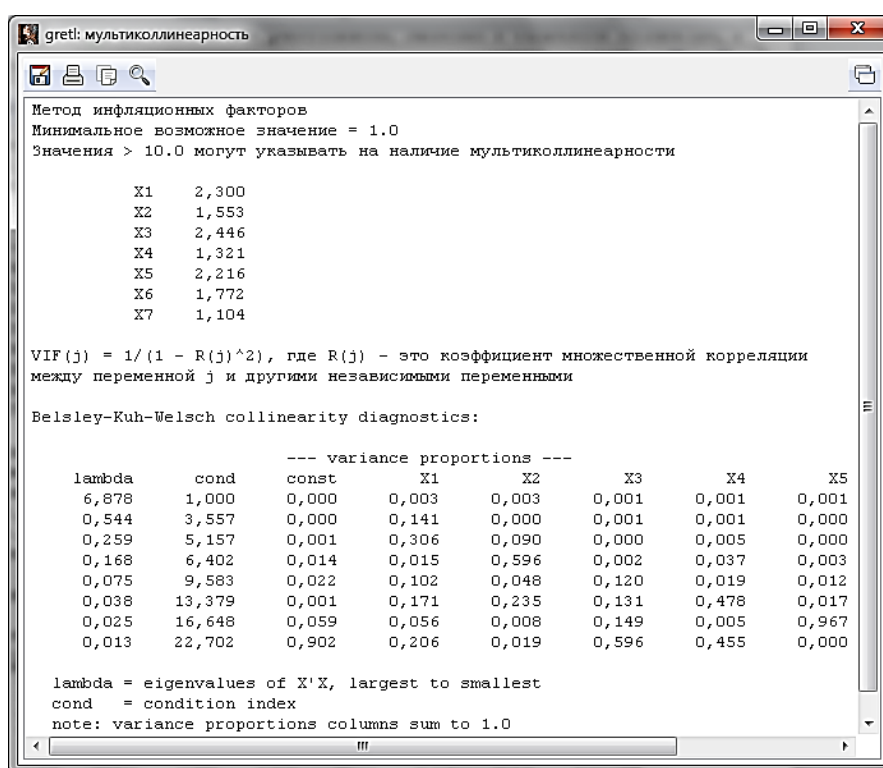


Рис.1. Результаты теста на коллинеарность методом инфляционных факторов

В результате последовательного исключения избыточных переменных, классическим методом наименьших квадратов в среде Gretl получены МНК-оценки линейной модели многофакторной регрессии:

$$Y = 256,593 + 0,1X_1 + 1,547X_3 + \varepsilon \quad (1)$$

Исходя из значений «чистых» коэффициентов регрессии можно сделать следующий вывод: при росте фондовооруженности труда ( $t_{b1} = 6,84$ ) на 1 тыс. руб. производительность труда на предприятиях аграрного сектора вырастет в среднем на 100 руб. при постоянном составе основных фондов, рост коэффициента обновления основных производственных фондов ( $t_{b2} = 4,25$ ) на единицу стимулирует рост производительности в среднем на 1 547 руб. при условии по-

стоянной фондовооруженности труда. Знаки коэффициентов регрессии полностью отвечают экономическим представлениям о направлении влияния факторов на величину производительности труда. Свободный член уравнения регрессии  $a$  может качественно интерпретироваться только в тех случаях, когда в область изменения всех факторов входят нулевые или близкие к ним значения. Поскольку для анализа производительности труда такие случаи обычно нехарактерны, то значение  $a = 256,593$  не несет никакой смысловой экономической нагрузки. Истинное значение коэффициента при переменной  $X_1$  – «Уровень фондовооруженности труда» с вероятностью 95 % покрывается интервалом  $[0,071; 0,13]$ . Истинное значение коэффициента при переменной  $X_3$  – «Доля активной части ОПФ в их общей стоимости» с вероятностью 95 % покрывается интервалом  $[0,812; 2,281]$ . Коэффициент детерминации регрессионной модели дает основание сделать вывод о том, что 82 % вариации в уровне производительности труда на предприятиях аграрного сектора экономики региона объясняются факторами, входящими в уравнение регрессии. Об адекватности модели свидетельствует значение критерия Дарбина – Уотсона  $DW$ , равное 1,702. Данное значение попадает в интервал  $D_2(1,67) < 1,702 < 4 - d_u(1,67)$ , что с вероятностью 95 % указывает на некоррелированность регрессионных остатков.

Для оценки истинной роли различных факторов в формировании уровня производительности труда абсолютные показатели следует дополнить относительными. Коэффициенты эластичности регрессионной модели (1) представлены ниже:

$$\mathcal{E}_1 = b_1 \cdot \frac{\bar{x}_1}{\bar{y}} = 0,1 \cdot \frac{489,55}{402,31} = 0,122; \mathcal{E}_3 = b_3 \cdot \frac{\bar{x}_3}{\bar{y}} = 1,547 \cdot \frac{62,520}{402,31} = 0,240 \quad (2)$$

Полученные значения средних коэффициентов эластичности свидетельствуют о наибольшей роли доли активной части ОПФ в их общей стоимости для роста производительности труда: увеличение  $X_3$  на 1 % приводит к росту производительности труда в среднем на 0,24 %. С ростом  $X_1$  на 1 %  $Y$  возрастает в среднем на 0,122 %, что позволяет сделать вывод, о том, фондовооруженность является одним из факторов роста эффективности производства, связанных с научно-техническим прогрессом [3;4]. На сельскохозяйственных предприятиях области происходит замена устаревшей, техники на более современную, высокотехнологичную.

На основе полученного уравнения линейной регрессии рассчитаем резервы роста производительности труда, для чего всю изучаемую совокупность наблюдений разобьем на две группы [5]. Первая – включает предприятия, в которых показатель производительности труда ниже среднего по совокупности. Во вторую группу входят предприятия, на которых исследуемый показатель превышает среднее значение. Затем были рассчитаны средние значения всех переменных, входящих в уравнение регрессии, по каждой из групп. Очевидным является то, что превышение средней производительности на предприятиях второй группы по сравнению с предприятиями первой группы объясняется главным образом более высокими средними значениями факторов, включенных в модель на передовых предприятиях аграрного сектора экономики региона по



сравнению с отстающими. Поскольку в основе регрессионного анализа лежит усреднение, то для нахождения количественной оценки влияния факторов на уровень производительности труда необходимо определить разность в средних значениях X1 и X3 передовых предприятий от отстающих и умножить ее на соответствующий коэффициент регрессии. Величина полученного эффекта позволит судить о вкладе каждого фактора в суммарное превышение средней производительности во второй группе предприятий по сравнению с первой.

Сравнение показателей по двум отобранным группам приведено в табл. 1.

*Таблица 1*

Средние значения уровня производительности труда и факторов по двум группам сельскохозяйственных предприятий РТ

Показатель	Средние значения показателей		Разность в средних значениях	Коэффициент регрессии	Эффект (графа 4 × графа 5)
	первой группы	второй группы			
1	2	3	4	5	6
X1	201,23	790,98	589,75	0,1	58,98
X3	51,79	73,74	21,95	1,547	33,96
У	340,55	466,87	126,32	-	92,94

Представленные данные позволяют сделать вывод, что уровень производительности аграрного труда на предприятиях второй группы на 126,32 тыс. руб. выше, чем на предприятиях первой группы. Перемножая разности средних значений на соответствующие коэффициенты «чистой» регрессии (1), находим эффект влияния каждого из факторов в группе передовых предприятий. Прирост производительности труда за счет роста уровня фондовооруженности работников составил 58,98 тыс. руб., доли активной части ОПФ в их общей стоимости – 33,96 тыс.руб.

Таким образом, основными факторами роста уровня производительности труда в регионе, в соответствии с полученной моделью, являются техническая и технологическая модернизация. Из общего превышения уровня производительности труда во второй группе над уровнем производительности труда в первой группе, равного 126,32 тыс. руб. на одного работника сельского хозяйства, 92,94 тыс. руб. могут быть отнесены на счет влияния двух включенных в модель факторов. Остальные 33,38 тыс. руб. следует отнести за счет влияния всех неучтенных факторов.

### Список литературы

1. *Половкина Э.А., Бадриева Л.Д.* Методологические аспекты факторного анализа производительности труда // Казанский экономический вестник. 2015. № 3. С. 110–115.

2. *Половкина Э.А.* Исследование производительности труда как фактора повышения эффективности общественного производства // Казан. экономический вестник. 2014. № 1 (9). С. 32–36.

3. *Исмаилов И.И.* Стратегическое управление развитием предприятия в условиях становления сетевой экономики // Казанский экономический вестник. 2012. № 1. С. 16–18.

4. *Кадошникова Е.И.* К вопросу об измерении эндогенных факторов роста экономики региона // Сборник статей VII Междунар. науч.-практ. конф. «EurasiaScience». Науч.-изд. центр «Актуальность.РФ», 2017. С. 232–234.

5. *Колузанов К., Янковой А., Есипенко О.* Методы анализа производительности труда на основе регрессионной модели // Вопросы статистики. 1987. № 6. С. 44–48.

УДК: 336.7: 338 (575.1)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ-ЭКСПОРТЕРОВ УЗБЕКИСТАНА

*Б.Ш. Муминов,*

Банковско-финансовая академия  
Республики Узбекистан, г. Ташкент

*Ключевые слова:* экспортный потенциал, инновационные проекты, инвестиционная составляющая экспортного потенциала, иностранные инвестиции, механизм привлечения иностранного капитала, благоприятный инвестиционный климат, инвестиционный менеджмент.

Выход на траекторию инновационного развития Узбекистана предполагает постоянное наращивание экспортного потенциала национальной экономики за счет использования всех имеющихся природно-сырьевых, производственно-технических, человеческих и финансовых ресурсов. Учитывая важное значение проблемы постоянного наращивания экспортных возможностей реального сектора экономики, в Узбекистане с первых лет Независимости уделяется большое внимание процессам модернизации, технического развития и технологического обновления предприятий-экспортеров, выступающих драйверами инновационного развития республики. Процесс наращивания экспортного потенциала данной категории предприятий базируются, в первую очередь, на наличии в Узбекистане уникальных запасов минерально-сырьевых и других природных ресурсов. В настоящее время Узбекистан занимает четвертое место в мире по запасам золота, шестое место – по экспорту газа, девятое место – по добыче меди, шестое место – по экспорту хлопка.

Наличие указанного уникального природно-сырьевого потенциала, а также усилия государства по формированию благоприятного инвестиционного

климата в сочетании с целенаправленными усилиями по защите интересов иностранных инвесторов способствуют постоянно растущему притоку иностранных инвестиций в различные сектора национальной экономики. Так, в 2016 году для реализации 163 крупных инвестиционных проектов предприятий Узбекистана привлечено иностранных инвестиций и кредитов на сумму более \$3,5 млрд. Основная часть освоенных иностранных инвестиций приходится на предприятия нефтегазовой промышленности (36 %) и энергетики (13,9 %). Доля иностранных инвестиций, направленных на финансирование предприятий транспортной инфраструктуры в общем объеме освоенных в прошлом году иностранных инвестиций и кредитов составила 9 %, ИКТ – 8,1 %, финансового сектора – 5,9 %, развития дорожной инфраструктуры – 5,3 %, сельского и водного хозяйства – 4,5 %, водоснабжения – 4 %, легкой промышленности – 3,7 %, производства стройматериалов и строительства – 3 [1].

Усиливающаяся потребность в притоке иностранного капитала для наращивания экспортного потенциала национальной экономики потребовала кардинального изменения отношения к данной проблеме со стороны государства, экономических ведомств и самих отечественных предприятий. Эффективным средством ее решения стало углубленное изучение научно-методологических основ инновационного развития производства и систематизация богатого зарубежного опыта адресной инвестиционной поддержки программ наращивания экспортного потенциала ключевых предприятий-экспортеров.

Центральное место в структуре инвестиционных ресурсов, привлекаемых для наращивания экспортного потенциала развивающихся стран, к которым относится и Узбекистан, принадлежит иностранным инвестициям, носители которых способны не только расширять ресурсную базу отечественных предприятий, но и содействовать внедрению на них современных методов маркетинга и менеджмента. Однако, процесс их поиска и привлечения представляет собой сложный и многоуровневый механизм, требующий повышения уровня координации усилий не только государства, органов отраслевого и регионального управления, но и самих ключевых предприятий-экспортеров. На рис. 1. приведен сравнительный анализ различных моделей наращивания экспортного потенциала ключевых предприятий национальных экономик в различных странах мира в зависимости уровня их развития.

Наглядным примером эффективного использования потенциала иностранных инвестиций для наращивания масштабов выпуска экспортной продукции являются такие страны Восточной Азии, как Япония, Южная Корея, Тайвань, Малайзия, Сингапур, Таиланд. Многие из них начали эту сложную и кропотливую работу с использования собственных и привлеченных иностранных инвестиций для приобретения ноу-хау, патентов и лицензий западных компаний, затем организовали широкомасштабную кампанию по поглощению зарубежных инновационных продуктов, постепенно перешли к их улучшению, на финише этого сложного пути приступили к созданию собственных инноваций, не уступающих лучшим западным образцам продукции.



Рис.1. Сравнительный анализ моделей наращивания экспортного потенциала в различных странах мира

Таблица 1

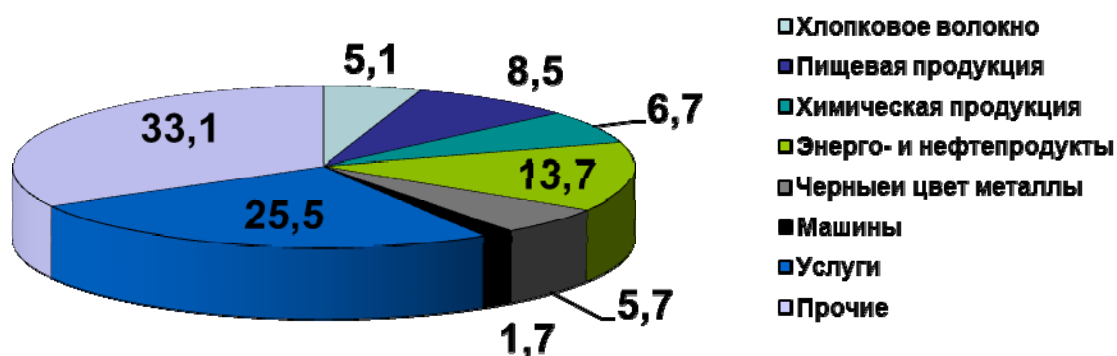
Данные о внешнеторговом обороте  
Республики Узбекистан за период 2012–2015 годов

	2011г.	2013г.	2014 г.	2015 г.
<b>Внешне-торговый оборот</b>	26 416,1	28 269,6	27 530,0	24 555,7
<b>Экспорт</b>	13 599,6	14 322,7	13 545,7	12 139,1
<b>Импорт</b>	12 817,5	13 946,9	13 984,3	12 416,6

Учитывая существенный социально-экономический потенциал иностранных инвестиций для наращивания экспортного потенциала предприятий республики, органы государственного управления и экономические ведомства Узбекистана с первых лет Независимости стремились к формированию благоприятных

ятного инвестиционного климата для прямых и портфельных инвесторов. Одним из главных факторов растущего интереса иностранных инвесторов служат сохраняющиеся на протяжении последних лет относительно высокие ежегодные темпы роста ВВП (на уровне 7,5–8,2 процента), а также сбалансированные данные внешнеторгового оборота республики, приведенные в табл. 1.

Как видно из рис. 2, больше половины общего объема экспорта предприятий Узбекистана в 2016 году пришлось на продовольственные товары, услуги, химическую продукцию, машины, а также хлопок. В тоже время удельный вес в общей структуре экспорта таких не возобновляемых природных ресурсов, как газ, нефть, цветные и черные металлы, сократился до 19,4 процента, что выгодно отличает его от экономик других стран Центральной Азии.



Источник: Отчет МВЭСИТ Республики Узбекистан по итогам 2016 года

Рис. 2. Товарная структура экспорта предприятий Узбекистана в 2016 г.

Как показало проведенное исследование, на ранних стадиях становления рыночных отношений в Узбекистане основными источниками финансового обеспечения их инвестиционных проектов, связанных с наращиванием выпуска экспортной продукции, долгое время оставались ограниченная по своим объемам собственная нераспределенная прибыль прошлых лет, дорогостоящие банковские кредиты, а также целевые бюджетные ассигнования.

Отмечая существенные позитивные сдвиги в деле привлечения иностранного капитала для участия в инновационном развитии предприятий-экспортеров Узбекистана, следует признать, что спектр и масштабы проводимой в данном направлении работы сильно отстают от реальных потребностей субъектов национальной экономики [2]. Одним из существенных барьеров на пути привлечения иностранных инвестиций реальный сектор экономики республики выступает несовершенство действующей в стране нормативно-правовой базы, слабо адаптированной к использованию потенциала синдицированного кредитования и проектного финансирования, акционерного и облига-

ционного финансирования, операционного лизинга и факторинга, венчурного и грантового финансирования, а также потенциал государственно-частного партнерства.

Наличие данных препятствий на пути привлечения иностранного капитала становится серьезным тормозящим фактором на пути наращивания экспортного потенциала узбекских предприятий-экспортеров и требует принятия неотложных мер воздействия со стороны экономических министерств, регуляторов финансового рынка и самих субъектов внешнеэкономической деятельности.

Центральными направлениями совершенствования механизма привлечения иностранных инвестиций для наращивания экспортного потенциала республики в краткосрочной перспективе должны стать меры по формированию благоприятного инвестиционного климата для иностранных инвесторов, созданию высоко конкурентной деловой среды, институциональному укреплению национальной инновационной системы, функциональному развитию вторичного рынка ценных бумаг и опережающему развитию инвестиционно-финансовой инфраструктуры. В целях оказания действенной помощи национальным экспортерам, продукция которых пользуется повышенным спросом на международных рынках товаров и услуг, необходимы меры по предоставлению им режима мощного государственного протекционизма, включая косвенное дотирование программ наращивания экспортного потенциала, предоставление государственных гарантий или поручительств под кредиты или займы МФИ.

Эффективной мерой наращивания инновационного потенциала национальных экспортеров следует рассматривать меры по значительному расширению масштабов привлечения лучших зарубежных научных разработок, технологий и оборудования в наиболее конкурентоспособные кластеры экономики Узбекистана (текстильный, горнодобывающий, химический, машиностроительный, аграрный и другие) на франчайзинговой или лизинговой основе.

Успешная реализация указанных мер по формированию благоприятного инвестиционного климата и повышению инвестиционной привлекательности предприятий-экспортеров для иностранных инвесторов способна увеличить масштабы привлечения иностранных инвестиций для наращивания экспортного потенциала республики, что позитивно отразится на темпах экономического роста и повышении жизненного уровня населения Узбекистана.

### **Список литературы**

1. Иностранные инвестиции в Узбекистан в 2016 году [Электронный ресурс]. URL <http://uzbekistan.ved.gov.ru/ru/news/46023> (дата обращения: 21.04.2017).

2. Батурина В.В. Развитие промышленности Узбекистана: структурные сдвиги и приоритеты. Т.: ЦЭЭП, 2005. С. 97–105.

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ  
ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ  
В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ НА ДИНАМИКУ ЭКОНОМИЧЕСКОГО  
РАЗВИТИЯ РЕГИОНА**

*Л.Р. Мухаметова,*  
Казанский государственный энергетический университет,  
*А.М. Туфетулов*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* экономическое развитие, энергосбережение, энергоэффективность, инвестиционные проекты.

Интеграция Российской Федерации, и, следовательно, регионов Приволжского федерального округа в международную экономическую систему определила сильное влияние общемировых процессов на общую конъюнктуру внутренних рынков и обусловило неравномерность восстановления мировой экономики. Кроме того, возникновению состояния неопределенности способствовало падение цен на нефть, усиление геополитической напряженности в мире, снижающие потенциал экономического роста в Российской Федерации. Указанная экономическая нестабильность оказывает негативное влияние на определение приоритетных направлений стратегий региональных программ социально-экономического развития, что обуславливает неопределенность ориентиров внутренней и внешней политики, определению мейнстрима развития.

Формирование программ социально-экономического развития требует построения прогнозных сценариев ее воздействия на факторы окружающей среды и определения реакции населения региона. Оценка эффективности развития региональной экономики требует учета влияния множества факторов, различные комбинации которых позволяют получить многогранную оценку эффективности развития.

Обеспечение системности в реализации процессов регионального энергосбережения обуславливает повышение эффективности принятия управленческих решений, формирующих повышение результативности использования энергоресурсов и влияющих на снижение энергоемкости ВРП. Формирование алгоритма управления процессами регионального энергосбережения должно основываться на следующих этапах процесса управления: определение целей и задач, планирование деятельности по энергосбережению и повышению энергоэффективности, реализация планов путем привлечения информационных, финансовых, трудовых ресурсов, определении системы учета, контроля и анализа результатов реализации программ по энергосбережению и повышению энергоэффективности, оперативное управление и регулирование процессов

энергосбережения и повышения энергоэффективности, что будет способствовать формированию банка идей потенциальных мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности региона.

Выявленные особенности формирования программ регионального энергосбережения и повышения энергоэффективности требуют: во-первых, проведения анализа и оценки деятельности энергетического хозяйства путем обследования объектов энергопотребления, сбора и обработки документальной информации о потребляемых топливно-энергетических ресурсах непосредственно перед определением энергосберегающих мероприятий и использованием их в инвестиционных проектах; во-вторых, необходимо на основании анализируемой документации определить показатели энергетической эффективности и размер резервов энергосбережения субъектов федерации, что позволит выявить потенциальные направления энергосбережения и повышения энергоэффективности, на основании которых формируются подпрограммы по энергосбережению, включающие в себя мероприятия, обеспечивающие фактическое снижение потребления топливно-энергетических ресурсов и повышение региональной энергетической эффективности; в-третьих, необходимо определить ранг каждого потенциального энергосберегающего мероприятия в соответствии с региональными программами по энергосбережению и рассчитать затраты на их реализацию, а также внутреннюю норму доходности для каждого мероприятия. Результатом предложенных действий будет являться непредвзятый отбор объективно необходимый мероприятий.

Формирование метода оценки воздействия региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности на траекторию и динамику регионального развития основывается на принципе построения системы показателей, отражающего отдельные аспекты эффективности хозяйствования.

Предлагается использовать следующие показатели:

1. Доля реализованных региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
2. Динамика валового регионального продукта на душу населения,
3. Индекс инновационной деятельности
4. Индекс изменения показателя энергоемкости валового регионального продукта.
5. Индекс промышленного производства.
6. Сводный индекс экологической эффективности.
7. Показатель бюджетной обеспеченности

Мы составили сводную таблицу по регионам ПФО, содержащую вышеизложенную систему показателей за период 2011–2015гг.

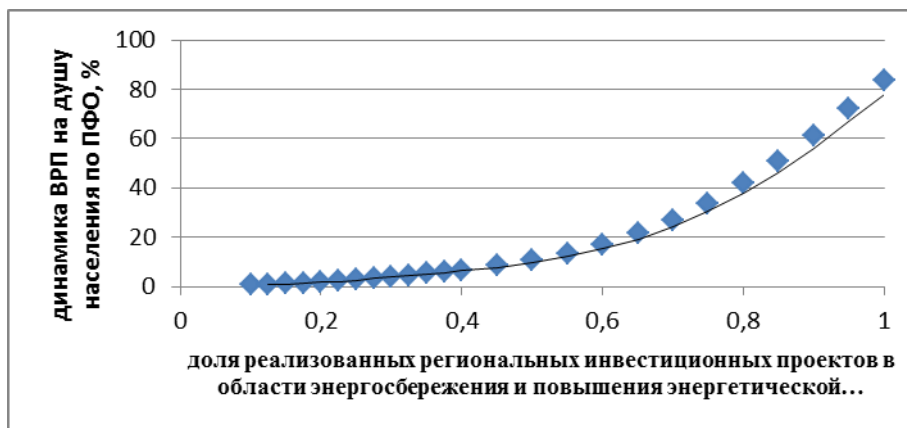
Наблюдается нестабильная динамика развития регионов Приволжского федерального округа по определенным для дальнейшего анализа показателям, что, по нашему мнению, может быть обусловлено активным воздействием региональных программ по энергосбережению, оказывающих положительное воздействие на ряд экологических факторов, и, одновременно, оказывая



стагнирующее воздействие на определенные экономические показатели, в частности, индекс промышленного производства, что, в свою очередь, снижает рост ВРП, в связи с наличием отрицательной корреляции между показателями экологического благополучия и экономического развития.

В целях гармонизации представленных данных, для каждого показателя в динамике определили среднюю арифметическую, что позволило в дальнейшем провести корреляционный анализ. Проведенный нами анализ показал наличие положительной корреляции между всеми указанными факторами за исключением показателя энергоёмкости ВРП, а также наличие сильной отрицательной корреляции между показателями доли реализованных региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и энергоёмкости ВРП (-0,761), что подтверждает эффективность проводимых программ в области энергосбережения, а также позволяет провести регрессионный анализ между предиктором – долей реализованных региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности и критериальной переменной – валовым региональным продуктом на душу населения, также отрицательно коррелирующим с энергоёмкостью ВРП, что означает увеличение ВРП на душу населения при снижении энергоёмкости ВРП как следствия реализации региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Результатом проведенного анализа является регрессионное уравнение  $y = -439,71x^5 + 1142,4x^4 - 948,14x^3 + 378,46x^2 - 52,401x + 3,1435$ , графическая реализация которого с полиномиальной линией тренда пятой степени представлена на рис. 1.



*Рис. 1. Зависимость ВРП на душу населения от доли реализованных региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности*

Таким образом, реализация региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности оказывает положительное влияние на динамику ВРП на душу населения за счет снижения показателя энергоёмкости ВРП, и в целом способствует достижению

устойчивого развития региона. Различия в типе инноваций и в скорости их распространения выступает необходимой предпосылкой устойчивого развития отдельных региональных образований, для реализации которой представляется необходимым разработку адаптированных к условиям поляризованного экономического пространства мер управляющего воздействия со стороны государства, использующего принципы программно-целевого управления и инструменты патерналистской политики.

### Список литературы

1. Андреева О.Ю., Мусалев Р.Р. Влияние потребителей на трансфер инноваций // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2015. № 4. С. 36–54.
2. Бекиш Е.Л. Инновационное развитие топливно-энергетического комплекса России: новое качество экономического роста // Стратегия устойчивого развития регионов России. 2011. № 7. С. 97–101.
3. Дружинин П.В., Щербак А.П. Развитие экономики региона и энергосбережение [Электронный ресурс]. URL: <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/Other/2015/ekonom/pages/Articles/2/Druzhinin.pdf> (дата обращения: 27.04.2017).

УДК 332.1

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИННОВАЦИОННЫХ ТОВАРОВ В РЕГИОНАХ РОССИИ

*Р.Р. Парфилова, Т.В. Крамин,*  
Казанский инновационный университет  
имени В.Г. Тимирязова (ИЭУП), г. Казань

*Ключевые слова:* инновации, инновационный потенциал, инновационная продукция, инновационный товар.

Традиционно для изучения факторов экономического роста исследователи используют традиционную факторную производственную функцию Кобба-Дугласа, включающую основные факторы производительных процессов – труд, капитал, ресурсы и другие.

В представленной работе проводится аналогичное моделирование, но результатом производства является инновационная продукция [3]. В качестве затрат труда на инновационные процессы использован показатель «численность персонала занятого научными исследованиями и разработками», как количество рабочей силы, задействованной в производстве инновационной продукции. В качестве показателя капитальных затрат использован показатель затрат на техно-

логические инновации. Результирующим показателем является объем производства инновационных товаров, работ, услуг в стоимостном выражении [5;6]:

$$Y(t) = A c t t^{\alpha}(t) L i^{\beta}(t), \quad (1)$$

где  $Y(t)$  – объем инновационных товаров, работ, услуг за период, приведенный к ежегодному индексу цен.

Данные по объемам произведенных инновационных товаров взяты из раздела «Наука и инновации» отчетов РРСЭП. Индекс цен используется как дефлятор для приведения данных по объему выпущенной инновационной продукции в разделе «Цены и тарифы» [2], в регрессионной модели ниже мы обозначаем эту переменную как INNВ;

$c t t(t)$  – затраты на технологические инновации, данная переменная взята из раздела «Инвестиции», в регрессионной модели ниже мы обозначаем эту переменную как TICOST;

$L i(t)$  – численность персонала занятого научными исследованиями и разработками в этот же период взят из раздела «Наука и инновации» и в регрессионной модели обозначена как INNLABOR.

Моделирование строится на данных ежегодных отчетов «Регионы России. Социально-экономические показатели» (здесь и далее – РРСЭП) за период с 2008 по 2015 гг. по 77 регионам Российской Федерации.

Для перехода от выражения (1) к линейной регрессионной модели применена логарифмическая функция к обеим частям выражения (1) [1]. Используя вышеуказанные обозначения, получаем (2):

$$\text{Log}(\text{INNВ}) = C + \alpha \cdot \text{Log}(\text{TICOST}) + \beta \cdot \text{Log}(\text{INNLABOR}) + \varepsilon, \quad (2)$$

В табл. 1 приведена окончательная форма регрессионной модели.

*Таблица 1*

Регрессионная модель, объясняющая различия между российскими регионами по объему выпускаемых инновационных товаров, работ, услуг

Переменная / Variable	Коэффициент / Coefficient	Стандартная погрешность / Standard error	t-критерий / t-statistic	Вероятность / Probability
C	0.409093	0.269288	1,519166	0.1292
Log(TICOST)	0.196079	0.048875	4,011883	0.0001
Log(INNLABOR)	0.859869	0.038379	22,40487	0.0000
R-squared	0.684994			

Представленная модель, даже без использования фиксированных и случайных эффектов, хорошо специфицирована и адекватна, о чем свидетельствуют вероятности подтверждения нуль-гипотезы по t-статистикам независимых переменных, представленные в последнем столбце таблицы, они практически равны нулю или близки к нулю.

Показатель  $R^2$  модели достаточно высок и свидетельствует о том, что включенные в модель показатели на 68,5 % объясняют различия зависимой переменной для регионов РФ в исследуемом периоде.

В конечном виде регрессионное уравнение после пересчета свободного члена принимает вид

$$INNV = 1,505 * INNLABOR^{0,196} * TICOST^{0,860} .$$

Кроме того, важным является тот факт, что коэффициенты перед независимыми переменными являются положительными, но не превышают 1. Это характеризует классическую модель производственной функции Кобба-Дугласа. Сумма эластичностей выпуска инновационной продукции по производственным факторам незначительно превышает 1.

Также важным показателем является распределение значений эластичности [4]. Затраты на технологические инновации вносят только 20 % вклада в рост зависимой переменной и большую часть вклада составляют затраты инновационного или интеллектуального труда (численность персонала занятого научными исследованиями и разработками).

Указанный факт очень показателен, он свидетельствует о том, что именно интеллектуальный труд является основным фактором производства инновационной продукции.

### Список литературы

1. *Дорохов А.В.* Проблемы инновационного развития // Современные инвестиции. 2012. № 7. С. 34.
2. *Макарова Е.С.* Классификация факторов инновационного потенциала региона // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2012. № 1. С. 17.
3. *Прахалад К., Кришнан М.* Пространство бизнес-инноваций. М.: Альбина Паблишер, 2012. 184 с.
4. *Solow R.M.* A contribution to the theory of economic growth // The Quarterly Journal of Economics. 1956. P. 65-94.
5. *Swan T.W.* Economic growth and capital accumulation // Economic Record. 1956. Vol. 2(32). P. 334-361.
6. *Mankiw G.N., Romer D., Weil D.N.* A contribution to the empirics of economic growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. Vol. 2(107). P. 407-437.

УДК 0-93

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ В 2002–2015 ГГ.

*И.О. Попов*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** добавленная стоимость, виды экономической деятельности, эконометрический анализ, тренд, прогнозирование.

В настоящее время в зарубежной практике для планирования и оценки результатов деятельности предприятия используется система показателей добавленной стоимости. Для организаций Российской Федерации задача значительного увеличения добавленной стоимости является так же актуальной [5, с. 74].

Однако для того, чтобы увеличить добавленную стоимость, сначала необходимо определить, какие отрасли экономики в настоящее время повышают величину данного показателя, а другие – уменьшают, в общей величине вклада в экономику Российской Федерации. Также необходимо знать общую тенденцию формирования показателя добавленной стоимости, чтобы появилась возможность спрогнозировать возможную тенденцию в конкретной отрасли.

В качестве данных для эконометрического моделирования временного ряда, описывающего долю добавленной стоимости конкретного вида экономической деятельности в общем объеме добавленной стоимости в 2002–2015 гг. в Российской Федерации, будут использованы данные, приведенные в табл. 1 [1]. Все этапы эконометрического моделирования целесообразно реализовать с помощью прикладного программного продукта Gretl.

Таблица 1

Доля добавленной стоимости видов экономической деятельности в общем объеме добавленной стоимости в основных ценах

Вид экономической деятельности	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	6	5,7	5,2	4,7	4,3	4,2	4,2	4,4	3,6	3,8	3,5	3,6	4	4,4
Обрабатывающие производства	17,2	16,4	17,5	18,3	17,9	17,6	17,4	14,9	14,9	13,3	13,3	13,4	13,6	14,1
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	22,9	22,2	20,2	19,5	20,2	20,3	20,3	17,9	20,1	17,5	17	16,4	16,1	15,8
Транспорт и связь	10,2	10,7	11,1	10,2	9,8	9,7	9,3	9,6	9,1	7,8	8	8	7,4	7,3
Финансовая деятельность	2,9	3,3	3,2	3,8	4,3	4,4	4,4	5	4,4	3,8	4,2	4,6	4,9	4,3
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	10,6	10,7	9,5	9,9	10	10,9	11,3	12,6	12,2	17,2	17,2	17	17	17,3
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	5,1	5,6	5,4	5,2	5,2	5,1	5,4	6,5	6,1	6,5	7,1	7,5	8,5	8,1
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	3,4	3,2	3,2	3	3,3	3,3	3,4	4	3,7	3,4	3,4	3,7	3,9	4,1
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,6	1,6

Для целей эконометрического моделирования и прогнозирования временного ряда введем следующие обозначения:

- $Y$  – доля добавленной стоимости в общем объеме добавленной стоимости по конкретному виду экономической деятельности (зависимый фактор);
- $t$  (time) – год отражения доли добавленной стоимости в общем объеме добавленной стоимости (независимый фактор) [2].

Полученные результаты по анализу процесса формирования добавленной стоимости по различным видам экономической деятельности на протяжении 2002–2015 гг. представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты эконометрического моделирования процесса формирования добавленной стоимости в 2002–2016 гг.

Вид экономической деятельности	Уравнение	P-значение	$R^2$	Значимость P-значения / $R^2$	Качество модели
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	$5,4945 - 0,1459 * t$	0,000691	0,6309	Высокая / средняя	Удовлетворительное
Обрабатывающие производства	$18,6110 - 0,3881 * t$	0,000201	0,6974	Высокая / средняя	Удовлетворительное
Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	$22,7802 - 0,5002 * t$	1,65e-06	0,8621	Высокая / высокая	Высокое
Транспорт и связь	$11,2802 - 0,2831 * t$	2,75e-07	0,8974	Высокая / высокая	Высокое
Финансовая деятельность	$3,2945 + 0,1083 * t$	0,003575	0,5207	Высокая / низкая	Удовлетворительное
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	$7,8879 + 0,6949 * t$	0,000012	0,8100	Высокая / высокая	Высокое
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	$4,2758 + 0,2670 * t$	0,000014	0,8029	Высокая / высокая	Высокое
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	$3,0648 + 0,0580 * t$	0,002497	0,5471	Высокая / низкая	Удовлетворительное
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	$1,9154 - -0,0240 * t$	1,96e-06	0,8581	Высокая / высокая	Высокое

Эконометрический анализ показал удовлетворительное и высокое качество построенных моделей, также по результатам были предложены графики

тренда, описывающие процесс формирования добавленной стоимости по конкретному виду экономической деятельности. Теперь возможно определения прогноза развития тренда по показателю добавленной стоимости на 2016–2018 гг. через метод экстраполяции, который дает положительные результаты на ближайшую перспективу прогнозирования тех или иных объектов не более 5 лет [4, с. 118].

Таблица 3

Прогнозирование доли добавленной стоимости  
в общем объеме добавленной стоимости по различным видам  
экономической деятельности на период 2016–2018 гг.

Вид экономической деятельности	Прогноз на 2016 год	Прогноз на 2017 год	Прогноз на 2018 год	Характер измене- ния (- / +)
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	3,3	3,2	3,0	-
Обрабатывающие производства	12,8	12,4	12,0	-
Оптовая и розничная торговля; ремонт авто-транспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	15,3	14,8	14,3	-
Транспорт и связь	7,0	6,8	6,5	-
Финансовая деятельность	4,9	5,0	5,1	+
Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	18,3	19,0	19,7	+
Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	8,3	8,3	8,8	+
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	3,9	4,0	4,1	+
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	1,6	1,5	1,5	-

По результатам прогнозирования можно сделать вывод, что по большинству видов экономической деятельности наблюдается снижение доли добавленной стоимости на период 2016–2018 гг., что может быть вызвано нестабильной экономической и макрополитической ситуациями на международной арене [3]. Примечательно, что по некоторым видам госуслуг (здравоохранение, социальное обеспечение) присутствует положительная динамика роста, что может означать поддержку государством социального сектора в кризисные моменты развития экономики.

### Список литературы

1. Доля валовой добавленной стоимости видов экономической деятельности в общем объеме валовой добавленной стоимости в основных ценах за период 2002–2015 гг.: данные Центральной базы статистических данных [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gks.ru/dbscripts/cbsd/dbinet.cgi?pl=1163009> (дата обращения: 19.11.2016).

2. *Просвирина И.И., Дементьева Е.Н.* Использование модели экономической добавленной стоимости в рамках концепции управления стоимостью в период экономического спада // Современное бизнес-пространство: актуальные проблемы и перспективы. 2014. № 2. С. 25–27.

3. *Положинцев Б.И.* Теория вероятностей и математическая статистика. Введение в математическую статистику: учебное пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. 95 с.

4. *Садыкова Г.А., Черемухина О.В.* Прогнозирование экономической динамики на основе моделей временных рядов // Материалы 7 Междунар. науч.-практ. конф. «Государство и бизнес. Современные проблемы экономики», 22–24 апреля 2015 г. СПб: ФЭиФ СЗИУ РАНХиГС, 2015. С. 116-120.

5. *Ченцова Е.П., Ченцова А.С.* К вопросу об управлении добавленной стоимостью металлургического предприятия // Вестник Академии знаний. 2013. № 2 (5). С. 74–76.

**УДК 512.312**

## **МОДЕЛЬ И ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ**

*Н. Равшанов Н., Н. Нарзуллаева, Д. Ахмедов,*  
Ташкентский университет информационных технологий,  
Узбекистан, г. Ташкент

*Ключевые слова:* математическая модель, вычислительный эксперимент, ГИС, API, веб-сервис.

Экологическое состояние приземного слоя атмосферы значительно влияет на живую природу Земли. Вредные техногенные выбросы в атмосферу негативно сказываются на качестве воздуха, а последующее осаждение вредных частиц и примесей на подстилающую поверхность влечет загрязнение водоемов и почвы.

Для выявления уровня загрязнения в произвольной точке рассматриваемого региона, не прибегая к натурным измерениям, специалисты и исследователи обращаются к методам и средствам математического моделирования и вычислительного эксперимента на ЭВМ. С учетом географических и погодноклиматических характеристик рассматриваемого региона, моделирование на ЭВМ позволяет выполнять мониторинг экологической ситуации в режиме реального времени. Результаты прогнозирования, в свою очередь, позволяют заранее определить необходимые меры по минимизации возможных экологических рисков.

При анализе и прогнозировании процесса распространения вредных веществ в атмосфере важную роль играет использование сетевых геоинформационных технологий и современных средств визуализации данных.



Применение интернет-технологий в разработке программных средств для прогнозирования процесса распространения вредных веществ в атмосфере имеет ряд преимуществ.

Анализ научной литературы, опубликованной за последние пять лет, позволяет сделать вывод о том, что развитие информационных технологий, связанных с задачами экологии, находится на достаточно высоком уровне. Использование онлайн веб-сервисов в научных исследованиях по проблеме прогнозирования экологического состояния атмосферы стало широко распространенной практикой.

К числу онлайн сервисов, представляющих определенный интерес для исследователей при решении научных задач прогнозирования экологического состояния атмосферы, относятся картографические службы: Google Maps, OpenLayers, OpenStreetMap; погодные службы: AccuWeather, Weather Underground, OpenWeatherMap и прочие. Следует отметить, что это лишь наиболее популярные онлайн службы, их общий список гораздо более обширен и периодически пополняется.

Информационные ресурсы онлайн сервисов не ограничиваются только пространственными и метеорологическими данными. Например, с 2015 года в рамках проекта OpenWeatherMap помимо метеорологических данных и прогнозов, разработчикам предоставляется API «Данные по качеству атмосферного воздуха». Аналогичные наборы данных по индексу качества атмосферного воздуха предоставляются другими онлайн сервисами. Так, в наборе данных сервиса AccuWeather имеется информация о значениях концентрации взвешенных веществ – твердых частиц классов  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  (пыль, сажа, зола и т.д.).

Учитывая вышеизложенное, в настоящей работе предложен подход к программной реализации модели и численного алгоритма для прогнозирования процесса распространения вредных выбросов в атмосфере, основанный на использовании API и наборов данных онлайн сервисов Google Maps и OpenWeatherMap.

Разработанные математическая модель и численный алгоритм переноса и диффузии вредных веществ в атмосфере, описывается полным уравнением гидромеханики с соответствующими начальными и краевыми условиями [1–3].

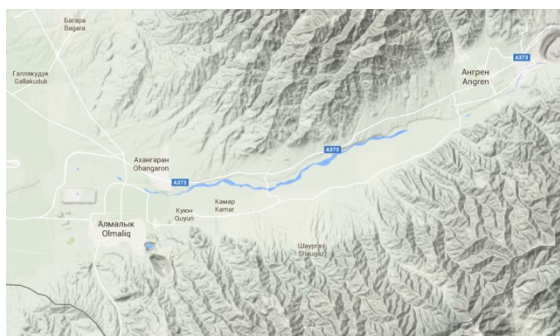
В качестве основной технологии создания программного средства был выбран язык программирования Java в виду ряда объективных преимуществ, в том числе, полной поддержки веб-ориентированной разработки, а также наличия большого числа различных библиотек. В частности, при разработке были использованы библиотеки GWT-Maps и OWM JAPI.

В число возможностей разрабатываемого веб-приложения входят: автоматическая загрузка и позиционирование карты-подложки; импорт пространственных данных; интерактивный ввод данных об источнике выброса на карте; автоматический поиск метеоусловий (направление и скорость ветра) по географическим координатам; расчет концентрации вредных веществ в атмосфере в рамках области решения задачи; визуализация результатов расчета в виде по-

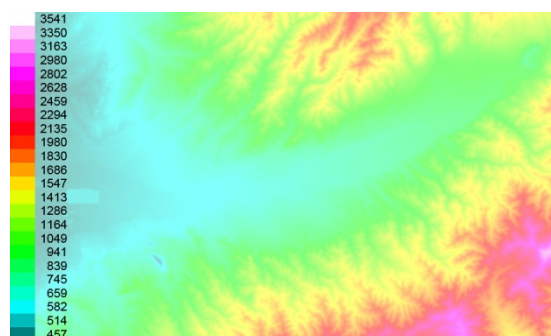
лупрозрачных слоев на интерактивной карте и виджетов с диаграммами; сохранение истории вычислительных экспериментов в базе данных.

Как правило, онлайн сервисы налагают определенные ограничения на доступ к данным в виде квоты на количество запросов в сутки. Но для расчета необходим обширный массив высотных данных по каждой точке области решения задачи. Запрос такого массива в Google Maps даже для небольшой области приведет к превышению допустимой квоты. Поэтому, чтобы оперировать при расчетах точными значениями высот, была сформирована локальная база данных на основе снимков радарной топографической съемки земной поверхности (SRTM). Суть программного решения состоит в следующем. Прямоугольная сетка (область) географических координат на интерактивной карте, в узлах которой рассчитываются значения  $\theta$ , сопоставляется с аналогичным фрагментом растра SRTM (рис. 1) из локальной базы данных.

После установки на интерактивной карте маркера источника выбросов и ввода его параметров необходимо определить текущие метеоусловия рассматриваемой местности. Библиотека OWM JAPI для OpenWeatherMap позволяет выполнять автоматическую загрузку погодных данных по координатам размещенного на карте источника.



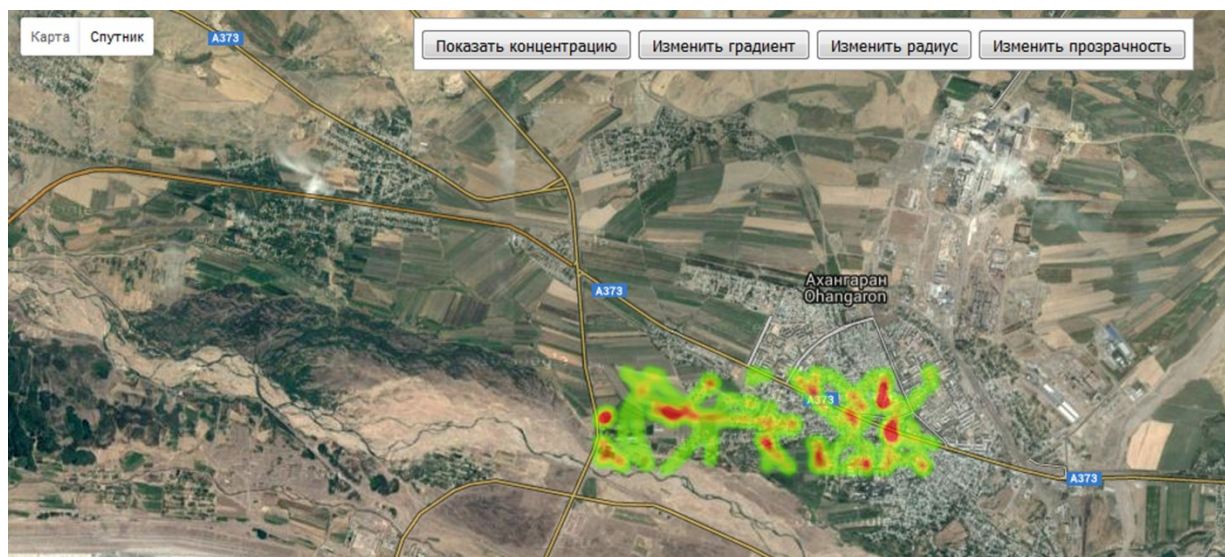
а) карта Алмалык-Ахангаран-Ангренского промышленного региона с координатами центра области:  $40,92^{\circ}$  с.ш.,  $69,71^{\circ}$  в.д.



б) соответствующий фрагмент мозаики SRTM с указанием высоты над уровнем моря в метрах для каждой точки области.

Рис. 1

Google Maps API содержит широкие возможности для визуализации результатов расчетов. Одной из них является библиотека визуализации тепловых карт, описывающих интенсивность данных на географических точках. Вычисленные значения концентрации вредных веществ  $\theta$  и область распространения выброса преобразуются в цветной градиент, который отображается на карте в виде полупрозрачного слоя (рис. 2).



*Рис. 2. Пример визуализации результатов расчета концентрации вредных веществ в приземном слое атмосферы*

Таким образом, с использованием рассмотренных онлайн сервисов было разработано простое веб-приложение для исследования, мониторинга и прогнозирования процесса распространения вредных выбросов в приземном слое атмосферы. Использование API сервисов вместе с их постоянным развитием, активной поддержкой и исчерпывающей документацией значительно упрощают разработку собственных программных средств на их основе. Тем самым описанный подход к разработке полностью себя оправдывает.

### Список литературы

1. Ravshanov N., Sharipov D., Muradov F. Computational experiment for forecasting and monitoring the environmental condition of industrial regions // Theoretical & Applied Science: International Scientific Journal. 2016. Vol. 35(3). P. 132–139.
2. Ravshanov N., Sharipov D., Narzullaeva N., Toshtemirova N. Online Services' Application For Mathematical And Computer Modelling Of Spread Of Harmful Substances In The Atmosphere // TUIT BULLETIN. T., 2016. Vol. 1(37). P. 40–49.
3. Ravshanov N., Shertaev M., Toshtemirova N. Mathematical Model for the Study and Forecast of the Concentration of Harmful Substances in the Atmosphere // American Journal of Modeling and Optimization. 2015. Vol. 3. № 2. P. 35–39.

## ПРИМЕНЕНИЕ ОБУЧАЕМЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ПРИ СТАТИСТИЧЕСКОМ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

*О.Н. Рожко, Д.Т. Якупов*, Казанский национальный  
исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева – КАИ, Россия, г. Казань

*Ключевые слова:* статистический прогноз, обучаемые искусственные нейронные сети, метод экспоненциального сглаживания.

Представленное статистическое прогнозирование выполнено в рамках работы над проектом – совершенствование транспортно-логистической инфраструктуры Республики Татарстан. В рамках проектирования рабочей группой разрабатывается методический подход, позволяющий оптимизировать процессы организации и управления региональными грузовыми перевозками через создание опорной сети логистических объектов различных классов и назначения, на основе оценки логистического потенциала муниципальных районов региона.

Для объективной оценки изменения динамики грузопотоков, а также перспектив развития сети необходимо выполнить прогнозирование ряда критерильных показателей логистического потенциала, а именно, объемов грузовых перевозок наземными видами транспорта и производственного потенциала административно-территориальных единиц (районов) республики. Традиционно объемы грузовых перевозок и производственного потенциала прогнозировались с применением экстраполятивных методов, надежно зарекомендовавших себя на уровне прогнозов сложившихся цепей поставок в определенных горизонтах, когда экономическое развитие непрерывно и прогноз может быть простой экстраполяцией на основании оценки прошлых показателей деятельности логистических систем и их трендов, переносимых в будущее [1, 2]. В случае, когда прогнозирование должно объединить в себе два способа развития транспортно-логистических процессов с разнотрендовыми грузопотоками, в том числе транзитными, – гладкий и скачкообразный, создавая сценарий будущего из сочетания различных вариантов развития выбранных показателей, традиционные методы, как отмечает большинство исследователей, недостаточно эффективны [2, 4, 6]. Этот вывод подтвердили и выполненные нами, с применением программного пакета Statistica 13.2, прогнозы на основе экстраполяционного тренда [5].

В качестве альтернативного варианта среднесрочного статистического прогнозирования предлагается рассмотреть метод обучаемых искусственных нейронных сетей. Вывод о его применимости для кратко- и среднесрочных прогнозов сделан на основании трудов [3, 4, 6, 9]. В рамках статьи результаты прогноза, полученные с его применением, представлены в сравнении с результатами прогноза, выполненного методом экспоненциального сглаживания (верифи-

кация результатов прогнозов именно этим экстраполятивным методом, из всех примененных нами, была наиболее достоверной). При прогнозировании на искусственных нейронных сетях (ИНС) использовались три следующих метода обучения: алгоритм Левенберга-Марквардта – обучение сети останавливается, когда обобщение перестает улучшаться, что показывает увеличение средней квадратичной ошибки выходного значения; метод регуляризации Байеса – обучение сети останавливается в соответствии с минимизацией адаптивных весовых коэффициентов и метод масштабированных сопряженных градиентов, который используется для нахождения локального экстремума функции на основе информации о её значениях и градиенте [7–9]. Для прогнозирования нами использован пакет NeuralNetworkToolbox – нейросетевая модель состоит из скрытого слоя нейронов с сигмоидальной функцией активации и выходного нейрона с линейной функцией активации, на вход подаются значения временных динамических рядов, с выхода снимается прогнозируемое значение. Полученные результаты подтверждают целесообразность применения обучаемых искусственных нейронных сетей в случае сложнопрогнозируемых показателей, имеющих неравномерно нелинейно меняющийся характер во временном динамическом ряду.

При прогнозировании производственного потенциала методом экспоненциального сглаживания – значения производственного потенциала за 2013–2014 гг. сглажены и, на основе полученных сглаженных характеристик спрогнозированы значения за 2015 г. по каждому району, значение коэффициента сглаживания  $\alpha$ , при котором относительная ошибка наименьшая для тестовой выборки (2015 г.), использовано для прогнозирования на следующие 3 года. Искусственные нейронные сети – обучение сети велось по значениям 2013–2015 гг. 15 районов. Тестирование сети – по значениям 16-ого района (по значениям за 2013 г., 2014 г. прогнозировалось значение за 2015 г.). Рассмотрены ИНС с 1,2 и 3 нейронами в скрытом слое, обученные разными методами. Оценка прогноза произведена по значению относительной ошибки. По прогнозированию производственного потенциала районов-лидеров региона ИНС показала лучший, по отношению к МЭС, результат, относительная ошибка прогноза – 0,001 % для ИНС и 0,391 % для МЭС, следовательно, спрогнозированные результаты признаем удовлетворительными.

Прогнозирование объемов грузоперевозок автомобильным и железнодорожным видами транспорта велось на основании статистических показателей за предшествующий пятилетний период. При методе экспоненциального сглаживания значения объемов грузоперевозок за 2011–2014 гг. были сглажены и, на основе полученных сглаженных характеристик спрогнозированы значения за 2015 г. по каждому району, значение коэффициента сглаживания  $\alpha$ , при котором относительная ошибка наименьшая для тестовой выборки (2015 г.), было использовано для прогнозирования на следующие 3 года. Средняя относительная ошибка прогноза составила 2,735 %. Максимальная относительная ошибка составила 18,274 %. Обучение искусственной нейронной сети велось по значениям 2011–2014 гг. всех 16 районов (нулевые исходные данные по районам, не имеющим железнодорожного сообщения). Тестирование сети –

по значениям 2015 г. (по значениям за 3 предыдущих года прогнозировалось значение за 2015 г.), были рассмотрены сети с 2–7 нейронами в скрытом слое, обученные разными методами. Оценка прогноза произведена по значению относительной ошибки по каждому району. Для автомобильных грузоперевозок ИНС также показала лучший результат, средняя относительная ошибка прогноза – 12,912 % для ИНС и 15,456 % для МЭС, при этом отношение среднеквадратичной ошибки к среднему значению (2,624 %) дает основание признать прогноз ИНС удовлетворительным. По прогнозу объемов железнодорожных грузоперевозок получены сопоставимые по точности показатели прогнозирования как МЭС, так и ИНС, однако ИНС показала лучший результат, средняя относительная ошибка прогноза – 1,53 % для ИНС и 2,735 % для МЭС. Спрогнозированные результаты, полученные обоими методами, признаем удовлетворительными.

Полученные результаты статистических прогнозов будут учтены при выборе типа, класса и размера производственных мощностей логистических объектов в разрабатываемой модели транспортно-логистической сети региона.

### Список литературы

1. *Владимирова Л.П.* Прогнозирование и планирование в условиях рынка. М.: Дашков и К, 2012. 308 с.
2. *Меркулова Ю.В.* Ситуационно-стратегическое планирование в экономике: монография в 2-х томах. Т. 2. Моделирование оптимальных стратегий и программ. М.: Экономика, 2015. 464 с.
3. *Осовский С.* Нейронные сети для обработки информации. Пер. с польского И.Д. Рудинского. М.: Финансы и статистика, 2004. 344 с.
4. *Костина Л.Н., Гареева Г.А.* Нейронные сети в задачах прогнозирования временных рядов // Инновационная наука. 2015. № 6. С. 70–73.
5. *Рожко О.Н.* Статистическое прогнозирование основных показателей транспортно-логистического потенциала региона // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2016. № 9 (1). С. 176–183.
6. *Тадеусевич Р., Боровик Б., Гончарж Т., Леннер Б.* Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ. Пер. с польск. И.Д. Рудинского. М.: Горячая линия Телеком, 2011. 408 с.
7. *Wasserman P. D.* Advanced methods in neural computing. New York: Van Nostran Reinhold, 1993. 240 p.
8. *Schmidhuber J.* deep learning in neural networks: a review // Neural networks. 2015. Vol. 61. P. 85–117.
9. *Федоров Е.Е.* Искусственные нейронные сети. Красноармейск: ДВНЗ «ДонНТУ», 2016. 338 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УЧЕТНОЙ СИСТЕМЕ ВОЗНАГРАЖДЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

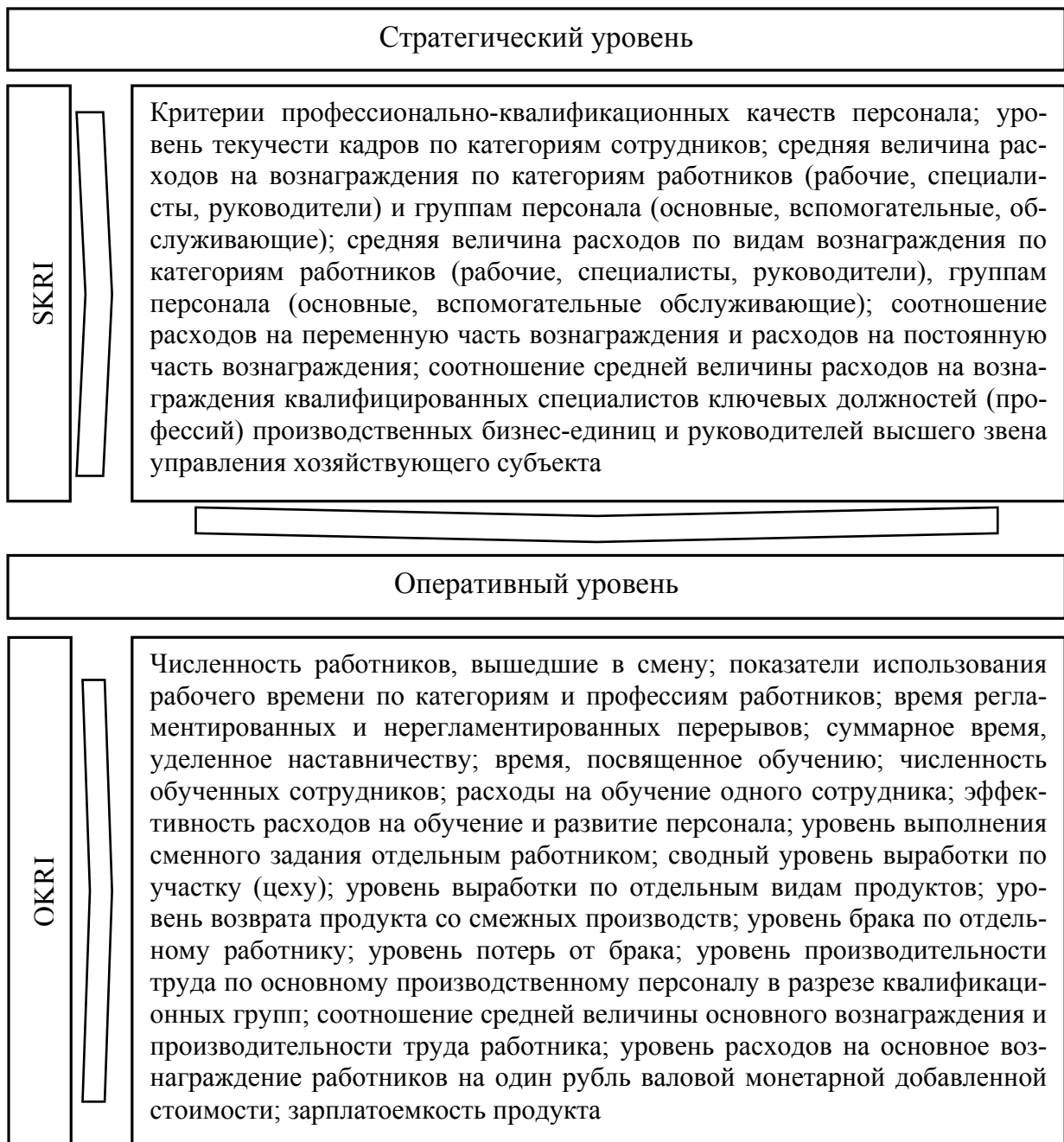
*Л.Б. Сунгатуллина*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* вознаграждения, персонал, контроль, учет, оперативные показатели, стратегические показатели.

Синтезированная и обобщенная информация, формируемая в учетной системе вознаграждения персонала, зависит, прежде всего, от уровней управления объекта координации, поэтому состав и правила выстраивания контрольных показателей должны быть разработаны таким образом, чтобы объем информации и ее содержание соответствовали запросам руководства различного уровня. Систематизация совокупности контрольных показателей, раскрывающие величину средств, направляемых на вознаграждения персонала, и определяющие эффективность их использования, позволяет определить взаимосвязь данных величин со стратегическими критериями функционирования субъекта хозяйствования в рамках учетной системы.

В соответствии с предлагаемой нами схемой (рис. 1) взаимного соотношения контрольных показателей на различных стадиях управления совокупными вознаграждениями персонала целесообразно выделение оперативных ключевых показателей результативности (Operational Key Result Indicators, OKRI), позволяющих определять направления деятельности рационального расходования средств на вознаграждения. Данные критерии характеризуют использование факторов производства, в частности рабочей силы, соблюдение ими технологических и организационных процессов, повышение квалификации работников и их способностей к адаптации производства. OKRI раскрывают сложившуюся ситуацию и служат основой для принятия решений в изменившихся условиях с целью повышения результативности деятельности персонала и сопряжены со стратегическими ключевыми показателями результативности (Strategical Key Result Indicators, SKRI). SKRI формулируют характерные задачи и намерения для достижения стратегических корпоративных целей в части вознаграждения персонала, что проявляется в виде факторов, обеспечивающих успешные перспективы развития организации в условиях конкурентной среды [1, с. 51].



*Рис. 1. Контрольные показатели в учетной системе вознаграждения персонала  
[разработано автором]*

Эти группы показателей (рис. 1) взаимосвязаны между собой и ориентированы на достижение результата по отношению к распределению и использованию средств организации на вознаграждения работников. Вместе с тем, они различаются целями и, следовательно, содержанием, что следует учитывать при их наблюдении и проверки. SKRI выражают общее состояние использования средств на вознаграждения в перспективе, OKRI обнаруживают курс и установки действий для оптимизации средств, направляемых на вознаграждения персонала в текущем периоде, и указывают на события, влияющие на уровень финансирования вознаграждения, происходящие в короткие временные интервалы (смена, сутки, декада) для принятия решений по их незамедлительной коррек-



тировке. Несмотря на различие намерений, рассмотренные группы показателей взаимообусловлены и составляют систему контрольных показателей, соединяющие и согласовывающие цели рационального использования финансовых ресурсов на вознаграждения персонала через цепь причинно-следственных связей. Из чего следует, что данные типы контрольных показателей с позиции ориентации на внутренних пользователей отражаются в единой учетной системе вознаграждения персонала [2, с. 176].

В этой связи вопросам формирования контрольных показателей в рамках учетной системы вознаграждения работников следует уделять особое внимание. Образование учетно-контрольной информации подразумевает под собой выработку регламента ее выстраивания, содержащую сроки и адреса представления пользователям, а также формат и набор показателей. Комбинационная система финансовых и нефинансовых измерителей способствует тому, что учетная информация используется в процессе реализации функции управленческого контроля. В связи с этим построение хорошо отлаженной учетной системы способствует удовлетворению информационных потребностей менеджмента организации и вместе с этим отражает результаты проведенных контрольных процедур. Таким образом, при реализации контрольной функции в контуре учетной системы совокупного вознаграждения персонала, субъект управления генерирует необходимые предпосылки для адекватного функционирования организации и целедостижений, как в стратегической перспективе, так и при решении задач оперативного характера.

### Список литературы

1. *Сунгатуллина Л.Б.* Концептуальные основы управленческого контроля расходов на вознаграждения работников // Экономические и гуманитарные науки. 2013. № 10. С. 41–52.

2. *Сунгатуллина Л.Б.* Исторические аспекты и современные тенденции развития системы бухгалтерского учета и контроля вознаграждения персонала // Междунар. бухгалтерский учет. 2017. Т. 20. № 3 (417). С. 170–182.

УДК 330.43(075.8)

### ОЦЕНКА РЕГРЕССИИ С УЧЁТОМ ОГРАНИЧЕНИЙ НА ПАРАМЕТРЫ В УСЛОВИЯХ ГЕТЕРОСКЕДАСТИЧНОСТИ

*В.А. Талызин,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* оценка, параметры, модель, учёт, ограничения, гетероскедастичность.

В работах [1;2] рассматривались вопросы оценки коэффициентов моделей с учётом линейных ограничений на них в условиях, когда выполнялись все

предпосылки метода наименьших квадратов (МНК). На практике эти условия не всегда выполняются и, в частности, дисперсии ошибок регрессии в разных наблюдениях могут быть различными, т.е. наблюдается гетероскедастичность. Использование обычного МНК в этих условиях приводит к потере эффективности оценок и при малом объеме выборки полученные параметры могут существенно отличаться от оцениваемых.

В этом случае полученные в данных работах методы оценки коэффициентов модели с ограничениями нуждаются в корректировке. Вначале рассмотрим решение задачи на примере линейной парной регрессии.

По исходным данным  $(x_i, y_i), i = \overline{1, n}$  требуется оценить линейную парную регрессию

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i, i = \overline{1, n}, \quad (1)$$

когда коэффициенты  $\beta_j$  удовлетворяют линейному ограничению

$$\beta_0 + \beta_1 = \alpha, \quad (2)$$

а ошибки регрессии  $\varepsilon_i$  имеют различные дисперсии  $D(\varepsilon_i) \neq const$ .

Для оценки коэффициентов модели используем взвешенный метод наименьших квадратов. Поскольку истинные значения  $D(\varepsilon_i), i = \overline{1, n}$  неизвестны, то необходимо сделать реалистичные предположения о значениях  $D(\varepsilon_i) = \sigma_i^2$ . Исследуем два варианта. Пусть вначале дисперсии пропорциональны квадрату фактора  $x_i$ :

$$\sigma_i^2 = \sigma^2 x_i^2.$$

Разделим обе части уравнения (1) на известное значение  $x_i$

$$\frac{y_i}{x_i} = \beta_0 \frac{1}{x_i} + \beta_1 + \frac{\varepsilon_i}{x_i}, i = \overline{1, n}$$

и сделаем замену переменных:

$$y'_i = \frac{y_i}{x_i}, \quad x'_i = \frac{1}{x_i}, \quad \varepsilon'_i = \frac{\varepsilon_i}{x_i}, \quad i = \overline{1, n}.$$

Тогда исходное уравнение запишется

$$y'_i = \beta_1 + \beta_0 x'_i + \varepsilon'_i, \quad i = \overline{1, n}, \quad (3)$$

в котором свободный член и коэффициент регрессии поменялись местами, а ошибки регрессии  $\varepsilon'_i$  удовлетворяют условиям гомоскедастичности

$$D(\varepsilon'_i) = D\left(\frac{\varepsilon_i}{x_i}\right) = \frac{1}{x_i^2} D(\varepsilon_i) = \frac{\sigma^2 x_i^2}{x_i^2} = \sigma^2 = const.$$

Уравнение (3) уже можно оценить обычным МНК

$$\tilde{y}' = b_1 + b_0 x',$$

когда параметры  $b_0, b_1$  должны удовлетворять условию

$$b_0 + b_1 = \alpha. \quad (4)$$

Из уравнения (4) выразим

$$b_1 = \alpha - b_0 \quad (5)$$

и вставим в выражение для остаточной суммы квадратов

$$Q_e = \sum_{i=1}^n ((y'_i - b_1 - b_0 x'_i)(y'_i - b_1 - b_0 x'_i)) = \sum_{i=1}^n ((y'_i - b_0 x'_i - (\alpha - b_0))(y'_i - b_0 x'_i - (\alpha - b_0))).$$

Теперь требуется найти безусловный минимум функции  $Q_e$ . Приравнявая производную

$$\frac{dQ_e}{db_0} = 2 \sum_{i=1}^n (y'_i(1-x'_i) - \alpha(1-x'_i) + b_0(1-x'_i)^2)$$

нулю, окончательно получаем формулу для вычисления параметра  $b_0$ :

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n (1-x'_i)(\alpha - y'_i)}{\sum_{i=1}^n (1-x'_i)^2}. \quad (6)$$

Далее определяется значение параметра  $b_1$  из формулы (5).

Исследуем случай, когда дисперсии ошибок регрессии пропорциональны фактору  $x_i$ :

$$\sigma_i^2 = \sigma^2 x_i.$$

Повторяя аналогичные выкладки с весом  $\frac{1}{\sqrt{x_i}}$ , нетрудно получить преобразованное исходное уравнение регрессии в виде

$$y'_i = \beta_0 x'_{1i} + \beta_1 x'_{2i} + \varepsilon'_i,$$

где  $y'_i = \frac{y_i}{\sqrt{x_i}}$ ,  $x'_{1i} = \frac{1}{\sqrt{x_i}}$ ,  $x'_{2i} = \sqrt{x_i}$ ,  $\varepsilon'_i = \frac{\varepsilon_i}{\sqrt{x_i}}$ ,  $i = \overline{1, n}$ .

Отметим, что преобразованное уравнение представляет теперь двухфакторную множественную регрессию без свободного члена.

Используя соотношение (5), вновь получаем выражение остаточной суммы квадратов как функции только переменной  $b_0$ . После приравнивания производной нулю, получаем формулу для вычисления параметра  $b_0$ :

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^n (x'_{1i} - x'_{2i})(y'_i - \alpha \cdot x'_{2i})}{\sum_{i=1}^n (x'_{1i} - x'_{2i})^2}. \quad (7)$$

Проиллюстрируем предложенный метод на числовом примере.

Имеются статистические данные с наличием гетероскедастичности, представленные в таблице:

$y_i$	$x_i$	$y_i$	$x_i$
8,1	6	88,3	95
4,4	3	90,5	79
20,8	18	122	112
12,9	8	132,4	106
28,8	23	114,2	125
15,5	20	99,1	115
48,7	49	156,1	149
37,5	39	150,6	132
104,6	74	362,9	282
68,6	60	209,5	157

Построить линейную модель регрессии  $\tilde{y} = b_0 + b_1x$  по этим данным, когда параметры удовлетворяют условию

$$b_0 + b_1 = 3. \quad (8)$$

После реализации описанного метода получаем следующие результаты. Если предположить, что  $\sigma_i^2 = \sigma^2 x_i^2$ , то выборочное уравнение регрессии имеет вид

$$\tilde{y} = 1,931 + 1,069x.$$

При этом остаточная сумма квадратов составит величину  $Q_e = 7536,4$ .

Без учёта ограничений (8) уравнение регрессии запишется  $\tilde{y} = 1,382 + 1,092x$  с  $Q_e = 6837,1$ . Как и следовало ожидать, дополнительные ограничения на параметры приводят к увеличению остаточной суммы квадратов.

В другом случае, когда  $\sigma_i^2 = \sigma^2 x_i$  уравнение регрессии примет вид

$$\tilde{y} = 1,887 + 1,113x$$

с  $Q_e = 6277,6$ . Без учёта ограничений (8) оценкой будет  $\tilde{y} = 0,604 + 1,069x$  с  $Q_e = 6002,3$ .

Обобщим полученный результат на случай множественной регрессии. Пусть по имеющейся многомерной выборке  $(y_i, x_{1i}, \dots, x_{pi})$ ,  $i = \overline{1, n}$  требуется получить уравнение регрессии

$$\tilde{y} = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_px_p, \quad (9)$$

когда выполняются ограничения:

$$\begin{aligned} \alpha_{10}b_0 + \alpha_{11}b_1 + \dots + \alpha_{1p}b_p &= c_1, \\ \alpha_{20}b_0 + \alpha_{21}b_1 + \dots + \alpha_{2p}b_p &= c_2, \\ &\dots \\ \alpha_{m0}b_0 + \alpha_{m1}b_1 + \dots + \alpha_{mp}b_p &= c_m. \end{aligned} \quad (10)$$

Допустим, что уравнения (10) являются линейно-независимыми,  $m < p + 1$  и базисный минор матрицы коэффициентов системы находится слева, т.е. в первых  $m$  столбцах.

Предположим, что по фактору  $x_s$ ,  $1 \leq s \leq p$ , с использованием теста Голдфелда-Квандта обнаружено явление гетероскедастичности. Пусть  $\sigma_i^2 = \sigma^2 x_{si}^2$ . Тогда после введения переменных

$$y'_i = \frac{y_i}{x_{si}}, \quad x'_{0i} = \frac{1}{x_{si}}, \quad x'_{1i} = \frac{x_{1i}}{x_{si}}, \dots, x'_{pi} = \frac{x_{pi}}{x_{si}} \quad (11)$$

получим преобразованное уравнение регрессии

$$y'_i = b_0x'_{0i} + b_1x'_{1i} + \dots + b_{s-1}x'_{s-1i} + b_s + b_{s+1}x'_{s+1i} + \dots + b_px'_{pi}, \quad (12)$$

в котором свободным членом является уже параметр  $b_s$ .

Сформируем следующие матрицы и векторы:

$$X_1 = \begin{pmatrix} x'_{01} & x'_{11} & \dots & x'_{s-11} & 1 & x'_{s+11} & \dots & x'_{p1} \\ x'_{02} & x'_{12} & \dots & x'_{s-12} & 1 & x'_{s+12} & \dots & x'_{p2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x'_{0n} & x'_{1n} & \dots & x'_{s-1n} & 1 & x'_{s+1n} & \dots & x'_{pn} \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} \alpha_{10} & \alpha_{11} & \dots & \alpha_{1p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha_{m0} & \alpha_{m1} & \dots & \alpha_{mp} \end{pmatrix}, \quad (13)$$

$$Y_1 = \begin{pmatrix} y'_1 \\ y'_2 \\ \vdots \\ y'_n \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_p \end{pmatrix}, \quad c = \begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \vdots \\ c_r \end{pmatrix}. \quad (14)$$

T

огда уравнение (11) в матричной форме запишется

$$Y_1 = X_1 b,$$

а остаточная сумма квадратов и ограничения (10) примут соответственно вид

$$Q_e = (Y_1 - X_1 b)'(Y_1 - X_1 b),$$

$$Ab = c. \quad (15)$$

Предположим, что  $s < r - 1$ . Тогда введём в рассмотрение матрицы:

$$X_{11} = \begin{pmatrix} x'_{01} & \cdots & x'_{s-11} & 1 & x'_{s+11} & \cdots & x'_{m-11} \\ x'_{02} & \cdots & x'_{s-12} & 1 & x'_{s+12} & \cdots & x'_{m-12} \\ \cdot & \cdots & \cdot & \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ x'_{0n} & \cdots & x'_{s-1n} & 1 & x'_{s+1n} & \cdots & x'_{m-1n} \end{pmatrix}, \quad X_{12} = \begin{pmatrix} x'_{m1} & x'_{m+11} & \cdots & x'_{p1} \\ x'_{m2} & x'_{m+12} & \cdots & x'_{p2} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ x'_{mn} & x'_{m+1n} & \cdots & x'_{pn} \end{pmatrix},$$

$$A_1 = \begin{pmatrix} \alpha_{10} & \alpha_{11} & \cdots & \alpha_{1m-1} \\ \alpha_{20} & \alpha_{21} & \cdots & \alpha_{2m-1} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \alpha_{m0} & \alpha_{m1} & \cdots & \alpha_{mm-1} \end{pmatrix}, \quad A_2 = \begin{pmatrix} \alpha_{1m} & \alpha_{1m+1} & \cdots & \alpha_{1p} \\ \alpha_{2m} & \alpha_{2m+1} & \cdots & \alpha_{2p} \\ \cdot & \cdot & \cdots & \cdot \\ \alpha_{mm} & \alpha_{mm+1} & \cdots & \alpha_{rp} \end{pmatrix}, \quad b^1 = \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_{r-1} \end{pmatrix}, \quad b^2 = \begin{pmatrix} b_r \\ b_{r+1} \\ \vdots \\ b_p \end{pmatrix}.$$

Тогда из векторного уравнения (15) находим

$$b^1 = A_1^{-1}(c - A_2 b^2). \quad (16)$$

После представления  $X_1 b = X_{11} b^1 + X_{12} b^2$  получим выражение остаточной суммы квадратов через вектор  $b^2$ :

$$Q_e = (Y_1 - X_{11} A_1^{-1} c - D b^2)'(Y_1 - X_{11} A_1^{-1} c - D b^2),$$

где

$$D = X_{12} - X_{11} A_1^{-1} A_2.$$

Взяв производную и приравняв её нулю, получаем формулу для вычисления вектора  $b^2$ :

$$b^2 = (D'D)^{-1} D'(X_{11} A_1^{-1} c - Y_1). \quad (17)$$

Далее по формуле (16) определяется вектор  $b^1$ .

Если гетероскедастичность обнаружена по двум факторам  $x_s$  и  $x_l$ , то предполагая, например, что зависимость дисперсии ошибок регрессии пропорциональна квадрату линейной комбинации этих факторов  $\sigma_i^2 = \sigma^2(x_s + \gamma \cdot x_l)^2$ , можно преобразовать уравнение (9) с весами  $\frac{1}{x_s + \gamma x_l}$  и применить для оценки параметров взвешенный метод наименьших квадратов. Варьируя коэффициентом  $\gamma$  можно выбрать модель с наименьшей остаточной суммой квадратов отклонений.

Рассмотрим случай, когда ограничения на параметры заданы в виде неравенств. Пусть по имеющейся выборке требуется получить уравнение регрессии (9), когда параметры удовлетворяют линейным неравенствам:

$$\begin{aligned} \alpha_{10}b_0 + \alpha_{11}b_1 + \dots + \alpha_{1p}b_p &\geq c_1, \\ \alpha_{20}b_0 + \alpha_{21}b_1 + \dots + \alpha_{2p}b_p &\geq c_2, \\ &\dots \\ \alpha_{m0}b_0 + \alpha_{m1}b_1 + \dots + \alpha_{mp}b_p &\geq c_{mr}. \end{aligned} \quad (18)$$

Пусть также по фактору  $x_s$ ,  $1 \leq s \leq p$ , с использованием теста Голдфелда-Квандта обнаружено явление гетероскедастичности. Введя в рассмотрение новые переменные (11), получим уравнение регрессии в виде выражения (12). Сформируем матрицы и векторы по формулам (13), (14).

Условия Куна-Таккера запишутся в виде

$$u = 2Qb - A'v + c', \quad s = Ab - q, \quad u'b + s'v = 0 \quad (19)$$

$$b \geq 0, \quad u \geq 0, \quad v \geq 0, \quad s \geq 0, \quad (20)$$

где матрица  $Q$  имеет вид  $Q = X_1'X_1$ .

Эффективным и простым методом решения задачи (19)-(20) является метод решения задач о дополнителности [3]. Правило решения этой задачи сформулированы в работе [1].

### Список литературы

1. *Талызин В.А.* Оценка параметров эконометрической модели с учётом их ограничений // Вестник КГФЭИ. 2011. № 4. С. 23–26.
2. *Талызин В.А., Кирпичников А.П.* Оценивание параметров эконометрической модели с учётом линейных ограничений // Вестник технологического ун-та. 2015. Т 18. № 13. С. 185–189.
3. *Рейклетис Г., Рейвиндран А., Рэгсдал К.* Оптимизация в технике. В 2-х книгах. М.: Мир, 1986. 774 с.

УДК: 336.7: 338 (575.1)

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ СТИМУЛИРУЮЩЕГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ УЗБЕКИСТАНА

*Б.С. Умаров*, Ташкентский финансовый институт,  
Республика Узбекистан, г. Ташкент

**Ключевые слова:** налоги, бюджетный процесс, налоговое бремя, механизм стимулирующего налогообложения, инструментарий льготного налогообложения, налоговые льготы, эффективность стимулирующего налогообложения для государства.

В условиях либерализации экономики Узбекистана одной из главных задач устойчивого функционирования бюджетной системы и расширения ресурсной базы государственного и местных бюджетов выступает последовательное снижение налогового бремени на ключевые предприятия республики, составляющие стержень ее реального сектора и обеспечивающие устойчивые темпы развития всей хозяйственной системы страны. Эффективным средством решения этой сложной и противоречивой проблемы могут стать продуманные меры по внедрению апробированных мировой практикой налоговых льгот, отсрочек по выплате налогов или других финансовых преференций. Актуальность своевременной разработки и внедрения принципиально нового механизма стимулирующего налогообложения вытекает из Указа Президента Республики Узбекистан № УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан», где особо отмечено дальнейшее продолжение курса на снижение налогового бремени и упрощения системы налогообложения, совершенствование налогового администрирования и расширение мер соответствующего стимулирования [1].

Как показывает мировая практика, налоговые льготы и финансовые преференции являются одним из наиболее мощных рычагов стимулирования процессов модернизации и технического обновления ключевых предприятий, составляющих стержень реальных секторов национальных экономик. Наиболее важным результатом социально-экономической эффективности их применения в масштабе страны выступает возможность для реализации крупных инвестиционных проектов национального, отраслевого или регионального масштабов, способствующих инновационному развитию производства, освоению производства наукоемкой продукции с высоким уровнем добавленной стоимости, наращиванию экспортного потенциала страны или созданию новых рабочих мест в депрессивных регионах.

С содержательной точки зрения, термин льготное налогообложение означает целенаправленные усилия государства по предоставлению пакета целевых налоговых льгот и преференций наиболее востребованным предприятиям, а также иностранным инвесторам, участвующим в их инновационном развитии национальной экономики. По своей экономической сущности налоговые льготы можно рассматривать инструменты льготного налогообложения, которые предоставляют преимущества отдельным категориям налогоплательщиков, включая возможность уплачивать налог в меньшем размере или с отсрочкой платежей. Обычно, они устанавливаются для общественно значимых предприятий, организаций, а, иногда, и для целых отраслей экономики, которые в будущем способны принести государству и обществу гораздо большую прибыль за счет увеличения их налогооблагаемой базы или оказания крайне важных для государства услуг. Кроме вышеназванных определений, налоговые льготы могут представлять из себя полное или частичное освобождение от уплаты налога, предоставленное налоговым законодательством той или иной страны при наличии конкретного объекта налогообложения, а также различные формы снижения налогового бремени для специфических категорий налогоплательщиков.

В мировой практике льготами по налогам и сборам признаются преимущества предусмотренные законодательством о налогах и сборах предоставляемые отдельным категориям налогоплательщиков и плательщиков сборов, по сравнению с другими налогоплательщиками или плательщиками сборов. При этом нормы законодательства о налогах и сборах, определяющие основания, порядок и условия применения льгот по налогам и сборам, не могут носить индивидуального характера. Однако, в отдельных странах мира к числу налоговых льгот относят адресные льготы для конкретных лиц и (или) организаций по решению государственных органов в порядке, установленном специальным законодательством.

Несмотря на большое разнообразие инструментов льготного налогообложения, все они в налоговой политике рассматриваются в качестве важного элемента современного механизма налогообложения, имеющего исключительный характер. При этом главной целью налоговых льгот является сокращение налогового обязательства налогоплательщика в определенный срок времени, а также предоставление отсрочки или рассрочки платежа.

С другой стороны, налоговые льготы можно рассматривать как преимущества, предоставляемые отдельным категориям налогоплательщиков (научные или оборонные организации, стратегически важные предприятия, новые отрасли производства, особые регионы страны), предусмотренные законодательством, по сравнению с другими налогоплательщиками, включая возможность не уплачивать налог в настоящее время, либо уплачивать его в меньшем размере. С управленческой точки зрения налоговые льготы могут распространяться на субъекты и объекты налогообложения, а также исчисленную на его основе налогооблагаемую базу.

Правильное использование предусмотренных законодательством льгот может обеспечить дополнительное финансирование процессов модернизации производства, пополнения и обновление оборотных и основных средств, а также приток иностранных и внутренних инвестиций на нужды инновационного развития ключевых предприятий национальной экономики. Умелое использование потенциала налоговых льгот способно оказывать кумулятивный эффект на развитие национальной экономики, так как влияет не только на участников экономического процесса, но и на государство в целом, гарантируя ему получение стабильных налоговых доходов, снижение уровня безработицы и повышение конкурентоспособности отечественной продукции на мировом рынке.

Как показало проведенное исследование, налоговые льготы за рубежом предоставляются наиболее активным субъектам национальных инновационных систем, участникам программ локализации производства, соглашений о разделе продукции, проектов внедрения новых энергетических и промышленных технологий, резидентам свободных экономических зон, иностранным учредителям стратегически важных предприятий и т.д. Умелое маневрирование налоговыми льготами помогает им создавать условия для ускоренного развития приоритетных отраслей национальной экономики, обеспечения прорывов на отдельных направлениях научно-технического прогресса, выравнивания уровней социаль-



но-экономического развития регионов, а также качественных структурных сдвигов в различных сферах экономической и социальной жизни общества.

Учитывая большой потенциал механизма стимулирующего налогообложения, а также богатый зарубежный опыт его использования в интересах развития национальных экономик, предоставление налоговых льгот для стратегически важных предприятий приоритетных отраслей экономики рассматривается в Республике Узбекистан в качестве одного из важнейших инструментов стимулирующей налоговой политики государства. При этом предоставление налоговых льгот для стратегически важных предприятий и приоритетных отраслей экономики рассматривается в качестве одного из важнейших инструментов стимулирующей налоговой политики государства, направленных на реализацию сбалансированной бюджетной и структурной политики.

Наглядным подтверждением эффективности проводимых преобразований в налоговой системе республики служит тот факт, что, если в 1994 году ставка налога на прибыль отечественных предприятий составляла 45 процентов, то к 2016 году она снизилась до 7,5 процента, т.е. уменьшилась в шесть раз. Ставка налога на добавленную стоимость продукции предприятий за этот же период снижена с 30 процентов до 20, или в 1,5 раза, а ставка единого налогового платежа для субъектов малого бизнеса – с 15,2 до 5 процентов, то есть более чем в три раза. В результате предоставления налоговых льгот в распоряжении более 50 тысяч предприятий в среднем в последние три года остается около 9 триллионов сум, что позволяет им реализовывать немало жизненно важных инвестиционных проектов или программ инновационного развития производства.

По экспертным оценкам узбекских экономистов в 2015 году общая доля предоставленных льгот по налоговому и таможенному кодексу, а также отдельным решениям Правительства составила 12,3 % к ВВП. При этом данный показатель снизился по сравнению с 2014 годом на 3,2 процентных пункта из-за окончания сроков по налоговым и таможенным льготам в рамках отдельно принятых решений Правительства (рис. 1).

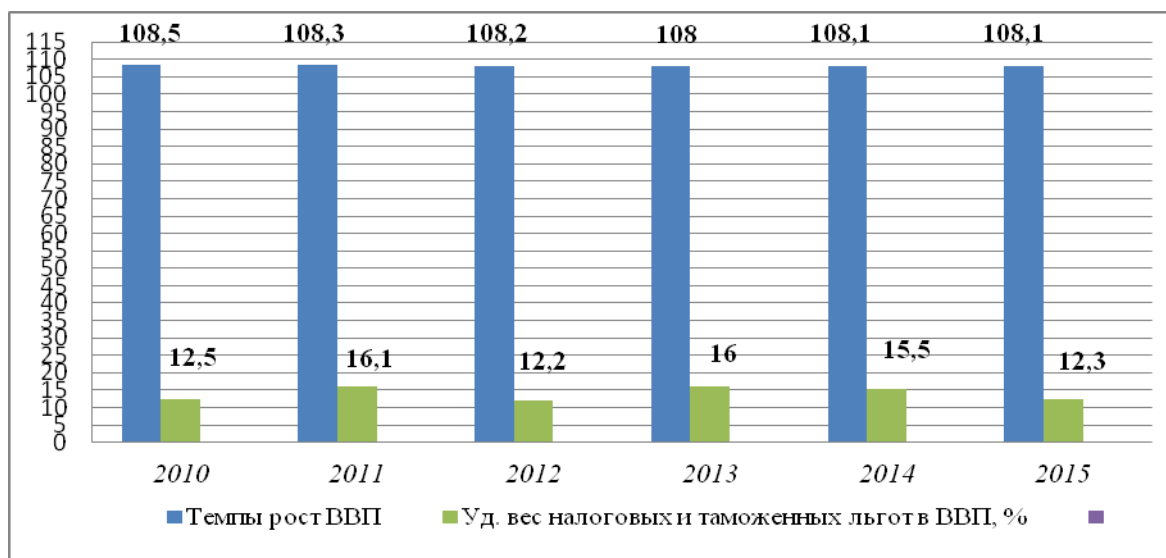


Рис. 1. Динамика изменения налоговых и таможенных льгот по отношению к ВВП, %.

В соответствии с Налоговым кодексом Республики от налога на добавленную стоимость были освобождены: технологическое оборудование, ввозимое на территорию страны, а также комплектующие изделия и запасные части при условии, что их поставка предусмотрена условиями контракта. От уплаты НДС освобождены обороты горнодобывающих предприятий, реализующих драгоценные металлы на экспорт, что позволило им расширить масштабы модернизации и технологического переоснащения производственных мощностей и выполнить запланированные инвестиционные программы.



Рис. 2. Структура налоговых льгот для ключевых предприятий Узбекистана.

На рис.2 приведен спектр основных налоговых льгот, предоставляемых ключевым предприятиям Узбекистана, осуществляющих модернизацию производства, наращивание экспортного потенциала страны, а также участвующих в выпуске импортозамещающей продукции.

Согласно Постановлению Президента Республики Узбекистан [2] доходы иностранных инвесторов в виде дивидендов на акции, принадлежащих им в акционерных обществах Узбекистана, освобождены от налогообложения сроком до 1 января 2020 года. В то же время, налоговыми органами республики жестко пресекаются попытки злоупотребления предоставляемыми налоговыми льготами, в частности, в случае нецелевого использования таких средств сумма нецелевого использования подлежит взысканию в бюджет с начислением пени в установленном порядке [3].

Результаты проведенного исследования показывают, что последовательное снижение налоговой нагрузки на ключевые предприятия базовых отраслей национальной экономики позволяет стимулировать рост их деловой активности, расширяет их финансовые возможности в деле модернизации производства и освоения выпуска экспортной продукции, что позитивно отражается на расширении их налогооблагаемой базы и компенсирует издержки, связанные с недополучением определенных бюджетных средств на ранних стадиях их инновационного обновления.

Отмечая позитивные сдвиги в реализации потенциала механизма стимулирующего налогообложения ключевых предприятий республики, следует признать, что данный процесс находится в стадии институционального

укрепления, а его воздействие на стабилизацию бюджетной системы носит еще фрагментарный, а иногда разнонаправленный характер из-за отсутствия четкой долгосрочной стратегии инновационного развития отдельных отраслей и регионов страны. Другая причина медленного становления данного механизма связана с наличием отдельных диспропорций в развитии самой налоговой системы республики, которые снижают эффект предоставленных льгот и преференций на уровне ключевых предприятий. В частности, сказывается затянувшееся оформление правовых механизмов, обеспечивающих определение состава субъектов, имеющих право на получение налоговых льгот. Требуется своего скорейшего разрешения, например, вопрос дальнейшей дифференциации системы налоговых льгот с целью повышения их стимулирующего влияния на реализацию приоритетных направлений инновационного развития ключевых предприятий национальной экономики.

Как показало исследование, отдельные предприятия, стремясь получить налоговые льготы, стараются "подгонять", порой нелегально, собственные хозяйственные показатели под требования, соответствующие той или иной льготе, что приводит к разного рода искажениям учета хозяйственной деятельности, дискриминации одних предприятий другими и в конечном итоге – к неэффективному использованию потенциала данного механизма.

Важнейшим направлением совершенствования механизма стимулирующего налогообложения следует считать полную инвентаризацию всех выделенных ранее налоговых льгот, в частности, льгот по налогу на прибыль юридических лиц. С этой целью Государственному Налоговому Комитету Узбекистана необходимо ускорить разработку нормативно-правовой базы, регламентирующей внедрение в практику налогового стимулирования ключевых предприятий республики инвестиционного налогового кредита.

В кардинальном обновлении нуждаются механизмы налогового стимулирования, связанные с развитием энергосберегающих производств и нетрадиционных (альтернативных) источников энергии, созданием современных технологий, обеспечивающих более высокий уровень энергосбережения и экономии других материальных ресурсов.

В целях повышения эффективности функционирования данного механизма предлагается налоговые льготы предоставлять не приоритетным секторам экономики (например, текстильной, машиностроительной промышленности), а наиболее конкурентным ключевым предприятиям, в частности, предприятиям с иностранными инвестициями, предприятиям, включенным в государственную инвестиционную программу и обладающим значительным экспортным потенциалом.

В заключении, можно сделать вывод, что действующий в Республике Узбекистана механизм стимулирующего налогообложения наиболее конкурентоспособных субъектов хозяйствования находится в начальной стадии своего становления и требует более тесного взаимодействия налоговых органов, экономических ведомств и самих ключевых предприятий базовых отрас-

лей национальной экономики, призванных стать драйверами экономического роста страны.

### Список литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» № УП-4947 от 7 февраля 2017 г.
2. Постановление Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по привлечению иностранных инвесторов в акционерные общества» № ПП-2454 от 21 декабря 2015 г.
3. Налоговый Кодекс Республики Узбекистан, 2008.

УДК 332.1

## ПРОБЛЕМЫ «ЗЕЛЕНОГО» УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ, СВЯЗАННЫМИ С ЛИЧНЫМИ ФИНАНСАМИ

*Д.И. Фаррахова, А.А. Дарякин,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* управление личными финансами, устойчивое развитие, зеленая экономика.

В процессе образования, распределения и расходования денежных средств домохозяйств возникает необходимость в управлении. Вопрос управления финансовыми средствами является одним из самых важных для любого человека, вне зависимости от уровня его дохода. Грамотное распределение денежного потока позволяет яснее представлять свое финансовое состояние, видеть потенциал, планировать и достигать целей, увеличивать свой доход и свой капитал.

Все виды экономических решений, принимаемые домашними хозяйствами, тесно взаимосвязаны между собой. Выбор портфеля активов зависит от того, какие приоритеты определяет домашнее хозяйство в текущем потреблении и сбережении, а также от индивидуальных предпочтений. Для одних домашних хозяйств предпочтительнее потребление большей части текущих доходов, для других, напротив, сбережение большей части своих доходов [3]. Эта расположенность к риску имеет различные тенденции в отдельных странах. Так, физические лица из США значительную часть своих доходов вкладывают в ценные бумаги, в то время как в Германии инвесторы более консервативны.

Возвращаясь к управлению личными финансами, стоит отметить, что существуют простые правила распределения дохода. В качестве отправной точки

рассмотрим рекомендации Харва Экера (автора книги «Думай, как миллионер»), который рекомендовал очень простую формулу управления личными финансами. Данная формула заключается в правилах распределения дохода по нескольким счетам. Формула распределения дохода Харва Экера представлена на диаграмме (рис. 1).

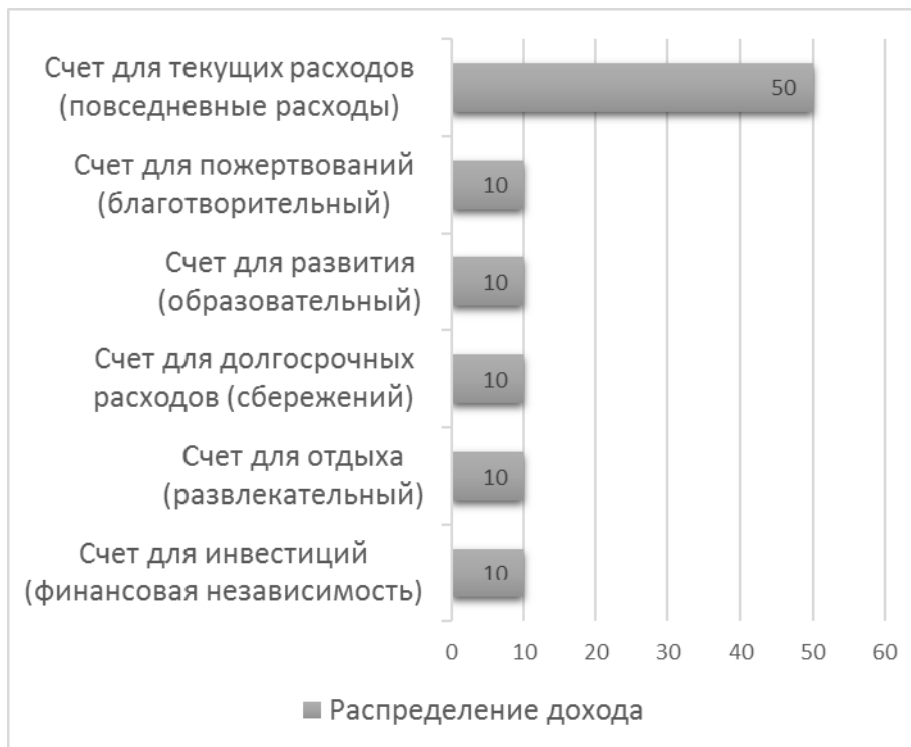


Рисунок 1. Формула распределения дохода Харва Экера

Процентное соотношение счетов можно корректировать под себя и свои цели. Данная формула содержит довольно абстрактные пункты, каждый из которых может содержать вложенные подпункты. Например, счет финансовая независимость, может состоять из вложений в акции, вложений в бизнес или вложений в недвижимость.

Для того, чтобы создать более совершенную систему, в ней должны присутствовать конкретные пункты по текущим целям, фиксированные расходы, возможность вписывать дополнительные пункты без сильного размывания процентов. Таким образом, на наш взгляд, система управления и распределения финансов становится стабильной и главное гибкой. Но при управлении личными финансами не стоит забывать и о глобальных человеческих проблемах, которые мы еще в силах решить. Так, при принятии решения о расходовании денежных средств мы можем руководствоваться определенными принципами.

На современном этапе, руководствуясь принципом «декаплинга» (удовлетворением растущих потребностей при минимизации обеднения природного капитала) мы можем предпринимать грамотные и рациональные финансовые решения в отношении личных финансов. Существует много способов помочь

природе и уменьшить вред, наносимый окружающей среде. Рассмотрим наиболее простые из них.

Каждый человек может принять участие в экономии энергоресурсов. Для этого достаточно выключать приборы из сети. Телевизор или компьютер даже в спящем режиме тратят энергию. В Германии таким образом за неделю расходуется количество энергии, соответствующее выработке двух электростанций за ту же неделю. Большинство зарядных устройств для телефонов, планшетов, фотокамер потребляют энергию, даже когда прибор к ним не подключен, – в среднем 5 Вт в час, то есть 40 кВт в год.

Еще одним хорошим способом экономии ресурсов, является оплата счетов «онлайн». Этим мы не только сэкономим время (свое и работников), но и спасем дерево. А если вместо бумажных квитанций, выписок, распечаток человечество перейдет на электронный сервис, количество спасенных деревьев будет исчисляться тысячами.

Разумно не покупать новые пакеты каждый раз, делая покупки в магазине, а взять с собой свои – даже один не выброшенный пакет уже поможет окружающей среде [5]. Как известно, полиэтиленовые пакеты сегодня являются одними из главных загрязнителей в наших городах. В мире используется от 500 млн до 1 млрд пластиковых пакетов ежегодно. Исследования утверждают, что мелкие частички полиэтилена, попавшие в океан, уже негативно влияют на его обитателей.

Основой «зеленого» управления личными финансами, являются грамотные и рациональные финансовые решения в отношении личных финансов с учетом удовлетворения растущих потребностей при минимизации обеднения природного капитала. Помимо этого, одной из немаловажных составляющих «зеленого» управления личными финансами, являются инвестиции. На наш взгляд на современном этапе одним из наиболее перспективных способов инвестирования является фондовый рынок. Поэтому далее выявим наиболее привлекательные инструменты «зеленого» инвестирования.

В последний кризисный год многие инвесторы заговорили о новом виде вложений – в зарождающуюся отрасль «зелёных» или чистых технологий. Венчурные инвесторы и фонды прямых инвестиций уже давно работают в этом растущем секторе. Экологически чистые технологии – весьма широкая отрасль, которая состоит из решений по увеличению производительности, повышению эффективности при снижении издержек, энергопотребления и загрязнения окружающей среды, а также систем переработки мусора.

Инвестиционные банки, управляющие активами и фонды прямых инвестиций, которые придерживаются инвестиционной стратегии ограниченного риска и высокой потенциальной доходности, уделяют большое внимание предприятиям с чистыми технологиями и их стратегиям коммерциализации этих технологий на растущих рынках. Потребление электроэнергии в мире растёт, так же, как и спрос на неё [2]. При этом инвесторы «зелёных» фондов получают двойную выгоду: высокую прибыль и удовлетворение растущей потребности промышленности в системах защиты окружающей среды.

Инвестировать в будущую «зелёную» экономику можно при помощи покупки ETF (Exchange-Traded Funds), торгующихся на американских биржевых площадках. Другой вариант – напрямую покупать акции соответствующих компаний. Например, на Копенгагенской бирже обращаются акции компании ROCKWOOL, которая занимается разработкой и продажей изоляционных материалов, в том числе на российском рынке [1].

Таким образом, проанализировав некоторые инструменты «зеленого» инвестирования, можно сделать вывод, что экологически ответственный инвестор получает не только доход от вложений, но и реализует своим финансовым выбором поддержку наиболее экологически эффективных форм производства [4]. Зарабатывая деньги, такой инвестор одновременно вносит реальный вклад в сохранение природы и биосферы нашей планеты для современных и будущих поколений.

### Список литературы

1. *Беседина А.И.* Зеленые инвестиции как основа формирования новой экономической модели [Электронный ресурс]. URL: <http://sibac.info/archive/economy/6.pdf> (дата обращения: 21.04.2017).

2. *Чижикова О.А., Казакова И.В.* Преимущества привлечения экологических инвестиций в Украину [Электронный ресурс]. URL: <http://www.konspekt.biz/index.php?text=3893> (дата обращения: 24.04.2017).

3. Вестник Финансового Университета. Международный научно-практический журнал. 2015. № 4 (88) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.fa.ru/dep/vestnik/Documents/VFU\\_4\\_2015.pdf](http://www.fa.ru/dep/vestnik/Documents/VFU_4_2015.pdf) (дата обращения: 03.05.2017).

4. Независимая оценка эколого-энергетической эффективности предприятий России и Казахстана методика, организация, представление и использование рейтингов [Электронный ресурс]. URL: <http://knu.znate.ru/docs/index-525241.html> (дата обращения: 10.05.2017)

5. Экология Земли [Электронный ресурс]. URL: <http://userdocs.ru/informatika/27452/index.html> (дата обращения: 05.05.2017).

УДК 332.1

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ

*С.Ф. Хасанова,*

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* конкурентоспособность, конкурентные преимущества, электронная коммерция, Интернет торговля, электронный бизнес.

В настоящее время электронная коммерция – понятие, охватывающее весь спектр деятельности, который ведет бизнес в сети Интернет. Объемы про-

даж и сделок, осуществляемых посредством электронных сетей, показывает стремительный рост. По данным исследования Ассоциации компаний интернет торговли (АКИТ) [1] объем рынка Интернет-торговли В2С в России в 2016 году составил 920 млн. руб., и прогнозирует рост сделок более чем до 1,1 трлн. руб. в 2017 году (для справки – объем ВВП России в 2016 году составил 86 трлн. руб., из них оплата труда наемных работников – 40,2 трлн. руб.) [2]. Однако следует отметить, что сектор В2С в России весьма глобализирован – треть продаж принадлежит международным транзакциям, лидерство в которых принадлежит Китаю – 90 % всех отправок и 52 % рынка международных интернет продаж В2С, доля прочих стран составляет: Евросоюз – 4 %, США – 2 %.

Рост количества входящих международных отправок в России в 2016 году выросло на 102 % по сравнению с 2015 годом, а рост количества внутренних отправок вырос лишь на 6 %. Согласно исследованию, приведенному на сайте АКИТ, среди всех магазинов, торгующих в России наибольшую аудиторию (количество уникальных посетителей, зашедших на страницу магазина за Январь 2017) имеет Aliexpress – более 22 млн человек. На втором месте – Ozon.ru с аудиторией около 9 млн человек, далее идут Eldorado.ru, Dns-shop.ru, Mvideo.ru и другие [1].

Успех зарубежных систем электронной коммерции позволяет выявить новые факторы конкурентоспособности. Компаниям электронной коммерции необходимо обладать не только традиционными конкурентными преимуществами, но и новыми, специфичными их видами. К традиционным конкурентным преимуществам, наиболее необходимым Интернет-компаниям, можно отнести следующие: низкие цены [3]; разнообразный ассортимент предложения товаров; высокое качество товаров и услуг; временной лаг до появления на рынке конкурентов; широкая осведомленность целевой аудитории; гарантии и последующий сервис.

Уровень цен является в настоящее время одним из важнейших факторов развития электронной коммерции, что особенно заметно по большим объемам трансграничных закупок, 96 % которых в 2016 году не превышали цены в 150 евро [1]. При этом возможность предложить покупателю широкий ассортимент товаров по сравнению с традиционными рынками сбыта послужило развитию, к примеру, рынка бытовой техники и электроники. При этом возможность сравнения цен и характеристик большого числа товаров и продавцов явилось одним из важнейших факторов конкурентоспособности систем электронной коммерции в России.

Время является одним из важнейших факторов конкурентоспособности систем электронной коммерции. Способность быть первым в своем роде позволяет компании получить широкую осведомленность у потребителей и получает возможность достигнуть успеха и получить крупнейшую долю нового рынка. Наиболее яркими примерами компаний, воспользовавшимися преимуществами первых на рынке – такие компании как Google, Яндекс, Ebay, Авито и т.д. Гарантийное обслуживание и сервис является конкурентным преимуществом



компаний области электронной коммерции, предоставляющих программное обеспечение и оборудование, а также технику и электронику.

Однако вместе с традиционными конкурентными преимуществами компании в сфере электронной коммерции должны обладать новыми специфичными конкурентными преимуществами, такими как: простота совершения транзакции; безопасность проведения Интернет-оплаты; защита покупателя для получения товара заданного качества в заданные сроки; легкость и оперативность коммуникации между продавцом и покупателем; удобство и комфорт интерфейса Интернет-страниц и мобильных приложений; открытая информация об отзывах и рекомендациях покупателей; высокая скорость поставки товаров и услуг [3].

Большое количество исследователей подчеркивают наивысшую важность такого фактора как удобство и простота использования сайта и мобильного приложения компании. При этом важным становится полная открытость всех процессов для покупателя – его способность проследить все транзакции, оставить отзыв на них и свою оценку и поделиться ими с другими пользователями, что формирует доверие к компании и к средству электронной коммерции. Также большое количество исследований посвящено важности обеспечения безопасности пользователей и защите их персональных данных.

Выбор и приоритетность конкурентных преимуществ зависит от вида деятельности, осуществляемой посредством коммерции: продажа собственных товаров и услуг, ритейл, покупка товаров и услуг для собственных нужд или для иных потребителей, только привлечение и ознакомление потребителей и т.д. В любой из этих деятельностей целью должно быть не просто получение прибыли, а достижение удовлетворенности потребителей качеством и надежностью сервиса средства электронной коммерции. Порядочность, честность, трудолюбие, открытость к диалогу с покупателями и высокий уровень сервиса продолжают быть основными факторами, позволяющими добиться успеха и для такого нового и глобального явления как электронная коммерция.

Следует отметить, в настоящее время недостаточно развито методическое обеспечения задач, возникающих при развитии электронной коммерции компаниями [4,5]. Кратко перечислим некоторые методические наработки по рассматриваемому кругу задач. Экономическая и формальная постановки задачи стратегического управления развитием предприятия в условиях становления сетевой экономики, базисной основой которой являются технологии электронной коммерции, рассмотрены в [6]. Методика выбора портфеля проектов интеграции систем электронной коммерции с корпоративной информационной системой предложена в [7]. Решение об использовании системы электронной коммерции должно быть экономически обосновано с позиции роста конкурентоспособности компании [8]. При решении указанных задач, связанных с развитием электронной коммерции компаниями, возникает ряд задач прогнозирования в условиях значительной неопределенности. В этих условиях целесообразно решение прогнозных задач вести методами нечеткого прогнозирования, базирующихся на процедурах групповой экспертизы [9–11].

## Список литературы

1. Ассоциации компаний интернет торговли [Электронный ресурс]. URL: <http://www.akit.ru> (дата обращения 10.05.2017 г.).
2. Госкомстат Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (дата обращения 11.05.2017 г.).
3. *Hu, X.* Online marketing strategy and service quality evaluation system: An e-commerce perspective. *International Journal of Smart Home*. 2015. Vol. 9(10). P. 223–232.
4. *Исмагилов И.И., Хасанова С.Ф.* Выбор корпоративных стратегий на основе оценки инновационной активности и потенциала предприятия (на примере электронной коммерции). В книге: Реструктуризация экономики: теория и инструментарий / под ред. д-ра экон. наук., проф. А.В. Бабкина. – СПб.: Изд-во политех. ун-та, 2015. С. 554–573.
5. *Исмагилов И.И., Костромин А.В., Хасанова С.Ф.* Анализ методического обеспечения задач управления развитием электронной коммерции предприятий в условиях сетевой экономики. В книге: Выход из кризиса: развитие экономики и промышленности / под ред. д-ра экон. наук., проф. А.В. Бабкина. СПб.: Изд-во политех. ун-та, 2016. С. 446–470.
6. Стратегическое управление развитием предприятия в условиях становления сетевой экономики // *Казанский экономический вестник*. 2012. № 1. С. 16–18.
7. *Исмагилов И.И., Белов А.И.* Методические аспекты выбора портфеля проектов интеграции корпоративной информационной системы с инструментами электронной коммерции // *Вестник КГФЭИ*. 2010. № 4 (21). С. 64–69.
8. *Ismagilov I.I., Khasanova S.F.* Rating assessment of company's competitiveness based on fuzzy sets approach // *International Multidisciplinary Scientific Conferences Social sciences & arts sagem*. 2014.
9. *Ismagilov I.I., Khasanova S.F.* 2015. Short-Term Fuzzy Forecasting of Brent Oil Prices // *Asian Social Science*. 2015. Vol. 11(11). P. 60–67.
10. *Исмагилов И.И., Зинкин В.А.* Нечеткое прогнозирование количественных показателей сложных систем // *Исследования по информатике*. 2007. № 11. С. 49–56.
11. *Исмагилов И.И., Бичурин Р.В.* Нечеткие прогнозы: классификация и метод их разработки на основе процедуры групповой экспертизы // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 11 (часть 6). С. 1240–1247.

## УПРАВЛЕНИЕ БЕРЕЖЛИВЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПОТОКОМ ОРГАНИЗАЦИИ

*Э.Д. Хисамова, А.Ф. Нугманова, И.А. Кодолова,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

*Ключевые слова:* бережливый поток, вытягивающее производство, критическая цепь, инновационные преобразования, издержки производства, оптимизация технико-технологических компонент.

Актуальность очерченного тематического поля детерминирована тем фактом, что собственно сам концепт «бережливое производство» является некоторой инновацией. Отметим, в качестве некоторой отправной точки, что, концепция «бережливого производства» (англ. Lean Manufacturing/ Lean Production/ Lean Enterprise), как трактует ее известный ученый Асаул М.А., может быть аттестована как широкого содержания управленческий концепт, цель которого – достижение максимально возможного уровня эффективности бизнес-процессов за счет их оптимизации и устранения всех категорий потерь, нерациональных издержек, затрат [1].

Практика позволяет говорить и о том, что Lean Production есть системная практика, детерминированная, во-первых, выявлением нерационально организованных процессов; во-вторых, поиском и реализацией эффективных методов их оптимизации. Охарактеризуем процесс управления бережливым производственным потоком, отметив следующие аспекты: во-первых, это поток, характеризующийся высоким уровнем добавленной стоимости; во-вторых, имеет место систематическая деятельность, направленная на минимизацию всех форм потерь, возникающих в ходе производственных процессов.

Для того чтобы иметь необходимый уровень эффективности все компоненты производственной системы должны быть реализованы максимально эффективно: скорость всех бизнес-процессов должна быть максимальной, при этом качество этих процессов, их результативность должна быть как минимум на уровне показателей базового периода, а в идеале – превышать их. Бережливый поток обнаруживает задействованными следующие виды сочетания операций: последовательный, параллельный, параллельно-последовательный (смешанный) [8].

Управление бережливым потоком детерминировано, кроме прочего, процедурой картирования потока создания ценности – формирования относительно простой и весьма наглядной графической схема, отображающей все многообразие материальных и информационных потоков. Карта потока создания ценности дает возможность сразу увидеть узкие места потока и на основе его анализа выявить все непроизводительные затраты и процессы, разработать план улучшений. Картирование потока создания ценности включает следующие этапы:

документирование карты текущего состояния; анализ потока производства; создание карты будущего состояния; разработка плана по улучшению.

Имеет место некоторая дискуссионная точка зрения, согласно которой одним из механизмов реализации управления бережливым производственным потоком организации является внедрение метода критической цепи, что, в конечном счете, может способствовать максимизации эффективности всего многообразия процессов производственных, маркетинговых и логистических процессов.

Бережливый поток, детерминированный механизмом критической цепи проекта, начинается от даты старта проекта (понимаем под данным термином систему производственных процессов) и завершается к дате старта буфера проекта, но не к дате завершения проекта. Длительность буфера проекта может меняться – как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения. Константной величиной здесь выступает реальный период времени, необходимый для завершения изменившейся задачи проекта. Таким образом, критическая цепь, детерминированная питающим буфером, буфером возможностей, ресурсным буфером – приобретет некоторый законченный вид. Общая схема представлена на рис. 1.

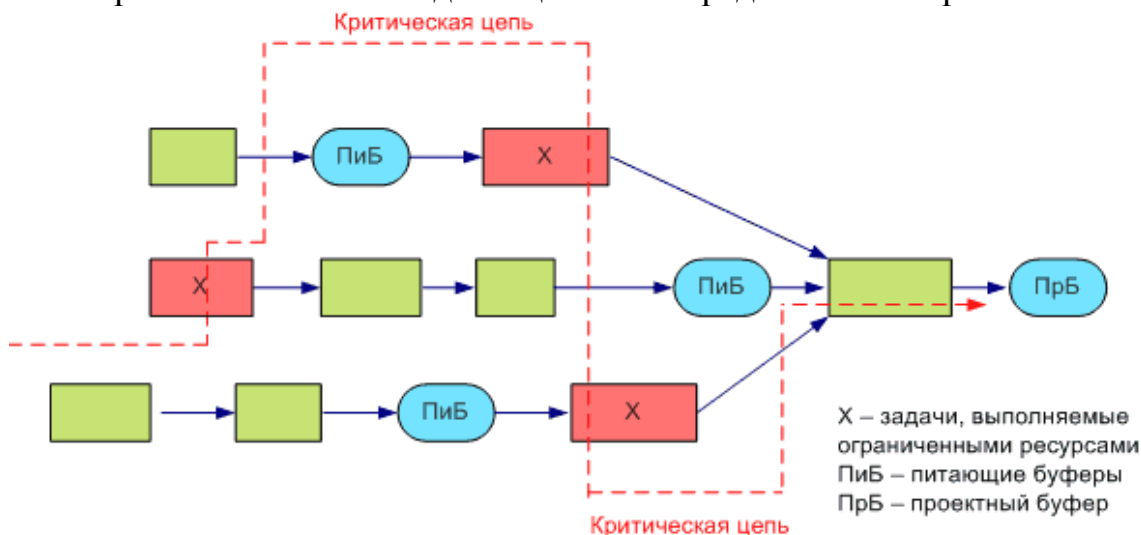


Рис. 1. Общая схема реализации методологии критической цепи при реализации процессов управления бережливым потоком

Имеет место и еще одна точка, которой придерживается автор Веснин В.Р. Согласно ей, внедрение методологии критической цепи в практику управления бережливым потоком способно в полной мере детерминировать такой комплексный элемент рассматриваемой концепции (собственно «бережливый поток») как pull production – «вытягивающее производство» [2]. Данный термин детерминирует некоторую схему организации производства, посредством которой объёмы продукции на каждом производственном этапе определяются потребностями последующих этапов.

Идеалом представляется такая организация процессов, при которой внутренний поставщик, находящийся выше по потоку, не осуществляет никаких процессов (подготовительных, производственных) до тех пор, пока внутренний потребитель, расположенный ниже по потоку, ему об этом не сигнализирует о

готовности. Фактически возникает поток, в рамках последующая операция «вытягивает» продукцию с предыдущей. Данная схема организации потока способствует синхронизации потоков и балансировке линий.

Управление бережливым производственным потоком организации – это всегда и непременно целостность логически связанных между собой бизнес-процессов, которые при большем эффекте (результате) детерминированы меньшим объемом задействованных ресурсов: трудовых, капитальных вложений, производственных площадей, материального обеспечения.

В целом, можно заключить: использование рассматриваемой методологии при управлении бережливым потоком, грамотная и последовательная ее реализация объективно обнаруживается фактором успешной реализации процессов и производства, маркетинга, производственной логистики, а длительность последовательной «цепочки» сочетания операция оптимизируется без потерь в качестве.

Кроме названных выше «организационно-логических» аспектов, управление бережливым производственным потоком организации детерминировано оптимизацией технико-технологического компонента: станков, оснастки, объемов и структуры производственных площадей. Имеет место некоторый комплекс мероприятий, основанных на процессах улучшения эксплуатационных характеристик, реализация которых способствует последовательному увеличению уровня конкурентоспособности продукции, к примеру, машиностроительного производства.

Выделим следующие:

1. Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации за счёт повышения коэффициента полезного действия (КПД), уменьшения длины кинематических цепей, применения электрического регулирования скорости.

2. Уменьшение занимаемой площади за счёт вертикальной компоновки конструкции станка, выполнения станка и системы управления в одном блоке.

3. Снижение веса конструкции за счёт её оптимизации и применения неметаллических материалов в несущих конструкциях.

4. Снижение затрат на ремонт за счёт перехода от планово-предупредительного ремонта к диагностике технического состояния.

Детально и последовательно охарактеризуем все четыре выше сформулированных направления.

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации за счёт повышения КПД подразумевает осуществление следующих мероприятий: комплексный анализ всего перечня средств и механизмов, используемых в рамках технологического цикла; технико-технологическое перевооружение производственных мощностей; введение в эксплуатацию современной техники, оснастки.

Отметим, что с течением времени и техника, и оснастка, и электроинструмент последовательно утрачивает уровень своего КПД в силу естественного «старения», роста непроизводственных затрат энергии. Примером может служить следующее: лампы, светильники, паяльники, которые были выпущены и введены в эксплуатацию двадцать лет назад изначально имели уровень КПД, не превышающий 65 %, в то время как современных приборы имеют КПД в 90–

95 %. Очевидно, что замена подобного рода устаревшей техники создает колоссальный резерв оптимизации затрат электроэнергии.

Снижение затрат электроэнергии при эксплуатации за счёт уменьшения длины кинематических цепей, применения электрического регулирования скорости детерминировано следующими аспектами. Во-первых, комплексный анализ имеющихся кинематических цепей, изыскание «узких мест», а также участков, характеризующихся нерациональной (излишней длиной). Во-вторых, определение степени точности и диапазона регулирования скорости. В-третьих, выбор и установка такого технического элемента, который бы учитывал тип и мощность электродвигателей, достижение необходимого уровня диапазона регулирования скорости, точности момента вращения на валу двигателя.

Вторым направлением – институтом, определенным в качестве потенциального способа оптимизации эксплуатационных характеристик, является уменьшение занимаемой площади за счёт вертикальной компоновки конструкции станка, выполнения станка и системы управления в одном блоке.

Вертикальная компоновка, в рамках которой имеет место совмещение управляющего функционального блоков, позволяет достичь следующих преимуществ: во-первых, снижение занимаемой площади влечет за собой снижение объема амортизационных отчислений. Кроме того, организация станка рассматриваемым образом позволяет оптимизировать трудовые затраты рабочего (снизить уровень необоснованных и нерациональных движений).

Инновационные преобразования, последовательная модернизация, процессы технологического обновления, использование механизма критической цепи – все это безусловные базисы, определяющие средние и долгосрочные перспективы практики управления бережливым производственным процессом организации. Современная конкурентная среда требует комплексной экономии, бережливый производственный поток – есть методология, системная реализация которой позволяет получить требуемый эффект.

### Список литературы

1. *Асаул М.А., Ерофеев П.Ю., Ерофеев М.П.* Культура организации: проблемы формирования и управления. СПб.: Гуманистика, 2012.
2. *Веснин В.Р.* Менеджмент в вопросах и ответах: учеб. пособие. М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2012.
3. *Кодолова И.А., Фесина Е.Л.* Инновационное развитие предприятий Приволжского федерального округа // Казанский социально-гуманитарный вестник. 2016. № 5. С. 28–32.
4. *Кодолова И.А.* Инновационное развитие предприятий Республики Татарстан и регионов Приволжского федерального округа // Монография под ред. д-ра экон. наук Бабкина А.В.. СПб.: Изд-во СПбПУ, 2016. С. 162–186.
5. *Хисамова Э.Д.* Направления развития производственной системы // Казанская наука. 2016. № 10. С. 59–62.

6. Хисамова Э.Д. Организация производственного процесса на основе принципов бережливого производства // Сб. науч. статей Экономического форума «Экономика в меняющемся мире», 24–28 апреля 2017 г. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. С. 341–343.

7. Хисамова Э.Д. Управление качеством продукции «Бережливое производство» // Казанская наука. 2017. № 3. С. 23–25.

8. Гольдратт Э.М. Критическая цепь. М.: Попурри, 2013.

**УДК 519.2**

## **ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ОСНОВЕ СКРЫТОЙ МАРКОВСКОЙ МОДЕЛИ**

**С.В. Шалагин,**

Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева – КАИ, г. Казань

**А.Р. Нурутдинова,**

Набережночелнинский институт (филиал) Казанского (Приволжского)  
федерального университета, г. Казань

**Ключевые слова:** алгоритм идентификации, скрытые марковские модели, циклические цепи Маркова, автоматная марковская модель.

В теоретических и прикладных исследованиях в различных областях науки и техники [1–4], в частности, в области анализа состояния экономических объектов и систем важную роль играет задача идентификации автоматных марковских моделей (АММ). Задача основана на сборе последовательных измерений выходных параметров объекта, при этом наблюдаемая последовательность рассматривается как случайный процесс, описывающий изменения состояний системы в дискретные моменты времени, и расчете вероятности отнесения объекта к тому или иному априори заданному классу.

Один из методов идентификации был предложен Л.Р. Рабинером в рамках решения задачи оценивания вероятности некоторой последовательности наблюдений, определяемой заданной скрытой марковской моделью, наилучшим образом соответствующей наблюдаемому измерению [5]. В работе предложена модификация данного алгоритма, которая применима к решению задачи идентификации автоматной марковской модели, заданной на базе простых стохастических матриц класса эргодических регулярных (ЭСМ) и циклических (ЦСМ<sub>r</sub>). Идентификация производится на основе последовательности измерений экономических параметров заданной длины  $N$ . Причем часть элементов анализируемой последовательности могут быть не определены.

Пусть простая однородная цепь Маркова (ЦМ) задана в виде [6]

$$(S, P_{(m)}, \pi_0), \quad (1)$$

где  $S = \{s_i\}$ ,  $i = \overline{0, n-1}$  – множество состояний ЦМ,  $P_s$  – ЭСМ вида  $P_s = (p_{ij})$  размерности  $n \times n$ ,  $i, j = \overline{0, n-1}$ , а  $\pi_0$  – вектор начального распределения.

Автономным вероятностным автоматом будем называть систему [6]

$$(S, \varphi(s'/s)), \quad (2)$$

где  $s, s' \in S$ ,  $\varphi(s', s)$  – функция переходов, заданная стохастической матрицей  $P_s$ .

ЦСМ<sub>r</sub> имеет период  $r > 1$ , а ее состояния подразделяются на  $r$  циклических классов –  $\overline{S_1}, \overline{S_2}, \dots, \overline{S_r}$ : ЦМ движется по циклическим классам в определенном порядке, возвращаясь в класс с начальным состоянием через  $r$  шагов [1], при этом  $n_i = |\overline{S_i}|$ ,  $i = \overline{1, r}$ ,  $\sum_{i=1}^r n_i = n$ .

В качестве АММ( $P$ ), порождающей ЦМ, будем рассматривать автомат вида (2), заданный на основе (1) по алгоритму разложения ЭСМ  $P$  [6]. На АММ( $P$ ) накладывается ограничение: значения положительных элементов  $P$  кратны заданной величине  $D$ .

Если АММ определена как «черный ящик», когда неизвестна функция перехода  $\varphi(s', s)$  АММ, но известны последовательности  $\hat{S}(N)$  то можно рассматривать задачи идентификации АММ по реализациям ЦМ.

Для каждой последовательности  $\hat{S}(N)$  необходимо определить значения  $\alpha$ , вероятности того, что  $\hat{S}(N)$  сгенерирована на основе АММ( $P$ ), где ЭСМ  $P$  принадлежит заданному подклассу  $Q_L$ .

Для решения поставленной задачи производится модификация модели распознавания, предложенного в [5] в рамках скрытой марковской модели, и адаптация алгоритма «прямого-обратного» хода для определения  $P(\hat{S}(N) | \text{АММ}(P \in Q_L))$  – вероятности того, что заданная последовательность  $\hat{S}(N)$  порождается автоматной марковской моделью, где ЭСМ  $P$  размерности  $n \times n$  принадлежит заданному подклассу  $Q_L$  и имеет максимальную энтропию.

Алгоритм включает три этапа:

$$1) \text{ инициализация: } \alpha_1(i) = \pi_0(i) \cdot z_i, \quad i = \overline{1, m}, \quad z_i = \begin{cases} 1: & s(t+1) = s_j; \\ 0: & \text{иначе} \end{cases};$$

$$2) \text{ индукция: } \alpha_{t+1}(j) = \left[ \sum_{i=1}^m \alpha_t(i) \cdot p_{ij} \right] \cdot z_j, \quad t = \overline{1, N-1}, \quad j = \overline{1, m};$$

$$3) \text{ находим } P(\hat{S}(N) | \text{АММ}(P)) = \alpha_N(s(N)).$$

Для идентификации последовательности,  $k$  состояний которой скрыто от наблюдения –  $\hat{S}_k(N)$ , при выполнении этапа 2 вычисления  $\alpha_{t+1}(i)$ ,  $t = \overline{1, N-1}$ ,  $i = \overline{1, m}$ , имеет место выражение:  $\alpha_{t+1}(j) = \left[ \sum_{i=1}^n \alpha_t(i) \cdot p_{ij} \right] \cdot z'_j$ ,



$z'_j = \begin{cases} 1: & s(t+1) - \text{скрыто} \\ z_j: & \text{иначе} \end{cases}$ . Кроме того, если  $s(N)$  скрыто от наблюдения, то

вероятность  $P(\hat{S}_k(N) | \text{АММ}(P)) = \sum_{i=1}^m \alpha_N(i)$ .

Рассмотрим пример применения указанного алгоритма для идентификации заданных последовательностей [7].

Пусть задана ЭСМ  $P$  размерности  $m=3$ .  $P$  имеет максимальную энтропию и определяет АММ( $P$ ):

$$P = \begin{pmatrix} 0, (3) & 0, (3) & 0, (3) \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \end{pmatrix}, \quad \pi_0(i) = 0, (3), \quad i = \overline{1, 3}.$$

Первая последовательность определена полностью:  $\hat{S}(4) = s_1 s_3 s_2 s_1$ .

Согласно предложенному алгоритму,  $\alpha_1 = (0, (3) \ 0 \ 0)$ ,  $\alpha_2 = (0 \ 0 \ 0, (1))$ ,  $\alpha_3 = (0 \ 0 \ 0)$ ,  $\alpha_4 = (0 \ 0 \ 0)$ . В результате  $P(\hat{S}(4) | \text{АММ}(P)) = 0$ . Данный результат позволяет сделать заключение о том, что первая последовательность не может быть сгенерирована на основе заданной АММ( $P$ ).

Вторая последовательность определена полностью:  $\hat{S}(4) = s_1 s_2 s_3 s_1$ .

Согласно алгоритму,  $\alpha_1 = (0, (3) \ 0 \ 0)$ ,  $\alpha_2 \approx (0 \ 0, (1) \ 0)$ ,  $\alpha_3 \approx (0 \ 0 \ 55,6 \cdot 10^{-3})$ ,  $\alpha_4 \approx (27,8 \cdot 10^{-3} \ 0 \ 0)$ . В результате  $P(\hat{S}(4) | \text{АММ}(P)) \approx 27,8 \cdot 10^{-3}$ .

Третья последовательность определена не полностью:  $\hat{S}_2(4) = s_1(?)s_3(?)$ .

Согласно алгоритму,  $\alpha_1 = (0, (3) \ 0 \ 0)$ ,  $\alpha_2 \approx (0, (1) \ 0, (1) \ 0, (1))$ ,  $\alpha_3 \approx (0 \ 0 \ 148 \cdot 10^{-3})$ ,  $\alpha_4 \approx (74,1 \cdot 10^{-3} \ 0 \ 74,1 \cdot 10^{-3})$ . В результате  $P(\hat{S}_2(4) | \text{АММ}(P)) \approx 148 \cdot 10^{-3}$ .

Также предложена модификация алгоритма «прямого-обратного» хода для АММ, где  $P \in P_n(\text{ЦСМ}_r)$ , который, аналогично приведенному выше алгоритму, включает этапы 1) – 3). Этапы повторяются для каждой  $P \ S(n, r)$  раз, где  $S(n, r)$  – число Стирлинга II рода.

В результате, модифицированный алгоритм «прямого-обратного хода» применим к решению задач распознавания АММ, постановки которых приведены в [7-10]. Идентификация возможна как для ЦМ указанного класса, все состояния которых наблюдаемы в полном объеме, так и для ЦМ, часть состояний которых скрыты от наблюдения. Представленная модель позволяет количественно оценить вероятность идентификации ЦМ на предмет возможности генерирования заданной АММ.

### Список литературы

1. Романовский, В.И. Дискретные цепи Маркова. М.: Гостехиздат, 1949. 436 с.

2. Бухараев Р.Г. Вероятностные автоматы. Казань: Изд-во КГУ, 1977. 247 с.
3. Захаров В.М., Н.Н. Нурмеев, Ф.И. Салимов и др. К задаче дискриминантного анализа автоматных марковских моделей // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. 2001. № 3. С. 37–39.
4. Поспелов Д.А. Вероятностные автоматы. М.: Энергия, 1970. 88 с.
5. Рабинер Л.Р. Скрытые марковские модели и их применение в избранных приложениях при распознавании речи // ТИИЭР. 1989. Т. 77. № 2.
6. Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. М.: Наука, 1970. 272 с.
7. Шалагин С.В., Нурутдинова А.Р. Модель идентификации конечных простых однородных цепей Маркова // Сб. трудов V науч.-техн. конф. преподавателей, научных работников и аспирантов с междунар. участием «Актуальные проблемы и перспективы развития гражданской авиации», 22–24 марта 2016 г. Иркутск: Иркутский филиал МГТУ ГА, 2016. С. 116–122.
8. Шалагин С.В. Идентификация источника последовательности на основе скрытых цепей Маркова // Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. с междунар. участием «Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли», 10–12 августа 2016 г. / Сб. докладов. Т. 2. Казань: Изд-во Академии наук РТ, 2016. Т. 2. С. 292–297.
9. Shalagin S.V., Nurutdinova A.R. Identification Algorithms of Simple Homogeneous Markov Chains of Cyclic Class and Their Complexity Analysis // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Vol. 8(3). P. 14926–14935.
10. Shalagin S.V., Nurutdinova A.R. Identification of Markovian Automata Sub-classes // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Vol. 8(3). P. 15327–15337.

УДК.519.6

## УПРАВЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЯМИ СО СТОРОНЫ РЕЙТИНГОВ ТЕМ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН. МОДЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

*А.М. Шихалёв, И.А. Ахметова,*  
Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань

**Ключевые слова:** программа дисциплины, компетенции, матрица инцидентности, нечеткие фреймы, контент-анализ, кластеры, дерево решений.

Основу моделирования составила авторская компьютерная системы, позволяющая оперировать с системой нечетких фреймов, которая в известной нотации Бёкуса-Науера (НБН) имеют следующий вид:

Фрейм<sub>j</sub> := < имя<sub>j</sub> (компетенция), атрибуты<sub>ji</sub> (темы), характеристики<sub>jih</sub> (веса, степени принадлежности) >. (1)

Исследуемая предметная область (здесь – Программа дисциплины «Таможенная логистика» [1]) представлена в виде отдельного фрагмента, представленного в табл. 1.

Таблица 1

Фрагмент раздела 6.1 Программы дисциплины «Таможенная логистика»

Этап формирования компетенций	Оцениваемые компетенции	Форма контроля	Темы (разделы) дисциплины, для проверки освоения которых предназначено оценочное средство
<b>Семестр 4</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ОК8, ПК-1,	3. Таможенные услуги как часть комплексного логистического обслуживания 4. Нормативно-правовые и организационные аспекты таможенной логистики 9. Особенности применения таможенных процедур в таможенной логистике
2	Письменная работа	ПК-6, ПК - 7, ПК- 8	5. Таможенная стоимость товаров и общие принципы ее определения 6. Уполномоченная цепочка поставок - таможенный аспект 8. Особенности таможенного декларирования товаров на принципах логистики.
3	Научный доклад	ОПК2, ПК-1,	2 Рамочные стандарты безопасности и облегчения мировой торговли.

На основе информации, приведенной в табл. 1 можно построить матрицу инцидентности (см. табл. 2) в качестве одной из форм представления графа, в котором указываются связи между его инцидентными элементами – ребро, дуга, вершина. При этом столбцы матрицы соответствуют ребрам, строки – вершинами [3].

Таблица 2

Отображение множества тем на множество рекомендуемых компетенций

Темы	Формируемые компетенции (+ / ранги от ЛПР)								Всего
	ОК8	ОПК2	ПК1	ПК6	ПК7	ПК8	ПК24	ПК31	
T1								+ / 2	1
T2	+ / 4	+ / 2					+ / 2		3
T3	+ / 3		+ / 4						2
T4	+ / 1		+ / 2				+ / 1		3
T5			+ / 5	+ / 1	+ / 2	+ / 1			4
T6		+ / 1	+ / 2	+ / 3	+ / 3	+ / 2	+ / 2		6
T7	+ / 1		+ / 1	+ / 2	+ / 4		+ / 3	+ / 1	6
T8	+ / 3		+ / 2	+ / 3	+ / 1	+ / 3			5
T9	+ / 2		+ / 3						2
Всего	6	2	7	4	4	3	4	2	32

Таким образом, табл. 2 является одной из форм экспликации содержания исходной табл. 1, в которой строки (темы занятий) представлены в виде множе-

ства  $X = \{x_i\}$ ,  $i = 1, n = 9$ , а графы таблицы (компетенции) – в виде множества  $Y = \{y_j\}$ ,  $j = 1, m = 8$  [1. Раздел 6. 1].

Тогда исследуемую причинно-следственную связь (темы  $\rightarrow$  компетенции) можно представить как отображение множества тем  $X$  на множество компетенций  $Y$  (в табл. 2 отмечены знаком «+»):

$$f: X \rightarrow Y. \quad (2)$$

Далее эксперт – автор Программы курса [1] в качестве семантического дополнения отображения (2) расставляет приоритеты отмеченных тем в каждой графе табл. 2 по степени их важности в контексте формирования требуемых компетенций, которые также приведены в табл. 2 в ранговой (порядковой) шкале как наиболее удобной при данной экспертизе и более свободной по отношению к шкале интервальной к информационным помехам.

Расставленные экспертом ранги (места) преобразуются отдельной программой по известному соотношению Фишберна в веса соответствующих атрибутов и в их степени принадлежности на их носителе – списке атрибутов, принадлежащих отдельному фрейму вида (1). На данном этапе формирование исходных данных для дальнейшей работы авторской компьютерной системы [2] заканчивается. Далее компьютерная система осуществляет контент-анализ по всему декартову множеству нечетких фреймов ( $n \times n$ ) и формирует матрицу несимметричных рефлексивных отношений (взаимных влияний)  $W$  и на ее основе – матрицу рефлексивных симметричных отношений толерантности  $S$ , которая может служить в качестве исходной информации для реализации механизма кластеризации. В качестве схемы иерархической кластеризации был выбран параметрический  $F_{CW}$  – алгоритм [3], в результате работы которого было получено «дерево решений» (ДР), приведенное на рис. 1.

Согласно рис. 1 было образовано три кластера, которые экспертом были названы как «Административный» (1 место), «Юридический» (также 1 место) и «Административный» (2 место), им же расставлены и степени их важности, как и других ветвей ДР (показано на рис. 1). В частности, на примере компетенций ПК37 и ОПК2 как элементов матрицы  $W$  (ее 1 и 2 элементы) на рис. 1 также показана теснота взаимной связи между ними: ПК37 «похож» на ОПК2 со степенью 0,107, тогда как ОПК2 «похож» на ПК37 со степенью 0,333, хотя в матрице сходства  $S$  они оба похожи друг на друга со степенями 0,088 и т.д. Затем к ДР на примере приведенных здесь элементов присоединяется информация, потерянная при создании матрицы сходства, необходимой для структуризации исследуемой предметной области, в результате чего на базе ДР образуется семантическая сеть, по которой возбуждается волновой алгоритм и ранжируются отклики системы по множествам элементов  $Y$  (исследуемых компетенций) и  $X$  (изучаемых тем).

Далее задача может быть сформулирована следующим образом: что изменится, если провести (в данном случае вычислительный) эксперимент – поменять местами степень важности при формировании компетенции ОПК2. Базовый 1-й вариант: теме Т6 было отведено экспертом 1 место, теме Т2 – 2 место.

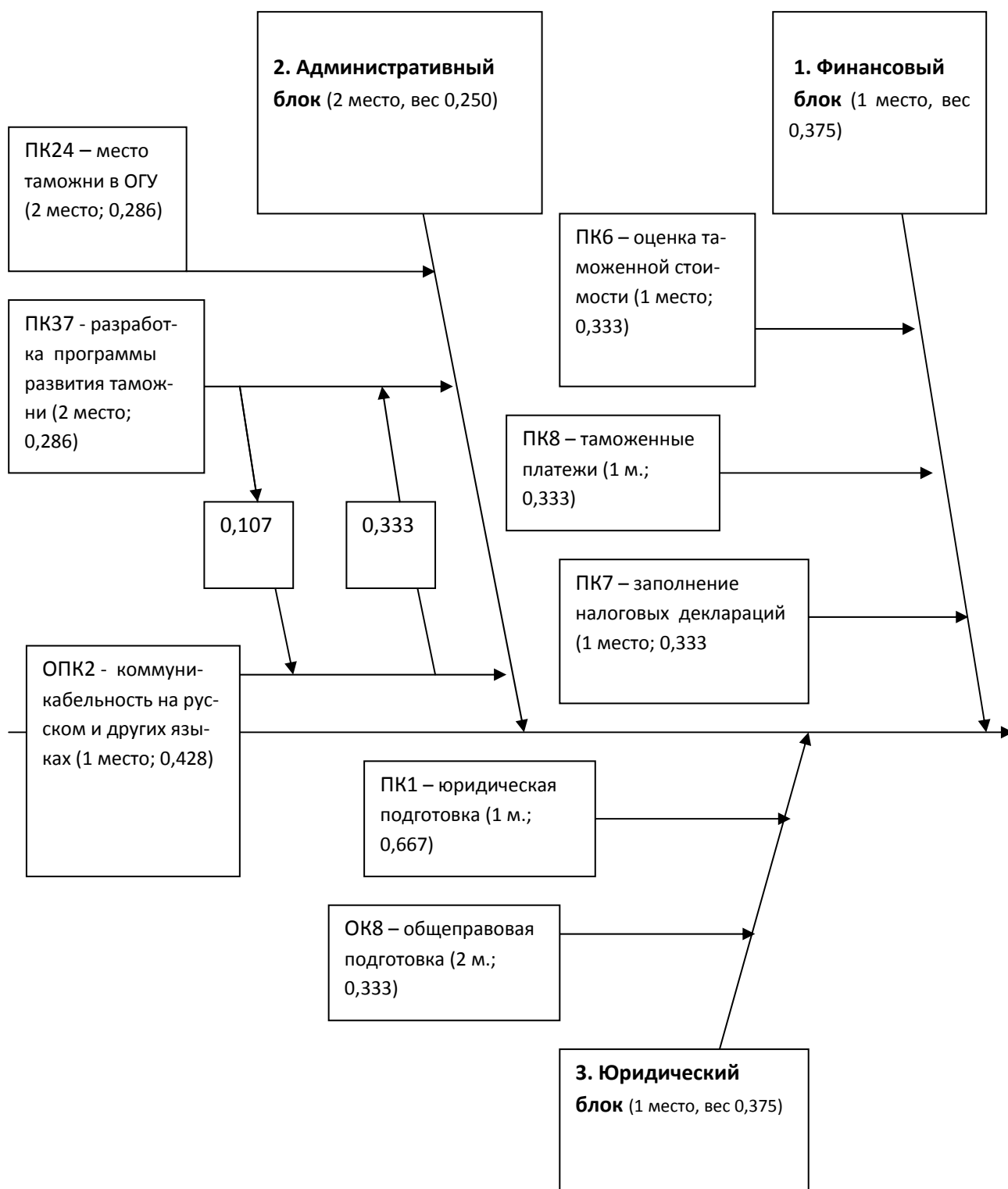


Рис. 1. Дерево решений

Новый 2-й вариант: теме Т6 отводится 2 место, теме Т2 – 1 место. Результаты базового и нового решения приведены в таблицах откликов 3 и 4.

Таблица 3

## Рейтинг компетенций учебной дисциплины «Таможенная логистика»

№	Краткое содержание компетенций «способен к ...:»	Ст.прин. 1 $\mu (y_j) / y_j$	Ст.прин. 2 $\mu (y_j) / y_j$
1	ПК7 заполнению таможенных деклараций	1,000	1,000
2	ПК6 определению таможенной стоимости	0,993	0,993
3	ПК8 исчислению таможенных платежей	0,972	0,972
4	ОПК2 коммуникации на русском и других языках	<b>0,880</b> /4 м.	<b>0,650</b> /8 м.
5	ПК1 контролю за соблюдением законодательства	0,844	0,844
6	ПК24 осознанию места таможни в ОГУ	0,766	0,766
7	ПК31 умению разработать программу развития	0,741	0,741
8	ОК8 использованию общеправовых знаний	0,720	0,720

Из табл. 3 и 4 видно, что соблюдается свойство устойчивости системы, когда малые изменения на входе вызывают малые изменения на выходе.

Таблица 4

## Рейтинг тем учебной дисциплины «Таможенная логистика»

№	Краткое содержание тем Программы	Ст.прин. 1 $\mu (x_i) / x_i$	Ст.прин. 2 $\mu (x_i) / x_i$
1	T6 Уполномоченная цепочка поставок	1,000	1,000
2	T7 Финансовое обеспеч-е таможенного транзита	0,825	0,986
3	T5 Определение таможенной стоимости товара	0,752	0,899
4	T8 Таможенное декларирование товаров	0,691	0,827
5	T4 Нормативно-правовые аспекты логистики	<b>0,417</b> / 5 м.	<b>0,499</b> /6 м.
6	T2 Стандарты безопасности в мировой торговле	<i>0,306</i> / 6 м.	<i>0,562</i> /5 м.
7	T9 Особенности таможенных процедур	0,257	0,307
8	T3 Таможенные услуги	0,205	0,245
9	T1 Введение в таможенную логистику	0,109	0,131

Действительно, в табл. 3 компетенция ОПК2 переместилась с 4 места на 8-е, тогда как темы T4 и T2 в общем рейтинге лишь поменялись местами с 5 на 6-е. Следовательно, поменяв акценты на степени важности тем T2 и T6, вызвали некоторые изменения, отраженные в табл. 3 и 4 шрифтом и указанием мест – как в рейтинге компетенций, так и в рейтинге изучаемых тем. Таким образом, вычислительный эксперимент позволяет осуществлять направленное формирование компетенций, изменяя акценты по степени важности изучаемых тем, что, в свою очередь, позволяет осуществлять и прогнозные варианты.

## Список литературы

1. *Ахметова И.А.* Программа дисциплины «Таможенная логистика» Б1.В.ДВ.7.2 по направлению подготовки 38.05.02 Таможенное дело, бакалавриат (рукопись). Казань, 2017. 26 с.

2. *Shikhalev A.M., Panasyuk M.V., Ahmetova I.A.* Modelling of conceptual space of the regional social potential term on the basis of fuzzy frames // International conference on applied economics (ICOAE). 2015. Vol 24. P. 634–642.

3. Батыршин И.З., Халитов Р.Г. Иерархические алгоритмы кластеризации на базе классов толерантности // Исследование операций и аналитическое проектирование в технике. Казань: КАИ, 1987. С. 105–110.

4. Матрица инцидентности графа [Электронный ресурс]. URL: [http://neere.ifmo.ru/wihi/index.php?title=Матрица\\_инцидентности\\_графа](http://neere.ifmo.ru/wihi/index.php?title=Матрица_инцидентности_графа) (дата обращения: 04.05.2017).

## Содержание

<b>А. Абдугафаров, Т. Абдувахитов, М.И. Абдугаффаров.</b> Сохранение равновесия спроса и предложения – важный шаг к устойчивому развитию экономики .....	3
<b>А. Абдугафаров, Л.Ш. Бабаджанова.</b> Совершенствование методики прогнозирования доходов местных бюджетов в Республике Узбекистан .....	7
<b>С. Абдужабборов.</b> Инновационный подход к определению сценариев будущего развития предприятия .....	12
<b>Ю.О. Агафонова.</b> Инвестиционная привлекательность Республики Татарстан .....	15
<b>А.В. Аксянова, И.А. Загидуллин.</b> Моделирование динамики инфляционных процессов в экономике России .....	19
<b>Ю.П. Александровская, Е.А. Хмылева.</b> Многомерная классификация регионов РФ по структуре воспроизводственного контура .....	23
<b>Х.Х. Альнаджар.</b> Оценка качества генератора псевдослучайных чисел, основанного на нечеткой логике, с целью его применения в электронной коммерции .....	27
<b>Э.С. Анисимова.</b> Программная система аутентификации по динамике рукописной подписи в банковской сфере .....	31
<b>И.И. Арсланов, И.И. Тазеев.</b> Оценка эффективности инвестиционных проектов .....	35
<b>А.М. Ахметвалеев.</b> Нейросетевое моделирование функционального состояния человека на примере диагностики зрачкового рефлекса .....	37
<b>В.Л. Бабур.</b> Применение базовых подходов управления проектами при организации работы временных администраций в региональных банках ..	41
<b>И.Л. Беилин.</b> Экономико-математическое моделирование доходности капитала инновационного химического проекта с нечетким описанием его показателей .....	45
<b>Б.Б. Беркинов.</b> Реализация целевых программ по улучшению условий жизни населения Республики Узбекистан .....	49
<b>В.Л. Воронцова, Е.Л. Фесина.</b> Методические подходы к моделированию параметров теневой экономической деятельности на микроуровне .....	53
<b>Г.А. Гадельшина, Р.Р. Аптелгазиев.</b> Эконометрический анализ влияния валютного курса на цены в России в концепции «Эффекта переноса» .....	56
<b>И.Р. Гильманшин, Ю.И. Азимов.</b> ДН-модель системы теплоснабжения бытовых и промышленных потребителей .....	60
<b>Е.А. Григорьева.</b> Измерение производительности труда в современных условиях хозяйствования: статистический аспект .....	63
<b>И.И. Исмагилов.</b> Социально-экономическое прогнозирование на основе регрессионных моделей с учетом экспертной информации .....	67



<b>Р.Р. Ишмуратов, И.Г. Мальганова.</b> Влияние социально-экономических факторов на уровень валового регионального продукта .....	72
<b>А.Е. Кириллов, Д.В. Катасева.</b> Электронное правосудие как составной элемент цифровой экономики. Использование данных судебной деятельности для целей моделирования региональных социально-экономических процессов .....	76
<b>И.А. Киршин.</b> Эмпирическая типологизация динамики национальных экономик на основе метода корреляционных плеяд .....	79
<b>А.В. Костромин, Е.Л. Фесина.</b> Основные направления государственной политики занятости на мезоуровне .....	83
<b>В.А. Котов.</b> Перспективы совершенствования инструментария финансирования программ модернизации ключевых предприятий экономики .....	86
<b>А.Н. Кошурко.</b> Основные направления развития региональной социальной политики в системе государственного управления .....	92
<b>М.С. Кузьмин.</b> Зарубежный опыт государственной поддержки инновационной деятельности .....	95
<b>А.Х. Мансурова, О.В. Демьянова.</b> Анализ изменений показателей бухгалтерской отчетности ПАО «Камаз» с созданием территории опережающего развития «Набережные Челны» .....	99
<b>М.Р. Мифтахов, Т.В. Крамин.</b> Социально-экономическая эффективность повышения спортивной активности населения (на примере Республики Татарстан) .....	102
<b>Л.А. Молотов, А.И. Сабирова.</b> Нечеткое прогнозирование отдельных показателей экономической безопасности на основе данных интегрированной отчетности ПАО «Уралкалий» .....	106
<b>А.М. Морданова, Е.И. Кадочникова, Э.А. Половкина.</b> Модель производительности труда в аграрном секторе Республики Татарстан .....	110
<b>Б.Ш. Муминов.</b> Совершенствование механизма привлечения инвестиций для инновационного развития предприятий-экспортеров Узбекистана .....	114
<b>Л.Р. Мухаметова, А.М. Туфетулов.</b> Разработка методического подхода к оценке воздействия региональных инвестиционных проектов в области энергосбережения и повышения энергоэффективности на динамику экономического развития региона.....	119
<b>Р.Р. Парфилова, Т.В. Крамин.</b> Моделирование производственной функции для производства инновационных товаров в регионах России ....	122
<b>И.О. Попов.</b> Эконометрический анализ формирования добавленной стоимости в 2002–2015 гг. ....	124
<b>Н. Равшанов Н., Н. Нарзуллаева, Д. Ахмедов.</b> Модель и веб-приложение для прогнозирования экологического состояния атмосферы..	128
<b>О.Н. Рожко, Д.Т. Якупов.</b> Применение обучаемых нейронных сетей при статистическом прогнозировании показателей грузоперевозок .....	132

<b>Л.Б. Сунгатуллина.</b> Формирование контрольных показателей в учетной системе вознаграждения персонала .....	135
<b>В.А. Талызин.</b> Оценка регрессии с учётом ограничений на параметры в условиях гетероскедастичности .....	137
<b>Б.С. Умаров.</b> Совершенствование инструментария стимулирующего налогообложения ключевых предприятий Узбекистана .....	142
<b>Д.И. Фаррахова, А.А. Дарякина.</b> Проблемы «зеленого» управления социально-экономическими процессами, связанными с личными финансами .....	148
<b>С.Ф. Хасанова.</b> Анализ факторов конкурентоспособности систем электронной коммерции .....	151
<b>Э.Д. Хисамова, А.Ф. Нугманова, И.А. Кодолова.</b> Управление бережливым производственным потоком организации .....	155
<b>С.В. Шалагин, А.Р. Нурутдинова.</b> Идентификация последовательности измерений экономических параметров на основе скрытой марковской модели .....	162
<b>А.М. Шихалёв, И.А. Ахметова.</b> Управление компетенциями со стороны рейтингов тем учебных дисциплин. Модельный эксперимент .....	166



*Научное издание*

**ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА И МОДЕЛИРОВАНИЯ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ**

**МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ  
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ ОЧНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

Подписано в печать 16.06.2017.

Бумага офсетная. Печать цифровая.

Формат 60x84 1/16. Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л.  
10,0. Уч.-изд. л. 9,38. Тираж 500 экз. Заказ 161/6.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в типографии Издательства Казанского университета

420008, г. Казань, ул. Профессора Нужи́на, 1/37  
тел. (843) 233-73-59, 233-73-28