

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ  
ФГБОУ ВПО «РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ

## **МАТЕРИАЛЫ**

VIII Международной научно-практической конференции

# **ГОСУДАРСТВО И БИЗНЕС.**

# **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ**

## **Том 1**

20–22 апреля 2016 года

Санкт-Петербург

---

---

## СОСТАВ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА

### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА:

**Исаев А. П.** – декан факультета Экономики и финансов Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, доктор исторических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).

### СОПРЕДСЕДАТЕЛИ ПРОГРАММНОГО КОМИТЕТА:

**Вахмистров А. И.** – заведующий кафедрой Экономики и управления бизнесом Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, Первый Вице-президент Национального объединения строителей, Действительный государственный советник Санкт-Петербурга 1 класса, член Генерального Совета партии Единая Россия, Генеральный директор, председатель Правления ОАО «Группа ЛСР», доктор экономических наук, профессор, Заслуженный строитель Российской Федерации. (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Куклина Е. А.** – руководитель научно-образовательного направления «Экономическая безопасность», Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, доктор экономических наук, доцент (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Наумов В. Н.** – руководитель научно-образовательного направления «Бизнес-информатика, математические и статистические методы» Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, доктор военных наук, профессор, Заслуженный деятель науки Российской Федерации (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Нещерет А. К.** – заведующий кафедрой Экономической теории и прикладной экономики Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, кандидат экономических наук, доцент (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Чижиков С. М.** – руководитель научно-образовательного направления «Таможенное дело» Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, кандидат психологических наук, доцент (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Шматко А. Д.** – руководитель научно-образовательного направления «Экономика» Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, доктор экономических наук, доцент (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Минаев Д. В.** – руководитель научно-образовательного направления «Менджмент» Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, доктор экономических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).

### ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

**Али Пири** – кандидат философских наук, Университет Алламе Табатабаи, Председатель научно-исследовательского института (Иран, Тегеран).

**Атон Валле Валлестани** – кандидат политических наук, Grand Ph.D, (Швеция, г. Стокгольм).

**Байнев В. Ф.** – профессор кафедры Менеджмента Белорусского государственного университета, эксперт консультационного совета Информационно-аналитического центра при Администрации Президента Республики Беларусь доктор экономических наук, (Беларусь, г. Минск).

**Белов П. Г.** – профессор кафедры Природной и техносферной безопасности и управления риском МАТИ — Российского государственного технологического университета им. К. Э. Циолковского, доктор технических наук, профессор (Россия, г. Москва).

**Бобылов Ю. А.** – помощник ректора, ведущий научный сотрудник Российского государственного геологоразведочного университета «МГРИ-РГГРУ», научный редактор журнала «Менеджмент и бизнес-администрирование», эксперт Российского совета по международным делам, кандидат экономических наук, профессор (Россия, г. Москва).

**Бутырский Е. Ю.** – профессор кафедры Теории управления Санкт-Петербургского государственного университета, доктор физико-математических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Василенок В. Л.** – профессор Санкт-Петербургского национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики, доктор экономических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Воронцов А. В.** – председатель профильной комиссии по науке и высшей школе Законодательного Собрания Санкт-Петербурга, декан социологического факультета Российского Государственного педагогического университета им. Герцена, доктор философских наук, Заслуженный работник высшей школы РФ, Почетный профессор РГПУ им. А. И. Герцена (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Гайдукевич Г. В.** – профессор Военного учебно-научного центра ВМФ «ВМА им. Адмирала Флота Советского Союза Н.Г. Кузнецова», доктор экономических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).

**Гончаренко Л. Н.** – заведующий кафедрой Международных отношений, истории и политологии Санкт-Петербургского государственного экономического университета, доктор исторических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).

- 
- 
- Далингер Я. М.** – проректор по региональному развитию и хозяйственной работе Санкт-Петербургского университета гражданской авиации, заведующий кафедрой Прикладной математики, кандидат технических наук (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Дронов Р. В.** – профессор Санкт-Петербургского государственного экономического университета, доктор экономических наук, кандидат юридических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Ефимов В. А.** – профессор Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Кирста Ю. Б.** – профессор кафедры Физики Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, доктор биологических наук, профессор, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации (Россия, г. Барнаул).
- Клебанова Т. С.** – заведующая кафедрой Экономической кибернетики Харьковского национального экономического университета им. С. Кузнеца, доктор экономических наук, профессор (Украина, г. Харьков).
- Кобзаренко В. Б.** – директор саморегулируемой организации (СРО) «Строители Ленинградской области», «Строители Ленинградской области», кандидат экономических наук (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Корженгулова А.А.** – доцент кафедры Финансов и учета Казахского университета технологии и бизнеса кандидат экономических наук, (Казахстан, г. Астана).
- Лукин В. Н.** – профессор кафедры философии и социальных наук Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России, доктор политических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Меркулова Т. В.** – заведующая кафедрой Экономической кибернетики и прикладной экономики Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина, доктор экономических наук, профессор (Украина, г. Харьков).
- Муминов Х. Х.** – доктор физико-математических наук, профессор, член-корреспондент Академии наук Республики Таджикистан (Таджикистан).
- Мусяненко Т. В.** – заместитель начальника Санкт-Петербургского государственного университета противопожарной службы МЧС России по научной работе, доктор политических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Наумова М. Н.** – доцент учетно-финансового факультета Донецкого национального университета кандидат экономических наук, (Украина, г. Донецк).
- Нурышев Г. Н.** – профессор кафедры Международного права Санкт-Петербургского государственного экономического университета, доктор политических наук, профессор, Заслуженный учитель России (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Перекрест В. Т.** – заведующий лабораторией Санкт-Петербургского экономико-математического института РАН, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Петросян В. Г.** – доцент кафедры Истории и теории прессы Ереванского государственного университета, кандидат философских наук, (Армения, г. Ереван).
- Полянский В. А.** – заведующий кафедрой Высшей математики Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации, доктор технических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Примакин А. И.** – начальник кафедры Специальных информационных технологий Санкт-Петербургского университета МВД России, доктор технических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Пустотин Н. И.** – председатель постоянной комиссии по бюджету и налогам Законодательного Собрания Ленинградской области, кандидат медицинских наук (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Путихин Ю. Е.** – директор Санкт-Петербургского филиала Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, кандидат экономических наук, доцент (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Розенберг В. Я.** – Председатель Научно-технического совета Муниципального образования г. Петергоф – наукоград, научный руководитель предприятия «Пассат», доктор технических наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Рыбин Д. В.** – директор Северо-Западного филиала Российской правовой академии министерства юстиции Российской Федерации, доцент кафедры Конституционного и международного права, кандидат исторических наук, доцент (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Саакян А. К.** – заведующая кафедрой Теории и истории социологии Ереванского государственного университета, доктор социологических наук, профессор (Армения, г. Ереван).
- Солодченко В. С.** – профессор Санкт-Петербургского морского технического университета, кандидат юридических наук, кандидат военных наук, профессор (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Сорокин А. Г.** – аудитор контрольно-счетной палаты по Ленинградской области (Россия, г. Санкт-Петербург).
- Циммерман Ю.** – Ph.D. (Германия).
- Шемаров А. И.** – заведующий кафедрой Управления информационными ресурсами Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат технических наук, доцент (Беларусь, г. Минск).
- 

*Сборник печатается без редакторских правок.*

*Ответственность за содержание материалов возлагается на авторов.*

---

# СОДЕРЖАНИЕ

---

## **Секция БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

---

<b>Курзенев В.А., Перекрест В.Т., Чернейко Д.С.</b> Кадровая потребность региональной экономики: проблемы исчисления и прогнозирования.....	6
<b>Аксенова О.А., Иванова Д.В.</b> Методы построения нелинейных зависимостей для определения экспертных оценок и обобщенного критерия при разработке системы поддержки принятия решений.....	11
<b>Герасименко П.В.</b> Теоретические аспекты оценивания обобщенного показателя риска.....	17
<b>Перекрест И.В.</b> Особенности статистики приоритетных экономических кластеров региональной экономики: оценка кадровой потребности.....	22
<b>Паромов А.Ю.</b> Особенности представления баланса трудовых ресурсов в задачах кадрового обеспечения приоритетных отраслей Санкт-Петербурга.....	29
<b>Курзенев В.А., Глухих И.Ю.</b> Анализ умышленной несостоятельности предприятий...	34
<b>Кирста Ю.Б., Кирста Д.Ю.</b> Критические перестройки государственных систем США, России, Китая, Израиля и их долгосрочный прогноз.....	37
<b>Tsatsulin A.N.</b> The measurement of the effects of structural inflation of cost in industry by using the index method.....	44
<b>Наумов В.Н., Кучеренко Д.В.</b> Средства оценки целесообразности автоматизации государственных услуг социальной сферы.....	57
<b>Дмитриев П.А., Наумов В.Н.</b> Средства «легкой бизнес-аналитики».....	66
<b>Лукина А.А., Прасолов А.В.</b> Модель односторонней миграции для системы стран «донор-реципиент».....	71
<b>Матвеев В.Д., Королев А.В., Бахтин М.А.</b> Равновесия в игре на сети с производством и экстерналиями.....	77
<b>Матвеев В.Д., Королев А.В., Скоблова Ю.А.</b> Анализ равновесий на цепях в сетевой игре с производственными экстерналиями.....	84
<b>Афанасьева Е.А., Еремичева О.Ю., Косякова И.В.</b> Эконометрическое моделирование и прогнозирование рынка труда в условиях инновационного развития Самарского региона.....	88
<b>Шевандрин А.В., Петрова Е.А., Калинина В.В.</b> Проектирование экспертной системы мониторинга территориального управления на основе онтологического моделирования.....	93
<b>Шарабаева Л.Ю., Гурьева Т.Н.</b> Архитектура предприятия как предмет бизнес-инжиниринга.....	96
<b>Грубич Т.Ю., Лезжова М.А.</b> Анализ эффективности различных каналов продаж страховых продуктов.....	101
<b>Матвеев А.В.</b> Метод оценивания эффективности предупредительной функции противопожарного страхования.....	102
<b>Цацулин А.Н., Афанасьева Р.Р.</b> Оценка рыночной стоимости памятника архитектуры в целях страхования.....	106
<b>Думинова Д.В., Наумов В.Н.</b> Анализ среднемесячной номинальной заработной платы работников Российской Федерации в 2013-2015 годах.....	111
<b>Лычагина Е.Б.</b> Модель социально-экономического развития мегаполиса.....	118

---

---

<b>Ильина М.М.</b> Применение игровых моделей пространственной конкуренции при моделировании цен на бензины.....	121
<b>Рожков Н.Н., Орлова Н.А.</b> Исследование данных мониторинга высших учебных заведений Санкт-Петербурга методами корреляционного анализа.....	123
<b>Суханов М.Б., Романюк Н.А.</b> Алгоритм выбора средств информатизации для учебного процесса в вузе.....	128
<b>Гавловский Р.С.</b> Проблемы и пути решения внедрения процессно-ориентированного управления в организациях малого и среднего бизнеса РФ.....	136
<b>Сытых М.С.</b> Сравнительный анализ ожидаемой продолжительности жизни на основе данных Томской и Калининградской областей.....	143
<b>Каменева В.А.</b> Организация связи в автоматизированной информационной системе Пенсионного фонда России.....	147
<b>Барклаевская Н.В., Лахманова И.Е.</b> Разработка веб-сайтов с использованием MS Visual Studio.....	149
<b>Попова Д.В.</b> Анализ лояльности посетителей веб – ресурса.....	152
<b>Селютин В.В., Месропян К.Э.</b> Математическая модель банка как инструмент анализа ликвидности и стресс-тестирования.....	153
<b>Иванов В.Ю., Мустаев И.З.</b> Свойства операторов социотехнических объектов.....	160
<b>Наумов В.Н., Рудометова Л.А.</b> Прогнозирование движения населения на примере миграции Ново-сибирской области.....	163
<b>Аксенова А.О., Проймина А.</b> Многокритериальная оптимизация решений по социальным выплатам из регионального бюджета.....	167
<b>Зеленковская А.А.</b> Система сбалансированных показателей как элемент стратегического управления.....	169

---

---

СЕКЦИЯ

БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

---

---

УДК 330.4

**КАДРОВАЯ ПОТРЕБНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ:  
ПРОБЛЕМЫ ИСЧИСЛЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

*Курзнев Владимир Анатольевич,*

*доктор техн. наук, профессор Северо-Западного института управления  
РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, г. Санкт-Петербург*

*Перекрест Владимир Терентьевич,*

*доктор физ.-мат. наук, зав. лабораторией Санкт-Петербургского  
экономико-математического института РАН, г. Санкт-Петербург*

*Чернейко Дмитрий Семенович,*

*доктор эконом. наук, председатель Комитета по труду и занятости населения  
Санкт-Петербурга, г. Санкт-Петербург*

**АННОТАЦИЯ**

Предложены экономический и образовательный форматы представления спроса на региональном рынке труда. Для автоматизированного перевода экономического формата в образовательный предложена схема гармонизации профессиональных и образовательных стандартов в рамках компетентностного подхода.

**Ключевые слова:** спрос на региональном рынке труда; экономический формат; профессиональный стандарт; образовательный стандарт.

В настоящее время наиболее четко основные концептуально-методические позиции рассматриваемой проблемы представлены в двух нормативных правовых актах [1;2] соответственно федерального и регионального уровня, принятых в целях «обеспечения функционирования системы среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения и планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета».

При этом отметим следующие ключевые моменты [1].

А. Предложенные подходы предполагают использование индикативных подходов, экспертных оценок, а также комбинированных методов прогнозирования, основанных на совместном использовании экономико-математических и эконометрических моделей, позволяющих реализовать различные сценарии социально-экономического развития РФ.

Б. Определение потребности субъектов Российской Федерации и отраслей экономики в профессиональных кадрах осуществляется с применением методов экономико-математического моделирования, учитывающих взаимодействие и взаимозависимость трех элементов единой макроэкономической системы «экономика – рынок труда – профессиональное образование», дополненных экспертными оценками.

В. Потребность субъектов РФ и отраслей экономики в профессиональных кадрах определяется по видам экономической деятельности (разделам/подразделам ОКВЭД<sup>1</sup>) и занятиям (малым группам ОКЗ<sup>2</sup>).

Тем не менее, при несомненных достоинствах предлагаемых общих подходов за кадром остается ряд существенных аспектов, как представления, так и совместного анализа объектов разной природы, характеризующихся видами экономической, трудовой и образовательной деятельности.

Опыт, накопленный при проведении мониторинга рынка труда Санкт-Петербурга в 1995-2004 и 2012-2015 гг. [3-6] позволяет предложить следующие уточнения к изложенной в [1;2] общей концептуальной схеме.

1. В [1] под потребностью в профессиональных кадрах понимается «численность занятых в экономике, необходимая для обеспечения производства валового регионального продукта ...». Рассмотрим субъект РФ (Санкт-Петербург) как экономическую систему, одна из существенных характеристик которой – региональная система рабочих мест (РСРМ). При этом рабочие места (элементы РСРМ) распределены между предприятиями, которые, в свою очередь, сгруппированы в экономические кластеры (ЭК).

Частным случаем ЭК является отрасль. Отметим, что в настоящее время в Санкт-Петербурге определены девять приоритетных отраслей: Первую из них – «Фармацевтическая промышленность (производство основной фармацевтической продукции)» мы будем использовать в качестве сквозного примера.

В общем случае, ЭК содержит отраслевое ядро (предприятия, принадлежащие «профильным» производствам – отрасли), а также множество «непрофильных» организаций. В рассматриваемом фармацевтическом кластере (ЭК «Фармацевтика») к ним относятся, например, предприятия следующих видов деятельности: «Оптовые фармацевтические организации» и «Аптечные организации». Отметим, что для идентификации организации как представителя ЭК может понадобиться более высокий уровень детализации позиции ОКВЭД, чем уровень «подраздел».

2. В РСРМ рассматриваются две компоненты: замещенные рабочие места (ЗРМ) и вакантные рабочие места (ВРМ). Совокупность вакантных и замещенных рабочих (наличных рабочих мест) и определяет сформулированную выше потребность в профессиональных кадрах.

Для нас ключевым элементом является совокупность вакантных рабочих мест. В связи с этим под текущей кадровой потребностью понимается остаточная годовая кадровая потребность (предприятий ЭК или субъекта РФ в целом), которая определяется как превышение годового спроса (численности ВРМ) над годовым предложением (количеством соискателей на их замещение) в профессионально-квалификационном разрезе (ОКЗ – ОКПДТР<sup>3</sup>). Наряду с текущей рассматривается также перспективная, прогнозная кадровая потребность.

3. Экономический формат представления кадровой потребности: отраслевой и профессионально-квалификационный разрезы:

- потребность в кадрах для замещения вакантных рабочих мест;
- потребность в кадрах для первичного замещения вводимых и модернизированных рабочих мест.

На основании анализа годовой остаточной кадровой потребности определяется дефицит кадров в отраслевом и профессионально-квалификационном разрезе.

4. Образовательный формат представления кадровой потребности: определения объема и структуры (в разрезе специальностей – профессий по образованию) контрольных цифр приема для обучения по образовательным программам высшего и среднего профес-

---

<sup>1</sup> Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

<sup>2</sup> Общероссийский классификатор занятий (видов трудовой деятельности).

<sup>3</sup> Общероссийский классификатор рабочих профессий, должностей служащих и тарифных разрядов.

сионального образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета (далее – контрольные цифры приема) [1].

Контрольные цифры приема разрабатываются в целях удовлетворения кадровой потребности экономики субъекта РФ (ЭК), представленной в экономическом формате. Основная задача – преобразование кадровой потребности экономики из экономического формата в образовательный.

5. Преобразование кадровой потребности ЭК из экономического формата в образовательный в рамках компетентностного подхода.

При решении указанной задачи преобразования мы учитываем следующие соображения.

5.1. Требования рынка труда (институционального работодателя) могут быть сформулированы в форме набора профессиональных компетенций, которыми должен обладать соискатель на замещения определенного рабочего места. При этом профессиональная компетенция представляется в виде компетентностного модуля: блока связанных с рассматриваемой компетенцией знаний и умений/навыков.

5.2. Экономический формат кадровой потребности может быть задан двумя видами документов: ОКЗ (в детализации «начальная группа»<sup>1</sup>) и профессиональный стандарт<sup>2</sup>

5.3. Образовательный формат кадровой потребности может быть задан также двумя видами документов: специальность / профессия по образованию<sup>3</sup> и ФГОС<sup>4</sup>

Технологическим ядром преобразования является базовый компетентностный модуль. Концептуальным основанием выделения базовых компетентностных модулей является приведенная ниже таблица 1 сопоставления компетентностных блоков.

6. На основании таблицы 1 предлагается следующий алгоритм построения контрольных цифр выпуска (образовательный формат, разрез специальностей).

*Таблица 1*

**Основные элементы компетентностного сопоставления экономических и образовательных форматов кадровой потребности**

Экономический формат		Образовательный формат	
ОКЗ	Профессиональный стандарт	Образовательный стандарт	Специальность / профессия по образованию
1	2	3	4
Код начальной группы, <b>обязанности</b> специалистов как детализация видов трудовой деятельности	Код в стандарте и наименование <b>трудовой функции</b> (вида трудовой деятельности), перечни соответствующих знаний и умений, а также трудовых действий как элементов трудовой деятельности	Код в стандарте и наименование <b>профессиональной компетенции</b> , перечни соответствующих знаний и умений	Код специальности со ссылкой на профессиональные компетенции соответствующего ФГОС

<sup>1</sup> В [1] рекомендован уровень детализация «малая группа».

<sup>2</sup> Реестр профессиональных стандартов (Минтруд РФ) <http://vet-bc.ru/node/452>  
<http://profstandart.rosmintrud.ru/-/baza-i-reestr-professionalnyh-standartov-dopolnitelno-razmeseny-na-resurse-nii-truda-i-socialnogo-strahovania?redirect=%2F>

<sup>3</sup> Перечень специальностей (Минобрнауки, 2013), ОККО – Общероссийский классификатор специальностей по образованию.

<sup>4</sup> Реестр образовательных стандартов. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО; ФГОС З+), приведенные в соответствие с требованиями Федерального Закона об Образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

Методологические и основные технологические принципы кадрового обеспечения экономического кластера (ЭК).

6.1. Определение ключевых особенностей идентификации принадлежности предприятия рассматриваемому ЭК. Верификация разработанной модели ЭК и определение его общих статистических характеристик. Выделение отраслевого ядра ЭК – профильных предприятий, наиболее значимых для экономического развития ЭК.

Формирование референтных групп предприятий ЭК по двум основаниям:

– референтная группа профильного исполнительного органа государственной власти или образовательной организации; предприятия-эталоны – «маяки», «ориентиры», наиболее значимые для профильной отрасли;

– референтная группа территориального органа «Службы занятости».

Формирование перечня основных профессиональных групп (видов трудовой деятельности – групп занятий), представленных на предприятиях ЭК, как профильных (концентрированно представленных на предприятиях отраслевого ядра), так и непрофильных.

6.2. Формирование кадровой потребности ЭК в экономическом формате. Для этого проводится анализ ВРМ предприятий указанных выше референтных групп методом сплошного обследования (или выборочного обследования с последующим репрезентированием полученных результатов). Пример подобного обследования предприятий для ЭК «Фармацевтика» приведен в [7].

Результат анализа указанных ВРМ представлен в разрезе ОКЗ.

6.2. Для каждого ВРМ (группы ВРМ) на основании на оснований позиций ОКЗ выбирается профессиональный стандарт.

В случае положительного результата для каждого ВРМ их соответствующего профессионального стандарта формируется совокупность базовых компетентностных модулей (БКМ) – совокупность профессиональных компетенций и соответствующих им знаний умений (см. графу 2 таблицы 1).

6.3. Если профессиональный стандарт был выбран на этапе 6.2, то выбирается соответствующий ему образовательный стандарт и осуществляется сверка профессиональных компетенций (их аналогов) для двух выбранных стандартов (см. графы 2,3 в таблице 1).

В противном случае образовательный стандарт подбирается на основании позиции ОКЗ (раздел «обязанности»). При этом в соответствии с таблицей 1 совокупность БКМ формируется как блок профессиональных компетенций образовательного стандарта (графа 3 таблицы 1), максимально схожих с позициями раздела «обязанности» соответствующей группы занятий ОКЗ (графа 1 таблицы 1).

6.4. На основании данных банка БКМ для построенного (выбранного) множества БКМ формируется пакет тестов и регламентов экспертных оценок для оценивания квалификации соискателя на замещение заявленного (каждого) ВРМ. В том числе, для подтверждения требуемого профессионально-квалификационного статуса соискателя.

6.5. Для каждого соискателя проводится экспертиза его соответствия заявленному профессионально-квалификационному статусу – оценивается его квалификации в связи с заявкой на замещение ВРМ. Соискатели, получившие положительное решение (подтвердившие требуемую квалификацию) заносятся в итоговый документ: «короткий список» претендентов на замещение заявленных ВРМ.

6.6. Отметим, что на основании проведенного анализа производится пополнение банка базовых компетентностных модулей, а также развитие системы профессиональных и образовательных стандартов.

Таким образом, реализация пп. 6.1-6.6 позволяет:

– представить каждый кадровый запрос в формате ОКЗ (экономический формат) представить в виде пакета БКМ единого банка БКМ;

– определить для сформированного пакета БКМ, какой образовательный стандарт (стандарты) его включает, т.е. выбрать ФГОС и соответствующую ему специальность.

Выбранная специальность представлена в образовательном формате и является образом группы занятий в экономическом формате кадровой потребности.

Кроме того, дополнительные данные банка БКМ (указанные выше системы тестирования умений и знаний, а также регламенты экспертного оценивания) позволяют проводить оценку квалификации соискателей на замещение ВРМ.

В докладе приводятся примеры реализации указанной схемы для профильных профессий (групп занятости) для ЭК «Фармацевтика» Санкт-Петербурга.

В общем случае требуется проведение специального анализа систем профессиональных и образовательных стандартов (см. указанные выше реестры стандартов).

В заключении отметим, что кроме рассмотренной выше проблемы для успешной реализации изложенной в [1] концептуальной схемы должна быть решена еще более сложная проблема разработки специальных информационно-технологических и концептуально-аналитических систем. Прежде всего, сбора информации, адекватной решаемым задачам в формате выборочных обследований предприятий, репрезентируемых по достаточно широкому числу оснований. А также технологических систем сценарного прогнозирования с необходимым уровнем детализации и непараметрическим (нелинейным) характером моделирования изучаемых процессов.

В докладе обсуждается система требований к информационно-аналитическому обеспечению, реализующему подходы, заложенные в [1].

### Список литературы

1. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ, Министерства образования и науки РФ от 30 июня 2015 г. № 407/641 «Об утверждении Положения о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения в целях планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального и (или) высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, и методики расчета на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах».

2. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 09.03.2016 №170 «Об утверждении Порядка взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования».

3. Перекрест В.Т., Курзенев В.А., Перекрест И.В. Особенности формирования структурного баланса трудовых ресурсов на рынке труда // Управленческое консультирование. – СПб.: СЗИУ РАН-ХиГС. – 2015. – №8. – С. 72-80.

4. Перекрест В.Т., Курзенев В.А., Перекрест И.В. Концептуально-аналитическое моделирование рынка труда России // Управленческое консультирование. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС. – 2015. – №4. – С. 80-93.

5. Информационно-технологические и концептуально-аналитические проблемы регионального мониторинга рынка труда. / Алексеева М.И., Курзенев В.А., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С. // Моделирование и информационные технологии в исследовании социально-экономических систем; теория и практика. Монография / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой. – Бердянск: ФЛ–П Ткачук А.В., 2014. – С. 458-468.

6. Проблемы институциональной безработицы в контексте современных представлений баланса трудовых ресурсов и региональных образовательной и миграционной по-

литик / Воронина Д.Е., Курзенев В.А., Паромов А.Ю., Перекрест В.Т. // Модели оценки и анализа сложных социально-экономических систем. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2013. – С. 322-337.

7. Перекрест И.В. Особенности статистики приоритетных экономических кластеров региональной экономики: оценка кадровой потребности // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. – 2016. – Т.1.

УДК 519.81, 519.23, 332.142

## МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК И ОБОБЩЕННОГО КРИТЕРИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Аксенова Ольга Анатольевна,  
докт. физ.-мат. наук, профессор Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ, г. С.-Петербург*  
*Иванова Дарима Владимировна,  
г. С.-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Решается проблема построения нелинейных зависимостей для определения экспертных оценок методом экспертных кривых. Даны теоретически обоснованные рекомендации для разработки алгоритмов получения комплексных показателей при решении как традиционных, так и постоянно возникающих новых задач управления.

**Ключевые слова:** принятие решений; обобщенный критерий; экспертные оценки; нелинейные зависимости; метод экспертных кривых.

В проведенных ранее исследованиях применения метода анализа иерархий Т. Саати (МАИ) для обоснования принятия решений о социально-экономическом развитии различных социально-экономических систем были выявлены особенности использования МАИ [1, 2].

При всем своем удобстве применения к решению практических задач МАИ не раз подвергался критике. Причина заключается в том, что метод сталкивается с некоторыми проблемами, в частности:

- процедура формирования матрицы парных сравнений;
- проблема сохранения ранжирования решений при удалении одного из возможных решений.

Основное неудобство применения МАИ заключается в заполнении элементов матриц парных сравнений критериев и альтернатив экспертами. На практике заполнение матрицы – трудоемкий процесс, так как сравнению подлежит большое количество альтернатив.

В работе Ногина В.Д. [3] приводится математическое доказательство того, что матрицу парных сравнений достаточно заполнить не целиком – например, один столбец (любой). Таким образом, экспертам требуется провести оценку изучаемых объектов, и после нормировки, без построения матриц парных сравнений, получить весовой вектор. Поэтому особое внимание в МАИ следует уделять оценке объектов по шкале относительной важности.

Такую оценку можно осуществить с помощью статистических и качественных методов, таких, как:

- Корреляционный анализ;

- Регрессионный анализ;
- Аналитические функции;
- Оценки экспертов;
- Экспертные кривые.

Наиболее популярными методами являются первые три метода. Корреляционный анализ позволяет выявить зависимость между несколькими величинами. Регрессионный анализ позволяет получить вид уравнения, описывающую зависимость переменными. Аналитические функции (логарифмические, полиномиальные и др.) описывают нелинейную зависимость между переменными. Перспективу для решения проблемы построения нелинейных зависимостей для определения экспертных оценок открывает метод экспертных кривых. Рассмотрим его более подробно.

Термин «экспертные кривые», по всей видимости, впервые появился в задачах оценки качества продукции [4, 5], а также, в этих работах были предложены некоторые методы построения экспертных кривых, которые относятся к типу «кривых полезности». Кривые полезности представляют собой средство определения оценок значимости непрерывно изменяющихся признаков.

Экспертные кривые (ЭК), в отличие от кривых регрессии, проводятся без использования статистических методов расчета параметров уравнения, причем сам вид уравнения, как правило, не интересует исследователей и остается неизменным. При построении кривых используются данные о положении отдельных точек, положении экстремумов и участков кривой и другие данные, которыми располагает специалист, проводящий построение. Важно подчеркнуть, что используемые данные, в том числе оценки, в большинстве случаев – качественные и полуколичественные. Например: «кривая резко идет вверх»; «кривая проходит через максимум» – качественные оценки: «кривая асимптотически приближается к нулю» – полуколичественная оценка [6]. Несмотря на это, результаты анализа с применением ЭК имеют в ряде случаев количественное выражение.

Экспертные кривые предназначаются для того, чтобы наглядно отразить взаимоотношения между факторами, существенными для решения данной задачи, и тем самым помочь отыскать это решение или облегчить дальнейший анализ задачи. На рис. 1 изображены возможные типичные экспертные кривые, предлагаемые авторами.

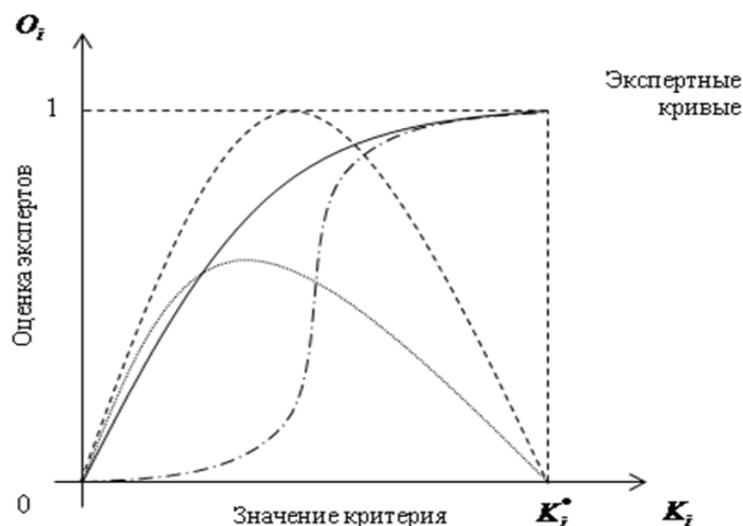


Рисунок 1 – Экспертные кривые

По способу построения, который определяет как способ задания исходных данных, так и в значительной степени – круг решаемых задач, можно выделить следующие четыре

типа экспертных кривых: кривые полезности (целевые), кривые безразличия, кривые, проводимые по совокупности точек, кривые, проводимые по характерным элементам.

### **Кривые полезности (целевые)**

Кривые полезности позволяют наглядно отобразить зависимость полезности или ценности того или иного значения признака с точки зрения комплексной оценки соответствующего объекта, от самого этого значения в его натуральном выражении.

Метод построения кривой полезности называется «методом главных точек» [5]. Сформулируем основные операции:

1. Диапазон возможных значений изучаемого показателя разбивается на зоны, разделенные главными точками. В качестве главных точек используются верхняя и нижняя грани диапазона, точка, в которой полезность приобретает максимальное значение, точки, в которых значение показателя определено конструктивными условиями и т.п.

2. Производится оценка полезности (в баллах) в главных точках.

3. На основании полученных оценок производится анализ поведения показателя полезности в интервале между главными точками (возможное наличие точек перегиба, участков монотонности и других характерных элементов). Окончательно определяются характерные элементы кривой и строится ее график [7].

Возможность выразить полезность с помощью кривых позволяет использовать их для решения задач подбора оптимальных комбинаций. При этом аппроксимируют кривую полезности некоторой аналитической функцией, и таким образом получают типичную оптимизационную задачу, допускающую решение одним из стандартных методов нелинейного или динамического программирования. Однако в ряде случаев кривую полезности удается использовать непосредственно, без аналитической аппроксимации [7].

Решение задач с помощью кривых полезности не обязательно требует их представления в аналитической форме.

Кривые рассматриваемого типа могут выражать не только такую характеристику явления как полезность, используемую в расчетных алгоритмах комплексных показателей, но и заинтересованность, эмоциональное состояние (например, во время прослушивания музыкального произведения), информативность признака в задаче распознавания и другие характеристики явлений, способ измерения которые не определен или не существует.

Построение кривых полезности, как и всех других типов ЭК, может быть осуществлено одним специалистом – или непосредственным потребителем результатов решения задачи, или же лицом, принимающим решения. Но в большинстве практически встречающихся задач для обоснования построенной кривой полезности необходимо производить опрос группы экспертов. При этом мы получаем несколько кривых полезности, различающийся в той или иной степени. Для их обобщения (усреднения) применяются обычные методы обмена информацией между экспертами и специальные методы статистической обработки [7].

### **Кривые безразличия**

Кривые безразличия впервые были предложены и использованы для анализа экономических явлений, позднее они нашли применение в задачах управления научными исследованиями [8] и в других задачах, связанных с выбором вариантов [9, 10]. Кривые безразличия проводятся в прямоугольной системе координат на плоскости так, чтобы соединить точки, соответствующие равно предпочтительным комбинациям значений показателей. Таким образом, по одну сторону от кривой безразличия оказываются сочетания значений, каждое из которых предпочтительнее любого сочетания, находящегося по другую сторону.

Построение кривых безразличия может осуществляться как на основе экспертных оценок, так и с использованием тех или иных расчетных приемов. Построение кривых безразличий нередко базируется на предварительно построенных кривых полезностей. Кривые безразличия могут применяться для решения оптимизационных задач. С помощью кривых безразличия можно проводить также анализ устойчивости найденного решения.

### **Кривые, проводимые по характерным элементам (КХЭ)**

Кривые этого типа применяются для наглядного отображения влияния одного из анализируемых показателей на другой. От кривых полезности они отличаются тем, что оба анализируемых показателя являются в принципе объективно измеримыми. Это позволяет с помощью КХЭ решать задачи, связанные с определением количественных и полуколичественных соотношений между параметрами характерных элементов кривых [5, 6, 11, 12].

В процессе построения и анализа, как основной кривой, так и вспомогательных кривых, не исключено использование статистических данных, если они имеются. Но эти данные следует использовать не для подбора уравнений кривых, а в качестве ориентирующей информации для экспертов при производстве ими оценок параметров построенных кривых.

С помощью кривых, проводимых по характерным элементам, удастся решать задачи, которые не могут быть решены традиционными методами математической статистики, например, из-за отсутствия данных. Кроме того, анализ с использованием экспертных кривых в ряде случаев оказывается значительно более быстрым, чем анализ с применением традиционных методов математической статистики.

### **Кривые, проводимые по совокупности точек**

Кривые, проводимые от руки по совокупностям точек (КСТ), позволяют решать задачи, связанные с построением линий регрессии и огибающих без записи соответствующих уравнений. КСТ находят применение во всех задачах, где аналитическое выражение зависимости используется лишь для расчета значений функции по значениям аргумента, а также в тех случаях, когда среди экспериментальных данных содержатся качественные и полуколичественные оценки [13, 14, 15, 16]. Если построенная КСТ имеет какие-либо характерные элементы, не предусмотренные до ее построения, то попытки вскрыть возможные причины появления этих характерных элементов позволяют улучшить понимание природы явления.

Количество экспериментальных данных (точек) предполагается достаточным для проведения некоторой кривой. Задача состоит в том, чтобы провести кривую, достаточно близкую к экспериментальным точкам, так, чтобы характерные элементы этой кривой могли быть интерпретированы в соответствии со смыслом решаемой задачи. Не все ее характерные элементы бывают известны перед началом построения КСТ, некоторые из них обнаруживаются в ходе построения. Задача анализа этих характерных элементов заключается в такой их интерпретации, которая позволила бы углубить понимание механизмов изучаемого явления.

Помимо упрощения способа выявления экспертами связи между исследуемыми объектами, важной проблемой является выбор получения обобщенного критерия (способа свертки) полученных оценок  $K_1(a)$ ,  $K_2(a)$ , ...,  $K_m(a)$  с весами  $w_1$ ,  $w_2$ , ...,  $w_m$ . Наиболее распространены следующие способы:

– **Линейная (аддитивная) свертка** является самым простым и распространенным способом, который имеет вид

$$K(a) = w_1 K_1(a) + \dots + w_i K_i(a) = \sum_{i=1}^m w_i K_i(a),$$

где  $w_1 + \dots + w_m = 1$ . Решение  $a^* \in A$  является наилучшим, если для всех  $a \in A$  выполняется условие  $K(a^*) \geq K(a)$ , или

$$a^* = \arg \max_{a \in A} K(a) = \arg \max_{a \in A} \sum_{i=1}^m w_i K_i(a).$$

Из необходимого условия парето-оптимальности [17] следует, что главным ограничивающим фактором эффективности решения является выпуклость множества  $D$  (где  $D$  – произвольное множество векторных оценок).

– **Свертка Гермейера (максиминная)**, которая является более универсальной с точки зрения области применения, имеет вид

$$K(a) = \min_{i=1, \dots, m} w_i K_i(a).$$

Решение  $a^* \in A$  является наилучшим, если для всех  $a \in A$  выполняется условие  $K(a^*) \geq K(a)$ , или

$$a^* = \arg \max_{a \in A} K(a) = \arg \max_{a \in A} \min_{i=1, \dots, m} w_i C_i(a).$$

Свертка лишена ограничения, связанного с выпуклостью множества оценок  $D$ , которое имеет место при использовании линейной свертки.

– **Мультипликативная свертка**, достаточно часто используемая в экономических задачах, определяется формулой

$$K(a) = \prod_{i=1}^m (K_i(a))^{w_i}.$$

Решение  $a^* \in A$  является наилучшим, если для всех  $a \in A$  выполняется условие  $K(a^*) \geq K(a)$ , или

$$a^* = \arg \max_{a \in A} K(a) = \arg \max_{a \in A} \prod_{i=1}^m (K_i(a))^{w_i}.$$

Условием парето-оптимальности решения, полученного с использованием мультипликативной свертки, является выпуклость множества допустимых решений и вогнутость всех функций  $\ln K_i(a)$ ,  $i = 1, \dots, m$ .

Дальнейшая оценка объектов с помощью полученного обобщенного критерия может быть наиболее эффективно произведена на основе подхода Подиновского В.В. В области теории важности критериев им опубликовано несколько монографий и множество статей (например, [17]).

## Выводы

Потребности практики привели к тому, что в настоящее время предложены расчетные алгоритмы комплексных показателей для решения большого количества конкретных задач принятия решений в различных отраслях экономики. Однако построение расчетных алгоритмов не опирается на какую-либо общую теорию. Отсутствие теоретически обоснованных рекомендаций затрудняет разработку алгоритмов получения комплексных показателей для решения традиционных и постоянно возникающих новых задач управления, а также затрудняет широкое внедрение уже разработанных алгоритмов.

Решение задач с применением экспертных кривых также происходит пока на полуинтуитивном уровне. Более или менее ясны лишь принципы построения кривых различных типов. Однако вопросы усреднения индивидуальных кривых, оценок их согласованности и другие вопросы статистической обработки потребуют для решения, как представляется, еще значительного времени. Тем не менее, эффективность рассмотренных методов оправдывает дальнейшие попытки создания работоспособной теории.

### Список литературы

1. Аксенова О.А., Иванова Д.В. Моделирование социально-экономического развития районов Республики Саха (Якутия) методом главных компонент // Управленческое консультирование. – 2013. – №13.
2. Аксенова О.А., Иванова Д.В. Определение приоритетных направлений деятельности промышленного предприятия (на примере нефтегазовой компании) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2014. Выпуск 1 (187).
3. Ногин В.Д. Упрощенный вариант метода анализа иерархий на основе нелинейной свертки критериев // ЖВМиМФ. – 2004. – Т. 44. – № 7. – С. 1259-1268.
4. Азгальдов Г.Г. Геометрический смысл соотношения между повышением качества продукции и экономической эффективностью // В сб. «Стандартизация и качество продукции». Ереван. – 1970.
5. Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. О квалиметрии. – М.: Изд-во стандартов. – 1973.
6. Вартазаров И.С., Горлов И.Г., Собиняков Б.А., Столяров А.В., Хвастунов Р.М., Черняк М.М. Коллективные экспертные оценки в задаче совершенствования перспективного планирования научных исследований в энергетике. – М.: Изд-во Информэнерго. – 1977. – 39 с.
7. Комплексные показатели и экспертные кривые в задачах управления энергетикой: Обзор / Бартазаров И.С., Горлов И.Г., Мартишкин В.В. и др. // Энергетика и электрификация: Обзор. Серия «Средства и системы управления в энергетике». – М.: Информэнерго, 1979. – № 2. – 64 с.
8. Ларичев О.И. Организационные системы и методы стратегического планирования научных исследований и разработок (обзор) // Автоматика и телемеханика. – 1974. – №5.
9. Bargstrom R. Studies in the estimation of interdependent system especially the fix-point and iterative instrumental variables methods. – Akad. Avh. Uppsala. – 1974.
10. Bocker H., Fuchs F., Maier H.A. Lastfloboptimierung mit der Monte-Carlo Methode // Electrotechish Zeitschrift. – 1976. – A97. – №8.
11. Брайт Дж. Прогнозирование путем выявления сигналов предстоящих технических сдвигов // В кн.: «Руководство по научно-техническому прогнозированию». – М.: Прогресс. – 1977.
12. Федоров М., Сомов Ю. Оценка эстетических свойств товаров. М.: Экономика. – 1970.
13. Качество энергии в условиях научно-технического прогресса. Труды Ленинградского инженерно-экономического института. – 1975. – № 3.
14. Скворцов В.В. Математический эксперимент в теории разработки нефтяных месторождений. М.: Наука. – 1970.
15. Скворцов В.В. Методы экспертных оценок и их приложение в задачах теории фильтрации. Казань: Татарское книжное изд-во. – 1976.
16. Тугубалин В.Н. Статистическая обработка рядов наблюдений. М.: Знание. – 1973.
17. Подиновский В.В., Ногин Н.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач. – М.: Наука. – 1982.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНИВАНИЯ ОБОБЩЕННОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА

*Герасименко Петр Васильевич,*

*профессор, доктор технических наук, профессор Петербургского государственного  
университета путей сообщения, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Рассматриваются понятие обобщенного показателя риска и теоретические аспекты его оценки по статистическим данным (опыту). Предполагается, что риск связан с недостижением планируемой конечной цели функционирования экономической или другой сложной системы.

**Ключевые слова:** риск; система; объект; субъект; внешняя среда; модель; регрессия; критерии; интегралы; точечная и интервальная оценки.

Понятие «риск» используется во многих областях, однако широко к нему прибегают в экономике. В пособии [1] выполнен анализ понятия «риск» и приведено ряд его вариантов из многих источников. Из него следует, что риск как событие подменяется показателем риска. Так, например, под «риском» понимают только вероятность потери предприятием части своих ресурсов, либо только недополученных доходов или появление дополнительных расходов в результате осуществления определенной производственной и финансовой деятельности.

Вместе с тем, риск следует рассматривать как событие, но измерять такое событие следует векторной величиной, компонентами которой являются числовые величины, по крайней мере, вероятность и объем потерь или другие показатели, но вероятность всегда присущ для любой системы.

Следует отметить, что многообразие различных сложных систем приводит к многообразию различных типов и видов риска. Но для исследования всех их остается присущим наличие следующих элементов: объекта, субъекта, внешней среды, предмета и цели функционирования. Поэтому при исследовании риска необходимо [2]:

- выделить некоторую обособленную эксплуатационно-техническую, экономическую и т.п. систему, которая может функционировать в определенной внешней (переменной или фиксированной) среде;
- определить цель, для достижения которой функционирует система;
- система должна включать предмет исследования, объект функционирования и субъект, который принимает решение на функционирование объекта в определенной внешней среде и является ответственным за риск;
- система может быть подвержена риску (риск возможен), но риск у системы возникает после принятия субъектом решения на начало функционирования объекта.

Анализ, проведенных до настоящего времени подходов оценивания риска, показал свою относительно удовлетворительную эффективность при изучении локальных и, вообще говоря, простых объектов. При переходе к более сложным объектам они далеко не всегда дают удовлетворительный результат. Вместе с тем, практика оценки риска настоятельно требует разработки и широкого применения принципиально новых методологических подходов, обеспечивающих оценку риска для широкого класса задач [3].

Синтезируя существующие знания по рискам в работе [4] предложена более эффективная методология, дающая возможность с общих позиций системного анализа решать широкий круг практических задач по оцениванию риска в разных областях. Применение системной методологии, общей теории систем и ее прикладного аспекта – системного анализа позволяет построить обобщенное понятие «риск» и разработать более общие подходы и методы его оценивания.

До введения определения риска целесообразно сформулировать ряд гипотез, которые необходимо учитывать при определении понятия и оценивании риска в различных системах [1].

**Гипотеза 1.** Субъект системы всегда строит свое отношение к объектам и его функционированию по их моделям, используя модели созданные наукой или предсказания, основанные человеческими знаниями и опытом.

**Гипотеза 2.** Конечная цель функционирования объекта достигается случайным образом. В реальной жизни не существует два объекта с одинаковыми процессами функционирования, поскольку при функционировании на объект оказывают влияние случайные факторы как внутренней, так и внешней среды.

**Гипотеза 3.** Поскольку модельный процесс функционирования объекта, по которому субъект принимает решение, всегда будет отличаться от реального

процесса, то и неопределенность недостижения конечной цели объектом всегда будет существовать. Более адекватная модель содержит меньшую неопределенность. Другими словами, чем более адекватной будет модель, тем показатели будут в большей степени точно отражать реальный процесс функционирования объекта.

**Определение.** Риск – субъективная характеристика меры возможного отклонения планируемой от реально достигаемой цели функционирования объекта системы, предсказанной субъектом по прогнозной конечной цели, которая построена в условиях неопределенности, что может привести к различным, соответствующим уровням ошибки предсказания, размерам последствий для субъекта.

Известно, что любая система для достижения своей конечной цели должна решить различные задачи и проблемы. При этом под задачей понимается задание на поиск при определенных условиях способа достижения ясно сформулированной цели. Отсюда следует, что цель – первична для системы. Однако наличие лишь цели, как предмета стремления, недостаточно. Цель порождает задачу или порождает систему задач. Непременно требуется описать и ситуацию (условия, мотивы) в которой предстоит определить путь к поставленной цели. Основным инструментальным и эффективным методом решения задач и разрешения проблем является моделирование. Этапы построения и целевого применения модели называют процессом моделирования. Атрибутами моделирования являются три составляющие [5]:

- собственно, объекты, представляющие интерес для моделирования. В этом качестве могут выступать любые объекты (предметы, процессы, явления, причем, как существующие, так и виртуальные);
- понятийный аппарат, используемый для моделирования;
- субъекты моделирования (физическое или юридическое лицо), которые заинтересованы в моделировании и имеют полную власть над выбором средств моделирования.

В процессе моделирования некоторые свойства, определяющие предмет изучаемого реального объекта переносятся на другой объект – модель нового изучаемого объекта. При моделировании субъект стремится к тому, чтобы модель обладала достаточным уровнем подобия моделируемому реальному объекту. Тем самым модель – это некоторый заменитель объекта, изучая который можно делать необходимые выводы об исходном объекте. К модели следует предъявлять следующие требования [6]:

- базироваться на строгой и четкой научной теории;
- отображать реальную структуру объекта в соответствии с принципом структурного подобия;
- обеспечивать принципиальную разницу между управляемыми и неуправляемыми переменными и параметрами;
- быть простой и понятной для пользователя;

- быть надежной и адаптивной;
- удовлетворять условиям, которые определяют границы ее использования.

К основным задачам, которые необходимо решить при моделировании функционирования объекта по статистическим данным можно отнести следующие задачи [7]:

- оценка коэффициентов регрессионного уравнения и построение зависимости между результирующим показателем и фактором;
- проверка качества уравнения регрессии с помощью коэффициента детерминации и статистической надежности общего уравнения регрессии;
- точечная и интервальная оценки прогнозного значения результирующего показателя по заданному фактору;
- оценка риска не превышения прогнозируемым временем требуемого нормированного значения.

Для построения моделей по статистическим данным может быть применен метод наименьших квадратов, как один из базовых методов для оценки неизвестных параметров моделей по выборочным данным [8]. В качестве математических моделей могут использоваться линейные и нелинейные функции регрессии. Выбор наиболее адекватной модели целесообразно осуществлять по коэффициентам корреляции и детерминации, а также критерию Фишера. Регрессионные модели дают возможность оценить точечное и интервальные значения результирующего показателя, а так же позволяет при знании распределения плотности вероятности результирующего показателя и при задании планируемого значения результирующего показателя установить критическую область (зону риска).

На рис.1 изображено нормальное распределение плотности вероятности результирующего показателя функционирования объекта, которое возникает при влиянии большого числа факторов [8]. Данный случай можно рассматривать в качестве примера для системы, математическая модель которой представляет собой функцию регрессии  $N = \hat{N}(P^*)$ , где  $N$  – результирующий показатель функционирования системы,  $P^*$  – целевое значение вектора фактора.

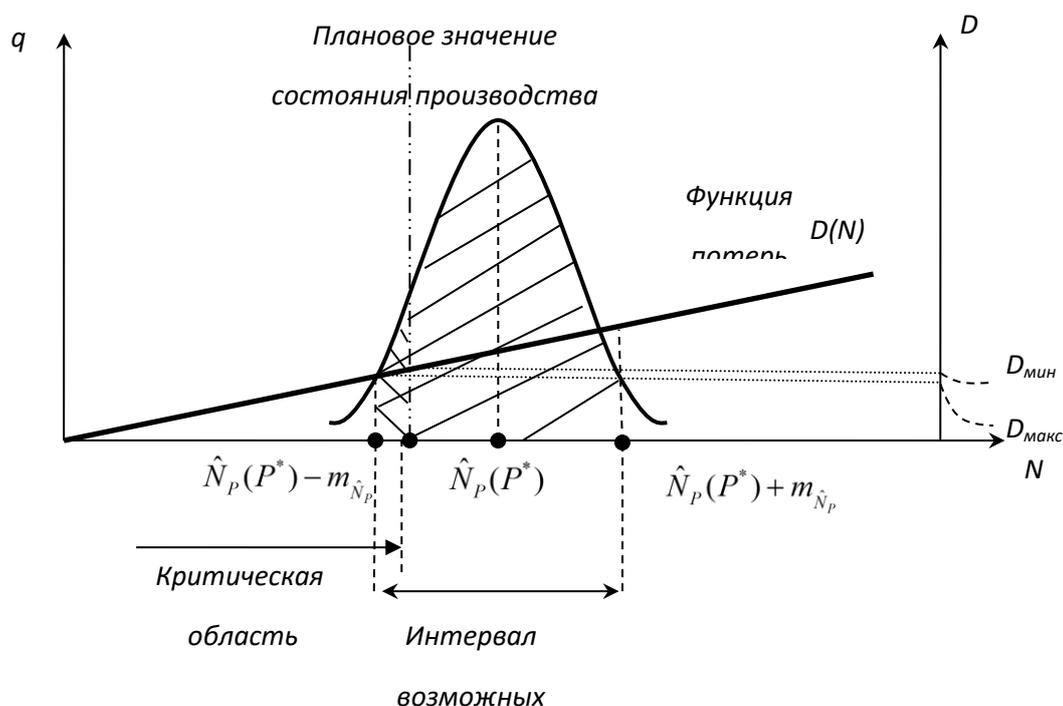


Рисунок 1 – Графики плотности распределения вероятности и функции потерь

На графике представлен интервал  $(\hat{N}(P^*) - m_{\hat{N}}, \hat{N}(P^*) + m_{\hat{N}})$  возможных значений результирующего показателя и его критическая область, т.е. интервал не желаемого конечного состояния. Возникающие при этом возможные потери объекта  $D(N)$  можно аппроксимировать в виде линейной зависимости, так как обычно интервал возможных состояний обычно сравнительно небольшой.

Интервальные значения результирующего показателя в дальнейшем в работе обозначены следующими символами:  $\hat{N}(P^*) - m_{\hat{N}} = N1$ , а  $\hat{N}(P^*) + m_{\hat{N}} = N2$ . Если обозначить планируемое значение результирующего показателя через  $N3$ , то в зависимости от расположения его относительно доверительного интервала возможны различные значения риска.

Так как показатель риска является векторной величиной (вероятностью отклонения и размером потерь), то в работе риск предлагается измерять с помощью коэффициента риска. Под коэффициентом риска понимается отношение взвешенной доли потерь при возможном отклонении результирующего показателя к средневзвешенному значению этого показателя в пределах доверительного интервала.

Для вычисления средневзвешенных значений потерь результирующего показателя доверительный интервал  $(N1, N2)$  следует разбить на два следующих интервала:  $(N1, N3)$  – интервал, где не достигается планируемый результирующий показатель (критическая область);  $(N3, N2)$  – интервал, где достигается результирующий показатель. Если плановое значение  $N3$  будет меньше нижнего значения доверительного интервала  $N1$ , то вероятность не достижения планового значения результирующего показателя составит более 0,95, т.к. интервал строится с надежностью 0,95. При превышении плановым значением  $N3$  верхнего значения доверительного интервала  $N2$ , то плановые результаты с вероятностью не менее 0,95 не будут достигнуты. Если плановое значение оценки состояния пути  $N3$  будет находиться внутри доверительного интервала  $(N1, N2)$ , то требуется оценка величины риска с использованием аппарата теории вероятностей. В рассматриваемой задаче сделано допущение, что случайная составляющая результирующего показателя  $\mathcal{E}$ , а, соответственно, и весь показатель  $\hat{N}(K, L) = \hat{N}_{K,L}$  подчиняется нормальному закону, а тогда плотность распределения вероятностей

$$q(N) = \frac{1}{S_{\hat{N}_{K,L}} \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{(\hat{N}_{K,L} - \bar{N})^2}{2 \cdot S_{K,L}^2}\right), \text{ где } \bar{N} \in R \text{ – оценка математического}$$

ожидания результирующего показателя;  $S_{\hat{N}_{K,L}} \in R$  – оценка среднего квадратичного отклонения результирующего показателя или стандартная ошибка.

В этом случае функция распределения вероятностей результирующего показателя имеет следующий вид:

$$F(N) = \int_{N_1}^N \frac{1}{S_{\hat{N}_{K,L}} \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{(\hat{N}_{K,L} - \bar{N})^2}{2 \cdot S_{K,L}^2}\right) \cdot dN$$

Поскольку интеграл не берущийся, то после введения нормированной и центрированной переменной  $u = \frac{\hat{N}_{K,L} - N^*}{S_{\hat{N}_{K,L}}}$  и обозначения  $S_{\hat{N}_{K,L}} = S_{K,L}$  он приводится к табличному

интегралу вида

$$F(N1 \leq \hat{N} \leq N2) = \int_{\frac{N1-N^*}{S_{K,L}}}^{\frac{N2-N^*}{S_{K,L}}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) \cdot du.$$

В случае выполнения неравенства  $N1 < N3 \leq N2$  вероятность превышения состояния пути  $N3$  будет равна

$$F(N3 \leq \hat{N} \leq N2) = \int_{\frac{N3-N^*}{S_{K,L}}}^{\frac{N2-N^*}{S_{K,L}}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) \cdot du$$

Вычисленные значения вероятностей будут соответствовать уровню надежности  $1-\alpha = 0,95$ . В случае условия  $N3 \leq N1 < N2$  риск с надежностью  $1-\alpha$  будет отсутствовать. Под коэффициентом риска  $S$  следует понимать отношение взвешенного значения потерь на интервале  $(N1, N3)$  к средневзвешенному значению потерь на интервале  $(N1, N2)$ .

$$S = \frac{\int_{\frac{N1-N^*}{S_{K,L}}}^{\frac{N3-N^*}{S_{K,L}}} D(N) \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) \cdot du}{\int_{\frac{N1-N^*}{S_{K,L}}}^{\frac{N2-N^*}{S_{K,L}}} D(N) \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{u^2}{2}\right) \cdot du}$$

Знание коэффициента риска позволяет принять решение о целесообразности принимать субъектом решения на функционирование объекта. В случае если он близок к единице, то категорически отказаться от начала функционирования. Если близко к нулю, то целесообразно принимать положительное решение.

### Список литературы

1. Герасименко П.В. Теория оценивания риска. Учеб. Пособие.– СПб.: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. – 54 С.
2. Герасименко П.В. Обобщение основных положений методологии оценивание риска // Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ-2015). Труды международной научно-практической конференции. – СПб, 2015. – С. 665-671.
3. Герасименко П.В. Оценка показателей управленческого риска при прогнозировании результатов производственной деятельности предприятия // Вестник приднестровского университета. Серия: физико-математических и технических наук. – 2012. – № 3(42). – С. 134-141.
4. Герасименко П.В. Методика моделирования риска при прогнозировании результатов инвестирования производственной деятельности предприятия // Известия ПГУПС. – 2012. – № 2 (31). – С. 142-147.
5. Герасименко П.В. Метод моделирования риска при повышении стоимости услуг // Известия Международной Академии наук высшей школы. – 2011. – № 2(56). – С. 64-70.

6. Герасименко П.В. Моделирование производственно-экономической деятельности филиала АО «федеральная пассажирская компания» / П.В. Герасименко, Г.Б. Стасишина // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Северо-Западный институт управления РАНХиГС при Президенте РФ, Факультет экономики и финансов. – 2015. – С.111-116.

7. Герасименко П.В., Титов Г.Б. Оценивание рисков необеспечения своевременной доставки груза железнодорожным транспортом // Материалы 8-й Междунар. Науч.-практич. конф. – Киев: Гос. экономико-технологический ун-т транспорта, 2013. – С. 293-295.

8. Герасименко П.В. Прогнозирование сроков доставки грузов железнодорожным транспортом // Известия ПГУПС. – 2014. – № 3. – С. 162-169.

УДК 330.4

## ОСОБЕННОСТИ СТАТИСТИКИ ПРИОРИТЕТНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ КЛАСТЕРОВ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ: ОЦЕНКА КАДРОВОЙ ПОТРЕБНОСТИ

*Перекрест Игорь Владимирович,  
научный сотрудник, Санкт-Петербургский экономико-математический институт  
Российской академии наук, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Рассмотрен методический инструментарий определения структуры кадровой потребности для экономических кластеров. Результат проиллюстрирован на примере экономического кластера Санкт-Петербурга «Фармацевтика».

**Ключевые слова:** рынок труда; кадровая потребность; классификатор профессиональных групп; экономический кластер; референтная группа.

На сегодняшний день основные игроки рынка труда не обладают достаточной информацией для принятия корректных управленческих решений, нацеленных на среднесрочную и долгосрочную перспективу, в том числе решение задачи прогнозирования потребности в кадрах в профессионально-квалификационном разрезе.

Для изменения ситуации необходимо выстраивать региональную систему кадрового обеспечения при комплексном развитии институтов рынка труда. Первые шаги в этом направлении в Санкт-Петербурге регионе сделаны в рамках пакета исследовательских проектов по мониторингу регионального рынка труда, выполненных по заказу Комитета по труду и занятости населения Санкт-Петербурга.

Отдельные методологические математико-статистические и технологические принципы организации и проведения регионального мониторинга в Санкт-Петербурге были представлены ранее в ряде публикаций (см., например, [1-3]).

Ниже приведены характерные проблемы, возникающие при решении одной из основных задач – оценка кадровой потребности приоритетных направлений развития экономики Санкт-Петербурга, а также предложен вариант ее оценки.

На федеральном уровне решению этой задачи должны способствовать принятые совместным Приказом Минтруда и Минобрнауки [4] «Положение о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения в целях планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального и (или) высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета» и «Методику расчета на среднесроч-

ную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах».

В указанном документе потребность субъектов Российской Федерации и отраслей экономики в профессиональных кадрах определяется по видам экономической деятельности (разделам/подразделам ОКВЭД) и занятиям (малым группам ОКЗ). При этом в результате обследований, проводимых органами государственной статистики, подобные данные могут быть получены только для крупных и средних предприятий, а для малых предприятий используется лишь высший уровень агрегирования.

К тому же кадровая потребность в Методике рассматривается как численность занятых, необходимая для обеспечения производства ВРП или же для выполнения производственных показателей, без деления на замещенные и вакантные рабочие места, при этом не учитывается то, что потребность может быть как текущая, так и перспективная, связанная с введением новых рабочих мест, а также с модернизацией и упразднении устаревших рабочих мест.

В Санкт-Петербурге для решения задачи оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования было принято соответствующее Постановление Правительства Санкт-Петербурга [4], устанавливающее «Порядок взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования», призванный в числе прочего дать толчок к формированию регионального информационного ресурса, способного в полной мере определить кадровую потребность приоритетных направлений экономики Санкт-Петербурга.

На сегодняшний день Комитетом экономической политики и стратегического планирования определены приоритетные отрасли, а именно:

- Фармацевтическая промышленность (производство основной фармацевтической продукции);
- Информационные технологии;
- Медицина (оказание медицинских услуг и производство медицинского оборудования);
- Производство двигателей (в том числе генераторов и трансформаторов);
- Производство электрооборудования (радиоэлектроника и оптика);
- Производство станков;
- Образование (среднее и высшее образование);
- Научные исследования и разработки;
- Деятельность транспорта (строительство транспортной инфраструктуры и деятельность в области грузовых и пассажирских перевозок).

Как легко видеть, перечисленные направления не имеют однозначной идентификации в существующих общероссийских классификаторах. В связи с этим вводится понятие экономического кластера Санкт-Петербурга со следующими атрибутами:

- Виды экономической деятельности – коды ОКВЭД, определяющие принадлежность предприятия к отрасли (экономическому кластеру).
- Характеристики предприятий отрасли – «отраслевая» статистика.
- Список предприятий отрасли, входящих в референтные группы исполнительных органов государственной власти (ИОГВ) Санкт-Петербурга (профильных Комитетов СПб, Комитет по труду и занятости населения СПб (КТЗН) и т.п.).
- Характеристики предприятий, принадлежащих отраслевым референтным группам – «отраслевая» статистика референтных групп.

- Основные отраслевые профессии – основные профильные профессии предприятий отрасли.
- Наиболее существенные непрофильные профессии.
- Структура кадрового дефицита отрасли в профессионально-квалификационном разрезе.

Предприятия относятся к кластеру в соответствии с ключевыми ОКВЭДами, после выделения всего объема предприятий «методом ОКВЭД» проводится экспертная селекция.

Существенное же ядро кластера составляют две референтные группы предприятий, сотрудничающие с органами государственной власти (профильными ИОГВ и КТЗН). Первая референтная группа объединяет предприятия, являющиеся «маяками» кластера. Вторая референтная группа – предприятия, представившие информацию в КТЗН о вакантных рабочих местах, то есть эта референтная группа отождествляется с организациями, испытывающими потребность в кадрах.

Исследовать эти референтные группы можно либо сплошным обследованием, либо используя выборочные технологии с последующим репрезентированием данных.

Рассмотрим предложенный подход на примере экономического кластера «Фармацевтика».

Экономический кластер «Фармацевтика» (Кластер) представлен:

- «Профильными» предприятиями – отраслевое ядро Кластера: предприятия фармацевтической промышленности (производство основной фармацевтической продукции) – «профильные» предприятия.
- «Непрофильными» предприятиями.

Принадлежность предприятия Кластеру идентифицируется основным видом экономической деятельности предприятия с экспертным уточнением.

Предприятия Кластера, относящиеся к существенному ядру образуют две референтные группы (по двум разным основаниям формирования):

- Референтная группа «профильных ИОГВ» – образовательных организаций: «головные», наиболее существенные предприятия отрасли.
- Референтная группа государственного регулятора рынка труда: предприятия, заявившие о потребности в кадрах (вакантных рабочих местах).

Отраслевая статистическая информация о Кластере была получена с использованием данных Росстата, Государственной службы занятости, результатов обследования предприятий, проводимых негосударственными регуляторами рынка труда, образовательными организациями (например, СПХФА).

В итоге общую референтную группу кластера составили около 300 предприятий (100%). Из них:

- Референтная группа СПХФА («маяки» отрасли): около 150 предприятий (51.2%).
- Референтная группа КТЗН СПб (нуждающиеся в кадровом обеспечении): почти 200 предприятий (62.8%).
- Общая часть референтных групп: 41 предприятие (14% – 27.3% «маяков»).

В Таблице 1 представлено распределение вакантных рабочих мест, заявленных предприятиями референтной группы «КТЗН СПб», по видам экономической деятельности.

**Распределение вакантных рабочих мест, заявленных предприятиями референтной группы «КТЗН СПб», по видам экономической деятельности**

Код	Вид экономической деятельности по ОКВЭД (ОКВЭД-2007) Наименование	Вакантные рабочие места				
		2011	2012	2013	2014	2015
24.4	Производство фармацевтической продукции	12	1	30	13	0
24.41	Производство основной фармацевтической продукции	116	154	146	212	94
24.42	Производство фармацевтических препаратов и материалов	267	132	171	86	0
24.42.1	Производство медикаментов	104	142	72	65	104
24.42.2	Производство прочих фармацевтических продуктов и изделий медицинского назначения	2	16	57	5	0
33.10	Производство изделий медицинской техники, включая хирургическое оборудование, и ортопедических приспособлений	0	19	0	0	0
51.18.1	Деятельность агентов, специализирующихся на оптовой торговле фармацевтическими и медицинскими товарами ...	20	24	13	10	8
51.38.29	Оптовая торговля прочими пищевыми продуктами, не включенными в другие группировки	0	0	5	0	7
51.46	Оптовая торговля фармацевтическими и медицинскими товарами, изделиями медицинской техники и ортопедическими изделиями	71	35	56	90	65
51.46.1	Оптовая торговля фармацевтическими и медицинскими товарами	184	116	63	93	24
51.46.2	Оптовая торговля изделиями медицинской техники и ортопедическими изделиями	11	5	4	5	7
52.3	Розничная торговля фармацевтическими и медицинскими товарами, косметическими и парфюмерными товарами	36	26	27	23	21
52.31	Розничная торговля фармацевтическими товарами	16	81	25	47	288
73.10	Научные исследования и разработки в области естественных и технических наук	14	17	23	156	167
75.24.1	Деятельность органов внутренних дел	1	16	0	20	0
85	Здравоохранение и предоставление социальных услуг	112	196	384	165	49
85.1	Деятельность в области здравоохранения	1051	1546	1487	1524	852
	Всего	2017	2526	2563	2514	1686

Однако для адекватного представления кадровой потребности необходим формат, учитывающий требования рынка труда (работодателей) к соискателю на замещение вакантного рабочего места. То есть ключевым показателем (характеристикой) становится требуемый профессионально-квалификационный статус соискателя, а значит рассматривать кадровую потребность следует, используя Общероссийский классификатор занятий

(ОКЗ). Последний создан для систематизации видов трудовой деятельности, в том числе, в задачах регулирования спроса и предложения рабочей силы на рынке труда.

Для анализа рынка труда было построено агрегированное описание ОКЗ – тематический Классификатор профессиональных групп, вариации которого (КПГ-12, КПГ-13) содержали порядка 70 позиций. При разработке КПГ были решены следующие задачи:

- Определение необходимого уровня детализации при построении классификатора КПГ (требования однородности и профессиональной «эластичности» групп, статистической устойчивости и достоверности, компактности и наглядности агрегированного описания);
- Регулярное уточнение (актуализация) классификатора КПГ в соответствии с поступающими реальными данными о структуре занятости, а также изменениями Общероссийского классификатора занятий.

В нижеследующих таблицах приведена структура вакантных рабочих мест (ВРМ) на предприятиях Кластера референтной группы «КТЗН СПб»: как количество, так и % к общему количеству ВРМ для указанной профессиональной группы (группы занятий) на всех предприятиях референтной группы.

Таблица 2

**Структура вакантных рабочих мест (ВРМ) на предприятиях Кластера референтной группы «КТЗН СПб»: количество ВРМ**

КПГ-2013 (формат ОКЗ-93)		2011	2012	2013	2014	2015
Код	Наименование макрогруппы					
1	Руководители	99	122	132	95	111
2	Специалисты с ВО, не являющиеся руководителями	529	759	701	734	641
3	Специалисты со СПО	710	977	1014	1149	681
4	Технические служащие	22	27	26	16	8
5	Квалифицированные работники отраслевых технологических профессий	190	172	202	109	68
6	Квалифицированные рабочие сквозных профессий	121	76	65	52	27
7	Неквалифицированные рабочие	346	393	489	359	150
	<b>Всего</b>	<b>2017</b>	<b>2526</b>	<b>2629</b>	<b>2514</b>	<b>1686</b>

Таблица 3

**Структура ВРМ на предприятиях Кластера референтной группы «КТЗН СПб»: % к общему количеству ВРМ для указанной профессиональной группы (группы занятий) на всех предприятиях референтной группы**

КПГ-2013 (формат ОКЗ-93)		2011	2012	2013	2014	2015
Код	Наименование макрогруппы					
1	Руководители	0,72	0,90	1,17	0,66	1,32
2	Специалисты с ВО, не являющиеся руководителями	3,53	4,09	3,88	4,35	5,41
3	Специалисты со СПО	3,68	3,89	4,02	4,74	4,43
4	Технические служащие	0,82	0,64	0,60	0,99	0,54

КПГ-2013 (формат ОКЗ-93)		2011	2012	2013	2014	2015
Код	Наименование макрогруппы					
5	Квалифицированные работники отраслевых технологических профессий	0,28	0,21	0,25	0,11	0,11
6	Квалифицированные рабочие сквозных профессий	0,57	0,38	0,35	0,22	0,22
7	Неквалифицированные рабочие	0,77	0,81	1,12	0,75	0,82

Данные, приведенные в таблицах 2 и 3, могут быть уточнены за счет детализации профессионально-квалификационных позиций: использование уровней детализации: для КПГ – «группа», для ОКЗ – «базовая группа», «начальная группа»

Результаты подобной детализации приведены на рисунках 1 и 2.

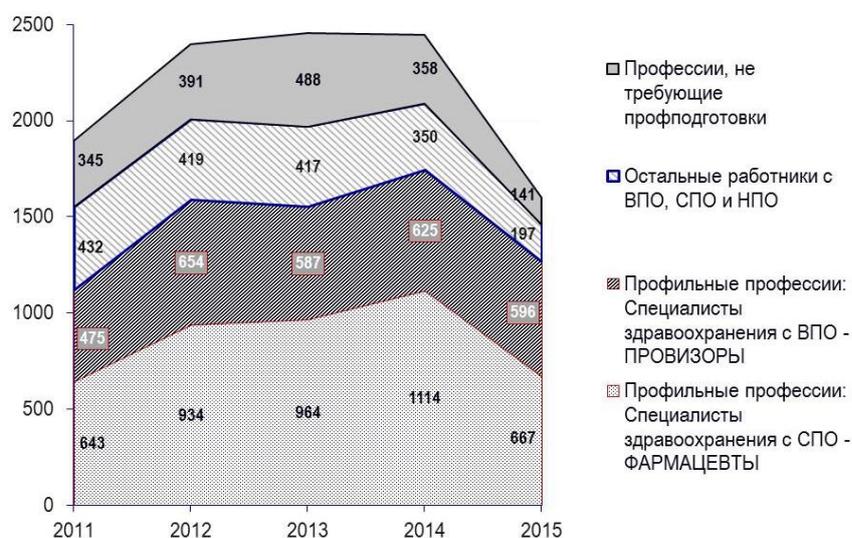


Рисунок 1 – Структура вакантных рабочих мест (BPM) на предприятиях ЭК «Фармацевтика» референтной группы «КТЗН СПб»

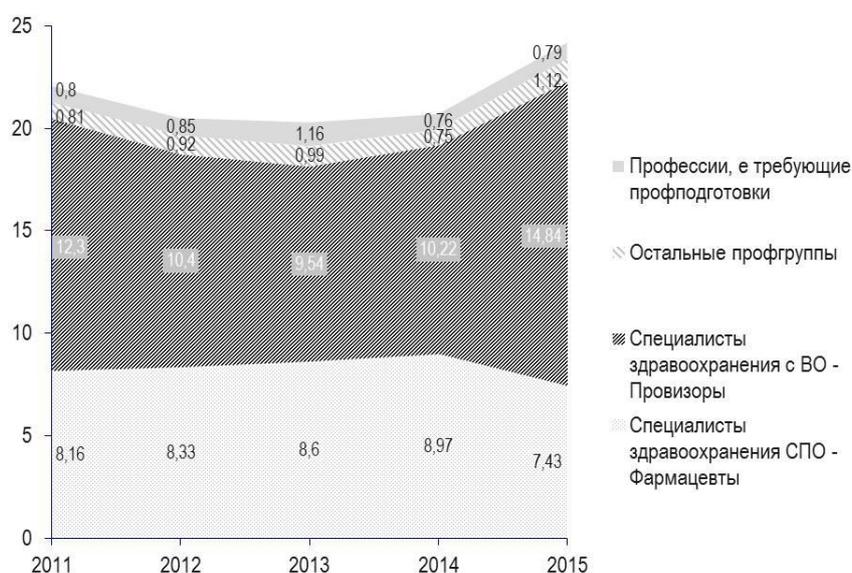


Рисунок 2 – Структура BPM на предприятиях ЭК «Фармацевтика» референтной группы «КТЗН СПб», % к общему количеству BPM для указанной профессиональной группы (группы занятий) на всех предприятиях референтной группы

Отметим, что основная потребность приходится на группы, содержащие профессии высшего профессионального образования «Провизор» и среднего профессионального образования «Фармацевт», также примечательно, что группа специалистов «Провизоры» максимально представлена (89%) в группе специалистов здравоохранения с ВПО именно в 2015 г (в предыдущие годы представленность не превышала 33%). При этом группа «Фармацевты» в этом году минимально представлена (38%) во второй профильной группе специалистов здравоохранения с СПО, при том, что в предыдущие два года ее представительность превышала 80%).

### Список литературы

1. Перекрест В.Т., Курзенев В.А., Перекрест И.В. Особенности формирования структурного баланса трудовых ресурсов на рынке труда // Управленческое консультирование. – СПб.: СЗИУ РАН-ХиГС. – 2015. – №8. – С. 72-80.
2. Перекрест В.Т., Курзенев В.А., Перекрест И.В. Концептуально-аналитическое моделирование рынка труда России // Управленческое консультирование. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС. – 2015. – №4. – С. 80-93.
3. Информационно-технологические и концептуально-аналитические проблемы регионального мониторинга рынка труда. / Алексеева М.И., Курзенев В.А., Перекрест В.Т., Перекрест И.В., Чернейко Д.С. // Моделирование и информационные технологии в исследовании социально-экономических систем; теория и практика. Монография / Под ред. В.С. Пономаренко, Т.С. Клебановой. – Бердянск: ФЛ– П Ткачук А.В., 2014. – С. 458-468.
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ, Министерства образования и науки РФ от 30 июня 2015 г. № 407/641 «Об утверждении Положения о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения в целях планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального и (или) высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, и методики расчета на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах».
5. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 09.03.2016 №170 «Об утверждении Порядка взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования».

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ БАЛАНСА ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ В ЗАДАЧАХ КАДРОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ ОТРАСЛЕЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

*Паромов Алексей Юрьевич,*

*к.т.н., консультант СПб ГАУ ЦЗН, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Дана подробная характеристика основных особенностей использования баланса трудовых ресурсов для обеспечения развития приоритетных направлений экономики и социальной сферы (на примере Санкт-Петербурга). Сформулированы дополнительные требования, предъявляемые к разработке баланса трудовых ресурсов. Определена и рассмотрена совокупность детерминированных и стохастических факторов воздействия рынка труда на развитие приоритетных направлений экономики и социальной сферы (на примере Санкт-Петербурга).

**Ключевые слова:** баланс трудовых ресурсов; профессионально-квалификационная структура; региональный рынок труда.

Исследования рынка труда включают как правило следующие балансы (включая их прогноз): «традиционный» баланс трудовых ресурсов, «структурный» баланс, «миграционный» баланс и др., при этом наличие достоверной информации, используемой при их построении является часто обсуждаемой проблемой. Проблемы региональной институциональной безработицы были неоднократно рассмотрены в контексте баланса трудовых ресурсов с использованием двух классифицирующих систем: ОКВЭД и ОКЗ. Оценки дисбаланса спроса и предложения в разрезности ОКЗ используются для формирования госзадания для региональных систем профессионального образования и миграционного квотирования [1; 2; 3].

Традиционно в качестве информационно-аналитического инструмента исчисления степени «проблемности» ситуации на региональных рынках труда используется баланс трудовых ресурсов (далее – БТР), разработка которого регламентирована нормативными правовыми актами [4; 5]. БТР разрабатывается ежегодно, его прогноз – на очередной год и плановый 2-летний период. Прогноз БТР разрабатывается для РФ в целом, а также по субъектам Российской Федерации. Цели разработки прогноза БТР:

- оценка сбалансированности потенциального предложения на рынке труда и потенциального спроса на рабочую силу;
- определение структурных пропорций предложения и спроса на рынке труда;
- выявление перспективных направлений развития рынка труда с учетом стратегий развития отдельных сфер и отраслей экономики;
- повышение эффективности регулирования процессов формирования и использования трудовых ресурсов, а также принятия управленческих решений.

Прогноз баланса трудовых ресурсов (далее – прогноз) разрабатывается в целом по Российской Федерации на очередной год и плановый 2-летний период (далее – прогнозный период) по видам экономической деятельности в соответствии с перечнем разделов Общероссийского классификатора видов экономической деятельности (далее – ОКВЭД). Большинство субъектов Российской Федерации выполняют аналогичные работы применяя прямую кальку с Методики разработки прогноза баланса трудовых ресурсов, утверждённой Приказом Минздравсоцразвития России от 29.02.2012 № 178н [5].

Прогноз баланса трудовых ресурсов состоит из двух взаимосвязанных частей – ресурсной и распределительной. Первая часть прогноза баланса трудовых ресурсов характеризует численность трудовых ресурсов и источники их формирования, вторая часть –

распределение численности трудовых ресурсов на занятых в экономике, учащихся в трудоспособном возрасте, обучающихся с отрывом от работы и незанятых в экономике, а также распределение занятых в экономике по разделам ОКВЭД.

Показатели прогноза баланса трудовых ресурсов увязаны с соответствующими показателями раздела «Труд и занятость» Показателей прогноза социально-экономического развития региона. Значения показателей прогноза рассчитываются в среднегодовом исчислении с применением статистических методов, методов экстраполяции и экспертных оценок.

Для обеспечения согласованности с прогнозом социально-экономического развития, достижения наиболее точного и обоснованного прогноза структурных пропорций занятости, проводится сопоставительный анализ данных о численности занятых в экономике по разделам ОКВЭД в прогнозном периоде, и агрегированных количественных параметров, отражающих прогноз развития видов экономической деятельности.

В качестве агрегированных количественных параметров, отражающих прогноз развития видов экономической деятельности, используются индексы физического объема выпуска товаров и услуг и индексы производительности труда по разделам ОКВЭД и ряд других показателей. Сопоставительный анализ осуществляется на уровне разделов ОКВЭД по видам экономической деятельности, продукция которых реализуется преимущественно по рыночным ценам.

Оценка сбалансированности трудовых ресурсов осуществляется путем сопоставления их численности с суммой численности занятых в экономике и численности населения, не занятого в экономике.

Современная система исчисления «структурного» баланса трудовых ресурсов, развивающего традиционные подходы, является основой кадрового обеспечения приоритетных направлений развития экономики региона, а также ключевым инструментом инвестиционной политики [6].

Традиционно рассматривают два взаимосвязанных направления исследования: создание методов структурной оценки баланса спроса и предложения на региональном рынке труда, а также региональной системы рабочих мест в дифференциации по видам трудовой деятельности, а также концепции и реализующих ее информационно-аналитических технологий структурного баланса рынка труда России. Следует указать, что в данном случае совершенно неприемлемы «точечные» модели, не учитывающие структурные особенности регионального рынка труда, а также межрегиональные различия социально-экономического развития.

В рассматриваемом контексте – это, прежде всего, обеспечение максимально возможного в рамках имеющегося кадрового ресурса покрытия кадрового дефицита для приоритетных направлений экономики региона региональной системой технического и профессионального образования и подготовки, где одним из основных инструментов является технология формирования ежегодного государственного задания. Последнее опирается на контрольные цифры, представляющие сведения о потребности приоритетных направлений экономики регионального развития в специалистах начального (НПО) и среднего (СПО) профессионального образования.

Приоритетные направления экономики регионального развития (приоритетные отрасли (ЭК) экономики), формулируются посредством определения отрасли (отраслевого направления, экономического кластера и т.п.) через систему видов экономической деятельности (позиций ОКВЭД разных уровней детализации) входящих в нее хозяйствующих субъектов, которые в свою очередь детализируются в терминах – «Экономический кластер (ЭК) Санкт-Петербурга», как совокупность взаимодействующих хозяйствующих субъектов, включающая: отраслевое ядро («профильные» предприятия ЭК) и организа-

ции, обеспечивающие деятельность «профильных» предприятий, но не входящие в отраслевой ядро ЭК («не-профильные» предприятия ЭК).

Указанные кластеры по уровню приоритетности могут быть разбиты на следующие три уровня. К приоритетам первого уровня принадлежит «социальная» компонента, определенная общегосударственной идеологией. Ее основу составила программа приоритетных национальных проектов, сформулированная Президентом России Владимиром Путиным 5 сентября 2005 года в обращении к правительству, парламенту и руководителям регионов. В качестве приоритетных направлений «инвестиций в человека» глава государства выделил: здравоохранение, образование, жильё, сельское хозяйство.

К приоритетным кластерам и инфраструктурным организациям «социальной» компоненты также отнесены организации, оказывающие первичную медико-санитарную помощь, образовательные учреждения и организации, оказывающие жилищно-коммунальные услуги, а также строительный кластер.

Приоритеты второго уровня Санкт-Петербурга – промышленность. К приоритетным кластерам второго уровня как «стационарная» компонента отнесены судостроительный кластер, кластер энергомашиностроения, инновационный кластер машиностроения и металлообработки и кластер радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфтелекоммуникаций.

Приоритеты третьего уровня Санкт-Петербурга определяют предприятия, делающие его научным и образовательным центром России, а также одним из ведущих инновационно активных регионов страны. В 2011 году в результате совместной работы с исполнительными органами государственной власти Санкт-Петербурга, промышленными организациями и субъектами инновационной деятельности Санкт-Петербурга была разработана Комплексная программа «Наука. Промышленность. Инновации» в Санкт-Петербурге на 2012-2015 годы [7].

К приоритетным кластерам и инфраструктурным организациям третьего уровня – «инновационная» компонента относятся: авиационно-космический кластер, кластер медицинской, фармацевтической промышленности, радиационных технологий Санкт-Петербурга, а также предприятия и организации региональной инновационной системы.

В соответствии с принятыми подходами для определения кадрового дефицита предприятия путем экспертной оценки могут быть отнесены к приоритетным экономическим кластерам.

Пример: баланс спроса и предложения по профессиональным группам, имеющим остаточную кадровую потребность для приоритетных экономических кластеров.

Код	ВРМ	ОП	ООКП	Вакансии для экономических кластеров							ОбщКПК	ОстКПК
				cl10	cl11	cl18	cl19	cl32	cl33	cl34		
502	16971	2782	14189	72	34	137	11241	43	0	49	11576	8794
505	17279	6303	10976	18	200	12597	677	38	0	31	13561	7258
501	7258	867	6391	56	206	60	4639	17	1	46	5025	4158

Где:

ОП – Общее предложение,

ООКП – Общая остаточная кадровая потребность,

ОбщКПК – Общая кадровая потребность кластеров,

ОстКПК – Остаточная кадровая потребность кластеров Наименование укрупненных профессиональных групп,

502 – Строители и строители-монтажники,

- 505 – Профессии транспорта,
- 501 – Строители-отделочники,
- c110 – Инновационный кластер машиностроения и металлообработки,
- c111 – Судостроительный кластер,
- c118 – Кластер транспорта и социально-значимых перевозок,
- c119 – Кластер предприятий жилищно-коммунального хозяйства и связанного с ним капитального строительства,
- c132 – Энергомашиностроительный кластер,
- c133 – Автомобильный кластер,
- c134 – Аэрокосмический кластер,
- ВРМ – Количество вакантных рабочих мест.

Как следует из таблицы, наиболее острый дефицит кадров укрупненных профессиональных групп экономических кластеров – для строителей и строителей-монтажников (8794 чел.), профессий транспорта (7258 чел.) и строителей-отделочников (4158 чел.). На основе аналогичных таблиц баланса спроса и предложений, учитывающих все социально-экономические кластеры, могут быть разработаны объемные и структурные оценки потребности в кадрах для приоритетных экономических направлений развития региона.

Таблица является примером возможности представления информации о спросе и предложении на сегменте приоритетных экономических кластеров. При этом допустимыми являются следующие сегментации:

- проблемное поле: возможно рассмотрение, как отдельных приоритетных кластеров, так и любых их комбинаций;
- профессионально-квалификационная сегментация допускает два уровня детализации: уровень профессиональных групп и уровень макрогрупп (укрупненных профессиональных групп).

В указанные кластеры входят 1246 предприятий (24.9% от общего числа социально-экономических кластеров), – первых двух уровней приоритетности. Разработанная система приоритетных кластеров прошла верификацию и согласование с профильными Комитетами Правительства Санкт-Петербурга.

Следует отметить, что в ходе выполнения поручения Президента России от 11 июля 2014 года №Пр-1627 (подпункт «а» пункта 2) о подготовке методики расчёта на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в инженерно-технических кадрах, совместным приказом Минтруда и Минобрнауки России утверждена методика расчёта на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах. При этом потребность в инженерно-технических кадрах согласно методике, рассчитывается в контексте общей потребности в кадрах по перечню укрупнённых групп инженерно-технических специальностей [8].

Прогноз потребности в профессиональных кадрах будет формироваться по субъектам Федерации, видам экономической деятельности и занятиям, а данные крупнейших работодателей об этой потребности будут использоваться в качестве исходной информации для формирования прогноза спроса на труд в субъектах Федерации.

В Санкт-Петербурге в целях реализации Программы первоочередных мероприятий по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности в Санкт-Петербурге в 2015 году и на 2016-2017 годы 9.03.2016 утвержден Порядок взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования, который устанавливает

порядок взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования, а также представления информации о потребности в квалифицированных рабочих и специалистах (далее – потребность в кадрах) организаций Санкт-Петербурга и дальнейшего использования прогноза потребности в кадрах в целях обеспечения сбалансированности объемов и профилей подготовки квалифицированных рабочих и специалистов в профессиональных образовательных организациях Санкт-Петербурга [9].

Вышеперечисленные нормативные документы развивают традиционные подходы и является основой кадрового обеспечения приоритетных направлений развития экономики региона.

### Список литературы

1. Воронина Д.Е., Курзенев В.А., Паромов А.Ю., Перекрест В.Т. Проблемы институциональной безработицы в контексте современных представлений баланса трудовых ресурсов и региональных образовательной и миграционной политик // Модели оценки и анализа сложных социально-экономических систем. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2013. – С. 322-337.
2. Перекрест В.Т., Курзенев В.А., Перекрест И.В. Особенности формирования структурного баланса трудовых ресурсов на рынке труда // Управленческое консультирование. – СПб.: СЗИУ РАН-ХиГС, 2015. – №8. – С. 72-80.
3. Перекрест В.Т., Курзенев В.А., Перекрест И.В. Концептуально-аналитическое моделирование рынка труда России // Управленческое консультирование. – СПб.: СЗИУ РАНХиГС, 2015. – №4. – С. 80-93.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 июня 2011 года № 440 «О разработке прогноза баланса трудовых ресурсов».
5. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 29 февраля 2012 года № 178н «Об утверждении Методики разработки прогноза баланса трудовых ресурсов».
6. Чернейко Д.С. Управление региональным рынком труда через развитие институциональной инфраструктуры // Бюллетень экономического совета. – СПб, 2013.
7. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 28.06.2011 № 835 Комплексная программа «Наука. Промышленность. Инновации» в Санкт-Петербурге».
8. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ, Министерства образования и науки РФ от 30 июня 2015 г. № 407/641 «Об утверждении Положения о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения в целях планирования потребностей в подготовке кадров в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального и (или) высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, и методики расчета на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах».
9. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 09.03.2016 №170 «Об утверждении Порядка взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга и работодателей для оценки потребности в квалифицированных рабочих и специалистах по профессиям и специальностям среднего профессионального образования».

УДК 334; ББК 65.29

## АНАЛИЗ УМЫШЛЕННОЙ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ

*Курзнев Владимир Анатольевич,  
профессор, доктор технических наук, Северо-Западный институт управления  
РАНХиГС при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург*  
*Глухих Ирина Юрьевна,  
г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Приводятся возможные варианты применения элементов теории игр для анализа поведения участников при банкротстве организации.

**Ключевые слова:** банкротство (несостоятельность); коррупционное поведение; коррупция; целевая функция.

Кризисные явления в экономике и несовершенство нормативной базы создают благоприятную обстановку для различных злоупотреблений и коррупционного поведения участников экономических отношений, в частности государственных служащих и хозяйственных субъектов. В [2,4] рассмотрены некоторые вопросы анализа поведения субъектов применительно к задаче распределения ресурсов. Из практики известно, что одной из коррупционных схем является процедура искусственного (преднамеренного) банкротства предприятия. Этот «феномен» требует специального рассмотрения с построением соответствующих моделей и последующего анализа на их основе.

В [1] с использованием методов экспресс-анализа финансовой состоятельности предприятия рассмотрены основные количественные и качественные модели, оценки состоятельности и методы прогнозирования банкротства предприятий. Однако представляется крайне важным разработка моделей поведения участников, заинтересованных в банкротстве предприятий.

Многообещающим в этом, по нашему мнению является игровой подход, поскольку налицо конкурентная среда и конфликт интересов различных участников [5]. Такие модели представляются вполне адекватными.

Прежде всего, в процедуре банкротства предприятия могут быть заинтересованы как собственники предприятия, так и внешние лица. Согласно существующим нормативным документам умышленное банкротство рассматривается в виде фиктивного банкротства и преднамеренного [6, 7].

Фиктивное банкротство, инициированное собственниками организации с целью получения отсрочки по платежам, а также, инициированное внешними заинтересованными лицами с целью смены собственников организации.

Преднамеренное банкротство, инициированное собственниками организации с целью ухода от оплаты долгов и налогов, а также инициированное внешними заинтересованными лицами с целью захвата имущества организации и перераспределения собственности.

Для инициации фиктивного банкротства следует создать ситуацию формального отсутствия денежных средств для проведения выплат кредиторам в течение нескольких месяцев. Это могут быть следующие действия:

1. Использование неденежных форм расчетов (получение заведомо неликвидных векселей, которые затем учитываются как финансовые вложения и не предъявляются к погашению;
2. Накопление кредиторской задолженности сверх реальных возможностей предприятия (привлечение кредитов в дружественном банке под завышенный процент; начис-

ление штрафных процентов за просрочку погашения кредитных обязательств по ставкам выше принятых; формирование задолженности, обеспеченной залогом имущества, для помещения кредитора в привилегированную очередь; приобретение имущества у дружественной фирмы по завышенным ценам);

3. Зависание денежных средств в дебиторской задолженности (перечисление необоснованной предоплаты поставщику под бестоварную операцию на основе договоренности с ним; предоставление беспроцентных займов дружественным фирмам; ведение расчетов с покупателями через банковские счета третьих лиц; зачисление авансов покупателей на счета третьих лиц).

Признаком банкротства является превышение величины кредиторской задолженности над стоимостью активов по балансу. Этого можно достичь либо путем увеличения долгов, либо за счет уменьшения стоимости имущества. Следовательно, искажения и мошенничества могут быть связаны с показателями баланса и являются результатом следующих хозяйственных операций:

1. Переоценка основных средств;
2. Продажа основных средств с последующей покупкой по заниженной цене;
3. Наращивание кредиторской задолженности;
4. Создание необоснованных резервов по дебиторской задолженности;
5. Искажения в порядке распределения затрат между текущим и будущими периодами при списании расходов будущих периодов;
6. Искажения в оценке готовой продукции и отнесении затрат на финансовые результаты отчетного периода.

Лицами, заинтересованными в недобросовестном банкротстве, могут быть

1. Руководство компании (менеджмент),
2. Кредиторы,
3. Арбитражный управляющий.

Руководство должника может способствовать фальсификации финансовых показателей для инициации банкротства фирмы. Такая ситуация характерна для государственных предприятий или при конфликте менеджмента и собственников бизнеса.

Целью является приобретение активов фирмы менеджментом по более низкой цене в процедурах банкротства.

Для обеспечения нечестного банкротства менеджменту следует создать ситуацию формального отсутствия денежных средств для проведения выплат кредиторам в течение нескольких месяцев (арсенал действий довольно широк).

Кредиторы могут быть заинтересованы в контроле над процедурами банкротства, в приобретении активов предприятия-банкрота на выгодных условиях. К обстоятельствам, свидетельствующим о возможности неправомерных действий со стороны кредиторов, можно отнести следующее:

1. В составе кредиторов один или группа взаимосвязанных кредиторов занимают доминирующее положение;
2. Величина задолженности перед кредитором существенно возросла в течение незначительного периода времени, предшествующего банкротству;
3. Наличие конфликтов или разногласий по поводу лица, ведущего реестр требований кредиторов (независимый реестродержатель или арбитражный управляющий).

Арбитражный управляющий может влиять на процедуру банкротства предприятия в своих интересах как то:

1. Приобретение активов организации-банкрота для осуществления собственного бизнеса;
2. Ведение арбитражным управляющим нескольких процедур банкротства, объединенных одним крупным кредитором;

3. Замена сотрудников должника (особенно занятых в сфере экономики и финансов) и найм сотрудников с недостаточным опытом и знаниями;

4. Ограничение объема информации, предоставляемой в отчетах арбитражного управляющего или по запросам кредиторов.

Создавая ситуацию искусственного банкротства, недобросовестные хозяйствующие субъекты стремятся вывести из-под контроля компании принадлежащие ей материальные ценности (денежные средства, недвижимость, транспортные средства и т.д.). Для этого сознательно искажаются сведения об имуществе и дебиторах в учете и отчетности. В результате появляется возможность изъять сокрытое имущество.

В общем случае кредиторам наиболее выгодны стратегии, обеспечивающие максимальные проценты по выдаваемому кредиту.

Участниками процедур выявления несостоятельности предприятия являются регулирующие и контролирующие органы, которые заинтересованы в снижении коррупционного поведения участников. Некоторые органы в соответствии со спецификой своей деятельности стремятся к выявлению как можно большего количества нарушений. Регулирующие органы в сфере естественных монополий в основу стратегии принимают установление минимальных тарифов для регулируемых организаций, налоговые органы заинтересованы в увеличении налогооблагаемой базы, то есть по факту они заинтересованы в снижении уровня затрат, уменьшающих налогооблагаемую базу. (Следует заметить, что действия РКО лишь в редких случаях имеют влияние на поведение организаций в сфере несостоятельности.)

На первом этапе можно рассмотреть несколько частных упрощенных игровых моделей поведения участников, полагая известными их функции полезности. В частности, можно рассмотреть игровую модель из класса моделей инспектирования с применением формализма биматричных игр. Например, рассмотрим двух участников игры. Первый игрок это лицо, заинтересованное в банкротстве (руководство предприятия), а второй игрок – контролирующий орган. Пусть в условных единицах доход предприятия (без нарушения)  $r > 0$ , а «дополнительный доход» при умышленном банкротстве (необнаруженном нарушении) составляет  $s > 0$ . При обнаружении нарушения на нарушителя накладываются штрафные санкции  $g > 0$ . Второй игрок – контролирующий орган выбирает проверку с затратами на аудит  $c > 0$  и выявляет нарушения с вероятностью  $q$  (не выявление  $1 - q$ ). Если первый игрок совершил нарушение, но оно не обнаружено, то проверяющий несёт ущерб  $l > 0$ . Тогда игру в нормальной форме можно записать в следующем виде [3]:

$$\begin{array}{l} \text{нарушать} \\ \text{не нарушать} \end{array} \begin{array}{l} \text{проверка} \\ \text{нет} \end{array} \begin{pmatrix} -qg + (1 - q)(r + s); -(c + (1 - q)l) & r + s; -l \\ r; -c & r; 0 \end{pmatrix}.$$

Можно ввести очевидное допущение  $c < ql$ . Стратегия НП не является равновесной по Нэшу. В смешанном расширении существуют равновесия, которые зависят от соотношений для «дополнительного» дохода.

Если  $s < s_1 = \frac{q}{1-q}(g + r)$ , то существует единственное смешанное равновесие Нэша  $X^* = \left(\frac{c}{ql}, \frac{ql-c}{ql}\right)$ ,  $Y^* = \left(\frac{s}{q(g+r+s)}, 1 - \frac{s}{q(g+r+s)}\right)$  с выигрышами игроков  $u_1 = r$ ,  $u_2 = -\frac{c}{q}$ .

Если  $s > s_1$ , то существует единственная равновесная стратегия (НП) со значениями функций выигрыша  $u_1 = -qg + (1 - q)(r + s)$ ;  $u_2 = -(c + (1 - q)l)$ .

При  $s = s_1$  равновесной является любая смешанная стратегия первого игрока с чистой стратегией «проверка» второго. Выигрыши будут соответственно:  $u_1 = r$ ,  $u_2 = -(c + (1 - q)l)$ .

Таким образом, в рассматриваемом примере в первой и третьей ситуации реализация умышленного банкротства для собственника невыгодна.

### Список литературы

1. Глухих И.Ю. Разработка моделей экспресс-анализа финансовой состоятельности организаций на базе методов многомерного и регрессионного анализа // Управленческое консультирование. – 2011. – №3. – С. 165-196.
2. Глухих И.Ю., Рубцова Ю.Ф. Модель ограничения коррупционного поведения должностных лиц государственных органов в задаче распределения ресурсов // VI Всероссийская школа-семинар молодых ученых «Управления большими системами»: Сборник трудов. – Ижевск: ООО Информационно-издательский центр «Бон Анца», – 2009. – Т.2. – 414 с.
3. Колокольцов В.Н., Малафеев О.А. Математическое моделирование много-агентных систем конкуренции и кооперацию (Теория игр для всех). Учебное пособие. – СПб.: Изд. «Лань», 2012. – 624 с.
4. Курзенев В.А., Глухих И.Ю., Рубцова Ю.Ф. Модель ограничения стимулов к коррупционным проявлениям в системе государственного управления // Управленческое консультирование. – 2010. – №3. – С.27-37.
5. Печерский С.Л., Беляева А.А. Теория игр для экономистов. Вводный курс. Учебное пособие. – СПб.: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2001. – 342 с.
6. Таль Г.К.. Антикризисное управление. Экономические основы. – 2004.
7. Тихомирова Л.В. Фиктивное и преднамеренное банкротство. Нормативные материалы. – 2016.

УДК 327:57.01

## КРИТИЧЕСКИЕ ПЕРЕСТРОЙКИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ СИСТЕМ США, РОССИИ, КИТАЯ, ИЗРАИЛЯ И ИХ ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ

*Кирста Юрий Богданович,*

*проф., докт. биол. наук, Алтайский госуд. технический университет, глав. науч.  
сотрудник, Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул*

*Кирста Дмитрий Юрьевич,*

*г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Выполнен системно-иерархический анализ многолетнего развития США, России, Китая и Израиля. В соответствии с установленными закономерностями функционирования эволюционных систем данные государства осуществляют 198-летние циклы стагнации этносов. Найдены годы радикальных перестроек экономической/управленческой структуры государств в этих циклах. Для США перестройки с точностью до года совпали с началом и окончанием Гражданской войны, Великой депрессией, а для России – с началом и окончанием перестройки ее экономики (1991-1999 гг.). Дан прогноз об окончании существования США к 2050 г., а также сроках перестройки экономических/управленческих структур Китая (2020-2029 гг.) и Израиля (2022-2032 гг.).

**Ключевые слова:** системно-иерархический подход; Россия; США; Китай; Израиль; перестройка; прогноз.

### 1. Введение

Экономическая деятельность в любой стране зависит от особенностей государственного регулирования бизнеса, менталитета населения, религиозных мировоззрений, других внутренних и внешних факторов. Принципиальным же условием развития экономики является стабильность самой структуры управления государством. Любые перестройки по-

следней неблагоприятно сказываются не только на экономической деятельности, но и на благополучии населения страны в целом. Целью данной работы стало изучение и прогноз критических для населения и бизнеса радикальных перестроек управленческой (экономической, политической, социальной, военной и др.) структуры государств.

Мы оставляем за рамками своих исследований анализ социально-экономических проблем регионального уровня. Подобные задачи обычно решаются через соответствующие научно-исследовательские разработки региональных подходов, включая модели экономической и природопользовательской деятельности (см., например, [1, 2]). В то же время, одним из важных факторов развития бизнеса является внешнеэкономическая деятельность. В связи с этим в нашем исследовании, помимо России, будут рассмотрены США, Китай и Израиль.

Человеческое общество нами рассматривается в рамках системного информационно-иерархического подхода как эволюционно развитая социально-биологическая система, называемая далее социосферой. Ее структурно-функциональная организация (СФО) имеет иерархическое строение [3]. Согласно установленному информационно-физическому закону построения эволюционно развитых систем иерархические уровни (ИУ) их СФО обмениваются между собой материально-энергетическими продуктами и информацией, которые создаются при циклическом функционировании базовых процессов этих ИУ. Циклы каждого ИУ вкладываются определенным образом в циклы следующего ИУ, более высокого ранга. Тем самым формируются социосферные иерархические часы, которые подобны традиционному отсчету времени с вкладывающимися шкалами 1 с, 1 мин., 1 час, 1 сутки и т.д. На рис. 1 приведены последовательные ИУ социосферной СФО, начиная от ИУ клеточного метаболизма с циклами функционирования длительностью 1 с, 6 с... до ИУ религиозных систем с циклом 6534 (или 3267) лет. С ИУ-7 начинается та часть СФО социосферы, которая является собственно социальной. Подробную информацию о принципах построения и функционирования всех ИУ социосферы с примерами биологических и социальных систем можно найти в публикациях [3, 4, 5, 6, 7].

Помимо СФО социосферы установлено также существование не входящих в нее систем/государств, подчиняющихся 198-летним циклам существования [3]. Последние формируются после завершения соответствующих 1089-летних этнических циклов (рис. 1), что согласуется с теорией этногенеза Л.Н. Гумилева [8, 9]. Отсчет 198 лет идет по внутрисистемному времени, ход которого в определенные интервалы 198-летнего цикла соответствует физическому («календарному») времени, а в другие – биологическому, зависящему от средней продолжительности жизни населения. Из-за вариаций последней общая длительность цикла у разных стран может быть различной.

Следует указать, что рассматриваемые ниже закономерности развития государств в 198-летних циклах существования приложимы лишь при отсутствии «жесткого» внешнего управления, что в целом справедливо для США, России, Китая и Израиля.

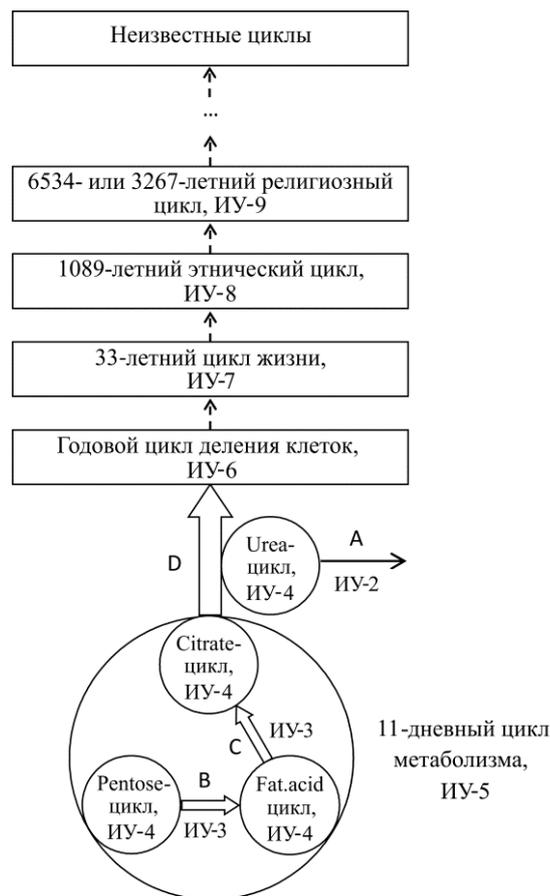


Рисунок 1 – Схема информационно-иерархической организации социосферы [3]

А – система ИУ-2 со схемой организации автономного базового процесса (БП) с двумя фазами и длительностью цикла 6 с: система представляет собой перенос электронов при окислительном фосфорилировании [10]; В, С – системы ИУ-3 со схемой организации автономного БП с двумя фазами и длительностью цикла 42 с: системы отвечают соответственно гликолизу (начиная от глицеральдегида-3-фосфата) и  $\beta$ -окислению жирных кислот; D – разделительная система ИУ-3 с уже указанной схемой организации: система представляет собой сеть метаболических систем ИУ-3 и обеспечивает синтез аминокислот, рибонуклеотидов и дезоксирибонуклеотидов, необходимых для работы системы ИУ-6 с синтезом белков, РНК и ДНК; малая окружность вокруг названий биохимических циклов обозначает три соответствующие метаболические системы ИУ-4 со схемой организации 7 параллельных БП и длительностью цикла 1 сутки; большая окружность вокруг трех малых обозначает метаболическую систему ИУ-5 со схемой организации трех параллельных БП и длительностью цикла 11 суток, где БП отвечают работе трех указанных систем ИУ-4; прямоугольником обозначены системы возрастающих по рангу ИУ с длительностью циклов 1 год и более.

## 2. Формирование 198-летних циклов развития государств

1089-летнее развитие этносов завершается одним или двумя 198-летними циклами существования государств, отражающими процесс стагнации этноса и выпадающими из СФО социосферы [3]. 198-летний цикл формируется за счет инерции обычаев и памяти населения о внутренних взаимоотношениях этноса [8, 9], то есть цикл является «руководным». При этом человек не может по своему желанию формировать новые этниче-

ские ИУ и, следовательно, религиозные ИУ, строящиеся на основе этнических систем (рис. 1).

198-летний цикл сформирован из шести 33-летних циклов ИУ-7 ( $33 \times 6 = 198$ ). Их длительность отвечает средней продолжительностью жизни, которая на протяжении I–XIX вв. составляла около 33-х лет [11] в полном соответствии с правилами вложения циклов ИУ друг в друга у СФО эволюционных систем. По информационным требованиям построения СФО эволюционно развивающихся систем в 198-летнем цикле создаются дополнительные последовательно чередующиеся периоды физического и биологического типов времени [3]:

$$Q=74, T_1=4, P_1=65, T_2=50, P_2=5 \text{ (годы)}, \quad (1)$$

где  $Q, P_1, P_2$  отсчитываются по физическому времени, а  $T_1, T_2$  – по биологическому.

Период  $Q$  является подготовительным. Продолжительности периодов  $T_1, T_2$ , как и  $P_1, P_2$ , строго закономерны, а их смена означает перестройку государственной системы, которую назовем «переломом» ее развития.

### 3. 198-летний цикл развития США

Как единое независимое государство США были сформированы в 1787 г., когда была создана новая конституция и тринадцать штатов были объединены в одну целостную систему. Подготовительный 74-летний период, охватывающий согласно (1) 1787-1861 гг., известен в истории США как рабовладельческий. После его завершения начался «переломный» 4-летний период  $T_1$ , выраженный как Гражданская война 1861-1865 гг. Следующий 65-летний период  $P_1$  (1866-1931 гг.) завершился Великой депрессией. В 1932 г. при президенте Рузвельте начался 50-летний период  $T_2$ , отражающий новый курс экономического развития страны. Период  $T_2$  биологического типа времени еще не закончен. Он продлен из-за того, что у США средняя продолжительность жизни населения как элементарный цикл развития постепенно возросла и сейчас приближается к 80 гг. вместо требуемых для ИУ-7 33-х лет (рис. 2). Проводя несложные расчеты, получаем, что из 50-летнего периода  $T_2$  страна прошла уже 38 лет внутрисистемного времени. По окончании  $T_2$  США вступят в последний перед окончанием их цикла развития 5-летний период  $P_2$  физического/календарного типа времени. Если для оставшейся части  $T_2$  средняя продолжительность жизни составит порядка 80 лет [12], то цикл развития США должен завершиться между 2045 и 2050 гг.

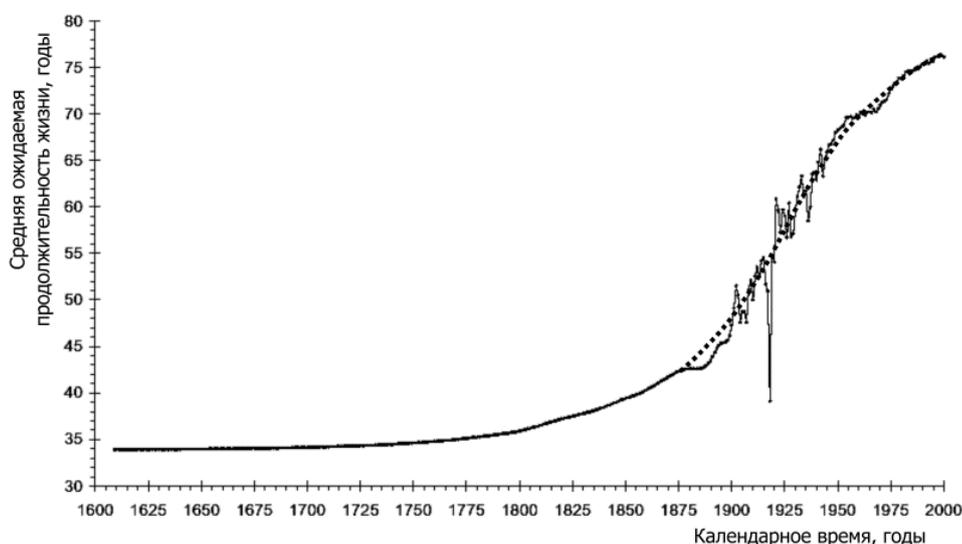


Рисунок 2 – Средняя продолжительность жизни в США с начала колонизации [13]

Таким образом, важнейшей проблемой США является обеспечение условий вхождения в следующий 198-летний цикл, что изредка имело место у этносов в историческом прошлом [8, 9]. Отметим, что решение этой проблемы лежит вне пределов каких-либо юридически обязывающих решений, например, Конгресса США или ООН.

#### 4. 198-летний цикл развития России

198-летний цикл развития России начался в 1917 г. после завершения ее 1089-летнего этнического цикла как второй фазы у 3267-летней христиано-иудейской двуэтнической системы (рис. 1) [3]. Россия закончила свой 74-летний подготовительный (коммунистический) период  $Q$  точно в требуемый срок, когда в 1991 г. СССР распался на отдельные государства. Россия завершила также 4-летний период  $T_1$ , отвечающий «переломному» изменению организации государства от социалистического типа к капиталистическому и известный как «перестройка». Он зависел от биологического типа времени и длился с 1991 по 1999 г., то есть 8 лет правления Президента России Б. Ельцина. Увеличение продолжительности периода реформ  $T_1$  в два раза было связано со средней продолжительностью жизни населения, составляющей в 90-х гг. около 66 лет [14] вместо требующихся 33 лет. В конце 1999 г. Россия вступила в 65-летний период  $P_1$ , характеризующий ее новый рыночный путь развития. В соответствии с (1)  $P_1$  зависит уже от хода физического времени и должен закончиться к 2065 г.

Отметим, что широко пропагандируемая в мировых масс-медиа победа США над СССР в «холодной войне» была обусловлена лишь закономерным критическим переломом СФО государства в периоде  $T_1$ , в который удалось вмешаться такому внешнему фактору как США. В текущем периоде  $P_1$ , то есть вплоть до 2065 г., не следует ожидать каких-либо новых радикальных перестроек системы государственного управления России под действием внутренних или внешних факторов. Это обеспечивает возможность устойчивого развития российского бизнеса еще достаточно долго – около 200 лет при условии 70–80-летней средней продолжительности жизни населения.

#### 5. 198-летние циклы развития Китая и Израиля

Помимо русского православного этноса сейчас в 198-летних циклах находятся китайский и иудейский этносы – с 1946 и 1948 гг. соответственно. Китайский цикл начался сразу после окончания Второй мировой войны при образовании КНР. Он характеризуется «рукотворной» государственной коммунистической идеологией. 198-летний цикл иудейского этноса реализован путем создания государства Израиль и его Временного правительства в 1948 г. в соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН.

Как в Китае, так и Израиле сейчас идут 74-летние подготовительные периоды  $Q$  (см. (1)). Они должны закончиться в  $(1946+74) = 2020$  и  $(1948+74) = 2022$  гг. Сразу за ними наступят периоды  $T_1$  «китайской» и «израильской» перестроек. Напомним, что в случае США это выразилось в форме Гражданской войны 1861–1865 гг., а в России – переходом 1991–1999 гг. от социалистического к рыночному типу государственного управления. В обоих случаях это привело к большим материальным, моральным и демографическим издержкам для их населения.

Несложно рассчитать длительность «китайской» и «израильской» перестроек в физическом/календарном времени. Для Китая средняя продолжительность жизни составляет сейчас 73 г., а для Израиля – 80 лет [12], при эволюционной норме 33 года. Отсюда получаем сроки окончания перестройки для Китая

$$2020+4(73/33)=2029 \text{ г.},$$

и Израиля

$$2022+4(80/33)=2032 \text{ г.}$$

## 6. Заключение

Системный информационно-иерархический подход основан на результатах многолетних исследований различных метаболических, биологических, социально-биологических и других эволюционных систем [3]. В данном исследовании подход дает принципиальную возможность анализа и прогноза развития социально-биологических (государственных, этнических, религиозных) систем, включая сроки наступления их критических состояний.

На основе подхода проанализировано развитие России, США, Китая и Израиля, находящихся в 198-летних циклах существования, рассчитаны конкретные сроки прошедших и будущих критических изменений их государственных структур. Дан прогноз о сроках китайской и израильской «перестроек», а также об окончании к 2050 г. цикла существования США.

Изложенный подход является эффективным инструментом для стратегического планирования социально-экономической деятельности государств. Ни мощная армия, ни развитые в Российской академии наук экономические исследования не смогли предотвратить «неожиданный» распад СССР на ряд самостоятельных государств. Заранее же известные сроки 1991-1999 гг. перестройки государственной системы России могли бы заблаговременно обеспечить требуемую системно-информационными закономерностями плановую смену режима управления страной и избежать неблагоприятных социальных, экономических и демографических последствий для ее населения.

Аналогично, известные сроки окончания цикла существования США делают бессмысленной их конфронтацию с Россией. Только помощь развитых стран может помочь цивилизации США пережить этот цикл и, в какой-то степени, избежать поглощения другими государствами. В этом отношении надежды на Западную Европу малы из-за ее идущей исламизации вследствие начавшегося разрушения христиано-иудейской двуэтнической системы [3, 4]. Для помощи остается лишь христианская Россия, с которой для США надо в максимальной степени развивать экономическое и военно-политическое сотрудничество.

## Список литературы

1. Светлосанов, В.А., Куликов, А.Н. Некоторые количественные подходы к оценке устойчивого развития природных систем // Проблемы региональной экологии. – 2004. – №3. – С. 13-19.
2. Светлосанов, В.А., Кудин, В.Н., Куликов, А.Н. О критериях оценки устойчивого развития региона // Юг России: Экология, развитие. – 2008. – №1. – С. 6-14.
3. Кирста, Ю.Б., Кирста, Б.Ю. Информационно-физический закон построения эволюционных систем. Системно-аналитическое моделирование экосистем: монография. Изд-е второе, испр. и доп. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2014. – 283 с.
4. Кирста, Ю.Б. Новая мировая динамика: II. Системный анализ США, России, Китая, Израиля как социально-биологических систем и долгосрочный прогноз их развития // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2015. – № 1(9). – С. 4–10.
5. Kirsta, Yu.B. Exchange of information in natural hierarchical systems // Ecol. Model. – 1994. – Vol. 73. – P. 269–280.
6. Kirsta, Yu.B. Information-hierarchical organization of mankind and problems of its sustainable development // World Futures. – 2003. – Vol. 59. – P. 401–420.
7. Kirsta, Yu.B., Kirsta, V.Yu. Information-hierarchical organization of natural systems II: Futures of man-biosphere interactions and climate control // World Futures. – 2010. – Vol. 66. – P. 537–556.
8. Гумилев, Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1989. – 496 с.

9. Гумилев, Л.Н. География этноса в исторический период. – Л.: Наука, 1990. – 280 с.
10. Biochemical Pathways. Third Edition / Editor: Gerhard Michal. – Mannheim: Boehringer Mannheim GmbH Biochemica, 1993.
11. Уайнер, Дж.И. Экология человека // Биология человека. – М.: Мир, 1979. – С. 472-596.
12. Средняя продолжительность жизни в России и странах мира в 2013 году // Деловая жизнь. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://business-life.ru/makroekonomika/prodolzitelnost-zizni2013.html> (дата обращения 01.12.2014).
13. Эдиев, Д.М. Агрегированное прогнозирование численности населения с использованием техники демографического потенциала // Электронный журнал «ИССЛЕДОВАНО В РОССИИ». – 2001. – № 38. – С. 382-407. – Режим доступа: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2001/140.pdf>
14. Государственный доклад о состоянии здоровья населения Российской Федерации в 1993 г. // Здравоохранение Российской Федерации. – 1995. – № 3. – С. 3-11.

УДК 311.218

## ИЗМЕРЕНИЕ ЭФФЕКТОВ СТРУКТУРНОЙ ИНФЛЯЦИИ ЗАТРАТ В ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНДЕКСНОГО МЕТОДА

*Цацулин Александр Николаевич,  
профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры финансового менеджмента, Северо-Западный институт управления – филиал РАНХ и ГС,  
г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье изложен методический аспект построения индексных схем по идеологии В. Варзара для двух- и трёхфакторного мультипликаторов. Широкое распространение индексного метода в отраслевой аналитике и традиционно надёжное использование группы ценовых индексов при измерении динамики физических объёмов промышленного производства, динамики оптовых, отпускных, закупочных и иных цен и тарифов, исчисления уровня инфляции, а также теоретическая разработанность собственно индексного метода позволяют, по мнению авторов статьи, измерить структурную компоненту инфляционной спирали. Именно изучение структуры инфляции затрат в последнее время представляет особый интерес в научном сообществе экономистов.

В статье демонстрируется способ оценки эффекта инфляции затрат, который и формирует указанную структурную компоненту, на примере изготовления продукции машиностроительного профиля. Автором даны графические иллюстрации плоскостной и пространственной процедур анализа пофакторных приращений процесса формирования затрат. Изложенные процедуры исследования снабжены содержательным комментарием к результатам аналитического разложения показателя себестоимости товарной продукции в отношении её структуры, удельных издержек и цен на покупное используемое сырьё.

**Ключевые слова:** инфляционный процесс; инфляция, порождаемая в отраслях промышленности; индексный метод; аналитический индекс; двух- и трёх факторный мультипликатор; схема факторного анализа; графическая интерпретация; индекс совместных изменений; инфляция издержек.

## THE MEASUREMENT OF THE EFFECTS OF STRUCTURAL INFLATION OF COST IN INDUSTRY BY USING THE INDEX METHOD

*Tsatsulin Alexander Nickolaevitch,*

*Doctor in Economics, Professor of the Chair of Financial Management Doctor of Sciences (Economy), North-West Institute of Management – branch of the Russian President Academy of National Economy and Public Administration, Saint-Petersburg*

### ABSTRACT

The article describes the methodological aspects of the index schema according to the ideology of V. Varzar for two- and three-factor multipliers. Wide dissemination of the index method in the industry traditionally reliable intelligence, and the use of group price indexes in the measurement of the dynamics of physical volume of industrial production, the dynamics of the wholesale selling, purchasing and other prices and tariffs, the calculation of the inflation rate, as well as the theoretical elaboration of the actual index method allow, according to the author, to measure the structural component of the inflation spiral. It is the study of the structure of cost inflation in recent times is of particular interest in the scientific community of economists.

The article demonstrates how to evaluate the effect of cost inflation, and which forms a specified structural component, for example the manufacture of products of machine-building profile. The article provides graphical illustrations of planar and spatial procedures of factorial analysis of increments of the process of formation of costs. Sets out the procedures of the study provided meaningful commentary on the results of the analytical decomposition of the indicator of the cost of commercial products in relation to its structure, unit costs and prices for purchased and used raw materials.

**Keywords:** process of inflation; inflation generated in industries; index-number method; analytical index; two- and three-factors multiplicative models; scheme of the factor's expand; graphic interpretation; the index of the joint changes (IJC); cost-push inflation.

*If you think that someone allows himself  
too much, maybe you just largely deny yourself.  
From A. Finagle's the collection of national omens*

### Introduction

Historians of science have long noticed that between quantum physics and mathematical Economics there is an isomorphism, which is based on their common relationship with mathematical statistics. Matching the calculated various indicators and indexes becomes particularly relevant at the present time in statistical methodology to assess the development of industrial sectors of the national economy. Special place in this methodology is occupied by the group of factor analytic indexes that measure the price dynamics, inflation, mobility, structural changes and other statistical aspects of economic processes.

As you know, the nature of tasks, composite indexes are divided into simple and analytical. Simple index assesses the quantitative change in one or another of the studied primary or secondary symptom as separate from other related features, and these are analyzed, they are indexed, the signs are considered in the analysis taken into account as the traits-factors, but aggregated for each of the covered periods.

### The Overview of statistical procedures

Analytical index measures the change of resultant, which occurred due to the change of one of the considered characteristics on the factors included in the analytical unit of the index. In this way the analytical index is based on statistical concepts rigidly deterministic relations. Change or influence others, taken into account in the analysis of index signs-factors, in this case, repaid, eliminated or eliminated by the fact that their level is fixed, or is fixed at a certain, pre-determined period.

For example, consider the simplest two-factor multiplier that connects as direct characteristics of a statistical connection, the size of the turnover by the  $j$ -th commodity item  $W^{(j)}$  in the overall diversity of the product range  $j = \overline{1, m}$ , the physical volume of sales (bulk commodities in real terms) and the sales price per unit  $p^{(j)}$ . Their relationship is defined in the so-called reporting and reference periods the following multipliers

$$W_1^{(j)} = Q_1^{(j)} p_1^{(j)}; \quad W_0^{(j)} = Q_0^{(j)} p_0^{(j)}. \quad (1)$$

And if in respect of holding of the index analysis of resultant  $W^{(j)}$  no theoretical or technical problems arise, related to factor analysis the right part of the multiplier of two signs of the causal factors of the expressions (1) this quite confidently say, even in such a trivial case,  $k = 2$  (the number of independent traits-factors).

In the statistical theory of index method there are two approaches to the solution of this difficult question. The first approach (regulated) binds a variety of period scales with the character and nature of indexed values. Namely: if the unit is indexed/analyzed the so-called initial symptom, the corresponding "weights" are fixed at the level of the base period; if indexed/analyzed secondary symptom, then its weighting is carried out on a reported basis weight characteristics.

This analytical index provides a very satisfactory correlation indices of resultant signs and factors, ensures their circular reducibility in relative and absolute terms numerically evaluated factorial increments. Consider the procedure for constructing the analytical factor indexes historically have generated widely known, is quite versatile and relatively powerful method of economic analysis is a method of chain substitutions, using such method of forming a direct statistical characteristics of the relationships between signs within the so-called index I and II systems. The analyzed relationship is realized through canonical and understandable expression (2) in general, the considered the product portfolio of  $m$  positions

$$\mathfrak{I}_{W(Q,p)I/0} = \mathfrak{I}_{W(Q)I/0} \times \mathfrak{I}_{W(p)I/0} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} p_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} p_0^{(j)}} \times \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)}} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} p_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} p_0^{(j)}} = \frac{\sum_{j=1}^m W_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m W_0^{(j)}}. \quad (2)$$

The first approach has its advantages and disadvantages, the detail considered at the time of such researchers as Kaufman A. A., and Kazinets L. S., Rothstein A. I. Ploshko B. G., Tornkvist L., Frenkel A. A., Edelhaus G. E., Edgeworth F., Marshall A. and other. Shortcomings inherent in this approach would have to resolve in 1933, compound average geometric index I. Fisher called the modest and unpretentious – a «perfect». But the procedure for determining the period of the scales is generally accepted in Russian and international official statistics in the economic and operational analysis, although the actual shortcomings of the approach are rather obvious. So, fixing the weights in indexes of secondary signs, constructed according to the regulations, at the level of the reporting period, artificially created obstacles to the objective evaluation of a stand-alone account of the influence of each of the recorded of the traits-factors.

For example, when analyzing the change of the price factor in the dynamics of  $p_0^{(j)} \Rightarrow p_1^{(j)}$  the index that is built on reporting weight characteristics, in addition to take into account changing the actual indexed values also influence by changing the reporting period and the status of the attribute-weight  $Q_1^{(j)}$ , i.e. its structural and quantitative certainty, but the subsequent period of the dynamics. This may simplistically be considered the main drawback of the classic scheme of the index analysis [2].

The second approach to the definition of the weights in the analytical indexes involves the construction of any and all related indexes on the scales exclusively base period. This, note,

permissible analyst position fully meets the goals and objectives of any research, i.e. to obtain the most accurate assessment of isolated effects (actions) of each of the recorded signs of causal factors on the productive trait-factor, provided that the circular reducibility index obtained for all characteristics will be met. Respectively, of the index are analyzed in turn all takes into account the signs of the factors in the sequence specified in any way and, of course, justified in terms of content and subject to the requirements of consistency.

It is interesting to note the use of both approaches to the construction of the classical indexes of Paasche prices (Paasche price index – P), proposed in 1874 and Laspeyres (Laspeyres price index – L), introduced into scientific circulation even earlier, in 1864. Both the price indexes in statistical practice are even used simultaneously to measure the cost of living, i.e., incurred costs for the maintenance of living standards in the ideal index<sup>1</sup>. The canonical form of these indices are shown in expressions (3)

$$\mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)} = \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)}}; \quad \mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)} = \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_0^{(j)}}. \quad (3)$$

The price indices Paasche, i.e. with weights of the reporting period, calculated on a wider range of goods, works and services. Due to the fact that the weights of these indexes is not the structure of consumer spending, and the structure of turnover or gross value added, or production in the current period, they (weight) can be determined only at the end of the reporting period. Therefore, in the Paasche index takes into account the results of mutual replacement of products, but does not reflect what is happening at the same time reducing the level of welfare of the population.

The index  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)}$  is used in the measurement of the dynamics of prices of components of GDP, input prices in agriculture, estimated construction prices, export prices, etc. According to the algorithm of the Paasche index is also calculated such important macroeconomic indicator, as a deflator of the gross domestic product index deflator or the GDP-deflator (Gross Domestic Product deflator) reflecting the ratio of the nominal GDP to real GDP.

Both indices in the formulas from (3) American Explorer (of Russian origin) A. Gerschenckron used in the mid-twentieth century to construct their author's index, with which he studied the specific effects (effect of Gerschenckron) Soviet and American economies and thereby made a significant contribution to the analysis of inflationary and structural processes. The index feature is often called the analytic index of prices by Gerschenckron ( $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(G)}$ ) in contrast to the price indexes Paasche and Laspeyres, and it has the following type and value:

$$\mathfrak{I}_{p1/0}^{(G)} = \mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)} \cdot \mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)} = \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_0^{(j)}} \cdot \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)}} > 1. \quad (4)$$

The systematic lagging  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)}$  behind  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)}$ , fixed in the expression (4), allowed the index to become the main inflation indicator. In connection with the detected circumstance Laspeyres the index was named Index of consumer prices and tariffs of CPI (Consumer Price Index)<sup>2</sup>. For

<sup>1</sup> Index I. Fisher in the presented expressions has a traditional look  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(F)} = \sqrt{\mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)} \times \mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)}}$ .

<sup>2</sup> The main purpose of the CPI is to estimate the dynamics of prices of consumer goods. The resolution of the International Labour Organization (ILO) stipulates that "the purpose of the calculation of the CPI is to assess changes over time in the General level of prices for goods and services acquired, used or paid by the population for unproductive consumption." [7].

price indices is due to the redistribution over time of demand with a relatively faster rising price of goods for goods, the relative prices of which, are correspondingly reduced.

The index  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)}$  does not take into account the possibility of replacing more expensive items less expensive. The CPI is one of the approaches to measuring shifts in prices of a market basket of constant set of goods and services. The CPI is a measure of the general price level, reflecting the change in the price of many consumer goods and services and represents the ratio of the prices of the consumer basket to its price in the base year. The composition of the consumption basket, as can be seen from this definition, fixed at the base period.

Even more problematic is the interpretation of the so-called spatial index, the Edgeworth-Marshall formula  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(EM)}$  is also able to capture the shifts in the structure of production and sales. However, the aggregate index is tied to the conditional structure of the scales, not typical for any of the real periods. Moreover the index calculation meets known obstacles in collecting statistical information, and the interpretation of the direct economic sense are traditionally difficult.

The price indices calculated according to Laspeyres formula, especially widely used in the calculation of producer price indices for industrial products according to the price of commodities-representatives (the so-called comparable range of elements). However, this index does not include investment goods, but this takes into account the price of imported products. Other uses

of the indicator  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)}$  is its inclusion in the valuation model of inflation; thus, in the calculation of inflation for their own purposes Gazprombank uses so-called core consumer prices corrected for seasonality (BIPUS) [8].

Inflationary processes in the economy are estimated typically using two indexes discussed above, and they are used in the compilation of data on aggregate units (e.g., enterprises, regions, countries) or to elements (for example, by type of goods) and units and elements. So, approved by Decree of Goskomstat of the Russian Federation "Position about the order of supervision over prices and tariffs for goods and services that determine consumer price index" indicates that the CPI is "one of the most important indicators characterizing the level of inflation, and is used to implement state financial policy, analysis and forecasting price developments in the economy, the regulation of the real rate of the national currency, the revision of minimum social guarantees, settlement of legal disputes" [9].

Exact knowledge of the inflationary characteristics is extremely important for making sound political decisions, with serious social consequences. So the first half of 2015 representatives of the Ministry of Finance and Ministry of economic development proposed to index pensions in 2016-2018 only on the target level of inflation to about 4.0-5.5%. And this is assuming that in 2014, the official inflation rate was 11.4% and in 2015 it is planned already at 12.2% [11].

The CPI is calculated with weekly, monthly and quarterly periodicity and cumulatively for the period from the beginning of the year. The final values of the CPI for the month, quarter, year are determined before the 15th of the month following the reporting period. And one of the major problems concerning the content characteristics of the CPI, associated with the definition of methodological approaches to establishing the size and composition of the consumer basket. Determination of the size and range of composition of the consumer basket is not an easy task, which is based on special statistical studies, because the consumer basket should reflect the typical for the country composition of consumption goods, the change in the price which is really objectively show the direction of the ongoing economic processes.

According to guidelines provided by Rosstat, CPI maintains information about the consumer price of 380 goods and services in 350 cities of the Russian Federation. The Russian variation of the CPI includes all major groups of goods and services, covering 400 thousand quota-

tions of prices and tariffs, 30 thousand enterprises of retail trade and services. The set of goods and services studied for the calculation of the CPI includes goods and services to mass consumer demand, as well as individual goods and services non-essential items (cars, jewelry). In the analyzed composition of the consumer basket 26.2% are food products, 52.6% – non-food products and 21.2% – paid services.

As weights for the current year uses the structure of consumer expenses of the population for the previous year. The CPI is calculated by using weights of the previous year, which each year are updated. The main source of obtaining the weights is the annual survey of household's budgets. The sample of households for examination of their budgets is based on the principles of random selection. As a base for the construction of the sample used the information array, created on the basis of materials of the micro-census of the population of 2012 in the Russian Federation. The volume of sample at 48.7 thousand households, i.e. about 0.1% of the total number of households in the Russian Federation.

In the USA in the calculation of the CPI statistics covers more than 19 thousand retailers and 57 thousand households as a representative sample of the approximately 80% of the population. In the composition of the consumer basket of 44.1% commodities and 55.9 per cent service. Considering the representativeness of the sample survey, covering goods and services of the constant demand (food, clothing, fuel, transportation, medical care, etc.), should agree with the opinion of the analysts of statistical agencies, as the Russian Federation and other countries, particularly the USA (Bureau of labor statistics) the CPI can indeed be considered as the main indicator of inflation. But especially the moment of the crisis state of the national economy, particularly beginning in 2015, the decline in production dictated the need to pay close attention to the measurement inflation different species and genera – cost-push inflation/costs.

In a market economy cost-push inflation/costs due to short-term excess of aggregate supply over aggregate demand due to a sharp increase in the prices of factors of production. This increase, as a rule, is caused or lean years and a significant rise in export of raw materials, or deep devaluation of the national currency. Even in such quasi-market economy has been accompanied by a decline in production and rising unemployment<sup>1</sup>. With unchanged aggregate demand, this may cause a cost reduction of wages and reduction of other costs of the factors of production that, ultimately, should lead to lower prices.

If this situation is increasing the money supply (money supply) and rising nominal Federal spending, increases aggregate demand, increases output, reduces unemployment, but there is a further growth of prices for final products along the value chain. Such kind of inflation, how it treats economic theory, is produced also in the cases when the basic sector of the economy (with the specificity of commodity economy), often coinciding with areas of activity of natural monopolies, no longer function according to market laws and fall under the government control and regulation. Then the growth of prices and tariffs for their economic benefits, these agents are prescribed above market average growth in prices.

Inflation analysts notice that in crisis conditions the growth rate of monetary inflation substantially exceed the growth rate of structural inflation [12]. Core inflation does not include seasonal and administrative effects on prices. Structural inflation, as she expected, reflects structural shifts in production and leading to higher prices mainly in industries where product demand is outpacing product offering.

A major factor in the increase in inflation, analysts believe the weakening of the ruble because of his impairment, apart from the obvious fact – the rising cost of imports, stimulates the acceleration of turnover of cash. The latter in itself can have inflationary consequences. Additional factor of increase in monetary inflation can be seen growing in the unstable economy

---

<sup>1</sup> In the Russian Federation, the unemployment rate fast approaching 6.5 per cent of the economically active population.

of the propensity to consume, as the author say in the paper [13]. Upward momentum this tendency, sometimes in the mode of excessive demand, fueled by distrust of legal and natural persons to an unstable banking system and a marked inflationary expectations.

Returning to the index  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(G)}$ , note that Gerschenckron's effect is manifested not only in the analysis of prices and tariffs, but also in the analysis of quantities, i.e., physical volume, or mass of commodities, and is also found in the studies a mandatory component of the time trend study indices of industrial production (volume indices), which are regularly on a monthly basis and calculates the Center of economic conjuncture under the Government of the Russian Federation. Using only the base weights eliminates the main observed drawback of the first approach. However, it instead POPs up another problem – ensuring the alignment between analytical indexes, let's call them "basic indices" in any meaningful system. Pure indexes built this system with the index effective feature not form. We illustrate this difficulty with the example mentioned turnover this ratio

$$\mathfrak{I}_{W(Q)1/0} \times \mathfrak{I}_{W(p)1/0} \neq \mathfrak{I}_{W(Q,p)1/0}.$$

$Q_0 \rightarrow Q_1$
$p_0 = const$

$Q_0 = const$
$p_0 \rightarrow p_1$

$Q_0 \rightarrow Q_1$
$p_0 \rightarrow p_1$

(5)

A convincing explanation of this seemingly natural result arising from the expression (5), such considerations are: the lagged rating changes of individual factors does not take into account the fact that actual changes ( $Q_0^{(j)} \Rightarrow Q_1^{(j)}; p_0^{(j)} \Rightarrow p_1^{(j)}$ ) occurred in the real economic environment, in particular trade and commercial operations and implemented not only jointly but also interdependent. This circumstance determines the particular statistical effect, complementing the effects of isolated changes in individual factors. The necessity of considering such a joint change of the factors in the theory of economic analysis is obvious. The effect is measured according to the scheme V. Varzar<sup>1</sup> as an Index of joint changes (JCI) with its different variants used in different analytical tasks [3].

Consider a planar illustration of the diagram, or the "sign of Versar" in the case of turnover, i.e. with respect to the two-factor multiplier from the expression (1). Presents on the plane chart is focused on two-factor multiplicative model. Basis and reporting the status value of the turnover of the j-th commodity goods coincide in sense with the areas of rectangles with relevant stakeholders  $\{Q_0^{(j)}, p_0^{(j)}\}$  and  $\{Q_1^{(j)}, p_1^{(j)}\}$ . The transition of trade from the basic state  $W(Q_0^{(j)}, p_0^{(j)})$  in the reporting  $W(Q_1^{(j)}, p_1^{(j)})$  geometrically indicates a change of source area (rectangle 1) by adding three additional areas, as shown in Fig. 1.

$$W(Q_1^{(j)}, p_1^{(j)}) = W(Q_0^{(j)}, p_0^{(j)}) + W(\Delta Q_{1/0}^{(j)}, p_0^{(j)}) + W(\Delta p_{1/0}^{(j)}, Q_0^{(j)}) + W(\Delta Q_{1/0}^{(j)}, \Delta p_{1/0}^{(j)}). \quad (6)$$

In order to find the absolute increment in the volume of trade turnover in the reporting period compared with the baseline, you must reference the feature  $W(Q_0^{(j)}, p_0^{(j)})$  to move to the left side of the expression (6), respectively, with the opposite sign

---

<sup>1</sup> Varzar (Varzer) Vasily Egorovich (1851-1940) – Russian, Soviet statistician and economist, academician, founder of industrial statistics in Russia. Organized two of the first major statistical survey (census) Russian industry in 1900 and in 1908 [6].

$$\Delta W(Q^{(j)}, p^{(j)})_{1/0} = W(Q_1^{(j)}, p_1^{(j)}) - W(Q_0^{(j)}, p_0^{(j)}) = W(\Delta Q_{1/0}^{(j)}, p_0^{(j)}) + W(\Delta p_{1/0}^{(j)}, Q_0^{(j)}) + W(\Delta Q_{1/0}^{(j)}, \Delta p_{1/0}^{(j)}). \quad (7)$$

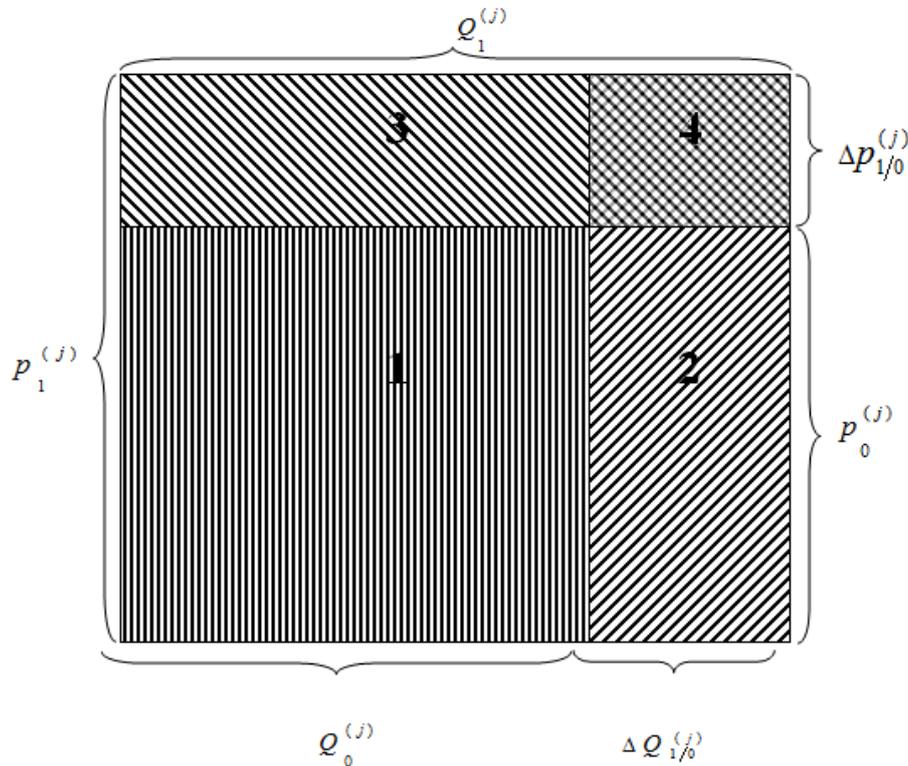


Figure 1 – A graphical representation of the index joint changes (IJC) V. Varzar  
1 – original volume value of the turnover of the base period (last year); 2 – the change in the value due to the growth of commodity mass in the reporting period (the current year); 3 – the change in the value due to the change of the price factor; 4 – the change in the value due to the simultaneous and combined changes and volume, and price

The expression (7) represents the differential form of the appropriate and simple analytical indices (i.e. in absolute terms), each of which has its special purpose and meaning. When you switch to the traditional form of analytical indexes in relative terms, each of which corresponds to the differential forms of equation (7) as separate components, formed so-called III index system, which is focused on the evaluation of the phenomenon of joint changes (rectangle 4 in Fig. 1) that provides a measure of the effect of Varzar [5].

$$\begin{aligned} \mathfrak{I}_{W(Q,p)1/0} &= \mathfrak{I}_{W(Q)1/0} \times \mathfrak{I}_{W(p)1/0} \times \mathfrak{I}_{W(\Delta Q_{1/0}, \Delta p_{1/0})1/0} = \\ &= \frac{\frac{Q_0 \rightarrow Q_1}{p_0 \rightarrow p_1}}{\frac{Q_0 \rightarrow Q_1}{p_0 = const}} \times \frac{\frac{Q_0 \rightarrow Q_1}{p_0 = const}}{\frac{Q_0 = const}{p_0 \rightarrow p_1}} \times \left[ \frac{\sum_{j-1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j-1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)}} : \frac{\sum_{j-1}^m p_1^{(j)} Q_0^{(j)}}{\sum_{j-1}^m p_0^{(j)} Q_0^{(j)}} \right]. \end{aligned} \quad (8)$$

The entry components in the square brackets of the formula from expression (6) allows to obtain two significant modifications of the index joint changes  $\mathfrak{I}_{W(\Delta Q_{1/0}, \Delta p_{1/0})1/0}$ . The first modi-

fication represents the actual index of Varzaru ( $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(V)}$ ) in the form of the ratio, return the index Gerschenckron, i.e. quantitatively characterize the opposite of a systematic lag of price index of Paasche ( $P$ ) index, the Laspeyres ( $L$ ).

$$1) \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)}} : \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_0^{(j)}} = \mathfrak{I}_{p1/0}^{(V)}. \quad (9)$$

That is the index of the joint changes from expression (9), as can be seen, is the ratio of the other two, the above price indices with the corresponding value of the ratio:

$$\mathfrak{I}_{p1/0}^{(V)} = \mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)} : \mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)} < 1. \quad (10)$$

This analysis enables to assess the dynamics of changing prices in the calculation and reporting reference range produced and sold commodity mass, which is extremely important to detect the deterioration (or improvement) in the quality of consumption benefits paid and ultimately the quality of life. Note also the presence of inverse proportion of indices  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(G)}$  and  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(V)}$ , which follows from expressions (4) and (10), which, however, does not stop to comment on the impact of structural changes in the product range on the level of prices and inflation expectations in any sequence.

Another modification of the joint of the index changes can be obtained based on expression (7) as the source by using the analytical reception of the so-called replacement of the elements of the secondary diagonal and the subsequent rearrangement of the factors in the numerators and the denominators are already the corresponding volume indices –  $\mathfrak{I}_{Q(p_1)/0}$  and  $\mathfrak{I}_{Q(p_0)/0}$ .

$$2) \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)} \cdot \sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)} \cdot \sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_0^{(j)}} = \frac{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_1^{(j)} Q_0^{(j)}} : \frac{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m p_0^{(j)} Q_0^{(j)}} = \frac{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} p_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} p_0^{(j)}} : \frac{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} p_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} p_0^{(j)}} = \mathfrak{I}_{Q(p_1/p_0)/0}. \quad (11)$$

During these elementary transformations obtained two indexes of physical volume of commodity weight in the calculation and reporting of basic level pricing, which gives a second modification of an index joint changes of Varzar, more commonly known as an index offset product range (not to be confused with a second analytical index – the index structure, or index of structural shift of I Index system).

### An instrument for measuring the structural effect

Both versions of the joint index of changes (The Varzar's index  $\mathfrak{I}_{p1/0}^{(V)}$  and Index offset product range) capture from different positions of the joint price change and product supply at the trade which "...with equal success and equally unreasonably [1.151]" can be assigned, and the first and second factors. Modifications convincingly demonstrate the diversity index measurements, the conventionality index of individual characteristics, objective the limited scope and at the same time the specificity of application of each of them. The construction of the joint changes during the transition from planar images to three-dimensional image, i.e. carrying out similar procedures for three-factor multiplier causes even established researchers specific difficulties in terms of interpreting.

For example, the model features a direct statistical correlation of cost on raw materials in the manufacturing process the manufacture of the  $j$ -th parts –  $C^{(j)}$ , depending on the number of parts –  $Q^{(j)}$ ; specific consumption of raw materials –  $s^{(j)}$  and the unit price of raw materials –  $p^{(j)}$

throughout the nomenclature  $j = \overline{1, m}$ , respectively, in the reporting and the base periods of operation of plant section of the engineering enterprise is reflected by the formulas from (12).

$$\sum_{j=1}^m C_0^{(j)} = \sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}; \quad \sum_{j=1}^m C_1^{(j)} = \sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} s_1^{(j)} p_1^{(j)}. \quad (12)$$

Other combination of traits-factors is invalid, since only the given sequence can be obtained economically meaningful and informative indicators: first, the physical volume of raw materials that went into the production of parts for j-th type –  $Q(j) \times s(j)$ , and then the cost of working capital in the amount of product –  $(Q(j) \times s(j)) \times p(j)$ . The structural transition from the baseline assessment (condition) full costs for raw materials to actual costs reporting period may be by analogy with the sequence of counting operations of Figure 1 shown in the diagram of the formation of a joint index changes in three-dimensional space  $\{Q, m, p\}$  in Fig. 2.

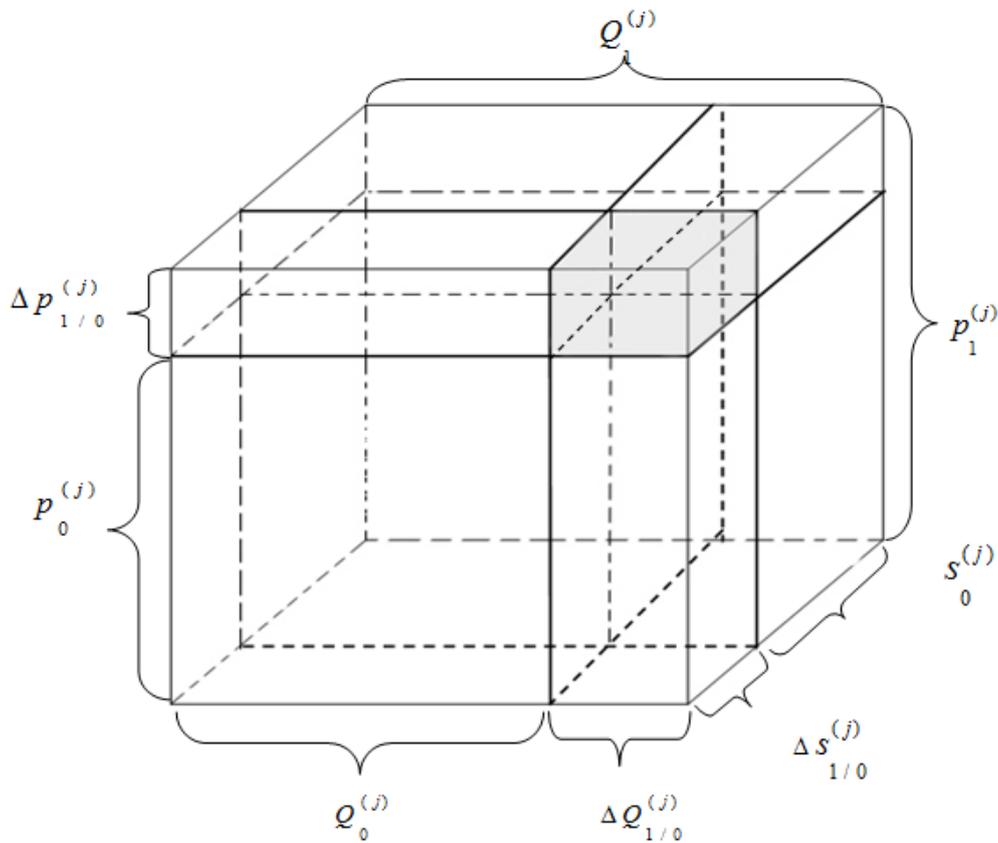


Figure 2 – The 3D-illustration of procedure of the index joint changes the cost consumed in the production process working capital in the space of variables  $\{Q, s, p\}$

In visual bulk of the installation in Fig. 2 first geometrically estimated footprint of the conditional parallelepiped in the form of quantity of the used raw materials at the j-th product, and then calculated volumetric parameters of signs, numerically coincident with the value –  $C(j)$ . In this case, a composite index of changes in costs in the reporting period (e.g. per day, week, month, quarter, etc.) as compared with the base within the III Index of the system (the basic indices) will have the following view containing a review of the framework under each of the analytical indices in the formulas from (13):

$$\mathfrak{I}_{C(Q,s,p)1/0} = \mathfrak{I}_{C(Q)1/0} \times \mathfrak{I}_{C(s)1/0} \times \mathfrak{I}_{C(p)1/0} \times \mathfrak{I}_{C(\Delta Q, \Delta s, \Delta p)1/0} =$$

$Q_0 \Rightarrow Q_1$	$Q_0 \Rightarrow Q_1$	$Q_0 = const$	$Q_0 = const$
$s_0 \Rightarrow s_1$	$s_0 = const$	$s_0 \Rightarrow s_1$	$s_0 = const$
$p_0 \Rightarrow p_1$	$p_0 = const$	$p_0 = const$	$p_0 \Rightarrow p_1$

$$= \frac{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}} \times \frac{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_1^{(j)} p_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}} \times \frac{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}} \times$$

$$\times \left\{ \left[ \frac{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} s_1^{(j)} p_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} s_1^{(j)} p_0^{(j)}} \times \frac{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} s_1^{(j)} p_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_1^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}} \right] : \left[ \frac{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_1^{(j)} p_0^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}} \times \frac{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_1^{(j)}}{\sum_{j=1}^m Q_0^{(j)} s_0^{(j)} p_0^{(j)}} \right] \right\}. \quad (13)$$

From the expression (11) it follows that the index of joint changes in the present embodiment represents the ratio of the number of indexes of dynamics of prices and unit costs of raw materials, as constructed according to the scheme Paasche and Laspeyres scheme:

$$\mathfrak{I}_{C(\Delta Q, \Delta s, \Delta p)1/0} = \frac{\mathfrak{I}_{s1/0}^{(P)} \times \mathfrak{I}_{p1/0}^{(P)}}{\mathfrak{I}_{s1/0}^{(L)} \times \mathfrak{I}_{p1/0}^{(L)}}. \quad (14)$$

These very interesting and informative ratio units of factor from the expression (14) allow for the definition of the objectives of the study to create a rich set of index combinations of different analytical focus and use them to conduct a comprehensive techno-economic analysis of the dynamics of primary and secondary signs of any depth and detail in the implementation of diagnostics of a condition of economic activity at the micro level of economic entities, the real sector of the economy at the meso- and macro- levels of regional and national economy.

We illustrate the considerations above conventional example, for which data are presented in table. 1.

Table 1

**The source data for the analysis index method, three-factor multiplier a measure of the cost of material costs of the enterprise Machine tool Association**

№ p/p	Name items in the product range	The base period			The reporting period		
		quantity, units	specific consumption, kg/unit	the price of raw ma- terials, RUB/kg	quantity, units	specific consump- tion, kg/unit	the price of raw materials, RUB/kg
$\overline{j=1,m}$	$i$	$Q_0^{(j)}$	$s_0^{(j)}$	$p_0^{(j)}$	$Q_1^{(j)}$	$s_1^{(j)}$	$p_1^{(j)}$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
1	The valve seat*	3 000	2,5	3 132	2 900	2,2	3 256
2	Roller Assembly**	2 000	5,5	862	1 700	5,0	911

Notes to the table. 1:

\* a product designed for the aviation industry, is made of bronze Brazh GOST 613-79 brand Brainz 10-3-1,5;

\*\* the product for machinery processing industry is made of chromium-Nickel pig iron with heat – and wear-resistance code "OKDP 11 271 27", brand ЧХ9Н5.

After spending the necessary analytical calculations for the traditional rules and scheme of Varzar, the results put in a table of the summary characteristics – table. 2. The data of the 5-th graph from this table show that in General the decrease in commercial mass producer (-6.69%), reflecting the overall crisis of the real economy, the concrete production raises the inflation rate and the increase in costs due to the increase of prices amounted to 4.42%. This may lead to a false impression of the rationalization of production on the background of General cost reductions at the enterprise for these types of products (-13.51%).

Another area of application of the index joint change should be of analytical calculations of the dynamics of the aggregate CPI levels and intensity of inflationary processes. A separate application Index III system can conduct a sophisticated analysis of the formation of costs, costs, costs, costs in management accounting, as well as modern point of view of cost management and making sound management decisions aimed at saving modes, saving and innovation technologies and/or products [8].

It should be said about the analytical potential of the parse calculation of indexes in relation to the study of the impact of increased in recent months, inflation on the level of life of various strata of the population. The inflation process is multifaceted, its nature is similar to chain reactions in the fields of physics, and it can manifest itself in the following areas and positions: 1) price increase; 2) the devaluation of the ruble in conditions of relative stability of the economy; 3) growth of the dollar and the Euro in the conditions of absolute instability of the economy; 4) the rise in the cost of gross output and wholesale prices unit commodity weight; 5) the inflated financial "bubble" of the business entity on the order in excess of regulatory/recommended levels in relation to physical assets; 6) a sharp decline in liquidity in all asset types stock markets; 7) excessive transaction losses, expenses, damages and missed benefits of modern management.

To cure inflation it is necessary, according to experts of the research Institute of statistics of Rosstat [4.79], as a whole, not separately by the taken measures. And what measures to take to inflation targeting may indicate constructed on the basis of differentiated technology IJC inflation indices, including equity, currency, and similar indices. And with the help of these indicators can be constructed economic instruments applied and adequate compensation for inflation losses.

With the help of these indices can be solved the problem of practical implementation of the methods for adjusting financial statements of an economic entity (for example, in order to assess the market value) in terms of inflation, which is directly related to the calculation of the price index, which is useful when the translation of the financial statements. Therefore, the determination method of the measurement of inflation or the choice of statistical indicators, reflecting the amount of inflation processes in the economy of the country, is one of the most important stages of development of theoretical and methodical bases of adjustment of financial statements to ensure comparability and validity. How scientifically valid is the selection of indicators characterizing inflation, largely depends on the correctness of the subsequent assessment procedures.

The method of assessing the impact of structural changes on the level of inflationary expectations may be claimed from an unexpected side, since 10 November 2014 the Central Bank of the Russian Federation has changed their focus, and landmark monetary policy announced level of inflation and not the rate of the national currency. Practice currency corridor, mega regulator when buying and selling currency by manipulating the exchange rate, acted in the Russian Federation since 1995. Now the main tool of management of the money supply, i.e. monetary aggregates of the economy, in the economy for the Central Bank of the Russian Federation became the key rate.

Table 2

**Summary table of results of the influence of considered factors on the total cost of material cost of production in traditional assessment, and the scheme of Varzaru (IJC)**

No. factor p/p	The name of the factor	Symbols	The comparative level of cost changes by the method of chain substitutions				Ad valorem characteristics according to the scheme of Varzar, %	
			absolute deviation, RUB	factor analytic index, %	in % to the total deviation	in % to the cost of the base period	The Gershenkron factor indexes	in % to the cost of the base period
$k = \overline{1, K}$	$x^{(k)}$	$C(x^{(k)})_{1,0}$	$\Delta C(x^{(k)})_{1,0}$	$\sum C(x^{(k)})_{1,0}$	$\frac{\Delta C(x^{(k)})_{1,0}}{\Delta C(Q, s, p)_{1,0}}$	$\frac{\Delta C(x^{(k)})_{1,0}}{C(Q, s, p)_0}$	$\sum x^{(k)}_{1,0}$	$\frac{\Delta C(x^{(k)})_{1,0}}{C(Q, s, p)_0}$
1		3	4	5	6	7	8	9
	The change in the value of costs due to:							
1	the change in the volume of products	$C(Q)_{1,0}$	-2 205 300	93,31	49,50	-6,69	93,31	-6,69
2	changes in unit cost of raw materials per unit of product	$C(s)_{1,0}$	-3 457 540	88,76	77,61	-10,49	89,08	-10,92
3	change the unit price of raw materials	$C(p)_{1,0}$	1 207 620	104,42	-27,11	3,67	104,91	4,91
4	Total:	$C(Q, s, p)_{1,0}$	-4 455 220	86,49	100,00	-13,51	86,49	-13,51

Analysis of recommendations on adjusting the financial statements contained in the publications of Russian authors, has shown that the vast majority of them offer for the purpose of adjustments is to use the model in constant prices (GPP) and in the framework of this model as the inflation index to apply CPI. However, a number of publications, methodological issues affecting corrective procedures in terms of inflation based on the CPI, may contain controversial provisions and opinions, requiring an open debate [10].

Index formula joint changes from expression (14) can also be represented in the form of are extremely useful for their mods via the analog indices of Varzar, which can assess changes in secondary traits: specific expenses working capital ( $s^{(j)}$ ) and unit prices for raw materials and supplies ( $p^{(j)}$ )

$$\mathfrak{I}_{C(\Delta Q, \Delta s, \Delta p)1/0} = \mathfrak{I}_{s1/0}^{(G)} \times \mathfrak{I}_{p1/0}^{(G)}, \quad (15)$$

And in this case, the initial entry is a simple index of total costs on working capital from the expression (15) takes the form, perfectly finished, almost classical, and, more importantly, convenient for the analytical work and subsequent economic interpretation:

$$\mathfrak{I}_{C(Q, s, p)1/0} = \mathfrak{I}_{C(Q)1/0} \times \mathfrak{I}_{C(s)1/0} \times \mathfrak{I}_{C(p)1/0} \times \mathfrak{I}_{s1/0}^{(G)} \times \mathfrak{I}_{p1/0}^{(G)}. \quad (16)$$

The above material is not presented in didactic literature and the methodological development of authors. This approach to the construction of III Index system may be useful for economists, practitioners, financial and market analysts, and researchers who wish to learn index method as a reliable statistical tool subject socio-economic studies, in particular the technique of the index analysis of joint changes in different substantive modifications.

### Conclusions:

Extracted from the index of diversity technology of the IJC allows you to do is not only theoretically reliable calculations, but also to get a more subtle (although more laborious) measurements in the framework of applied research and operational Analytics with any conceivable set of signs of the causal factors of any dimension, specially without resorting to statistical techniques of multiple correlation and the construction of regression equations [13].

In particular, it is noteworthy that calculations of the effect of physical volume of production (natural-material composition of products, a structural component) unit cost of circulating assets and material costs are presented in columns 8 and 9 of the table 2, differ somewhat from the estimates obtained by the routine method. However, the authors believe a more accurate assessment of the characteristics of cost inflation, produced by a specific unit of the company obtained using the IJC technology.

Demonstrated the technique gives the opportunity without the use of a particularly complex mathematical apparatus to produce generalization to  $k$ -dimensional case, since the goal of any didactics provides the final synthesis. The approach also contains potential impact assessment included symptoms, factors not only in the traditional relative (in percentage), but that it was always important, more convincing for the management of analytical services and top management of the enterprise – in absolute value terms, using a differential form of a special factor analytical indexes.

### Список литературы

1. Плошко Б.Г. Группировка и системы статистических показателей. Индексы. – М.: Изд-во «Статистика», 1971. – 177 с.
2. Казинец Л.С. Темпы роста и структурные сдвиги в экономике (показатели планирования и статистики). – М.: Экономика, 1981. – 184 с.

3. Общая теория статистики. Учебник. 5-е изд., исправл. и дополн. / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2011. – 675 с.
4. О работе секции статистики ЦДУ РАН // Вопросы статистики. – 2009. – № 9.
5. Варзар В.Е. Новый способ построения показательных диаграмм. изд. 2 доп. – М., 1926.
6. Василий Егорович Варзар – учёный, практик, общественный деятель: к 150-летию со дня рождения. Сборник научных трудов. Петербургский гос. университет экономики и финансов. – СПбГЭУ, 2001.
7. Цацулин А.Н. Экономический анализ. Учебник. 2-е изд., исправл. и дополн., Том 1. – СПб.: ПИТЕР, 2015. – 704 с.
8. Цацулин А.Н. Методический аспект изучения индекса совместных изменений. // Ежегодное периодическое издание, включённое в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Сб. материалов научно-методической конференции. – СПб.: СЗАГС, 2011. – С. 118-130.
9. Постановление Госкомстата России от 25 марта 2002 года № 23 «Положение о порядке наблюдения за изменением цен и тарифов на товары и услуги, определения индекса потребительских цен».
10. The International Statistical Institute. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isi-web.org/>
11. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.mail.ru/politics/22661749/?frommail=1> (дата обращения 15.07.2015).
12. Шаповалов А. Мониторинг: инфляция в России стала монетарной // Коммерсант. – 2008. – № 226.
13. Tsatsulin A.N., Babkin A.V. An iterative procedure of consumer research in a narrow market segment St. Petersburg state Polytechnical University Journal (Economics). – Saint Petersburg: Polytechnical University Publishing House. – 2015. – № 5(228). – P. 108-117.

УДК 363.637

## СРЕДСТВА ОЦЕНКИ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЫ

*Наумов Владимир Николаевич,*

*доктор военных наук профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики, математических и статистических методов, СЗИУ РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

*Кучеренко Дмитрий Викторович,*

*аспирант Северо-Западного института управления РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены средства оценки целесообразности комплексной автоматизации государственных услуг социальной сферы с учетом очередности реализации услуг в зависимости от факторов, влияющих на успешность проекта.

**Ключевые слова:** электронное правительство; многофункциональные центры предоставления услуг; портал предоставления услуг; социальные услуги; SWOT-анализ; TELOS-анализ.

В настоящее время Правительством Санкт-Петербурга проводится активная политика по переводу государственных услуг в электронный вид. Для этих целей разработана и успешно функционирует Межведомственная автоматизированная информационная система предоставления в Санкт-Петербурге государственных и муниципальных услуг

в электронном виде (далее – МАИС ЭГУ) [1], в состав которой входят различные подсистемы, такие как подсистема «Портал «Государственные и муниципальные услуги (функции) в Санкт-Петербурге» (далее – Портал), подсистема внутреннего электронного документооборота и делопроизводства многофункционального центра (далее – ЭДО МФЦ), подсистема «Электронный кабинет должностного лица» (далее – ЭКДЛ) и другие.

Система позволяет организовать прием заявлений с Портала, в МФЦ, произвести межведомственное взаимодействие, проинформировать заявителей о ходе оказания услуги (электронная почта, личный кабинет, короткие сообщения смс, мобильное приложение).

В целом связка подсистем Портал, ЭДО МФЦ и ЭКДЛ, в случае модернизации клиентской части приложений, позволяют произвести перевод в электронный вид процессы приема заявлений и информирования о ходе оказания практически любой государственной услуги. Однако для комплексной автоматизации необходимо также автоматизировать процессы, происходящие внутри исполнительного органа государственной власти (ИОГВ) и его подведомственных учреждений, где проходит полный цикл многоуровневой обработки и учета документации, межведомственное взаимодействие, внутренние согласования между отделами и подразделениями, фиксируется принятое решение, а также ведется контроль работы сотрудников, сбор статистической информации о работе ИОГВ и другие функции.

Таким образом электронные государственные услуги делятся на два типа:

1. Комплексно автоматизированные электронные услуги, где проведена интеграция МАИС ЭГУ с ведомственной информационной системой, в которой ведется обработка заявлений в привычной для сотрудников ИОГВ системе;

2. Услуги, которые автоматизированы исключительно в МАИС ЭГУ, а процессы, протекающие в ИОГВ, либо ведутся отдельно в ведомственной системе, либо вовсе предоставляются не в автоматизированном режиме.

Процесс комплексной автоматизации государственной услуги требует проведения работ по модернизации программного обеспечения на стороне будущего заявителя (Электронные формы в МФЦ и на Портале, личный кабинет на Портале и т. д.), на стороне ИОГВ (программные комплексы и модули ведомственной государственной информационной системы), а затем внедрения разработанных решений (различные виды тестирования, ввод в эксплуатацию, обучение, поддержка и т. д.).

Комплексный перевод одной государственной услуги, или группы услуг представляет собой отдельный проект, реализуемый в той или иной сфере жизнедеятельности города (социальное обеспечение, образование, жилищно-коммунальное хозяйство, культура, туризм, строительство и другие). Для определения порядка реализации проектов (очередность перевода услуг в электронный вид), организации планирования, оценки различных аспектов проекта, в том числе рисков, могут применяться различные инструменты анализа, успешно используемые в экономике коммерческими и иными организациями. Такими инструментами анализа является SWOT-анализ, STEP-анализ, TELOS-анализ и другие методы.

Для определения очередности реализации проектов, целесообразно использовать SWOT-анализ, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды и разделении их на четыре категории: Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы). Это гибкий метод со свободным выбором анализируемых элементов в зависимости от выбранной государственной услуги той или иной сферы. Внешними факторами в данном случае могут выступать изменения в федеральном законодательстве, которые могут повлиять на выполнение проекта по переводу услуги в электронный вид в текущем субъекте Российской Федерации (услугу могут исключить из перечня приоритетных, либо в принципе отказаться от её предоставления во всех регионах), внутренними факторами может быть группа заинтересованных в успешном выполнении проекта сотрудников ИОГВ.

В табл. 1 приведены результаты проведения SWOT-анализа для электронной услуги «Компенсация части родительской платы за присмотр и уход за детьми в образовательных организациях». В табл. 2 приведены результаты анализа для другой государственной услуги, «Оплата части стоимости путевок в организации отдыха и оздоровления детей и молодежи детям работающих граждан». Рассмотрены две услуги для того, чтобы показать возможность определения приоритетов в предоставлении услуг, а также обосновании инструмента выбора наиболее приоритетной услуги, которую следует автоматизировать в первую очередь. Методика, используемая в ходе SWOT-анализа, приведена в [2, 3].

В ходе анализа внутренним факторам присваивалась оценка  $A_i$  по шкале от -5 до 5 (соответственно для сильных сторон – положительные оценки, для слабых отрицательные). Результаты анализа взаимного влияния сильных и слабых сторон, возможностей и угроз,  $a_{ij}$  без учета реальной интенсивности факторов записаны во внутренних ячейках таблиц.

Для оценки внешних факторов используются два параметра: вероятность достижения события  $p_j$ ; значимость фактора  $K_j$ , характеризующая степень влияния фактора на деятельность системы, где максимальным баллам соответствует высокая степень влияния.

Таблица 1

**SWOT-анализ реализации в электронном виде услуги «Компенсация части родительской платы за присмотр и уход за детьми в образовательных организациях»**

Реализация в электронном виде услуги по компенсации части родительской платы за присмотр и уход за детьми в образовательных организациях	$A_i$	Возможности		Угрозы		Сумма
		Полная централизованная бухгалтерия всех дошкольных образовательных учреждений региона	Усиление контроля за деятельностью дошкольных образовательных учреждений	Изменение федерального законодательства в сфере дошкольного образования	Сокращение расходов бюджета (уменьшение суммы компенсаций)	
Вероятность проявления, $P_j$		0,3	0,5	0,4	0,6	
Коэффициент влияния внешней среды, $K_j$		0,6	0,5	0,7	0,7	
<b>Сильные стороны</b>						
Повышение удовлетворенности граждан качеством оказания услуг	3	2	2	-1	-1	2,8
Общее снижение нагрузки на МФЦ	4	2	2	0	3	5,62
Имидж Правительства Санкт-Петербурга	3	2	3	0	1	3,78

Реализация в электронном виде услуги по компенсации части родительской платы за присмотр и уход за детьми в образовательных организациях	Ai	Возможности		Угрозы		Сумма
		Полная централизованная бухгалтерия всех дошкольных образовательных учреждений региона	Усиление контроля за деятельностью дошкольных образовательных учреждений	Изменение федерального законодательства в сфере дошкольного образования	Сокращение расходов бюджета (уменьшение суммы компенсаций)	
<b>Слабые стороны</b>						
Большое количество объектов автоматизации (организации дошкольного образования)	-2	1	0	0	0	-1,82
Отсутствие данных о сумме ежемесячных платежей за каждого ребенка	-1	5	1	0	0	-1
					<b>Итого</b>	<b>9,38</b>

Таблица 2

**SWOT-анализ реализации в электронном виде услуги «Оплата части стоимости путевок в организации отдыха и оздоровления детей и молодежи детям работающих граждан»**

Реализация в электронном виде услуги по оплате части стоимости путевок в организации отдыха и оздоровления детей и молодежи детям работающих граждан	Ai	Возможности		Угрозы		Сумма
		Повышение квоты на компенсацию части отдыха и оздоровление/расширение перечня заявителей	Усиление контроля за деятельностью организаций отдыха и оздоровления	Изменение федерального законодательства в сфере социального обеспечения	Сокращение расходов бюджета (уменьшение суммы компенсаций на отдых и оздоровление)	
Вероятность проявления, Pj		0,3	0,5	0,3	0,6	
Коэффициент влияния внешней среды, Kj		0,5	0,5	0,7	0,8	

Реализация в электронном виде услуги по оплате части стоимости путевок в организации отдыха и оздоровления детей и молодежи детям работающих граждан	Ai	Возможности		Угрозы		Сумма
		Повышение квоты на компенсацию части отдыха и оздоровление/расширение перечня заявителей	Усиление контроля за деятельностью организаций отдыха и оздоровления	Изменение федерального законодательства в сфере социального обеспечения	Сокращение расходов бюджета (уменьшение суммы компенсаций на отдых и оздоровление)	
<b>Сильные стороны</b>						
Повышение удовлетворенности граждан качеством оказания услуг	3	3	2	-1	-1	3,26
Общее снижение нагрузки на МФЦ	5	2	2	0	3	7,24
Имидж Правительства Санкт-Петербурга	4	4	4	0	1	6,08
<b>Слабые стороны</b>						
Удаленное расположение объектов автоматизации (организации отдыха и оздоровления)	-2	0	0	0	0	-2
Плохое качество каналов связи (Покрытие сети оператора мобильной связи)	-1	0	0	0	0	-1
					<b>Итого</b>	<b>13,58</b>

Вычисляются итоговые оценки взаимных влияний, учитывающие все ранее выполненные оценки:  $A_{ij} = A_i K_j P_j a_{ij}$ . Затем производится суммирование полученных значений по столбцам и строкам матрицы. Так как при оценке используются положительные и отрицательные числа, то если полученная сумма положительная, то сильные стороны превышают слабые и наоборот.

В результате анализа для обеих электронных услуг получены положительные значения итоговых сумм, что свидетельствует о благоприятной внешней и внутренней ситуации. Результаты SWOT-анализа свидетельствуют о том, что при выборе очередности реа-

лизации проекта, а значит целесообразности расходования бюджетных средств, в данный момент оптимальным является проект по комплексному переводу в электронный вид государственной услуги по оплате части стоимости путевок в организации отдыха и оздоровления детей и молодежи детям работающих граждан.

Однако SWOT-анализ показывает только общие факторы, влияющие на проект, более детальные мероприятия для достижения поставленных перед проектом целей необходимо разрабатывать отдельно. Для более детального анализа и планирования возможности реализации проекта может быть использован метод TELOS-анализа<sup>1</sup>.

Метод TELOS представляет собой пятиступенчатый экспресс анализ, который помогает рассмотреть ключевые аспекты технико-экономического обоснования проекта. Данный метод помогает оценить жизнеспособность проекта, положительные стороны внедрения, а также технические аспекты реализации. TELOS – это аббревиатура от сокращенных наименований пяти областей анализа:

1. Technological – технологическая;
2. Economic – экономическая;
3. Legal – юридическая;
4. Organizational – организационная;
5. Scheduling – планирование.

Однако с учетом специфики деятельности ИОГВ, автоматизация процессов, проходящих в ИОГВ связана с определенными системными и специфическими рисками, которые целесообразно дополнительно проанализировать и оценить вероятность их возникновения, а также воздействия на цели проекта. Оценку важности каждого риска и, следовательно, его приоритета, можно реализовать с помощью матрицы вероятности и воздействия. Такая матрица позволяет определить комбинации вероятности и воздействия, которые позволяют присваивать рискам рейтинги низкого, среднего или высокого приоритета. Выполним такой анализ для второй из анализируемых услуг, при исследовании которой с помощью SWOT-анализа получено большее итоговое значение.

**Целями автоматизации** данной услуги является сокращение бюджетных расходов за счет введения электронных сертификатов и контроля за их оборотом (в режиме реального времени); исключение избыточной функции по приему документов сотрудниками Государственного бюджетного учреждения «Центр оздоровления и отдыха Молодежный» (далее – ГБУ Молодежный) за счет перевода потока граждан в сеть МФЦ и на Портал.

**T- Technological (Техническое обоснование).** Для выполнения проекта требуется закупка оборудования и разработка программного обеспечения. Типовые решения, которые могут быть использованы – отсутствуют.

В части программного обеспечения требуется разработка электронных форм на Портале и в МФЦ, автоматизированного рабочего места сотрудника ГБУ Молодежный, автоматизированного рабочего места сотрудника организации отдыха и оздоровления.

Разработка может быть полностью реализована на базе двух городских информационных систем – МАИС ЭГУ и КАИС КРО. Проектирование, разработка и внедрение вполне могут быть осуществимы силами подрядных организаций.

В части технического обеспечения требуется закупка рабочих станций для установки в организации отдыха и оздоровления, модемов беспроводной связи 3G/4G. Оборудование является типовым и доступно для приобретения на рынке. Опыт работы с оборудованием имеется.

---

<sup>1</sup> TELOS. Conducting a thorough feasibility study/URL: [www.mindtools.com/pages/article/telos.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/telos.htm)

Приобретение дополнительного оборудования не требуется, так как будет полностью использоваться ранее созданная инфраструктура (каналы связи, рабочие станции в ГБУ Молодежный, оборудование МФЦ и т.д.)

**Е-Economic (Экономическое обоснование).** Для реализации данного проекта требуются затраты на развитие и сопровождение двух ведомственных информационных систем Санкт-Петербурга, а также на приобретение недостающего оборудования.

Таблица 3

**Ориентировочные расходы на программное обеспечение  
(начальная максимальная цена выполнения работ)**

№ п.п.	Наименование выполняемых работ	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед. изм. с учетом НДС (18%), руб.	Сумма с учетом НДС (18%), тыс. руб.
<b>1</b>	<b>Модернизация МАИС ЭГУ</b>				
1.1	Развитие подсистемы «Портал «Государственные и муниципальные услуги Санкт-Петербурга» МАИС ЭГУ	нормо-час	370	1 111,12	411 114,4
1.2	Развитие подсистемы «Внутренний электронный документооборот и делопроизводство многофункционального центра» МАИС ЭГУ	нормо-час	310	1 111,12	344 447,2
<b>2</b>	<b>Модернизация КАИС КРО</b>				
2.1	Разработка АРМ сотрудника ГБУ Молодежный	нормо-час	1700	1 111,12	1 888 904
2.2	Разработка АРМ сотрудника организации отдыха и оздоровления	нормо-час	650	1111,12	722 228

Таблица 4

**Ориентировочные расходы на оборудование  
(начальная максимальная цена оборудования)**

№ п.п.	Наименование оборудования	Ед. изм.	Кол-во	Цена за ед. изм. с учетом НДС (18%), руб.	Сумма с учетом НДС (18%), тыс. руб.
1	Рабочая станция в организации отдыха и оздоровления	Шт.	36	19 427	699 372
2	Модем беспроводной связи 3G/4G	Шт.	36	2 190	78 840

Общий объем требуемого финансирования – 4,14 млн. рублей. Финансирование проекта может быть получено из бюджета Санкт-Петербурга на 2017 год. Запуск проекта позволит оптимизировать учет сертификатов, что позволит сохранить бюджетные средства в размере минимум 2 млн. р. ежегодно.

Внедрение электронных сертификатов позволит сократить количество явок граждан в органы власти/организации/мфц до одного посещения, что положительно скажется на



Для анализа возможных рисков выполнения проекта была построена матрица «воздействие-вероятность», приведенная на рис.2. Строками и столбцами данной матрицы являются соответственно сила воздействия на проект, а также вероятность такого воздействия. Анализ текущей ситуации определяет, что она находится в «зеленой» зоне (нижний угол матрицы). Поэтому риски автоматизации анализируемой услуги и их последствия невелики.

		<b>Вероятность</b>		
<b>Воздействие</b>	<b>Высокий</b>	Некачественное выполнение\полное невыполнение работ со стороны подрядчика	Отсутствие мотивации сотрудников к успешному выполнению проекта.	Отсутствие финансирования в бюджете субъекта РФ на текущий год\плановый период (три года).
	<b>Средний</b>	Незапланированное изменение федеральных нормативных правовых актов, которые могут повлиять на проект.	Возникновение задержки с определением подрядчика на аукционе (гос.заказ)	Возникновение задержки в изменениях региональных нормативных правовых актов (административных регламентах и т.д.)
	<b>Низкий</b>	Орг.штатные мероприятия, которые могут повлиять на ключевые роли в проекте	Возникновение проблем с устаревшим стеком технологий ведомственной информационной системы	Возникновение задержек в официальной переписке.

Рисунок 2 – Матрица вероятности и воздействия

В соответствии с поставленными задачами и особенностями того или иного проекта могут использоваться и другие популярные инструменты анализа, такие как STEP-анализ.

STEP-анализ – это метод, предназначенный для выявления политических (Political), экономических (Economic), социальных (Social) и технологических (Technological) аспектов внешней среды, которые влияют на проект. Результаты анализа оформляются в виде матрицы, в которой перечисляются факторы и указывается сила их влияния, оцениваемая в баллах, рангах или других единицах измерения. Результаты анализа позволяют оценить ситуацию, в которой будет выполняться проект. Данный метод удобен, в случае, если для комплексного перевода государственной услуги требуется провести автоматизацию деятельности трех и более ИОГВ и их подведомственных учреждений.

Так как требуется оценить все факторы, которые могут влиять на проект в каждой организации, а также оценить их уровень воздействия на цели проекта, целесообразно к данному методу добавить ещё один дополнительный аспект, связанный непосредственно со сферой оказания услуги (культура, образование, строительство, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д.). Однако для получения количественной оценки влияния тех или иных факторов на проект требуется привлечение большого количества экспертов.

Результаты показывают, что существуют различные государственные услуги, с различным уровнем автоматизации, требующие дальнейшей оптимизации процесса их предоставления и комплексной автоматизации всех сопутствующих при оказании данных услуг процессов. В условиях сложной экономической ситуации и необходимости оптимизации расходов бюджетных средств, одной из возможных мер, может быть, оптимизация и дальнейшая комплексная автоматизация выполняемых ИОГВ функций и оказываемых услуг. Однако, перед планированием данных работ, следует использовать различные инструменты анализа проектов, с целью выделения наиболее перспективных проектов с максимальным положительным эффектом внедрения, который окажет влияние

на экономические показатели региона, а также повысит качество оказания государственных услуг населению, повысит комфорт ведения бизнеса.

### Список литературы

1. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 7 июня 2010 г. № 736 «О создании Межведомственной автоматизированной информационной системы предоставления в Санкт-Петербурге государственных и муниципальных услуг в электронном виде». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gov.spb.ru/law?d&nd=891831614&prevDoc=822401417>
2. Арутюнова Д.В. Стратегический менеджмент. Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010.

УДК 519.8 (075.8)

## СРЕДСТВА «ЛЕГКОЙ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ»

*Дмитриев Павел Андреевич,*

*студент Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург*

*Наумов Владимир Николаевич,*

*доктор военных наук профессор Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье идет речь о средстве современного бизнес-анализа – программе QlikView и компании QlikTech. Рассмотрена история становления брэнда, описаны цели, которые преследовали создатели компании. Проведен сравнительный анализ популярности приложения в мировых финансовых центрах: Лондоне, Нью-Йорке и Москве.

**Ключевые слова:** средства бизнес-анализа; аналитическая платформа; QlikTech; QlikView; вакансии; заработные платы; Лондон; Нью-Йорк; Москва.

Молодой аналитик Тимоти Эктрин, герой романа Дика Фрэнсиса «Банкир» лоббировал многомиллионную ссуду владельцу конного завода, а когда сделка была закрыта – курировал выплаты. Помимо экшена, присущего любому остросюжетному роману, в произведении также наглядно была описана бумажная работа банкира. [1, с. 1-23]. С конца XX века технологии ушли далеко вперед. Сутки напролет над пачками бумаг уже давно никто не сидит. Появились программные средства анализа и визуализации данных. С каждым годом эти платформы становятся все мощнее, быстрее и удобнее, а результаты – нагляднее. Подобно Тимоти Эктрину, современный бизнес-аналитик должен уметь найти каждый подводный камень, увидеть каждую мелочь, грамотно оценить каждый нюанс, который может повлиять на тот или иной шаг компании. Для этого определена новая отрасль знаний, бизнес-аналитика, а также инструментальные средства, разработанные на ее основе.

Бизнес-аналитику определим, как область знаний, исследующую проблемы обработки больших объемов информации с целью анализа текущего состояния, планирования и контроля, определения требований, поддержки принятия решения для реинжиниринга бизнес-процессов и информационных систем. Она определяет:

– процесс превращения данных в информацию и знания о бизнесе для поддержки принятия решений;

– информационные методы, технологии и инструментальные средства сбора данных, консолидации информации и обеспечения доступа бизнес-пользователей к знаниям, в том числе средства предобработки, очистки, преобразования, трансформации данных, объединяемые понятием ETL;

– знания о бизнесе, добытые в результате углубленного анализа детальных данных и консолидированной информации.

Для решения задач бизнес-аналитики сформирован рынок программных средств, системы бизнес-аналитики, или BI-системы, возникли вендоры, определяющие политику на данном рынке, определены требования к данным средствам. Эти требования объединены в три большие группы, определяющие процессы интеграции, описания, а также анализа данных [2].

Средства data discovery (business discovery) представляют собой отдельный класс BI, так называемые системы «легкого» бизнес-анализа данных. Данные системы рассматриваются ассоциацией Gartner как альтернативный подход к созданию аналитических решений по сравнению с традиционными промышленными системами бизнес-аналитики. В них нет хранилищ данных, не требуется большая подготовительная работа ИТ-специалистов для разработки архитектуры программных приложений, построенных с их помощью, не предъявляются особые требования к ETL-процессам и др. [3].

Решения систем подобного типа предлагают пользователям интерактивный графический пользовательский интерфейс, базирующийся на так называемой, архитектуре in-memory, что соответствует потребностям бизнеса в простых и быстрых BI-системах. Архитектура этих систем предусматривает, что данные, с которыми работает бизнес-аналитик, находятся в оперативной памяти. Поэтому все действия с ними происходят «на лету». Создание запросов, отчетов производится в online-режиме. Средства data discovery позволяют самостоятельно формулировать вопросы и находить на них ответы. Сотрудники могут превращать информацию в знания благодаря специализированным приложениям, мобильности, возможности использовать и комбинировать любые данные и работать в команде, формулировать различные запросы, видеть всю имеющую информацию, а не только результаты запросов, подготовленным ИТ-специалистами и др.

Разрыв между традиционными промышленными BI системами и средствами data discovery продолжает увеличиваться, поскольку бизнес-пользователи находят преимущества от их использования. В настоящее время наибольшее представительство на рынке BI имеют три платформы data discovery: QlikView, Tibco Software, Tableau Software. В этой статье речь пойдет о первой из них и о фирме Qlik Technologies Inc., ее разработавшей. Ее выбор обусловлен тем, что именно она является основателем направления data discovery, направления «легкой» бизнес-аналитики.

Компания QlikTech была основана в Швеции в 1993 году. Главными факторами ее успеха были и остаются три принципа: вдохновение, воображение и инновации. Бьорн Берг и Стаффан Гестрелиус, основатели QlikTech, ставили перед собой задачу создать принципиально новое программное средство, которое руководствуется теми же принципами, что и человеческий мозг. Таким программным средством стало приложение под названием QlikView. Мозг человека способен с огромной скоростью обрабатывать данные и хранить тысячи терабайт информации. Понятно, что приблизиться к совершенной вычислительной машине даже сегодня ни одно программное средство не смогло. Тем не менее, еще в середине 90-х годов инженеры QlikTech попытались сделать шаг навстречу совершенству. Они выдвинули тезис, что для успешной работы программы необходимо использовать максимально быстрые ячейки памяти. Революционная идея состояла в том, чтобы QlikView осуществляла все операции в оперативной памяти, тем самым ускоряя процесс анализа. Кроме того, предложены и другие оригинальные технологии, например, использо-

ванием ассоциативной модели данных, в которой в отличие от реляционной, связь между отношениями определяется в соответствии с именами атрибутов, входящих в отношение.

Мысль упростить работу аналитика, работу с массивами данных возникла давно, но реализовать ее в полноценную аналитическую платформу удалось лишь в начале 21 века. QlikTech прошла долгий, сложный путь к мировому признанию и пониманию важности идеи создателей. В период с 1999-го по наши дни компания заключила соглашения на предоставления услуг с такими корпорациями, как Canon, Panasonic, Qualcomm и Shell [4].

Анализ опыта применения Qlik View показывает, что внедрение данной платформы позволяет сократить время поиска информации на 50%. Время построения отчетов сокращается более чем в два раза. Проект по построению систем бизнес-аналитики с использованием Qlik View завершается менее чем за 1 месяц у 44% заказчиков и менее чем за три месяца у 77% заказчиков. Данная аналитическая платформа сокращает потребности в кадрах на 25%, экономию бюджетных средств на 10 млн. долларов [5].

Сегодня достаточно взглянуть на статистику, чтобы сразу понять, какие высоты покорились компании. На 9 марта 2016 года капитализация Qlik Technologies была оценена в 2,44 миллиарда, а прибыль от продаж за 2015 год составила 522 миллиона долларов (рис.1). Для производителя программного обеспечения столь узкого спектра – это феноменальный успех [6].

Рост прибыли от продаж

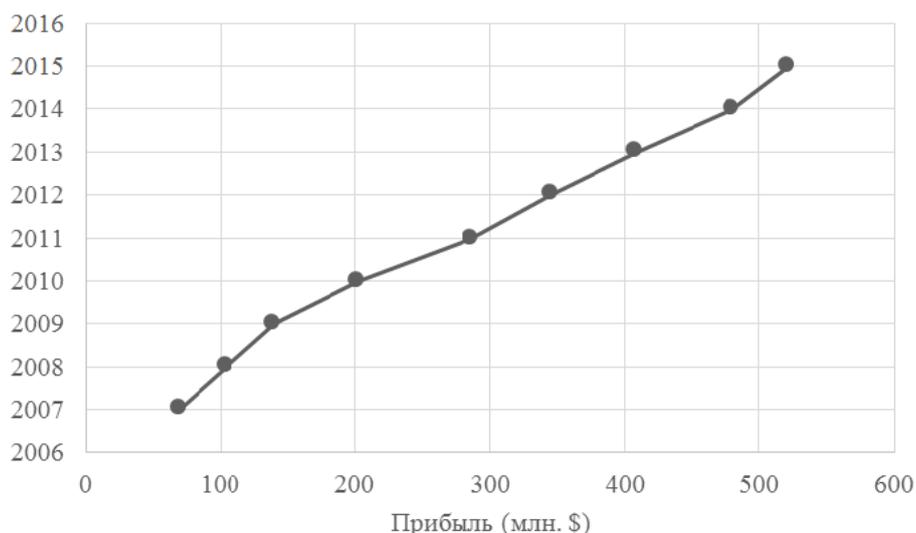


Рисунок 3 – Динамика прибыли компании

Выполним анализ вакансий, ИТ-специалистов, связанных с использованием анализируемой платформы и заработных плат в разных регионах мира. Рассмотрим критерий популярности и важности QlikTech в крупных городах Великобритании, США и России. По запросу «QlikView» на британском сайте вакансий было найдено 610 результатов, из которых 227 непосредственно разработчики, аналитики, архитекторы или консультанты по работе с рассматриваемой платформой.

Вакансии в Лондоне по запросу "Qlikview"

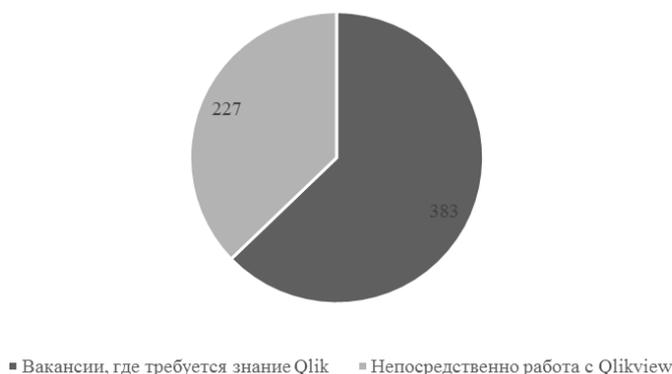


Рисунок 4 – Число вакансий в Лондоне, связанных с Qlik View

Заработная плата более 55 тысяч долларов в год наблюдается в 581 предложении (рис.3). Более 80 тысяч долларов – в 393 случаях, и на 133 вакансиях предлагается более 105 тысяч долларов. (1 доллар = 1,44 фунта на 29.03.2015) [7].

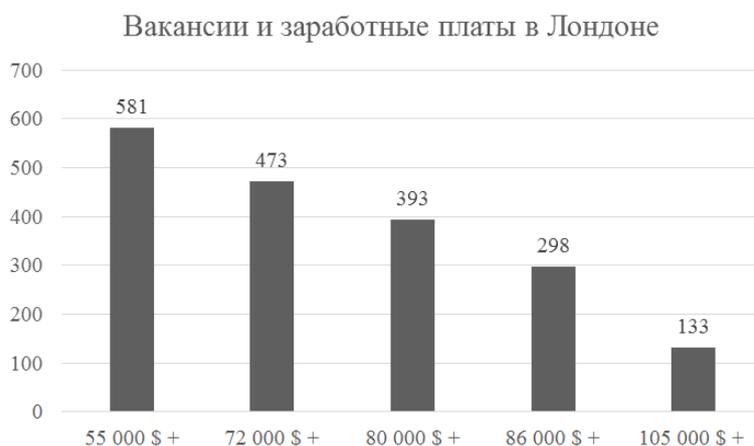


Рисунок 5 – Гистограмма числа вакансий с различным зарплатным ожиданием

В Соединенных Штатах Америки дела обстоят несколько хуже. В Нью-Йорке нашлась 251 вакансия по запросу «QlikView». Доля разработчиков, аналитиков, консультантов и архитекторов этой платформы примерно такая же, как и в Лондоне – 35%.

Вакансии в Нью-Йорке



Рисунок 6 – Число вакансий в Нью-Йорке, связанных с Qlik View

Однако заработные платы в США значительно выше, чем в Соединенном Королевстве (рис.5).

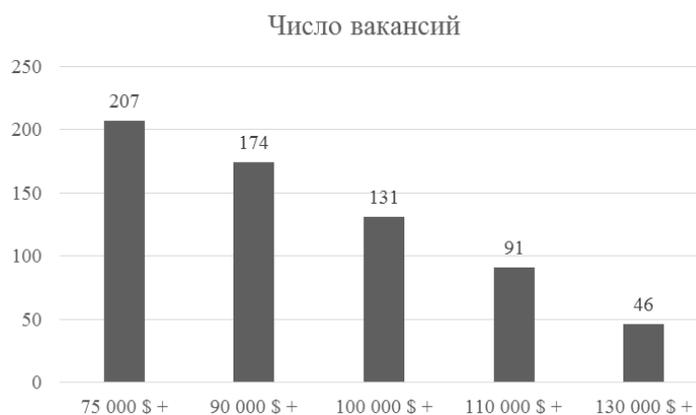


Рисунок 7 – Гистограмма числа вакансий в Нью-Йорке с различным зарплатным ожиданием

На 98% вакантных мест предлагается сумма более 75 тысяч долларов в год, в то время как в Британии только 77% потенциальных работников получают 72 тысячи долларов [8].

В столице Российской Федерации по соответствующему запросу ресурс hh.ru выдал всего 31 вакансию, и только 9 вакантных мест на должность разработчика. Диапазон предлагаемых зарплат на эту должность колеблется от 12,5 до 17,5 тысяч долларов в год (1 доллар = 68 рублей на 29.03.2015) [9].

Как итог, построим диаграмму вакансий, приведенную на рис.6.

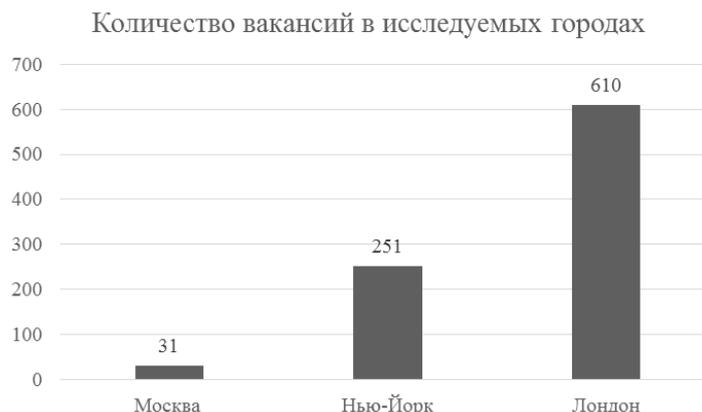


Рисунок 8 – Распределение числа вакансий по городам

Продукт компании QlikTech оказался очень востребованным в Лондоне, однако и финансовый центр США показал очень достойный результат, особенно если вспомнить уровень предлагаемых зарплат. Москва, увы, оказалась аутсайдером по этому показателю. Найдено всего 9 вакансий разработчика и 31 должность, где работодатель счел нужным упомянуть платформу QlikView для крупнейшего города Старого Света, безусловно, мало. К слову, в Санкт-Петербурге сложилась похожая ситуация. Только 3 вакансии на должность разработчика и 21 вакансии всего [10].

В нашей стране активно проводится политика импортозамещения. Возможно, поэтому иностранный софт такого рода не пользуется большим спросом. К тому же QlikTech сравнительно недавно вышли на наш рынок. Возможно, требуется больше времени, чтобы по достоинству оценить все преимущества приложения. Так или иначе, отрыв от Соединенных Штатов нужно сокращать. Остается надеяться, что в ближайшем будущем или появится российское ПО, схожее по возможностям, или же QlikView, наконец, займет свое место и на нашем рынке.

### Список литературы

1. Фрэнсис Д. [Richard Stanley «Dick» Francis] Банкир; пер. с англ. Издательство Эксмо-Пресс, 2001. – 400 с.
2. Обзор: Рынок ВІ в России 2013. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.cnews.ru/reviews/rynok\\_bi\\_v\\_rossii\\_2013/articles/rynok\\_bi\\_v\\_mire\\_vyros\\_na\\_16\\_z\\_a\\_god](http://www.cnews.ru/reviews/rynok_bi_v_rossii_2013/articles/rynok_bi_v_mire_vyros_na_16_z_a_god) (дата обращения 30.03.2016).
3. Наумов В.Н. Средства бизнес-аналитики. Учеб. Пособие. Сев.-Зап. ин-т упр. – фил. РАНХиГС. – СПб.: ИПЦ СЗИУ – фил. РАНХиГС, 2016. – 108 с.
4. История компании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://global.qlik.com/ru/company/history> (дата обращения 30.03.2016).
5. Нанеишвили QlikView – бизнес-аналитика нового поколения: Возможности Business Discovery, Оптимальные решения и преимущества для бизнеса. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mobility-day.it.ru/images/pdf/16\\_qlik.pdf](http://mobility-day.it.ru/images/pdf/16_qlik.pdf) (дата обращения 30.03.2016).
6. Qlik Technologies Inc gross profit on salesm [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tradingeconomics.com/qlik:us:gross-profit-on-sales-qoq> (дата обращения 30.03.2016).
7. Qlikview jobs in London. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.indeed.co.uk/jobs?q=qlikview&l=London> (дата обращения 30.03.2016).
8. Qlikview jobs in New York, NY. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.indeed.com/jobs?q=qlikview&l=New+York%2C+NY> (дата обращения 30.03.2016).
9. Официальный сайт hh. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://hh.ru/search/vacancy?area=1&text=qlikview&enable\\_snippets=true&customDomain=1&clusters=true&page=0](https://hh.ru/search/vacancy?area=1&text=qlikview&enable_snippets=true&customDomain=1&clusters=true&page=0) (дата обращения 30.03.2016).
10. Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://spb.hh.ru/search/vacancy?text=qlikview&only\\_with\\_salary=false&area=2&enable\\_snippets=true&clusters=true&salary=](https://spb.hh.ru/search/vacancy?text=qlikview&only_with_salary=false&area=2&enable_snippets=true&clusters=true&salary=) (дата обращения 30.03.2016).

УДК 519.862

## МОДЕЛЬ ОДНОСТОРОННЕЙ МИГРАЦИИ ДЛЯ СИСТЕМЫ СТРАН «ДОНОР-РЕЦИПИЕНТ»

*Лукина Александра Андреевна,  
старший преподаватель факультета ПМ-ПУ СПбГУ, Санкт-Петербург*

*Прасолов Александр Витальевич,  
д.ф.-м.н., профессор факультета ПМ-ПУ СПбГУ, Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Дано описание динамической модели одностороннего потока трудовой миграции, связывающего отправляющую и принимающую страны. Определено равновесное состояние системы. Проведен анализ зависимости стационарного состояния от параметров модели. Предложена соответствующая экономическая интерпретация.

**Ключевые слова:** математическое моделирование; международная трудовая миграция; экономический рост.

Международная миграция играет в современной жизни колоссальную роль. Данный процесс характеризуется значимыми социальными и экономическими последствиями.

Ассимиляция мигрантов и их потомков в странах-реципиентах нередко сопровождается активными попытками сохранения самобытности за счет трансмиссии культурных традиций [1]. Особый интерес представляет анализ влияния миграции на экономические показатели принимающей и отправляющей стран. Чаще всего данный вопрос изучается в рамках эконометрических исследований или на основе имитационных моделей. Количество теоретических работ в данной области на настоящий момент невелико [4-6], [9].

В работе [3] авторами предложена динамическая модель, описывающая односторонний поток трудовой миграции, связывающий отправляющую и принимающую страны. Из множества разнообразных причин принятия решения о миграции в процессе моделирования выбирается единственный экономический фактор – различие в уровнях заработных плат. Точнее, считается, что миграция тем интенсивнее, чем выше производительность труда в принимающей стране по сравнению с производительностью труда в отправляющей стране. Модель позволяет изучить влияние миграции на экономические показатели отправляющей и принимающей стран и является расширением модели управляемой трудовой миграции, описанной в [2, 7, 8].

Приведем краткое описание модели. Рассмотрим односторонний поток трудовой миграции. Будем считать, что в течение рассматриваемого периода производительности труда могут меняться, но соотношение между ними не меняется: производительность в принимающей стране все время выше, чем в отправляющей. Все величины, соответствующие принимающей стране, будем индексировать буквой "r", отправляющей – "s".

Пусть  $E_r$  – общая численность занятого населения принимающей страны, которая складывается из численностей собственного населения  $N_r$  и мигрантов  $M$ , таким образом,  $E_r = N_r + M$ . Предполагая, что указанные величины зависят от времени  $t$ , имеем очевидное равенство

$$\dot{E}_r = \dot{N}_r + \dot{M} \quad (1)$$

где  $\dot{E}_r = \frac{dE_r}{dt}$ .

Основное предположение модели формализуется следующим образом:

$$\dot{M} = \alpha(z_r - z_s), \quad (2)$$

где  $z_r = \frac{F_r(K_r, E_r)}{E_r}$  и  $z_s = \frac{F_s(K_s, E_s)}{E_s}$  – производительности труда в принимающей и

отправляющей странах соответственно. Здесь  $Y_i = F_i(K_i, E_i) = a_i K_i^{\beta_i} E_i^{1-\beta_i}$  – выпуск, определяемый через двухфакторную производственную функцию Кобба-Дугласа,  $K_i$  – основной капитал,  $E_i$  – численность занятого населения;  $a_i > 0$  – коэффициент, характеризующий научно-технический прогресс,  $0 < \beta_i < 1$  – эластичность выпуска по капиталу;  $i = r, s$ . Коэффициент  $\alpha > 0$  показывает, насколько привлекательна для мигрантов принимающая страна.

Динамика капитала принимающей страны описывается стандартным уравнением теории роста

$$\dot{K}_r = -\delta_r K_r + p_r F_r(K_r, E_r) = -\delta_r K_r + p_r F_r(K_r, N_r + M) \quad (3)$$

где  $0 < \delta_r < 1$  – коэффициент выбытия капитала, а  $0 < p_r < 1$  – норма сбережения.

Далее, в принимающей стране на потребление идет  $(1 - p_r) \cdot F_r(K_r, N_r + M)$ , предполагается, что мигрантами при этом потребляется доля выпуска, равная доле их числен-

ности в общей численности населения принимающей страны, а именно,  $(1-p_r) \cdot \frac{M}{N_r+M} \cdot F_r(K_r, N_r+M)$ . Кроме того, будем считать, что долю  $s$  от величины  $(1-p_r) \cdot \frac{M}{N_r+M} \cdot F_r(K_r, N_r+M)$  мигранты отправляют домой в виде трансфертов, сокращая при этом свое потребление.

Динамика численности населения отправляющей страны описывается уравнением

$$\dot{E}_s = \dot{N}_s - \dot{M} \quad (4)$$

В отправляющей стране произведено  $F_s(K_s, E_s)$  и получено  $s \cdot (1-p_r) \cdot \frac{M}{N_r+M} \cdot F_r(K_r, N_r+M)$ . Предположим, что как выпуск, так и трансферты, полученные от мигрантов, в отправляющей стране делятся на инвестиции и потребление. Тогда динамика капитала в отправляющей стране описывается уравнением

$$\dot{K}_s = -\delta_s K_s + p_s F_s(K_s, E_s) + \tilde{p}_s \cdot s \cdot (1-p_r) \cdot \frac{M}{N_r+M} \cdot F_r(K_r, N_r+M) \quad (5)$$

Здесь помимо стандартных и описанных выше коэффициентов  $\delta_s$  и  $p_s$  введен еще один дополнительный коэффициент  $\tilde{p}_s$ , обозначающий долю трансфертов, полученных от мигрантов, идущую на сбережения.

Будем всюду далее считать, что собственные населения отправляющей и принимающей стран постоянны. Тогда (1)–(5) можно переписать в терминах  $M$ ,  $K_r$  и  $K_s$ , а именно

$$\dot{M} = \alpha \left( a_r \left( \frac{K_r}{N_r+M} \right)^{\beta_r} - a_s \left( \frac{K_s}{N_s-M} \right)^{\beta_s} \right) \quad (6)$$

$$\dot{K}_r = -\delta_r K_r + p_r a_r K_r^{\beta_r} (\overline{N}_r + M)^{1-\beta_r} \quad (7)$$

$$\begin{aligned} \dot{K}_s = & -\delta_s K_s + p_s a_s K_s^{\beta_s} (\overline{N}_s - M)^{1-\beta_s} + \\ & + \tilde{p}_s \cdot s \cdot (1-p_r) \cdot \frac{M}{N_r+M} \cdot a_r K_r^{\beta_r} (\overline{N}_r + M)^{1-\beta_r}. \end{aligned} \quad (8)$$

В [3] найдено стационарное состояние системы (6)–(8), предложена его экономическая интерпретация.

**Теорема 1.** Пусть в (6)–(8) заданы параметры  $a_i > 0$ ,  $0 < \beta_i < 1$ ,  $0 < \delta_i < 1$ ,  $0 < p_i < 1$ ,  $i = r, s$ ;  $\alpha > 0$ ,  $0 \leq s \leq 1$ ,  $0 \leq \tilde{p}_s \leq 1$  и численности населения отправляющей и принимающей стран  $\overline{N}_s$  и  $\overline{N}_r$ . Предположим также, что при всех  $t \geq 0$  выполнено  $z_r(t) \geq z_s(t)$ . Тогда динамическая модель (6)–(8) обладает единственным равновесием, допускающим осмысленную экономическую интерпретацию, если выполнены следующие условия:  $s \neq 0$ ,

$$\tilde{p}_s \neq 0, \left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{\frac{1}{\beta_s}} \geq \frac{\gamma p_s}{\delta_s}, \text{ где } \gamma = a_r \cdot \left( \frac{p_r a_r}{\delta_r} \right)^{\frac{\beta_r}{1-\beta_r}}.$$

Стационарные значения переменных  $M$ ,  $K_r$  и  $K_s$ , выражаются через параметры задачи и  $\gamma$  по формулам

$$M^* = \frac{\bar{N}_s \cdot \left( \left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} - \frac{\gamma p_s}{\delta_s} \right)}{\left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} - \frac{\gamma p_s}{\delta_s} + \frac{\gamma \tilde{p}_s s \cdot (1-p_r)}{\delta_s}} \quad (9)$$

$$K_r^* = \frac{\left( \frac{\gamma}{a_r} \right)^{1/\beta_r} \cdot \left( \left( \left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} - \frac{\gamma p_s}{\delta_s} \right) \cdot (\bar{N}_r + \bar{N}_s) + \bar{N}_r \frac{\gamma \tilde{p}_s s \cdot (1-p_r)}{\delta_s} \right)}{\left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} - \frac{\gamma p_s}{\delta_s} + \frac{\gamma \tilde{p}_s s \cdot (1-p_r)}{\delta_s}} \quad (10)$$

$$K_s^* = \frac{\left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} \cdot \frac{\gamma \tilde{p}_s s \cdot (1-p_r)}{\delta_s} \cdot \bar{N}_s}{\left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} - \frac{\gamma p_s}{\delta_s} + \frac{\gamma \tilde{p}_s s \cdot (1-p_r)}{\delta_s}} \quad (11)$$

Вызывает интерес также изучение зависимости стационарных значений  $M^*$ ,  $K_r^*$ ,  $K_s^*$  от основных значимых параметров модели (так называемая сравнительная статика). Имеет место

**Теорема 2.** Пусть выполнено условие  $\left( \frac{\gamma}{a_s} \right)^{1/\beta_s} \geq \frac{\gamma p_s}{\delta_s}$  и  $M^*(s, p_s, \tilde{p}_s, p_r, \delta_s, \delta_r, a_s, a_r)$ ,  $K_r^*(s, p_s, \tilde{p}_s, p_r, \delta_s, \delta_r, a_s, a_r)$ ,  $K_s^*(s, p_s, \tilde{p}_s, p_r, \delta_s, \delta_r, a_s, a_r)$  – стационарное состояние системы (6)–(8), зависящее от параметров  $0 < s < 1$ ,  $0 < p_s < 1$ ,  $0 < \tilde{p}_s < 1$ ,  $0 < p_r < 1$ ,  $0 < \delta_s < 1$ ,  $0 < \delta_r < 1$ ,  $a_s, a_r$ . Тогда для любых  $0 < \beta_r < 1$ ,  $0 < \beta_s < 1$  выполнено следующее:

- |  |  |
|--|--|
| 1. $\frac{\partial M^*}{\partial s} < 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial s} < 0$ , $\frac{\partial K_s^*}{\partial s} > 0$ ;                               | 2. $\frac{\partial M^*}{\partial p_s} < 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial p_s} < 0$ , $\frac{\partial K_s^*}{\partial p_s} > 0$ ; |
| 3. $\frac{\partial M^*}{\partial \tilde{p}_s} < 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial \tilde{p}_s} < 0$ , $\frac{\partial K_s^*}{\partial \tilde{p}_s} > 0$ ; | 4. $\frac{\partial M^*}{\partial p_r} > 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial p_r} > 0$ ;   |
| 5. $\frac{\partial M^*}{\partial \delta_s} > 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial \delta_s} > 0$ , $\frac{\partial K_s^*}{\partial \delta_s} < 0$ ;          | 6. $\frac{\partial M^*}{\partial \delta_r} < 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial \delta_r} < 0$ ;                                   |
| 7. $\frac{\partial M^*}{\partial a_s} < 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial a_s} < 0$ ;   | 8. $\frac{\partial M^*}{\partial a_r} > 0$ , $\frac{\partial K_r^*}{\partial a_r} > 0$ .   |

Итак, сравнительная статика описывается следующим образом:

1. Большим значениям  $s$ ,  $\tilde{p}_s$ ,  $p_s$  при прочих равных соответствуют меньшие значения  $M^*$  и  $K_r^*$ , большее значение  $K_s^*$ ;
2. Большим значениям  $\delta_s$  соответствуют большие значения  $M^*$  и  $K_r^*$ , меньшее значение  $K_s^*$ ;

3. Большим значениям  $p_r$  и  $a_r$  соответствуют большие значения  $M^*$  и  $K_r^*$ , влияние данных параметров на значение  $K_s^*$  неоднозначно и зависит от параметров;

4. Большим значениям  $\delta_r$  и  $a_s$  соответствуют меньшие значения  $M^*$  и  $K_r^*$ , влияние на  $K_s^*$  неоднозначно.

Дадим интерпретацию полученным результатам. Первые два пункта полностью отвечают ожиданиям. При больших значениях  $p_s$  экономика отправляющей страны растет быстрее сама по себе, при больших значениях  $s$  и  $\tilde{p}_s$  она растет быстрее за счет больших размеров инвестиций из средств, переведенных мигрантами. Поэтому равновесное значение  $K_s^*$  оказывается больше. Если экономика отправляющей страны растет быстрее сама по себе, то и отток населения из нее будет меньше, поэтому  $M^*$  и  $K_r^*$  при прочих равных окажутся меньше; если же она растет быстрее за счет переводов от мигрантов, то отток населения будет не столь значительным, как при меньших размерах трансфертов (или при меньших размерах инвестиций с них), что опять же приведет к меньшим значениям  $M^*$  и  $K_r^*$ . При больших же значениях  $\delta_s$  экономика отправляющей страны, напротив, растет хуже, поэтому имеет место противоположная ситуация.

Что касается параметра  $a_s$ , то, как было показано выше, большим значениям параметра  $a_s$  соответствуют меньшие значения  $M^*$  и  $K_r^*$ , а изменение величины  $K_s^*$  зависит от параметров модели. С одной стороны может показаться, что зависимость стационарных значений переменных от параметра  $a_s$  должна быть полностью аналогичной зависимости от параметра  $p_s$ , поскольку при больших значениях  $a_s$  экономика отправляющей страны также растет быстрее сама по себе. Однако существенное различие между двумя этими параметрами состоит в том, что значение параметра  $a_s$  в отличие от  $p_s$  явно входит в вы-

ражение для производительности отправляющей страны  $z_s = a_s \left( \frac{K_s}{N_s - M} \right)^{\beta_s}$ , поэтому величина параметра  $a_s$  оказывает прямое влияние на скорость оттока мигрантов. И, например, при высокой доле трансфертов, идущих на инвестирование, а именно при  $\tilde{p}_s = 0.8$ , и при следующих значениях прочих параметров:  $\delta_r = 0.03$ ;  $\beta_r = 0.5$ ;  $p_r = 0.2$ ;  $a_r = 0.22$ ;  $\delta_s = 0.035$ ;  $\beta_s = 0.45$ ;  $p_s = 0.17$ ;  $\bar{N}_r = 20$ ;  $\bar{N}_s = 35$ ;  $s = 0.3$  увеличение значения  $a_s$  с 0.1 до 0.12 приведет к уменьшению величины  $K_s^*$ . Это весьма интересный эффект, который можно интерпретировать следующим образом: отправляющей стороне может оказаться выгоднее развиваться за счет инвестирования в свою экономику переводов от мигрантов, отправленных в более высокопроизводительную страну, а не за счет собственного развития. Т. е. не исключено, что стране выгоднее получить больше трансфертов при большем оттоке населения, чем существовать при меньших количествах переводов (в случае если эти переводы направляются на инвестирование, а не только на потребление).

При больших значениях  $a_r$  в принимающей стране производительность труда оказывается выше, поэтому приток мигрантов в нее больше (большее значение  $M^*$ ). Кроме того, большим значениям  $a_r$  при прочих равных соответствуют более высокие темпы роста в стране-реципиенте, больший выпуск, а потому и большие размеры трансфертов от мигрантов в отправляющую страну. Поэтому в данной ситуации, очевидно, имеем боль-

шие значения  $K_r^*$  и  $K_s^*$ . При более высокой норме сбережения  $p_r$  экономика принимающей страны растет быстрее, что касается трансфертов от мигрантов, они, с одной стороны, растут за счет того, что выпуск больше, с другой стороны, снижаются за счет того, что на потребление в стране-реципиенте идет меньше. Таким образом, имеем большие значения  $M^*$  и  $K_r^*$ , а результат относительно значения  $K_s^*$  действительно интерпретируется не очевидно.

Исследование стационарного состояния системы (6)–(8), проведенное в [3], и изучение сравнительной статики свидетельствуют в пользу адекватности предлагаемой модели.

### Список литературы

1. Кипяткова В.А., Полякова Е.В. Процессы групповой социализации в модели культурной трансмиссии с гетерогенными агентами // *Финансы и бизнес*. – 2014. – № 4. – С. 13-23.
2. Лукина А.А. Об управлении трудовой миграцией в Российскую Федерацию // *Финансы и бизнес*. – 2015. – № 2. – С. 41-56.
3. Лукина А.А., Прасолов А.В. Анализ и математическое моделирование международной трудовой миграции // *Управленческое консультирование*. – 2015. – № 10 (82). – С. 146-156.
4. Chen H.-J. International Migration and Economic Growth: A Source Country Perspective // *Journal of Population Economics*. 2006. – Vol. 19. – № 4. – P. 725-748.
5. Dolado J., Goría A., Inchino A. Human Capital and Growth in the Host Country: Evidence from Pooled Country Data // *Journal of Population Economics*. – 1994. – Vol. 7. – № 2. – P. 193-215.
6. Levine P., Lotti E., Pearlman J., Piore R. Growth and Welfare Effects of World Migration // *Scottish Journal of Political Economy*. – 2010. – Vol. 57. – № 5. – P. 615-643.
7. Lukina A., Prasolov A. Numerical Aspects of One Migration Model // *Computer Technologies in Physical and Engineering Applications (ICCTPEA), 2014 International Conference on*. – P. 79-80.
8. Lukina A., Prasolov A. A Mathematical Model of Economic Growth Connecting Demographic Setting with Controlled Migration // *AIP Conference Proceedings* 1648, 450007. – 2015. – P. 1-3.
9. Lundborg P., Segerstrom P. International Migration and Growth in Developed Countries: A Theoretical Analysis // *Economica, New Series*. – 2010. – Vol. 67. – № 268. – P. 579-604.

## РАВНОВЕСИЯ В ИГРЕ НА СЕТИ С ПРОИЗВОДСТВОМ И ЭКСТЕРНАЛИЯМИ

*Матвеенко Владимир Дмитриевич,*

*доктор физ.-мат наук, ординарный профессор Высшей школы экономики,  
г. Санкт-Петербург*

*Королев Алексей Васильевич,*

*канд. физ.-мат наук, доцент Высшей школы экономики, г. Санкт-Петербург*

*Бахтин Максим Алексеевич,*

*студент Высшей школы экономики, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В работе рассматривается модель игрового взаимодействия с экстерналиями в сети, в которой участники принимают решение о величине инвестиций. Сравниваются две концепции равновесия: стандартное определение по Нэшу и «джекобианское» определение равновесия с экстерналиями. Для обоих случаев показано, что агенты могут быть пассивными, активными и гиперактивными, и выведены условия, при которых различные виды поведения будут оптимальными. Отдельно рассмотрен случай полной сети с одинаковыми агентами и показано, что увеличение числа участников способствует активному поведению агентов, но уменьшает их полезность.

**Ключевые слова:** сеть; структура сети; игра на сети; равновесие Нэша; экстерналиа.

### 1. Введение

В современном мире процессы, происходящие во всех сферах жизни, включая экономику, характеризуются возрастающей взаимозависимостью агентов/акторов, которые действуют, находясь в некоторой сети взаимных связей, в которой решение одного агента оказывает влияние на его соседей. Это влияние обусловлено существованием экстерналий, создаваемых агентами в результате их деятельности. Ряд работ посвящен изучению экстерналий, связанных с потреблением, и их влиянию на олигопольных рынках (например, [1]). Другие работы показывают, что производственные экстерналии также необходимо учитывать при моделировании рынков [2]. С другой стороны, кроме самого факта существования экстерналий, важную роль играет то, как они распространяются в сети, то есть как устроены взаимосвязи между агентами. В [3] рассматривается применение сетей к экономическим вопросам: модели рынка труда, модели обмена, обучения, диффузии и игр, которые основаны на сетевой структуре, а также проводится обзор инструментов сетевого анализа, которые могут быть полезны для исследователей. В [4] дается обзор исследований игр на сетях, в частности, рассмотрены игры координации и игры со стратегической дополняемостью, в которых активные действия соседей агента создают стимулы к более активным действиям самого агента.

Данная работа является продолжением исследования [5], в котором изучается модель с производственными экстерналиями. Принципиальным новшеством [5] является использование «джекобианского» определения равновесия, состоящего в том, что агент, принимая решение о размере инвестиций, находится в некоторой среде, влияющей на его выигрыш, которая зависит от действий его соседей (экстерналий) и от действий его самого. При этом данная среда воспринимается агентом как экзогенная, то есть агент не принимает во внимание то, что его решение может изменить среду. Второй особенностью является динамический характер модели. В [5] показано, что равновесие зависит от структуры сети, и агент в равновесии может иметь один из трех видов поведения: быть пассив-

ным (не инвестировать), активным (инвестировать часть дохода) или гиперактивным (инвестировать весь доход).

В данной статье исследуется модель [5] при обобщенном определении среды агента: мы допускаем, что влияние самого агента на свою среду имеет меньшее влияние, чем экстерналии, производимые его соседями, то есть его инвестиции входят в среду с понижающим коэффициентом. Мы сравниваем равновесные состояния при стандартном определении равновесия по Нэшу и «джекобианском» определении.

Показано, что и при стандартной концепции равновесия по Нэшу агент может быть пассивным, активным и гиперактивным, однако если влияние агента на свою среду достаточно высоко, то активное поведение не оптимально: агент будет либо пассивным, либо гиперактивным. Множества условий, при которых агент пассивен и при которых он активен, значительно сужаются, по сравнению с равновесием по «джекобианскому» определению. В отдельных областях значений понижающего коэффициента и экстерналии поведение совпадает по двум определениям равновесия, но уровень инвестиций агента в активном состоянии выше при стандартном определении равновесия по Нэшу.

Отдельно рассматривается внутреннее равновесие в полной сети. Показано, что при обоих определениях равновесия увеличение числа агентов ослабляет ограничения, необходимые для активного поведения, но приводит к снижению их полезности.

## 2. Описание модели

Имеется сеть из  $n$  вершин;  $\mathbf{M}$  – ее матрица смежности: элементы  $M_{ij}$  и  $M_{ji}$  равны 1, если вершины  $i$  и  $j$  соединены между собой, и равны 0, если не соединены. В каждой вершине находится агент, чьи предпочтения описываются квадратичной функцией полезности:  $U(c_1, c_2) = c_1(e - ac_1) + bc_2$ , где  $0 < a < 1/2$ ,  $b > 0$ .

В первом периоде каждый агент наделен запасом  $e$ , который он может потратить на потребление блага в текущем периоде и на инвестиции в производство блага для потребления во втором периоде ( $e = c_1^i + k_i$ ). Благо во втором периоде производится в соответствии с билинейной производственной функцией:  $F(k, K) = BkK$ , где  $B > 0$ ,  $k$  – уровень инвестиций агента,  $K = \phi k + \tilde{K}$  – среда агента, которая определяется как сумма инвестиции самого агента с понижающим коэффициентом  $\phi$  и экстерналии  $\tilde{K}$ , равной сумме инвестиций всех его соседей. Содержательно  $\phi$  отражает значимость инвестиций агента в формировании собственной среды. Чем ниже значение  $\phi$ , тем слабее собственные инвестиции влияют на среду. Равенство  $\phi = 1$  соответствует рассмотренному в [5] случаю, в котором инвестиции самого агента имеют такой же вес в формировании среды, как и инвестиции его соседей. При  $\phi < 1$  среда агента формируется, в основном, инвестициями соседей, а собственные инвестиции имеют меньшее влияние. Для удобства обозначим  $A = bB$  и будем полагать  $a < A$ .

Введем понятие платежной функция агента:  $V(k, K) = U(e - k, F(k, K))$ . При «джекобианском» определении равновесия, она имеет вид (индекс  $i$  опущен):

$$V(k, K) = e^2(1 - a) - ke(1 - 2a) - ak^2 + AkK.$$

При стандартном определении равновесия по Нэшу:

$$V(k, \tilde{K}) = e^2(1 - a) - ke(1 - 2a) - ak^2 + A\phi k^2 + Ak\tilde{K}.$$

В матричной форме модель может быть записана следующим образом: вектор сред определяется как  $\mathbf{K} = (\mathbf{M} + \phi\mathbf{I})\mathbf{k}$ , где  $\mathbf{M}$  – матрица смежности,  $\mathbf{I}$  – единичная матрица,

$\mathbf{k}$  – вектор-столбец инвестиций.  $\tilde{\mathbf{K}} = \mathbf{M}\mathbf{k}$  – вектор чистых экстерналий. Внутреннее равновесие (т.е. равновесие с активными агентами) описывается системой уравнений:

А) при стандартном определении равновесия:  $(2A\varphi - 2a)\mathbf{k} + \mathbf{A}\mathbf{M}\mathbf{k} = \bar{\mathbf{e}}$ ,

где  $\bar{\mathbf{e}} = (1 - 2a)(e, e, \dots, e)^T$ .

Б) при «джекобианском» определении равновесия:  $(A\varphi - 2a)\mathbf{k} + \mathbf{A}\mathbf{M}\mathbf{k} = \bar{\mathbf{e}}$ .

### 3. Сравнение равновесий при стандартном и «джекобианском» определениях и при различных значениях коэффициента $\varphi$

Следующее предложение 1 показывает, что при стандартном определении равновесия при  $\varphi > \frac{a}{A}$  возможны лишь гиперактивное поведение (при достаточно высокой экстерналии) и пассивное (при достаточно низкой). При  $\varphi < \frac{a}{A}$ , помимо этого, агент становится активным при промежуточных значениях экстерналии.

**Предложение 1.** При стандартном определении равновесия при  $\varphi < \frac{a}{A}$  оптимальным решением агента будет

А) быть пассивным:  $k^N = 0$  при  $\tilde{K} \leq \frac{e(1-2a)}{A}$ ,

Б) быть активным:  $k^N = k_s^N$  при  $\frac{e(1-2a)}{A} < \tilde{K} < \frac{e(1-2A\varphi)}{A}$ ,

В) быть гиперактивным:  $k^N = e$  при  $\tilde{K} \geq \frac{e(1-2A\varphi)}{A}$ .

При  $\varphi > \frac{a}{A}$  оптимальным решением агента будет

А) быть пассивным:  $k^N = 0$  при  $\tilde{K} \leq \frac{e(1-A\varphi-a)}{A}$ ,

Б) быть гиперактивным:  $k^N = e$  при  $\tilde{K} \geq \frac{e(1-A\varphi-a)}{A}$ .

Чтобы понять причину различия в случаях большого и малого  $\varphi$ , заметим, что значение первой производной платежной функции,  $D_1V(k, \tilde{K}) = -e(1-2a) - 2ak + 2A\varphi k + A\tilde{K}$ , имеет смысл предельного эффекта инвестиций, а знак второй производной,  $D_2V(k, \tilde{K}) = -2a + 2A\varphi$ , показывает, возрастает или убывает этот эффект.

В случае  $A\varphi > a$  предельный эффект инвестиций постоянно возрастает. Следовательно, как только экстерналия превышает пороговое значение, агент будет инвестировать максимально возможное количество, поскольку нет смысла остановиться на каком-либо промежуточном уровне инвестиций.

В случае  $A\varphi < a$  вторая производная отрицательна, то есть предельный эффект инвестиций постоянно убывает. Следовательно, если агент не пассивен, то он будет увеличивать инвестиции лишь до уровня, при котором их предельный эффект опустится до нуля. В зависимости от экстерналии и параметров модели этот пороговый уровень инвестиций может лежать как выше, так и ниже максимально возможного. В случае, когда он лежит ниже максимально возможного, агент будет активен, то есть решение будет внутренним.

Для того, чтобы дать содержательную интерпретацию произведению  $A\varphi$ , можно разложить эффект от увеличения инвестиций на составляющие:

$$V_+(k+1, \tilde{K}) = A(k+1)(\varphi(k+1) + \tilde{K}) = Ak(\varphi k + \tilde{K}) + A(\varphi k + \tilde{K}) + Ak\varphi + A\varphi.$$

Здесь  $Ak(\varphi k + \tilde{K})$  – исходный уровень,  $A(\varphi k + \tilde{K})$  – чистый эффект инвестиций,  $Ak\varphi$  – чистый эффект среды,  $A\varphi$  – перекрестный эффект инвестиций и среды. Различие между двумя случаями становится интуитивно понятным. При достаточно малой и достаточно большой экстерналии решение будет угловым: пассивность или гиперактивность. При промежуточных значениях экстерналии, если перекрестный эффект инвестиций и среды достаточно велик ( $A\varphi > a$ ), то для агента оптимальной будет гиперактивность, поскольку уменьшение потребления в первом периоде сполна компенсируется во втором: отдача от увеличения инвестиций дополняется значительным эффектом увеличения среды. Если перекрестный эффект инвестиций и среды низок ( $A\varphi < a$ ), то при промежуточных значениях экстерналии агенту становится выгодно инвестировать и потреблять благо во втором периоде. Однако он не будет гиперактивным, потому что при достаточно больших инвестициях снижение потребления в первом периоде не будет компенсироваться во втором периоде из-за отсутствия достаточного эффекта инвестиций и среды.

**Предложение 2.** При «джекобианском» определении равновесия оптимальным решением агента будет

А) быть пассивным:  $k^J = 0$  при  $\tilde{K} \leq \frac{e(1-2a)}{A}$

Б) быть активным:  $k_s^J = \frac{e(2a-1) + A\tilde{K}}{2a - A\varphi}$  при  $\frac{e(1-2a)}{A} < \tilde{K} < \frac{e(1-A\varphi)}{A}$ , если  $\varphi < \frac{2a}{A}$ , и при  $\frac{e(1-A\varphi)}{A} < \tilde{K} < \frac{e(1-2a)}{A}$ , если  $\varphi > \frac{2a}{A}$ ,

В) быть гиперактивным:  $k^J = e$  при  $\tilde{K} \geq \frac{e(1-A\varphi)}{A}$ .

Соотношения условий и оптимального поведения агента при двух определениях равновесия для случая  $A > 1$  изображены на Рис. 1.

Существует 3 зоны, в которых агент ведет себя одинаково при обоих определениях равновесия: при достаточно низких влиянии на среду и экстерналии он пассивен; при низком влиянии на среду, но высокой экстерналии он активен; при достаточно высоком влиянии на среду и высокой экстерналии он гиперактивен. В остальных зонах при стандартном определении равновесия агент будет гиперактивен, а при «джекобианском» поведение будет различаться в зависимости от экстерналий и влияния на среду.

При стандартном определении равновесия, множества ограничений, при которых агент активен, а также при которых агент пассивен, значительно сужаются по сравнению со случаем «джекобианского» равновесия. Также можно заметить, что при «джекобианском» определении имеются области, где возможны различные равновесия при одной и той же экстерналии. Это вполне естественно, потому что смысл «джекобианского» определения равновесия именно в том, чтобы показать возможную «привязанность» агента к среде, в которой он находится. При стандартном определении равновесия такая ситуация невозможна. На Рис. 2 показаны возможные равновесные уровни инвестиций.

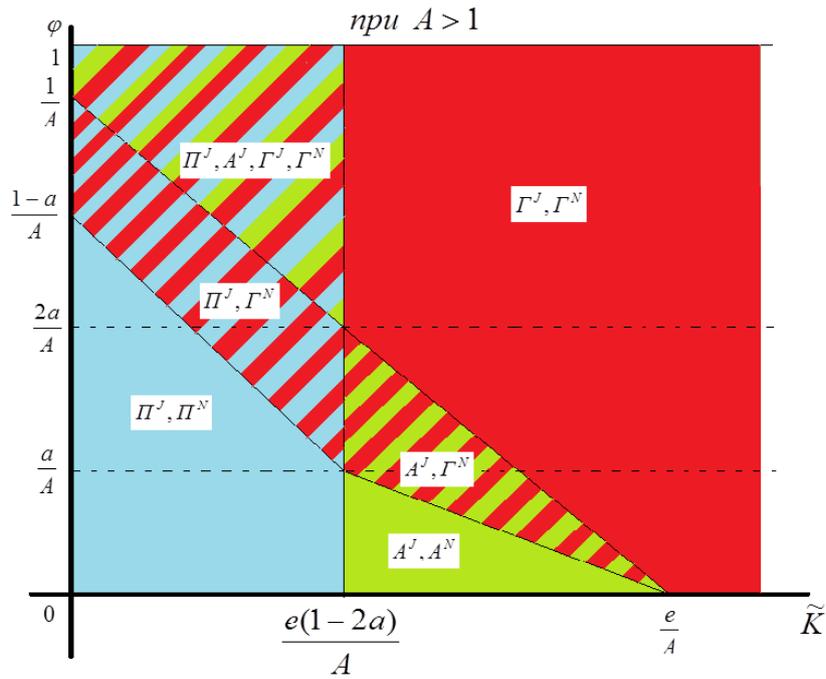


Рисунок 1 – Оптимальное поведение агента при стандартном и «джекобианском» определении равновесия при  $A > 1$  в зависимости от сочетания  $\varphi$  и  $\tilde{K}$

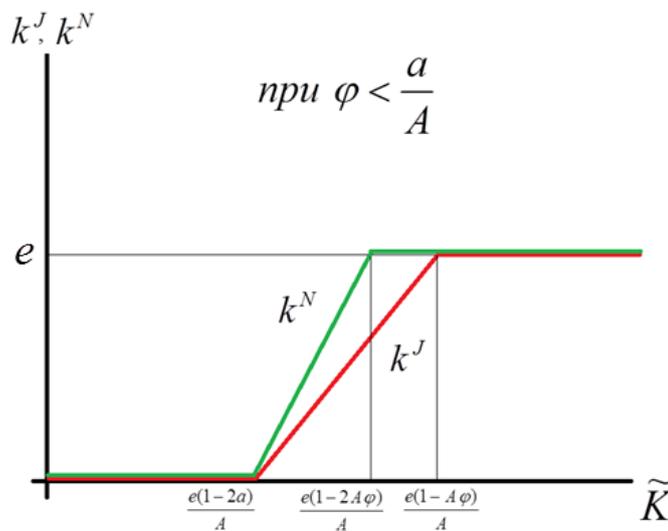


Рисунок 2 – Возможные равновесные уровни инвестиций при стандартном и «джекобианском» определении равновесия при  $\varphi < \frac{a}{A}$  в зависимости от  $\tilde{K}$

Мы видим, что при стандартном определении равновесия агент становится гиперактивным при меньшей экстерналии, чем при «джекобианском» определении равновесия. Причина в том, что агент осознает свое влияние на среду. При «джекобианском» определении агент получает некоторую экстерналию и принимает решение о собственных инвестициях, считая среду заданной. Если данная экстерналия (а следовательно и среда) недостаточно велика, то он не будет гиперактивным. При стандартном определении равновесия, агент получает такую же экстерналию, но принимает решение, осознавая свое влияние на среду. Даже если экстерналия достаточно мала, агент понимает, что его высокие инвестиции могут увеличить среду настолько, чтобы гиперактивность была выгодной. Т.е. агент будет гиперактивным при стандартном определении равновесия при меньшей полу-

чаемой экстерналии, поскольку он осознает, что его максимальные инвестиции увеличат среду, а не воспринимает её заданной, как в случае «джекобианского» определения равновесия.

Кроме того, значение инвестиций активного агента выше при стандартном определении равновесия, чем при «джекобианском». При стандартном определении, агент осознает дополнительный стимул к инвестированию – увеличение среды, а при «джекобианском» определении – нет. Поскольку стимул к инвестированию сильнее при стандартном определении, инвестиции находятся на более высоком уровне.

#### 4. Равновесие в полных сетях

**Теорема 1.** При обоих определениях равновесия в полной сети поведение агентов в равновесии может быть только однородным, то есть уровень инвестиций всех агентов будет одинаковым.

**Доказательство.** Рассмотрим полную сеть из  $n > 1$  вершин при «джекобианском» определении равновесия. Предположим, что в равновесии для некоторых двух агентов  $k_i > k_j$ . Тогда для их сред  $K_i > K_j$ . Обозначим через  $K_{-i,j}$  сумму инвестиций всех остальных агентов, кроме  $i$ ,  $j$ . Тогда:  $K_{-i,j} + k_j + \phi k_i > K_{-i,j} + k_i + \phi k_j$ . Отсюда  $(1 - \phi)k_j > (1 - \phi)k_i$ , что противоречит исходному предположению. Следовательно  $k_i = k_j$ .

При стандартном определении равновесия в случае  $\phi < \frac{a}{A}$  доказательство аналогично, но вместо сред используется неравенство экстерналий. В случае  $\phi > \frac{a}{A}$  получаем два неравенства для пассивного и гиперактивного агентов:  $K_{-i,j} + e \leq \frac{e(1 - A\phi - a)}{A}$  и  $K_{-i,j} + 0 \geq \frac{e(1 - A\phi - a)}{A}$ , которые также дают очевидное противоречие.

Теорема 1 говорит о том, что в полной сети в равновесии имеет место «гомофилия»: могут существовать либо только пассивные, либо только активные, либо только гиперактивные агенты. Поэтому далее рассматриваются только случаи одинакового поведения всех агентов.

**Замечание 1.** Из предложения 1 следует, что в полной сети с  $n$  агентами при стандартном определении равновесия ситуация, когда все агенты пассивные, возможна всегда в случае  $\phi < \frac{a}{A}$  и при  $A\phi + a < 1$  в случае  $\phi > \frac{a}{A}$ , а когда все агенты гиперактивные – при  $n > \frac{1}{A} + (1 - 2\phi)$  в случае  $\phi < \frac{a}{A}$  и при  $n > \frac{1 - a}{A} + (1 - \phi)$  в случае  $\phi > \frac{a}{A}$ .

**Замечание 2.** Из предложения 2 следует, что в полной сети с  $n$  одинаковыми агентами при «джекобианском» определении равновесия ситуация, когда все агенты пассивные, может существовать при любых условиях, а когда все агенты гиперактивные – при  $n > \frac{1}{A} + (1 - \phi)$ .

В предыдущих двух замечаниях описаны условия, при которых все агенты в полной сети будут пассивными и гиперактивными при двух определениях равновесия. Мы видим, что условие пассивности в случае «джекобианского» определения равновесия более мягкое, а условие гиперактивности, наоборот, более жесткое.

Далее перейдем к рассмотрению внутреннего равновесия в полных сетях с однородным поведением агентов. Сначала рассмотрим случай изолированного агента.

**Замечание 3.** Из предложения 1 следует, что при стандартном определении равновесия изолированный агент никогда не будет активным.

**Замечание 4.** Из предложения 2 следует, что при «джекобианском» определении равновесия изолированный агент может быть активным при  $\varphi > \frac{1}{A}$ .

Эти результаты контрастируют между собой, что можно объяснить особенностью «джекобианского» равновесия – «привязанностью» агента к среде. Благодаря этому при условии  $\varphi > \frac{1}{A}$  изолированный агент может в равновесии быть как пассивным или гипер-активным, так и активным.

Следующие предложения показывают, что чем крупнее сеть, тем слабее условия существования внутреннего равновесия, но полезность агентов при этом ниже.

**Предложение 3.** При стандартном определении равновесия, в полной сети равновесие будет внутренним при условии  $\frac{1-A(n-1)}{2A} < \varphi < \frac{a}{A}$ , где  $n$  – число вершин в сети. При этом увеличение числа агентов в сети приводит к уменьшению их полезности.

**Предложение 4.** При «джекобианском» определении равновесия, в полной сети равновесие будет внутренним при условии  $\varphi > \frac{1-A(n-1)}{A}$ . При этом увеличение числа агентов в сети приводит к снижению полезности агентов.

Данный эффект можно объяснить тем, что с ростом сети значительно снижаются инвестиции агентов. Это приводит к тому, что, несмотря на появление новых агентов, получаемые экстерналии и среды уменьшаются, из-за чего падает полезность агентов, так как блага для потребления во втором периоде производятся значительно меньше. В то же время, при более низких экстерналиях и среде, множество ограничений, при которых агенты будут гиперактивными, сужается, что делает условия активности более мягкими.

### Список литературы

1. Katz M.L., Shapiro C. Network externalities, competition, and compatibility // American Economic Review. – 1985. – Vol. 75. – № 3. – P. 424-440.
2. Acemoglu D., Ozdaglar A. Competition and efficiency in congested markets // Math. Oper. Res. – 2007. – Vol. 32. – № 1. – P. 1-31.
3. Jackson M.O. An overview of social networks and economic applications // Benhabib J., Bisin A., Jackson M.O. (editors). Handbook of Social Economics Volume 1A. Amsterdam: Elsevier Science, 2010. – P. 511-579.
4. Jackson M.O., Zenou Y. Games on networks // Young P., Zamir S. (editors). Handbook of game theory. 2015. Vol. 4. Amsterdam: Elsevier Science, 2015. – P. 95-163.
5. Matveenko V.D., Korolev A.V. Network game with production and knowledge externalities // Contributions to Game Theory and Management. – 2015. – Vol. 8. – P. 199-222.

## АНАЛИЗ РАВНОВЕСИЙ НА ЦЕПЯХ В СЕТЕВОЙ ИГРЕ С ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ЭКСТЕРНАЛИЯМИ

*Матвеевко Владимир Дмитриевич,*

*докт. физ.-мат. наук, профессор Высшей школы экономики, г. Санкт-Петербург*

*Королев Алексей Васильевич,*

*канд. физ.-мат. наук, доцент Высшей школы экономики, г. Санкт-Петербург*

*Скоблова Юлия Александровна,*

*студент Высшей школы экономики, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Продолжается начатое в работе (Matveenko, Korolev, 2015) исследование равновесий по Нэшу в сетевой игре с производством и экстерналиями знаний. Доказано, что в полной сети возможны только равновесия с однородным поведением всех агентов. Изучены условия возможности присоединения новой вершины к вершине находящейся в равновесии сети. На основе этих общих результатов получены условия существования равновесия в широко распространенных сетях – диадах и триадах, в зависимости от параметров.

**Ключевые слова:** сеть; игра на сети; равновесие Нэша; экстерналиа.

В последние десятилетия особую роль приобрели сетевые отношения в экономических и социальных системах различного уровня и связанные с ними экстерналии (внешние эффекты) (см., например, [1]). В связи с этим важная задача состоит в исследовании игровых равновесий на сети при различных условиях, относящихся как собственно к структурным свойствам сети, так и к параметрам экономики, расположенной на сети.

В [2] введена модель игрового равновесия в системе производства и экстерналий на сети с двумя периодами времени. Эта модель позволяет объяснить поведение участников в типичных экономических, социальных и политических ситуациях, когда в первом периоде времени участники делают денежные или временные затраты, а во втором периоде получают выигрыш, который зависит не только от собственного поведения, но и от поведения ближайших соседей по сети.

На базе модели [2], в настоящей работе проводится исчерпывающий анализ равновесий для двух широко распространенных простых типов сетей: диад (цепей из 2 вершин) и триад (связных сетей из 3 вершин).

Пусть имеется сеть, т.е. неориентированный граф с  $n$  вершинами. В каждой вершине  $i = 1, 2, \dots, n$  располагается агент, и экономика описывается простой двухпериодной моделью эндогенного роста [3]. В первом периоде времени у агента имеется начальный запас продукта, равный  $e$ , который он может либо потребить ( $c_1^i$ ), либо инвестировать в знания ( $k_i$ ). Инвестиции используются для производства блага, потребляемого во втором периоде ( $c_2^i$ ); производственная функция имеет билинейную форму:  $F(k_i, K_i) = B(k_i, K_i)$ , где  $K_i = k_i + \tilde{K}_i$  – среда агента,  $\tilde{K}_i$  – получаемая им чистая экстерналиа, т.е. сумма инвестиций его ближайших соседей по сети. Предпочтения описываются квадратичной функцией полезности:

$$U(c_1^i, c_2^i) = c_1^i(e - ac_1^i) + bc_2^i,$$

где  $a \in (0, 1/2)$  – коэффициент насыщения,  $B, b > 0$  – параметры. Далее используем обозначение  $A = Bb$  и полагаем  $A > a$ . Будем говорить, что, если  $A < 2a$ , то имеет место случай отсутствия продуктивности, а если  $A > 2a$  – случай наличия продуктивности.

Каждый агент максимизирует свою функцию полезности при соответствующих ограничениях. Набор инвестиций  $\kappa = (k_1^*, k_2^* \dots k_n^*)$  называется равновесием по Нэшу с экстерналиями, если каждый агент  $i$ , принимая среду  $K_i^*$ , определяемую набором  $\kappa$ , как экзогенно заданную и максимизируя при этом функцию полезности, выбирает значение  $k_i^*$ .

Различаются три вида поведения: агент называется пассивным (П), если  $k_i = 0$ , активным (А), если  $k_i \in (0, e)$ , гиперактивным (Г), если  $k_i = e$ . Важную роль при анализе равновесий играет следующее утверждение работы [2].

ПРЕДЛОЖЕНИЕ 1. Поведение агента связано с получаемой им чистой экстерналией  $\tilde{K}$  следующими условиями. При поведении П:  $\tilde{K} \leq e(1-2a)/A$ ; при поведении Г:  $\tilde{K} \geq e(1-A)/A$ ; при поведении А:  $e(1-2a)/A < \tilde{K} < e(1-A)/A$  при отсутствии продуктивности,  $e(1-A)/A < \tilde{K} < e(1-2a)/A$  при наличии продуктивности. При поведении А, инвестиции агента равны

$$k = \frac{e(2a-1) + A\tilde{K}}{2a-A}.$$

Рассмотрим присоединение вершины к сети. Будем использовать обозначение  $i \rightarrow j$ , если вершина  $i$  имеет единственную связь, а именно – связь с вершиной  $j$ , а вершина  $j$  может, помимо связи с  $i$ , иметь (или не иметь) другие связи в сети. Имеют место следующие утверждения (приводятся без доказательства).

ЛЕММА 1. Ситуация  $\Pi \rightarrow \Pi$  возможна без дополнительных условий.

ЛЕММА 2. Ситуация  $\Pi \rightarrow \Gamma$  возможна лишь при условии  $A + 2a \leq 1$ .

ЛЕММА 3. Ситуация  $\Pi \rightarrow A$  возможна только если либо  $\tilde{K}_A \leq \frac{2ae(1-2a)}{A^2}$ ,  $A < 2a$ , либо  $\tilde{K}_A \geq \frac{2ae(1-2a)}{A^2}$ ,  $A > 2a$ .

ЛЕММА 4. Ситуация  $\Gamma \rightarrow \Pi$  возможна лишь при условии  $A \geq 1$ .

ЛЕММА 5. Ситуация  $\Gamma \rightarrow \Gamma$  возможна лишь при условии  $A \geq 1/2$ .

ЛЕММА 6. Ситуация  $\Gamma \rightarrow A$  возможна лишь при  $2a < A < \frac{1}{2}$ ,  $\tilde{K}_A > \frac{e(1-A)}{A}$ .

ЛЕММА 7. Ситуация  $A \rightarrow \Pi$  возможна лишь при условии  $A > 1$ ; при этом  $k_a^s = \frac{e(1-2a)}{A-2a}$ .

ЛЕММА 8. Ситуация  $A \rightarrow \Gamma$  возможна только если либо  $1 - 2a < A < \frac{1}{2}$  (тогда  $2a > \frac{1}{2}$ ), либо  $\frac{1}{2} < A < 1 - 2a$  (тогда  $A > 2a$ ).

Леммы 1-8 могут быть применены при изучении равновесий в различных сетях, и, в частности, в диадах и триадах. Однако, диады и треугольники проще проанализировать как частные случаи полной сети, пользуясь следующей общей теоремой.

ТЕОРЕМА 1. В полной сети с  $n$  вершинами возможны лишь равновесия, в которых поведение всех агентов однородно: ППП (это равновесие существует всегда), ААА (существует при  $A > 1/n$ ), ГГГ (существует при  $A \geq 1/n$ ).

Доказательство. В полной сети все вершины имеют одинаковую среду; отсюда следует, что инвестиции во всех вершинах одинаковы. Условия существования получаем, пользуясь предложением 1.

Следующие теорема 2 и предложения 2-4 устанавливают условия существования для всевозможных равновесий в цепи из трех вершин.

ТЕОРЕМА 2.

1. Триада ППП возможна при любых условиях.
2. Триады ГПП (ППГ), ПГП, ГПГ невозможны.

3. Триада ГПГ (ПГГ) возможна при условии  $\frac{1}{2} \leq A \leq 1 - 2a$ .
4. Триада ГГГ возможна при условии  $A \geq \frac{1}{2}$ .
5. Триады ПГА (АГП), ГАП (ПАГ) невозможны.
6. Триады АПП (ППА), ПАП, АПА невозможны.
7. Триада АПГ (ГПА) невозможна.
8. Триада ААП (ПАА) возможна при условии  $A > 1/2$  и  $A > 2a$
9. Триада АГГ (ГГА) возможна при условии  $\frac{1}{2} < A < 1 - 2a$ .
10. Триада АГА возможна при выполнении одного из наборов неравенств

$$0 < a \leq \frac{1}{4}, \frac{1}{2} < A \leq \frac{1 - 6a + \sqrt{36a^2 - 4a + 1}}{2}$$

или

$$\frac{1}{4} \leq a < \frac{1}{2}, \frac{1 - 6a + \sqrt{36a^2 - 4a + 1}}{2} \leq A < \frac{1}{2}.$$

Доказательство.

1. Следует из предложения 1.
2. Условия, указанные в леммах 2 и 4, противоречат друг другу.
3. Следует из лемм 2 и 5.
4. Обозначим вершины  $\Gamma_1 \Gamma_2 \Gamma_3$ . Агент  $\Gamma_2$  получает экстерналию  $\tilde{K} = 2e$ . В силу предложения 1, условием гиперактивности является  $2e \geq \frac{e(1-A)}{A}$ , т.е.  $A \geq 1/3$ . По лемме 5, условием гиперактивности для  $\Gamma_1$  и  $\Gamma_3$  является неравенство  $A \geq \frac{1}{2}$ .
5. Условия, указанные в леммах 6 и 8, противоречат друг другу.
6. Условия, указанные в леммах 3 и 7, противоречат друг другу.
7. Условия, указанные в леммах 2 и 4, а также в леммах 3 и 7 противоречат друг другу.
8. По теореме 1, диада АА возможна при условии  $A > \frac{1}{2}$ . При этом  $k_2 = \frac{e(1-2a)}{(2A-2a)}$ .

Также должно выполняться условие леммы 3; оно дает  $A > 2a$ .

9. Следует из лемм 5 и 8.
10. Агент А получает экстерналию  $e$ . По предложению 1,

$$k_A = \frac{e(2a - 1) + Ae}{2a - A}.$$

Условие для Г принимает вид:

$$2 \frac{e(2a - 1) + Ae}{2a - A} \geq \frac{e(1 - A)}{A}.$$

При наличии продуктивности, по лемме 8,

$$\frac{1}{2} < A < 1 - 2a.$$

Условие для Г сводится к

$$6Aa - 2a \leq A - A^2.$$

Решая систему неравенств, получаем

$$\frac{1}{2} < A \leq \frac{1 - 6a + \sqrt{36a^2 - 4a + 1}}{2}.$$

Аналогично, при отсутствии продуктивности,

$$1 - 2a < A < \frac{1}{2}, 6Aa - 2a \geq A - A^2.$$

Решая систему неравенств, получаем

$$\frac{1 - 6a + \sqrt{36a^2 - 4a + 1}}{2} \leq A < \frac{1}{2}.$$

Отсюда следует утверждение пункта 10).

Следующие результаты, относящиеся к триадам ГАГ, ААГ (ГАА) и ААА, не вытекают из лемм 1-8.

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ 2.** *Триада ГАГ невозможна.*

Доказательство: Если бы равновесие ГАГ существовало, то при добавлении новой связи, достраивающей цепь до треугольника, равновесие сохранилось бы. Но в треугольнике, по теореме 1, не может быть равновесия ГАГ.

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ 3.** *Триада  $A_1 - A_2 - \Gamma$  (ГАА) невозможна.*

Доказательство: Заметим, что при одинаковой получаемой экстерналии, агент  $A_1$  активен, а  $\Gamma$  гиперактивен. При отсутствии продуктивности, это противоречит возрастанию инвестиций по размеру экстерналии.

При наличии продуктивности, имеем систему уравнений:

$$\begin{cases} k_1 = \frac{e(2a-1) + Ak_2}{2a-A} \\ k_2 = \frac{e(2a-1) + A(k_1 + e)}{2a-A} \end{cases}$$

Следовательно,  $k_2 = k_1 + \frac{Ae}{2a}$ , и значит  $k_2 > k_1$ , что, при наличии продуктивности, противоречит убыванию по экстерналии (у  $A_2$  экстерналия больше, чем у  $A_1$ ).

**ПРЕДЛОЖЕНИЕ 4.** *Триада  $A_1 - A_2 - A_1$  возможна при условии*

$$A > \frac{1 - 6a + \sqrt{36a^2 - 4a + 1}}{2}$$

Доказательство. Согласно предложению 1, выполняется система двух уравнений

$$\begin{aligned} k_1 &= \frac{e(2a-1) + Ak_2}{2a-A}, \\ k_2 &= \frac{e(2a-1) + 2Ak_1}{2a-A}. \end{aligned}$$

Находим

$$\begin{aligned} k_1 &= \frac{2ae(2a-1)}{4a^2 - 4Aa - A^2}, \\ k_2 &= \frac{e(2a-1)(2a+A)}{4a^2 - 4Aa - A^2}. \end{aligned}$$

Очевидно,  $k_2 > k_1$ , поэтому проверять надо условие  $k_2 < e$ , и из него будет следовать автоматически  $k_1 < e$ . Наоборот, условие  $>0$  нужно проверить для  $k_1$ , тогда для  $k_2$  оно будет следовать автоматически.

Проверяем, что

$$0 < k_1 = \frac{2ae(2a-1)}{4a^2 - 4Aa - A^2}.$$

Легко убедиться, что как числитель, так и знаменатель всегда отрицательны, значит всегда  $k_1 > 0$  и, следовательно,  $k_2 > 0$ .

Проверяем, что

$$k_2 = \frac{e(2a-1)(2a+A)}{(4a^2 - 4Aa - A^2)} < e.$$

Приходим к неравенству

$$A^2 + A(6a - 1) - 2a > 0,$$

решение которого имеет вид

$$A > \frac{1 - 6a + \sqrt{36a^2 - 4a + 1}}{2}.$$

### Список литературы

1. Jackson M.O. An overview of social networks and economic applications // Handb. Soc. Econ. Citeseer. – 2010. – Vol. 1. – P. 511-585.
2. Matveenko V.D., Korolev A.V. Network game with production and knowledge externalities // Contributions to Game Theory and Management. – 2015. – Vol. 8. – P. 199-222.
3. Romer P.M. Increasing returns and long-run growth // Journal of Political Economy. – 1986. – Vol. 94. – P. 1002-1037.

УДК 331.5

## ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РЫНКА ТРУДА В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ САМАРСКОГО РЕГИОНА

*Афанасьева Елена Андреевна,*

*студент ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара*

*Еремичева Оксана Юрьевна,*

*доцент, канд.экон.наук, доцент кафедры «Национальная и мировая экономика», ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара,*

*Косякова Инесса Вячеславовна,*

*профессор, докт.экон.наук, зав.кафедрой «Национальная и мировая экономика», ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», г. Самара*

### АННОТАЦИЯ

Основываясь на официальные данные территориального органа федеральной службы государственной статистики по Самарской области, проведен анализ динамики ключевых показателей рынка труда за десятилетний период, построена эконометрическая модель рынка труда и определен ряд нестандартных ситуаций, характеризующих трудовую сферу региона.

**Ключевые слова:** рынок труда; занятость населения; регион; инновационная экономика; экономически активное население; корреляционно-регрессионный анализ; модель; трудоспособное население.

Рынок труда – важная и несомненно многогранная сфера экономической, социальной и политической жизни общества. Особенности развития рынка труда отражаются в значимых тенденциях движения основных количественных и качественных структурных показателей занятости, движения рабочей силы, масштабности безработицы. Кроме того, рынок труда это один из показателей национального благополучия и эффективности социально-экономических преобразований. Складывающаяся многоукладная экономика со значительной долей инновационных перестроек предъявляет новые требования к качественной стороне рабочей силы, ее профессиональному составу и уровню подготовки, обостряя конкурентные преимущества между работниками.

Оценка уровня сформированности рынка труда, эффективность функционирования его институтов и сбалансированность структурных элементов, наглядно показывают аналитические и прогнозные модели, возможность конструирования которых дает накопленная официальная статистическая база данных. Ведь не зависимо от внешних обстоятельств, человека всегда притягивала мысль о том, что произойдет в будущем, будущее манит своей непредсказуемостью и неопределенностью. Таким образом, можно определить объект исследования и моделирования - это региональный рынок труда.

Используя официальные статистические отчетные документы в сфере региональной занятости, безработицы, движения рабочей силы, можно найти объяснение определенных закономерностей в изменениях использования кадрового потенциала региона и перспектив развития рынка труда Самарской области. Так обращаясь к данным на рис.1-2 можно заметить, что Самарская область во многом превышает общероссийские значения, а показатель уровень безработицы и вовсе рекордно низкий.

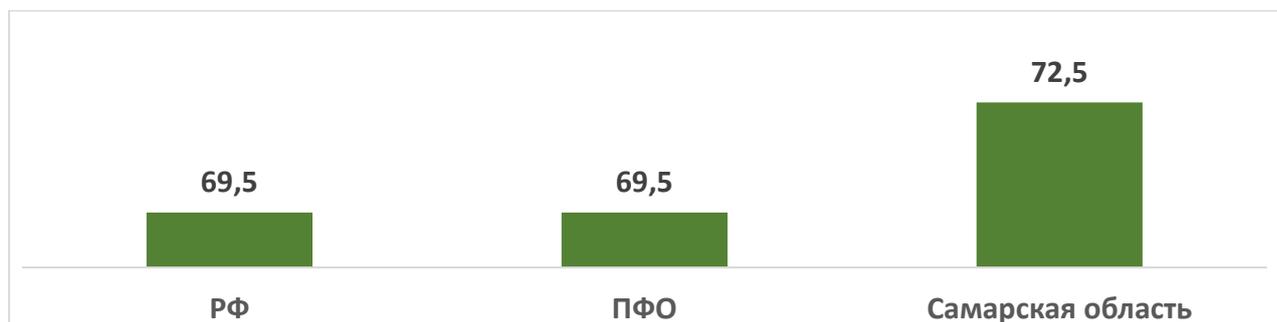


Рисунок 1 – Уровень экономической активности населения, %

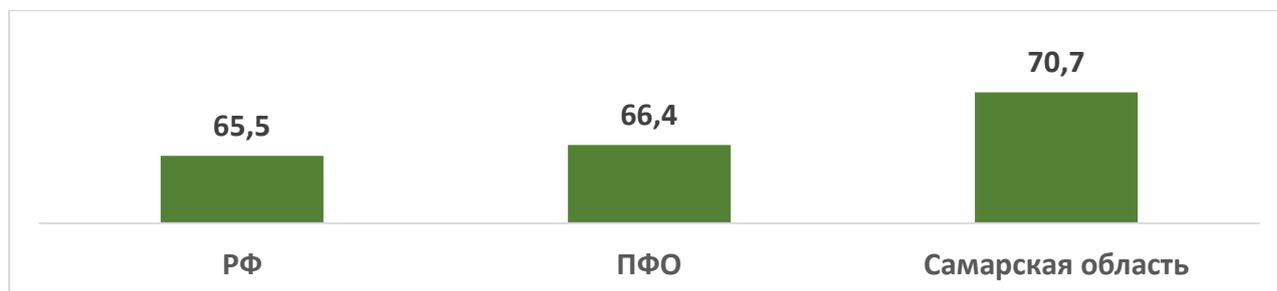


Рисунок 2 – Уровень занятости населения, %

Используя методы математического моделирования, становятся доступными прогнозы изменения трудовой сферы, каждый из сценариев которой может раскрыть количественные и содержательные характеристики кадрового потенциала, безработицы и занятости населения с заданным временным лагом.

Можно использовать и официальные прогнозные значения социально-экономического развития на 2015-2017 годы, которые во многом обещают оптимистические тенденции в динамике развития трудовых ресурсов [1]. Так, уровень занятости населения по итогам обследования по проблемам занятости населения в среднем за июнь – август 2014 года в Самарской области (70,5%) сохраняется на уровне выше среднероссийского (65,9%) и среднеокружного (66,4%) значений.

Несмотря на некоторое увеличение численности зарегистрированных безработных, уровень безработицы в Самарской области остается низким. Уровень общей безработицы за июнь – август 2014 года снизился относительно соответствующего периода 2013 года с 3,1 до 2,5% [2]. По данному показателю область занимает 4-е место в рейтинге субъектов Российской Федерации, а в округе это самое минимальное значение. На протяжении всего

года количество открытых вакансий значительно превышает число зарегистрированных безработных (по состоянию на 01.10.2014 – в 3,3 раза) [3].



Рисунок 3 – Уровень безработицы, %

Проведенные исследования [4,5] имели цель отследить изменения рынка труда за последние 15 лет посредством выборки ряда факторов на основе имеющихся данных статистической отчетности [2,3] и построения прогнозной модели с помощью корреляционно-регрессионного анализа.

Полученная модель показала, что:

1. Увеличение численности безработных с основным общим – это люди с недостаточной квалификацией и спрос на работников с такой квалификацией не велик. Вероятно им нужно повышать образовательный уровень и квалификацию;

2. Увеличение численности безработных со средним профессиональным образованием приведет к уменьшению результативного показателя на 2,4% – это свидетельствует о том, что на работников со средним профессиональным образованием существует устойчивый спрос, так как такое образование имеют квалифицированные рабочие, востребованные промышленными предприятиями области. С нашей точки зрения основным лимитирующим фактором для данной категории является уровень заработной платы и амбиции работников. Полученные результаты подтверждают, что усилия государства по развитию среднего профессионального образования оправданы;

3. Увеличение среднемесячного денежного дохода на душу населения приведет к увеличению средней численности занятых на 17,8%. Как правило, в благоприятные периоды, когда экономические показатели улучшаются, для привлечения работников повышают заработную плату;

4. Увеличение численности занятых на предприятиях с государственной собственностью приведет к изменению средней численности занятых на 12,2%. Предприятий с государственной формой собственности становится все меньше, и в некоторых случаях они имеют только социальное значение. При определенной стабильности и полном социальном пакете, уровень заработной платы в государственных предприятиях в целом ниже, чем в частном секторе;

5. Увеличение числа занятых на предприятиях с частной формой собственности приведет к увеличению средней численности занятых на 26,7%. Это свидетельствует о том, что необходимо стимулировать создание рабочих мест малым и средним бизнесом [4,5].

Полученная модель может использоваться для прогнозирования изменений средней численности занятых при определенных факторных значениях. Применяя вариации их значений, можно спрогнозировать и сам результативный признак.

Действительно, в современных условиях предварительно смоделированные сегодня сценарные условия уже завтра могут существенно отличаться.

Общее впечатление о выборочных показателях рынка труда порождает некоторые нестыковки. Например, численность населения трудоспособного возраста сокращается,

также, как и численность экономически активного населения, но темпы сжатия показателей разные: более явные потери наблюдаются в населении возрастной группы от 16-55/59 лет, в то время как численность занятого населения плюс безработного в возрасте 15-72 лет продолжает оставаться на высоком уровне.

Одним из предположений сложившейся ситуации может выступать специфика проявления смены поколений на рынке труда Самарской области. Ведь ситуация с численностью трудоспособного населения формируется по иному сценарию. Своего максимума этот показатель достиг также в 2006г. (2033,4 тыс.чел.), а далее монотонно начинает сокращаться, и потери 2013г. измеряются за десять лет 85,5 тыс.чел. Эти изменения не могли не сказаться на занятости населения Самарского региона (рис.4).

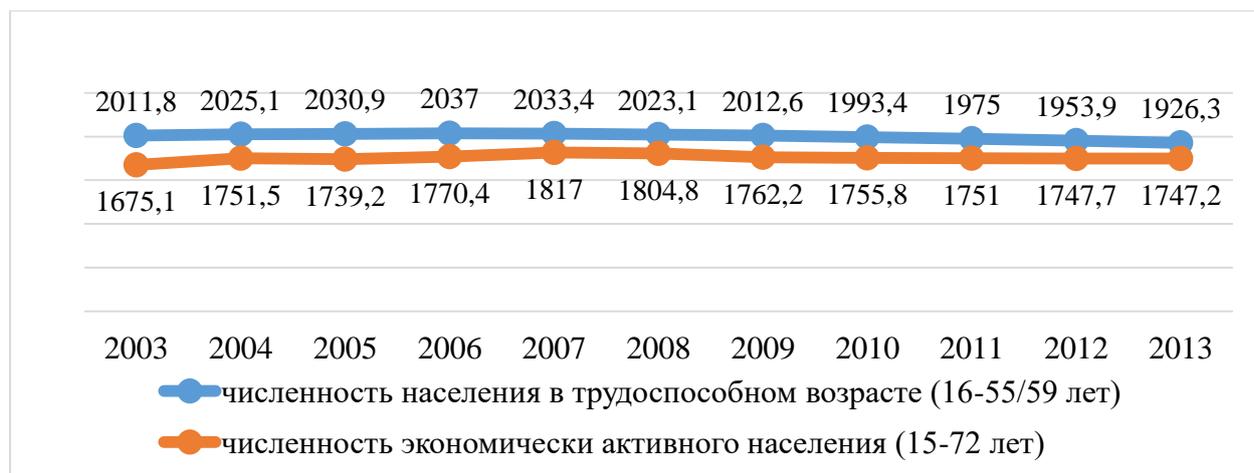


Рисунок 4 – Динамика численности населения в трудоспособном возрасте и численности экономически активного населения [2]

Противоречивость ситуации на рынке труда состоит в том, что после 2008 года четко обозначилось несоответствие в динамике численности экономически активного населения и занятого населения.

Отмеченное расхождение в трендах объясняется тем, что динамика экономически активного населения следует за динамикой трудоспособного населения, но с некоторым запозданием. Наибольшая численная когорта трудоспособного возраста перешла на пенсионное обеспечение, а количество молодого населения не перекрывает численный состав выбывших на пенсию, следовательно, образуется провес в количестве трудоспособного населения. Но численность населения старше трудоспособного возраста только увеличивается и за период с 2003 по 2013 г. возрос на 114,3 тыс. человек, что увеличивает трудовую нагрузку на лиц старшего возраста.

Занятость в экономике региона населения в возрасте от 55-59 лет увеличилась вдвое, а лиц старше 60 лет в 1,5 [2]. Что подтверждает высокую заинтересованность пенсионеров сохранить свою значимость в трудовой сфере деятельности Самарской области. Но перспективы такой ситуации не внушают устойчивого оптимизма, ведь современные пенсионеры продолжают набирать себе лет и в ближайшей перспективе будут высвобождать свои рабочие места, что неизбежно отразится на падении занятости населения региона при условии сохранения нехватки молодых работников. А это создает большую угрозу для инновационного роста региона.

Соответственно уже сейчас формируется острая потребность в повышении экономической активности населения, которую нужно стимулировать, например, в молодом воз-

расте, создавая более привлекательные условия для занятости в перспективных секторах экономики.

Отмечено, что экономическая активность Самарской молодежи реализуется на высоком уровне, но сегодня юноши и девушки готовы продолжать обучение и дальше, что также подтверждается ростом их интереса к получению начального профессионального и высшего образования.

Очевидно, что реалии сегодняшней ситуации во многом тупиковые. Мы не можем компенсировать резкое сокращение предложения рабочей силы ни за счет молодых кадров, ни за счет женского персонала, ни за счет повышения экономической активности лиц пенсионного возраста. При этом под сильнейшую угрозу попадают молодые когорты населения, которые играют особую роль в модернизации экономики и экономическом росте региона.

В этой связи моделирование и прогнозирование сценариев развития рынка труда будет всегда иметь высокий интерес и популярность при формировании оценки уровня экономического развития.

### Список литературы

1. Постановление Правительства Самарской области от 29.10.2014 № 661 «Об итогах социально-экономического развития Самарской области за январь-август 2014 года и ожидаемых итогах развития за 2014 год, прогнозе социально-экономического развития Самарской области на 2015 год и плановый период 2016 и 2017 годов».
2. Самарский статистический ежегодник 2014г. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Самарской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.samarastatgks.ru>.
3. Федеральная служба государственной статистики. Российский статистический ежегодник, 2015г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.
4. Еремичева О.Ю., Афанасьева Е.А. Оценка развития кадрового потенциала Самарской области корреляционно-регрессионным методом // Вклад молодой науки в национальную экономику России. Материалы международной научно-практической конференции. – Самара. – 2014. – С. 300-313.
5. Еремичева О.Ю., Ильина Л.А., Афанасьева Е.А. Многофакторный анализ изменения занятости населения через развитие предпринимательства малых форм бизнеса в Самарской области // Актуальность. РФ. – Пенза. – С. 127-132.

УДК 004.82

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

*Шевандрин Андрей Васильевич,*

*канд. экон. наук, доцент Волгоградского государственного  
университета, г. Волгоград*

*Петрова Елена Александровна,*

*докт. экон. наук, профессор Волгоградского государственного  
университета, г. Волгоград*

*Калинина Вера Владимировна,*

*канд. экон. наук, доцент Волгоградского государственного  
университета, г. Волгоград*

### АННОТАЦИЯ

В работе представлены результаты проектирования экспертной системы мониторинга территориального управления на основе онтологического моделирования. В качестве программной системы поддержки используется редактор онтологий Protégé, где модель реализована в формате OWL. Практическое применение полученной модели заключается в использовании автоматизированными обработчиками потоков данных о результатах деятельности органов территориального управления в рамках закрепленных полномочий и вопросов ведения.

**Ключевые слова:** экспертные системы; онтология; моделирование; системы управления; муниципальные образования; моделирование знаний.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований («Трансакционный механизм модернизации системы территориального управления в условиях преодоления посткризисной рецессии»), проект № 15-12-34016.

Распространение глобальных сетей, повышение доступности услуг и инструментов коммуникаций обуславливает усиление запроса гражданского общества на повышение информационной транспарентности государственного менеджмента. К наиболее закрытому в настоящий момент уровню территориального управления следует отнести муниципальный уровень [1]. Органы муниципальной власти являются монопольными владельцами громадного объема общественно-значимой информации, которая необходима представителям всех сфер деятельности в социуме. Информационная открытость органов власти является основным условием цивилизованных отношений между гражданским обществом и властью, основой нормальной и эффективной предпринимательской деятельности, а также противодействием коррупции во властных структурах [2].

Разработка информационных экспертных систем любого класса опирается на формализованное непротиворечивое описание предметной области, однако, получение такого для муниципального уровня управления затрудняется рядом методологических проблем, вызванных особенностями его формирования:

1. Муниципальный уровень территориального управления не является однородным, имеет свою уровневую структуру с общими и специфическими свойствами каждого уровня.

2. Полномочия и вопросы местного значения однозначно за видами муниципальных образований не закреплены и могут передаваться на уровень выше, таким образом, муниципалитеты могут быть по-разному определены в пространстве определяющих их понятий.

3. Отсутствие стандартов информационной открытости органов местного самоуправления не позволяет выделить фиксированные наборы свойств каждого муниципального образования для мониторинга их социально-экономического развития или оценки эффективности работы местной власти.

Указанные проблемы предопределяют необходимость единого описания семантики предметной области, которое в настоящей работе получено посредством онтологического моделирования в формате OWL-модели.

Онтологическая модель системы территориального управления на муниципальном уровне должна отображать таксономию административных единиц, распределение прав, обязанностей и полномочий местных администраций, соотнесение оценочных метрик с задачами местного самоуправления, таким образом, чтобы опираясь на данную онтологию при помощи машин вывода строить семантические карты, например, оценки эффективности местных органов власти.

Основным источником знаний о рассматриваемой предметной области является нормативно-правовые документы. Многочисленные правовые источники иногда вступают в конфликт друг с другом в отношении определения терминов. Главной проблемой при построении онтологии являются избыточность, неоднозначность и противоречивость входных данных терминологии. Основу онтологии системы территориального управления на муниципальном уровне составляют положения Федерального закона от 6 октября 2003 г. №131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [3].

В соответствии с целью исследования первоначально установлена таксономия терминов территориально-административного деления России на муниципальном уровне и выделены базисные отношения между терминами.

В OWL-модели классы интерпретируются как множества индивидов (или объектов), поэтому онтология по умолчанию содержит класс Thing – это класс, представляющий набор, содержащий все объекты предметной области.

Классы «Муниципальный район» и «Городской округ», «Городское поселение» и «Сельское поселение» являются непересекающимися, так что любой объект не может быть экземпляром более чем одного из этих классов.

Для фиксации значимых отношений между терминами выделены основные связи между ними, которые графически отображены с помощью бинарных отношений. В качестве базисных отношений для территориальных единиц используются отношения типа «состоит из», «является частью». Таким образом, класс «Муниципальное образование», включает подклассы «Городской округ» и «Муниципальный район», последний в свою очередь имеет подклассы «Городское поселение» и «Сельское поселение».

Для описания деятельности муниципального образования в модель введен класс «Орган местного самоуправления». Связь между «Муниципальным образованием» и «Органом местного самоуправления» является функциональной, что позволяет задать только одно значение для выбранного индивида. Семантику связи можно определить как «является субъектом властных полномочий».

Органы местного самоуправления определяются подмножествами перечислимых классов (так как конечное множество индивидов данных классов известно и определено в соответствующем федеральном законе): вопросы местного значения (проблемы жизнеобеспечения населения, решение которых соответствует управленческим и материально-финансовым возможностям органов местного самоуправления); полномочия органов местного самоуправления (обязанности для решения вопросов местного значения); права органов местного самоуправления (формальные нормы охраняемые государством определяющие меру поведения органов местного самоуправления как субъекта наделенного

властными полномочиями). Указанные классы также являются непересекающимися, так что любой объект не может быть экземпляром более чем одного из этих классов.

Между классом «Орган местного самоуправления» и его подклассами семантика отношений определена как «действует на основании» (для полномочий), «закреплены» (для прав органов местного самоуправления) и «имеет обязательства» (для вопросов местного значения). Полученная схема классов и отношений представлена на рисунке 1.

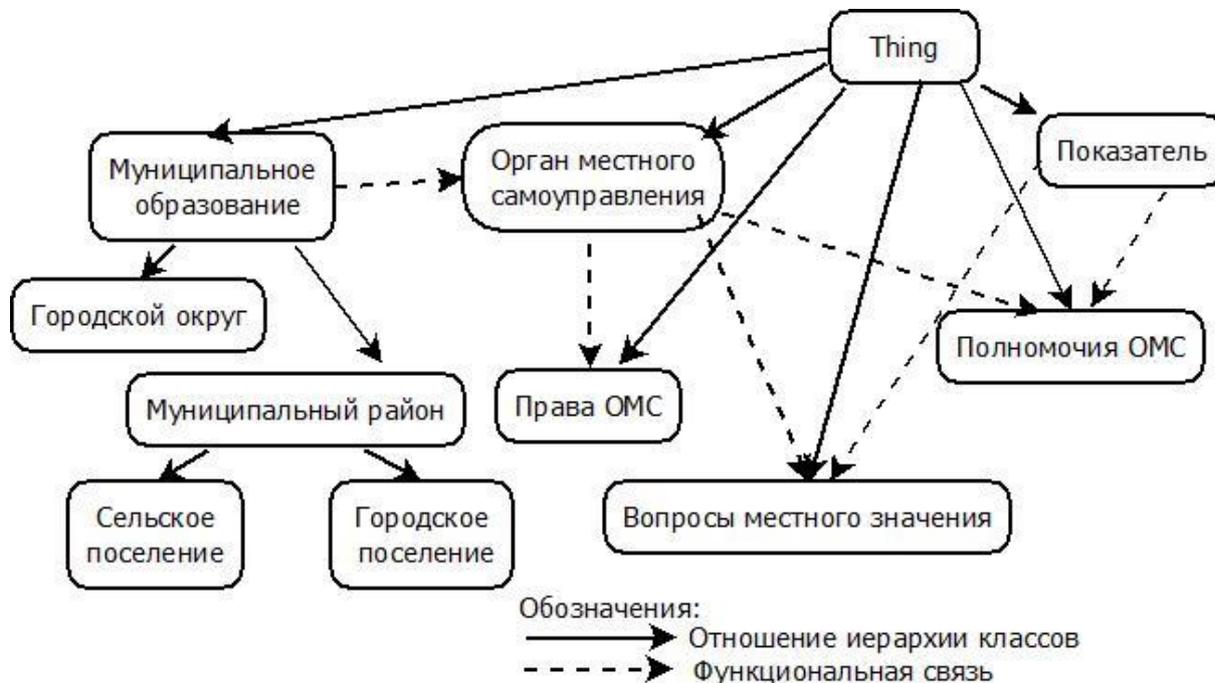


Рисунок 1 – Визуализация онтологии системы территориального управления на муниципальном уровне

Другой важной проблемой информационного отображения системы территориального управления на муниципальном уровне является закрепление по муниципальным образованиям количественных показателей и других метрик оценки социально-экономического развития и эффективности деятельности органов местного самоуправления. Несмотря на то, что базовый состав показателей оценки определен в Указе Президента РФ от 28.04.2008 № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов», региональные органы власти и органы местного самоуправления вправе самостоятельно уточнять состав показателей оценки. Более того, как показывает анализ базы данных муниципальной статистики, муниципальные образования даже одного региона заполняют статистические формы с разной степенью полноты и детализации. В этой связи в модель введен класс «Показатель», который посредством отношений связи «Оценивает» ассоциирован с классами «Вопросы местного значения» и «Полномочия органов местного самоуправления».

Наполнение полученной модели данными об индивидах предметной области (муниципальных образованиях различных типов, их полномочиях, обязанностях, ответственности и соответствующих показателях оценки деятельности) позволило получить непротиворечивую базу знаний об организации системы территориального управления на муниципальном уровне. Схема данных, полученная на основе OWL-модели, используется в качестве информационной базы в разрабатываемой авторами информационно-аналитической экспертной системе оценки эффективности территориальных систем управления.

### Список литературы

1. Петрова Е.А., Калинина В.В., Шевандрин А.В. Оценка интерактивности органов исполнительной власти в регионах РФ // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2016. – № 1 (180). – С. 131-136.
2. Князев Р. М. Социально-управленческие проблемы информационной открытости муниципальной власти // Молодой ученый. - 2012. - №7. - С. 82-85.
3. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 05.10.2015) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=188375>

## АРХИТЕКТУРА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ПРЕДМЕТ БИЗНЕС-ИНЖИНИРИНГА

*Шарабаева Любовь Юрьевна,*

*кандидат физико-математических наук, доцент кафедры бизнес-информатики  
СЗИУ РАНХ и ГС, г. Санкт-Петербург*

*Гурьева Татьяна Николаевна,*

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры бизнес-информатики  
СПб – филиала Финансового университета, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В последние годы получил признание архитектурный подход к моделированию и проектированию предприятия, называемый бизнес -инжинирингом. ИТ- инфраструктура и бизнес – архитектура интегрируются в новом понятии «архитектура предприятия», основанном на системном подходе к развитию организации. В статье рассматриваются основные принципы проектирования архитектуры предприятия с применением фреймворков, описываются основные представления архитектуры информационных систем.

**Ключевые слова:** ИТ- инфраструктура; архитектура предприятия; фреймворк; бизнес-инжиниринг; интеграция.

Постоянные изменения становятся неотъемлемой чертой деятельности современных предприятий. В соответствии со стандартом ISO 15704:2000 под «предприятием (Enterprise) понимается одна или несколько организаций, разделяющих определенную миссию, цели и задачи для получения результата в виде продукции и/или услуг».

Чтобы выжить, не исчезнуть и не стать объектом враждебного поглощения, предприятия должны уметь управлять развитием.

У современного менеджера, стремящегося к устойчивому развитию, уже имеется множество методов и инструментов: система сбалансированных показателей, методы реинжиниринга бизнес-процессов и управления качеством, технологии слияния и поглощений. Однако, проведенный в [1] критический анализ показывает, что большинство стратегических инициатив, основанных на этих методиках, не достигают ожидаемых результатов.

Основная причина таких неудач - отсутствие согласованности и системности в проектах по организационному развитию. Например, хорошая бизнес-стратегия может быть плохо транслирована на операционный уровень в цели и показатели процессов, подразделений. Или бывает, что хорошо определены цели и показателями, а ИТ-поддержка деятельности развивается неверным образом. Необходим целостный комплексный подход к проведению организационных преобразований любого масштаба и типа. Это относится к деятельности и коммерческих, и государственных организаций.

Такой системный подход, активно развивающийся в мире в последние годы, получил название бизнес-инжиниринг (business engineering). В книге [2] формулируется наиболее полное и четкое, на наш взгляд определение:

« Бизнес-инжиниринг – это деятельность по созданию, изменению или реорганизации предприятия, основанная на использовании инженерного подхода, обеспечивающая согласованность различных компонентов предприятия (стратегии, структуры, процессов, информационных систем)».

Основными чертами бизнес-инжиниринга являются:

- Моделирование
- Системный подход – преобразование архитектуры предприятия
- Решение практических проблем на основе научных знаний
- Повторное использование знаний.

Архитектурный подход к моделированию и проектированию предприятия возник в области информационных технологий, но постепенно (см. рис.1) понятие «архитектура предприятия» расширилось до интеграции ИТ- архитектуры масштаба предприятия с бизнес – архитектурой. По сути, архитектура предприятия показывает, как связаны друг с другом все элементы ведения бизнеса, что включает также все элементы, связанные с информационными технологиями.

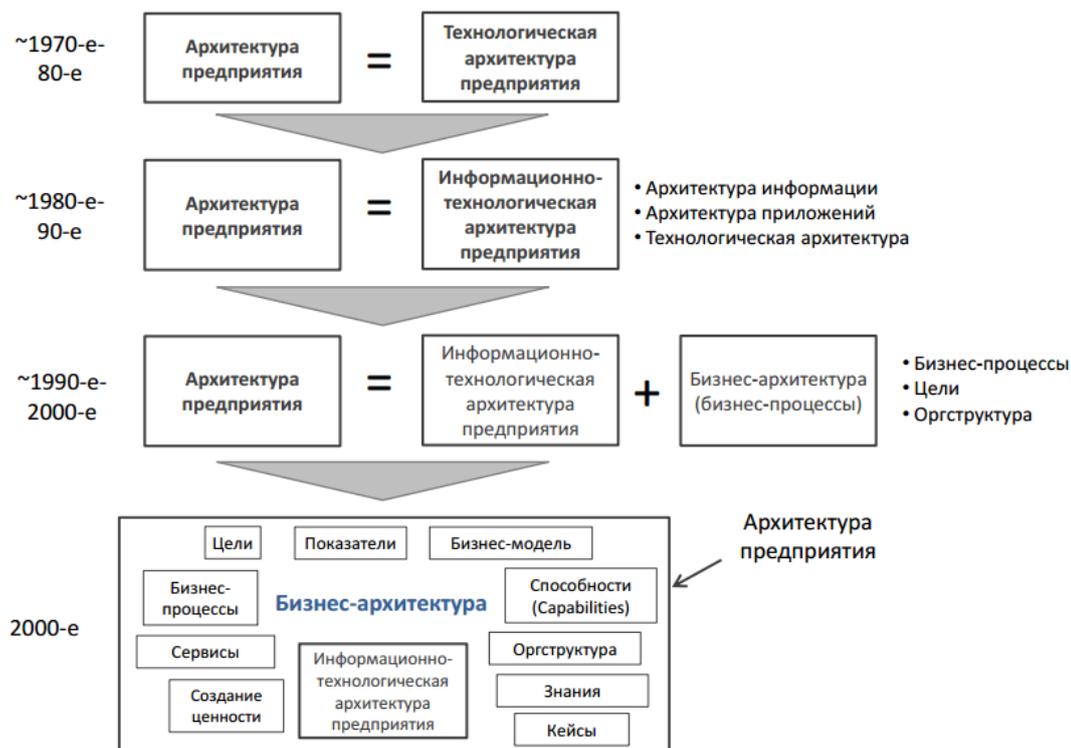


Рисунок 1 – Компоненты архитектуры предприятия [2]

«Руководящие принципы проектирования и развития системы» (ISO/IEC 42010:2007) получили название архитектурных принципов.

Архитектурные принципы в решениях и подходах к проектированию реализуются с помощью, так называемых, фреймворков (framework)- каркасов, представляющих собой общее решение сложной задачи.

Архитектурный фреймворк – это готовая методология и набор поддерживающих инструментов, которые адаптируются для использования в конкретной компании. В фреймворке есть типовые архитектурные процессы, рекомендации по их адаптации для кон-

кретной компании, рекомендации по формированию шаблонов архитектурных артефактов, требования к их заполнению, требования к архитекторам и многое другое [3].

Наиболее популярный в настоящее время фреймворк TOGAF (The Open Group Architecture Framework) представляет собой полный набор средств разработки архитектур различного назначения. Кроме того, он абсолютно бесплатен и прекрасно сочетается с фреймворком Захмана. Данный подход сфокусирован в первую очередь на преобразование ИТ- архитектуры, соответственно бизнес-архитектура, в основном, выступает как объект анализа (требования к ИТ), а не синтеза.



Рисунок 2 – Четыре домена TOGAF

TOGAF состоит из четырёх архитектурных доменов (рис.2):

- бизнес-архитектура (описывает ключевые бизнес-процессы, стратегию развития бизнеса и принципы управления);
- архитектура уровня приложений (описывает интерфейсы приложений и способы их применения в терминах бизнес - сервисов);
- архитектура уровня данных (определяет логическую и физическую структуру данных в организации);
- технологическая архитектура (определяет программную, аппаратную и сетевую инфраструктуры).

Главными составными частями TOGAF являются:

- ADM-методика (Architecture Development Method), описывающая процесс разработки архитектуры;
- руководства и методики проектирования для ADM;
- фреймворк архитектурного описания (Architecture Content Framework), являющийся детально проработанной моделью результатов разработки;
- архитектурный континуум организации (Enterprise Continuum), в виде репозитория архитектурных артефактов и реализаций;
- эталонные модели TOGAF (TOGAF Reference Models):
- TRM (Technical Reference Model) – техническая эталонная модель и
- III-RM (The Integrated Information Infrastructure Model) – интегрированная модель информационной инфраструктуры.
- фреймворк, описывающий структуру организации, её персонал, требуемые роли и уровни ответственности (Architecture Capability Framework).

В соответствии с методикой ADM архитектурный процесс можно разбить на девять фаз. ADM представляет из себя итерационный процесс, происходящий на двух уровнях. На верхнем уровне каждой итерации повторяются общие для каждой из фаз действия. Нижний уровень описывает итерации внутри каждой фазы. Решения принимаются на ос-

новании существующих требований бизнеса и существующих решений. Схема фаз TOGAF представлена на рис.2.

Остановимся подробнее на стадии С – Архитектура информационных систем.

Процедура выбора архитектуры для проектируемой информационной системы в рыночных условиях, сводится к определению стоимости владения ею. Стоимость владения информационной системой складывается из плановых затрат и стоимости рисков. Плановые затраты включают в себя стоимость технического обслуживания, модернизации, зарплату обслуживающего персонала и т.д. Совокупная стоимость рисков определяется из стоимости всех типов рисков, их вероятностей и матрицей соответствия между ними. Сама же матрица соответствия определяется выбранной архитектурой информационной системы.

В составе Архитектуры информационных систем выделяют от трех до шести основных представлений [4]:

– **Архитектура информации (данных).** Определяет, какие данные необходимы для поддержания бизнес-процессов (например, модель данных), а также для обеспечения стабильности и возможности долговременного использования этих данных в прикладных системах.

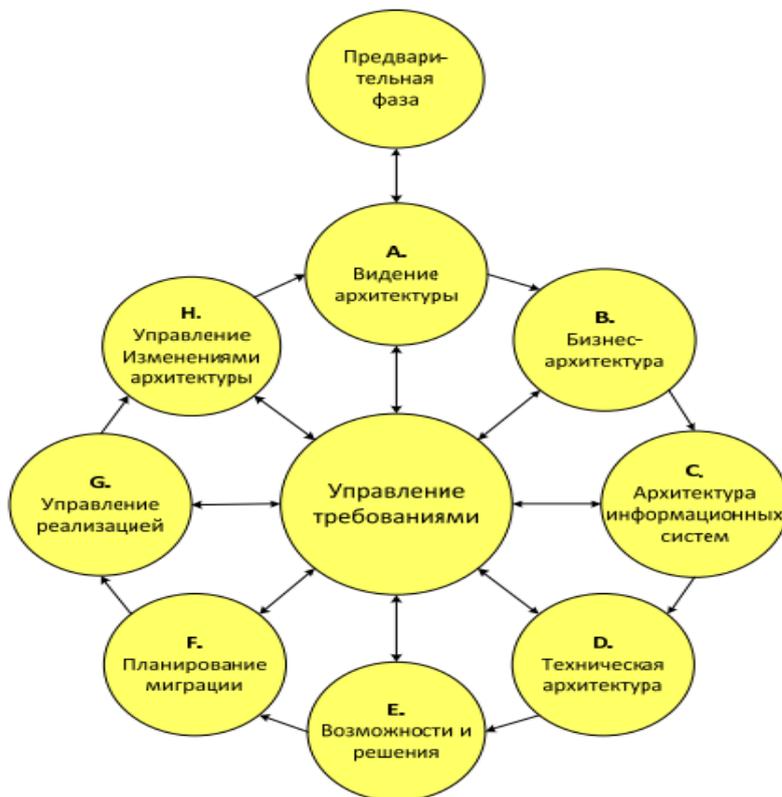


Рисунок 3 – Стадии TOGAF

– **Архитектура приложений.** Определяет, какие приложения используются и должны использоваться для управления данными и поддержки бизнес-функций (например, модели приложений).

– **Технологическая архитектура.** Определяет, какие обеспечивающие технологии (аппаратное и системное программное обеспечение, сети и коммуникации) необходимы для создания среды работы приложений, которые, в свою очередь, управляют данными и обеспечивают бизнес-функции. Эта среда должна обеспечивать работу прикладных систем на заданном уровне предоставления сервисов своим пользователям.

В зависимости от конкретных потребностей организации и актуальности решения тех или иных проблем можно выделить и другие представления архитектуры, например:

– **Архитектура интеграции.** Определяет инфраструктуру для интеграции различных приложений и данных. Например, в проектах «электронного правительства», когда имеется большое количество государственных информационных систем различных ведомств, возникает настоятельная потребность создания самостоятельной инфраструктуры (архитектуры) интеграции, с целью предоставления государством интегрированных услуг гражданам и бизнесу по принципу «одного окна»

– **Архитектура общих сервисов.** Примерами их являются такие сервисы, как электронная почта, каталоги, общие механизмы безопасности (идентификации, аутентификации, авторизации). То есть, это достаточно большое количество прикладных систем, которые носят «горизонтальный характер».

– **Сетевая архитектура.** Определяет описания, правила, стандарты, которые связаны с сетевыми и коммуникационными технологиями, используемыми в организации.

Архитектурный подход к проектированию информационных систем можно считать наиболее зрелым. Его ключевым аспектом является создание фреймворка, то есть каркаса, адаптация которого под нужды конкретной системы будет легко осуществима. В соответствии с этим, задача проектирования разбивается на две: разработка многократно используемого каркаса и создание системы на его основе. Следует отметить, что данные подзадачи могут решаться различными группами специалистов. При использовании каркасов появляется возможность довольно быстро изменять функциональность системы за счёт итеративности процесса проектирования. Архитектурный подход призван ликвидировать недостатки, возникающие в процессе проектирования, основанном на управлении требованиями.

### Список литературы

1. Hoogervorst J. A.P. Enterprise governance and enterprise engineering. – Springer, 2009.
2. Кудрявцев Д.В., Арзуманян М.Ю., Григорьев Л.Ю. Технологии бизнес-инжиниринга. – СПб.: Издательство Политехнического университета, 2014. – 427 с.
3. Архитектура предприятия. Как заставить ИТ работать на вашу компанию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.andrey-korotkov.ru](http://www.andrey-korotkov.ru) (дата обращения 21.03.2016).
4. Данилин А., Слюсаренко А.. Архитектура и стратегия. Серия: Архитектор информационных систем. – Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2009.

УДК 368.013

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ КАНАЛОВ ПРОДАЖ СТРАХОВЫХ ПРОДУКТОВ

*Грубич Татьяна Юрьевна,*

*старший преподаватель кафедры системного анализа и обработки информации  
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар*

*Лезжова Мария Алексеевна,*

*студент 3 курса факультета прикладной информатики направления подготовки  
«Бизнес-информатика» ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный  
университет», г. Краснодар*

### АННОТАЦИЯ

В статье дана характеристика понятия «страхование». Рассмотрено состояние страхового рынка Российской Федерации. Проведен анализ страховых продуктов. Проведен анализ эффективности каналов продаж страховых продуктов.

**Ключевые слова:** страхование; страховой продукт; каналы продаж; Российская Федерация; Краснодар; анализ; динамика; структура продаж; сравнительный анализ эффективности.

Страхование – особый вид экономических отношений, призванный обеспечить страховую защиту людей (или организаций) и их интересов от различного рода опасностей.

В процесс страхования вовлекаются два участника: страхователь и страховщик. Объектами страхования способны являться имущественные интересы, которые не противоречат законодательству РФ.

На практике страховые компании используют различные каналы продаж своих продуктов. Обычно заключение договоров страхования происходит с привлечением страховых посредников и поэтому этот путь продвижения страховых услуг является для страховщика непрямым каналом продаж. Также лицо, заинтересованное в страховании, может непосредственно обратиться в страховую компанию и заключить с ней напрямую договор страхования. В этом случае речь идет о прямом канале продаж страховых продуктов.

В 2014 году явным лидером является прямая продажа через центральный офис. При этом прямые продажи имеют далеко не малую стоимость.

Наиболее быстроразвивающимся является банковский канал, На данный момент многие банкиры разрабатывают схемы реализации страховых продуктов на долгое время вперед.

В последнее время услугой страховых агентств пользуются все больше и больше людей. Причина тому – нестабильная жизнь и неуверенность в завтрашнем дне. Зачастую воспользоваться услугой страховых агентств, приходится не по собственному желанию, а по обязательному принудительному страхованию.

В результате проведенного исследования можно сделать вывод, что на сегодняшний день существует множество видов страховых услуг и каждый клиент может подобрать для себя продукт с выгодными условиями приобретения. Проведенный анализ каналов продаж показал, что большинство клиентов предпочитает приобретать страховые продукты в офисах компании. В данном исследовании не рассмотрен Интернет, как канал продаж, что связано с ограничениями выставленными при проведении исследования.

При разработке стратегического плана развития и при совершенствовании системы работы с клиентами результаты данного исследования могут стать основой, т.к. используют данные официальных и достоверных источников.

### Список литературы

1. Бизнес розничных страховщиков: капитальный ремонт // RAEXPERT. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.raexpert.ru/researches/insurance/poeasy-maney/part1/> (дата обращения 25.12.2015).
2. Росгострах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rgs.ru/> (дата обращения 25.12.2015).
3. Страховой продукт понятие структура свойства // Refrend.ru. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://refrend.ru/1045700.html> (дата обращения 28.12.2015).
4. Грубич Т.Ю., Шролик А.В. Анализ бизнес-архитектуры ООО ЛДЦ «Доктора Дукина». // Theoretical & Applied Science. – 2015. – № 1 (21). – С. 32-44.
5. Ефанова Н.В. О методологических основах количественной оценки рисков в экономике // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2005. – № 420. – С. 252.
6. Грубич Т.Ю., Павлов Д.А. Анализ данных: практикум. Краснодар, 2015. – 200 с.

## МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО СТРАХОВАНИЯ

*Матвеев Александр Владимирович,*

*к.т.н., доцент СПб УГПС МЧС России, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье предлагается метод оценивания эффективности предупредительной функции противопожарного страхования. Он позволяет научно обосновать страховые тарифы по противопожарному страхованию и рекомендации по определению размера и расходованию средств резервного страхового фонда превентивных (предупредительных) мероприятий с целью наиболее эффективного управления пожарной опасностью.

**Ключевые слова:** страхование; пожарная безопасность; риск; превентивные мероприятия; метод; оценка эффективности; управление; модель; резервный фонд.

В настоящее время в мире существуют разнообразные подходы в финансовом обеспечении пожарной безопасности. Наряду с бюджетными перераспределениями, как на государственном, так и местном уровнях, действует практика финансирования мероприятий по управлению пожарной безопасностью (ПБ) непосредственно хозяйствующими субъектами.

Во многих странах мира приняты национальные законодательные акты, определяющие принципы использования мер ответственности за нарушения требований ПБ. Наряду с жестким регулированием в мировой практике действует и другой принцип регулирования пожарной безопасности – экономическое стимулирование. Он находит отражение в системе страхования, а также в налоговых и кредитных взаимоотношениях государства с противопожарными службами и субъектами хозяйственной деятельности. Наиболее ярко стимулирующее начало отражено в механизме противопожарного страхования.

В общем случае, система страхования выполняет две базовые функции: компенсирующую, выраженную в компенсации потерь от наступления страховых случаев, и предупредительную, выраженную в предотвращении наступления страховых случаев [1].

В рамках данной работы рассматриваются управленческие решения, направленные на предупреждение возникновения пожарных ситуаций на объектах посредством сокращения количества и снижения возможного воздействия внешних угроз и факторов, потен-

циально способных привести к реализации пожарной ситуации и повлечь за собой наступление страхового случая.

Показатель эффективности действий предупредительной функции противопожарного страхования определяется вероятностью своевременного обнаружения и нейтрализации факторов различной природы, потенциально приводящих к пожарам, за счет проведения мероприятий из средств сформированного страхового фонда [2].

Проблема обеспечения ПБ имеет ярко выраженный системный характер и, следовательно, для ее решения целесообразно использовать методы системного анализа и синтеза [3]. Необходимо учитывать, что застрахованные объекты функционируют в определенной окружающей ее среде, в которой с определенной частотой возникают факторы, угрожающие их безопасности, в том числе пожарной. Ликвидируя возникающие негативные факторы, система страхования в общем виде вступает во взаимодействие с определенными элементами окружающей среды [4].

Предлагаемый подход предполагает выделить основные системные элементы процесса снижения уровня пожарного риска за счет проведения превентивных (предупредительных) мероприятий при использовании резервного фонда, определить параметры, характеризующие сложившуюся обстановку в целом и ее элементы, а также пути количественной оценки (математического описания) функционирования системы страхования.

Так, основными элементами рассматриваемого процесса должны быть следующие характеристики:

- система обеспечения пожарной безопасности хозяйствующих субъектов (выраженная в формировании комплекса противопожарных мероприятий с учетом ограничений на ресурсы и время за счет средств резервного страхового фонда предупредительных (превентивных) мероприятий;
- окружающая среда, являющаяся источником реализации пожарной опасности;
- взаимодействие системы обеспечения пожарной безопасности хозяйствующих субъектов с окружающей средой (динамика реагирования и воздействия системы на появляющиеся негативные факторы различной природы, потенциально приводящие к пожарам, а, следовательно, страховым случаям).

Заметим, что все эти элементы, по существу, равноправны и исключения какого-нибудь из них не позволяет достаточно правильно оценить сложившуюся обстановку.

Применение методов декомпозиции и агрегирования позволило представить процесс снижения уровня пожарного риска за счет функционирования системы страхования в виде трех базовых компонентов. Далее необходимо сформировать математическую модель процесса снижения уровня пожарного риска в зависимости от сложившейся обстановки, основанной на установлении формальной аналитической зависимости  $P = F(t_{\phi}, t_u, t_n)$  между тремя базовыми компонентами, где:

$t_{\phi}$  – среднее время возникновения в среде факторов, потенциально способных привести к пожарам на застрахованном объекте;

$t_u$  – среднее время идентификации опасных факторов;

$t_n$  – среднее время нейтрализации выявленных опасных факторов;

$P$  – показатель эффективности предупредительной функции страхования, который выражается в вероятности нейтрализации опасных факторов внешней среды проводимыми предупредительными противопожарными мероприятиями за счет средств резервного страхового фонда.

Рассматриваемый процесс функционирования данной системы представляется последовательным выполнением ряда этапов.

**Этап 1.** Формирование в среде потоков факторов, потенциально способных привести к наступлению пожара на застрахованном объекте с интенсивностью  $\lambda_i(t)$ ,

где  $\lambda_i(t) = \frac{1}{t_\phi^i}$ ,  $t_\phi^i$  – среднее время появления  $i$ -го фактора ( $i=\overline{1, n}$ ),  $n$  – количество факторов внешней среды, способных потенциально привести к пожару на застрахованном объекте.

**Этап 2.** Идентификация опасных факторов пожарного риска с интенсивностью  $v_i(t)$ ,

где  $v_i = \frac{1}{t_u^i}$ ,  $t_u^i$  – среднее время, необходимое для идентификации  $i$ -го фактора пожарного риска ( $i=\overline{1, n}$ ).

**Этап 3.** Формирование потока противопожарных мероприятий за счет средств страхового фонда, выделенных на предупредительную функцию страхования, направленных на нейтрализацию выявленных факторов пожарного риска с интенсивностью  $\mu_i(t)$ .

$\mu_i = \frac{1}{t_n^i}$ ,  $t_n^i$  – среднее время, необходимое для нейтрализации идентифицированного  $i$ -го фактора пожарного риска ( $i=\overline{1, n}$ ).

В процессе взаимодействия сторон формируется соответствующий обобщённый показатель эффективности предупредительной функции противопожарного страхования  $P$ . Обобщённый показатель эффективности в общем случае есть определённая комбинация соответствующих функций (пространства и времени) – соответствующих интенсивностей  $\lambda_i(t)$ ,  $v_i(t)$ ,  $\mu_i(t)$ .

Для стационарных случайных процессов [5]  $\lambda_i$ ,  $v_i$ ,  $\mu_i$  была получена аналитическая зависимость между тремя базовыми компонентами [2]:

$$P_i = \frac{v_i \mu_i}{(\mu_i + \lambda_i)(v_i + \lambda_i)}.$$

Полученная зависимость позволяет оценить эффективность проведения профилактических мероприятий за счет средств страхового фонда, прогнозировать результаты предупредительной деятельности системы страхования пожарных рисков и выработать определённые научно обоснованные требования при проведении страховой деятельности в интересах поддержания требуемого показателя эффективности.

В работе [2] было получено выражение для среднего значения размера страхового фонда для ограниченного страхового поля (при этом, не нарушая общности рассуждений, в рассмотрение брался только один фактор среды, потенциально способный привести к наступлению пожара на застрахованном объекте):

$$M \{S_t\} = S_0 + \frac{N \rho t}{1 + \rho} (\gamma \cdot c - \lambda^{6bn} \cdot b - \mu \cdot d + \eta \cdot a),$$

где  $\rho = \frac{\eta}{\psi}$ ,  $\lambda^{6bn} = \lambda \cdot (1 - P) \cdot p_e$ ,

- $S_t$  – размер страхового фонда в момент времени  $t$ ,
- $S_0$  – размер страхового фонда в начальный момент времени,
- $N$  – максимально возможное число застрахованных объектов,
- $\eta$  – простейший поток новых застрахованных рисков,
- $a$  – средний размер взноса новых застрахованных объектов,
- $\psi$  – интенсивность покидания объектами страховой компании,
- $\gamma$  – интенсивность взносов уже застрахованными объектами,
- $c$  – средний размер взноса застрахованного объекта,

$\mu$  – интенсивность проведения профилактических мероприятий,  
 $d$  – средний размер стоимости проведения профилактических мероприятий,  
 $\lambda^{вып}$  – интенсивность страховых возмещений при наступлении пожаров,  
 $b$  – средний размер страхового возмещения,  
 $\lambda$  – интенсивность появления негативных факторов приводящих к пожарам,  
 $P$  – вероятность идентификации и нейтрализации фактора пожарного риска,  
 $P_e$  – вероятность того, что существующий фактор пожарного риска приведет к наступлению пожара на застрахованном объекте.

Таким образом, условие возрастания среднего размера страхового фонда по противопожарному страхованию имеет вид  $\gamma \cdot c - \lambda^{вып} \cdot b - \mu \cdot d + \eta \cdot a > 0$ .

Если  $\gamma \cdot c - \lambda^{вып} \cdot b - \mu \cdot d + \eta \cdot a < 0$ , то компания страховая компания будет разоряться. Полученное условие имеет вполне естественное экономическое обоснование, заключающееся в том, что средние доходы компании должны превышать ее средние расходы.

На рисунке 1 представлены графики зависимости показателя эффективности предупредительной функции противопожарного страхования  $P$  и изменения размера страхового фонда  $\Delta S$  в зависимости от размера тарифной нетто-ставки объектов страхования  $T_{нс}$  и размера средств от страхового фонда, затраченных на предупредительную работу. Для демонстрации потенциальных возможностей были рассмотрены значения показателя  $T_{нс} = 2\%, 3\%$ .

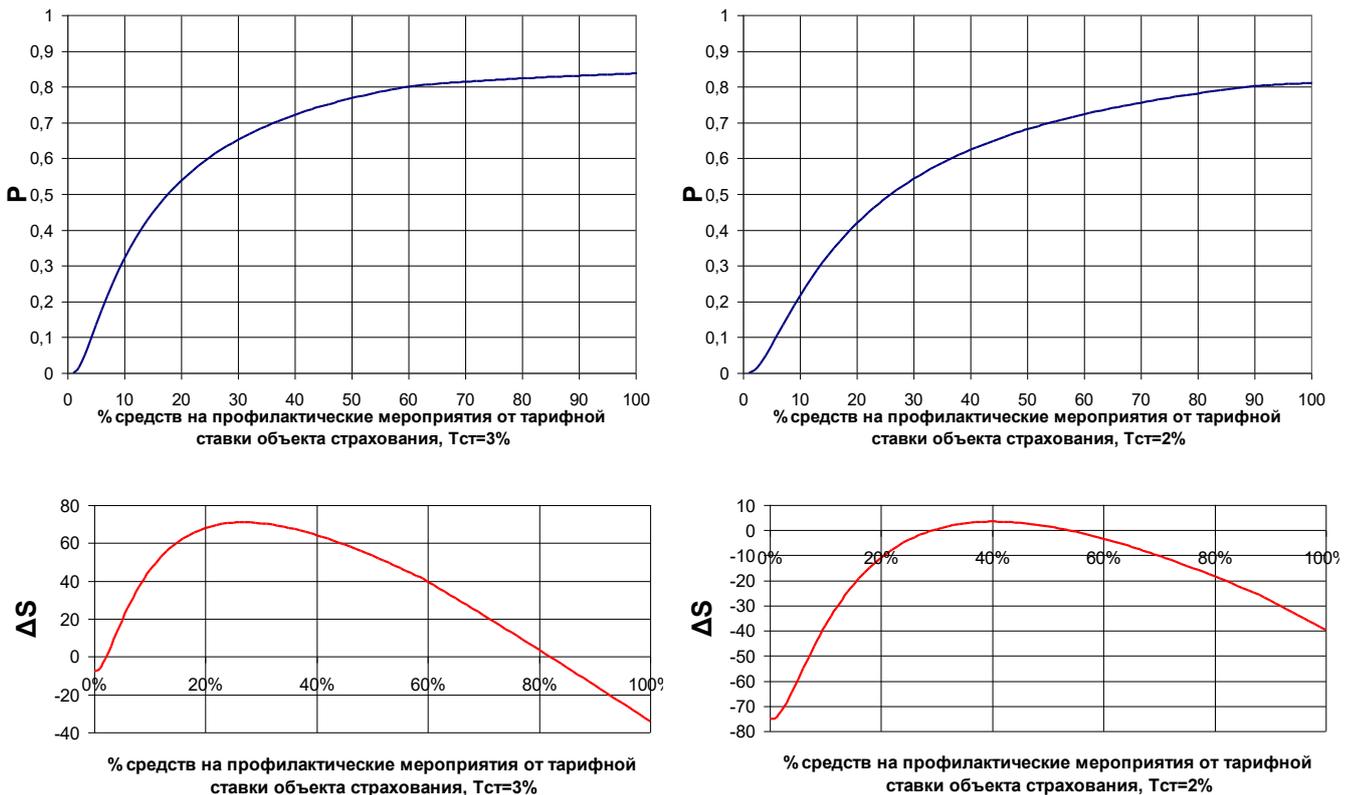


Рисунок 1 – Показатель эффективности предупредительной функции страхования

Данный метод позволяет получить научно обоснованный подход к определению размера тарифных ставок по противопожарному страхованию и рекомендации по определению размера и расходованию средств резервного страхового фонда превентивных (предупредительных) мероприятий с целью наиболее эффективного управления пожарной опасностью.

### Список литературы

1. Гинзбург А.И. Страхование. – СПб., Питер, 2002. – 176 с.
2. Баскова А.Д., Матвеев А.В. Подход к моделированию процесса страхования рисков // Экономические науки. – 2011. – №81. – С.86-89.
3. Матвеев А.В. Основы теории синтеза облика системы обеспечения безопасности и способов ее функционирования на потенциально опасных объектах // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2012. – № 3(23). – С. 6-13.
4. Магулян Г.Г., Матвеев А.В. Общий подход к моделированию систем обеспечения безопасности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2011. – №5(133). – С. 73-77.
5. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Кнорус, 2011. – 448 с.

УДК 338.5.01

## ОЦЕНКА РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ В ЦЕЛЯХ СТРАХОВАНИЯ

*Цацулин Александр Николаевич,*

*доктор эк. наук, профессор кафедры финансового менеджмента, СЗИУ РАНХиГС,  
г. Санкт-Петербург*

*Афанасьева Римма Рызыновна,*

*заместитель главного бухгалтера, аспирант второго года обучения, ГБУК  
«СПб Музей четырех соборов», г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье обсуждаются проблемы, связанные с охраной и оценкой петербургских зданий-памятников архитектуры, находящихся под охраной государства, обладающих соответствующим статусом – памятник истории и культуры. Рассмотрены также технические вопросы включения в рыночную стоимость объекта недвижимости фактор «историческая репутация» при трёх классических подходах к оценке – затратный, доходный, сравнительный. Особый интерес представляет вопрос формирования стоимости объекта в целях страхования СПб Исаакиевского собора.

**Ключевые слова:** объект недвижимости; стоимость недвижимости; пучок прав; подходы к оценке бизнеса; здание-памятник; памятник истории и культуры; охранный статус; страховая стоимость.

Подчиняясь сложившимся принципам теории оценки объектов недвижимости, профессиональная оценка рыночной стоимости памятников истории и культуры, предполагает изучение известных их особенностей, связанных с охранным статусом объектов, с особым архитектурным их исполнением, использованными строительными материалами и стандартами, а также с феноменом **исторической репутации** (ИР). Последний трактуется как некий нематериальный актив, во-первых, увеличивающий стоимость подобного объекта и, во-вторых, накладывающий особые обязательства и обременения на схемы управления его стоимостью. Но прежде всего, необходимо определить, как присвоенный объекту недвижимости статус памятника истории и культуры должен влиять на процедуру формирования рыночной (и иной) стоимости объекта и отражаться на этой стоимости [1].

В экономической теории существуют различные концепции стоимости, выводящие процесс формирования стоимости/цены из различных условий и обстоятельств. Исторически первыми теориями стоимости были трудовая теория стоимости и теория предельной

полезности. Общеизвестно, что трудовая теория стоимости «защищает» интересы производителя, первоначального собственника, продавца. Именно такая позиция соответствует смыслу **затратного подхода** к оценке рыночной стоимости. Исходя из контента общего алгоритма затратного подхода, при оценке объектов недвижимости, являющихся памятниками истории и культуры, следует обратить внимание на дополнительные затраты, которые несёт собственник-продавец, а также на факторы, влияющие на особенности образования износа разного рода для таких объектов.

Экономическая оценка специфических объектов недвижимости – зданий-памятников (ЗП) состоит, прежде всего, в стоимостной оценке их материального состояния, которая получается вычитанием физического износа из полной восстановительной стоимости с прибавлением стоимости земельного участка, без оценки влияния времени и без учёта принадлежности ЗП к категории историко-культурного наследия (ИКН) [2.17]. И лишь затем обладание изучаемым объектом определённой историко-культурной ценностью (ИКЦ) и ИР рассматривается как **две самостоятельные составляющие** стоимости этого объекта и в тех целях, которые преследуются на момент профессиональной оценки.

Таким образом, следует обратить особое внимание на такие аспекты применения затратного подхода к оценке стоимости ЗП:

1. Определение базы стоимости воспроизводства объекта недвижимости: стоимости восстановления или стоимости замещения и, в зависимости, от базы стоимости – определение затрат на архитектурное исполнение объекта, его эксклюзивность и неповторимость; особенности расчёта базы стоимости воспроизводства подобного объекта в текущих условиях.

2. Особенности учёта различных видов износа, в частности перехода различных видов исправимого износа в неисправимый износ, например, в связи с наличием у анализируемого объекта охранного статуса или в результате чрезвычайного происшествия (ситуация форс-мажора, обстоятельства непреодолимой силы и пр.).

3. Учёт в стоимости воспроизводства объекта понесённых затрат на формирование нематериальных активов, неразрывно связанных со ЗП и с его ИР.

4. В рамках затратного подхода при определении стоимости земельного участка появляется техническая возможность разделения вклада особенностей местоположения в эту стоимость и стоимости ИР, которые должны быть отнесены к стоимости воспроизводства проектируемых улучшений.

В свою очередь, теория предельной полезности отражает особую точку зрения потребителя, потенциального собственника или покупателя. Такая позиция соответствует смыслу **доходного подхода** к оценке рыночной стоимости, который предполагает расчёт стоимости, исходя из того дохода, что может извлечь собственник, эксплуатируя оцениваемый объект, т.е. из полезности последнего. Опять исходя из контента алгоритма уже доходного подхода, при оценке объектов недвижимости, являющихся памятниками истории и культуры, следует обратить внимание на дополнительные затраты при эксплуатации объекта, а также на дополнительные факторы, влияющие на величину получаемого дохода, т.е. вести наблюдение в следующих аспектах:

1. При определении потенциального дохода от эксплуатации ЗП учитываются особенности подбора объектов-аналогов и внесения соответствующих корректировок в оцениваемую стоимость.

2. Обоснование вносимых корректировок на «историческую репутацию» оцениваемого объекта.

3. При расчёте чистого денежного потока учитываются дополнительные виды затрат, связанных с историческим и охранным статусом, и подбираются соответствующие методы их исчисления.

Наиболее известной теорией, объединяющей классические теории стоимости, является концепция А. Маршалла, в которой он полагал, что единственного источника стоимости не существует, а цена, которую согласен уплатить за товар покупатель, определяется, с одной стороны, полезностью товара, что просматривается со стороны спроса, а, с другой стороны, издержками производства, формируемыми со стороны предложения. При этом в концепции стоимости выделялись два фактора, влияющие на цены: предельную полезность и издержки производства. Рыночные цены устанавливаются покупателем и продавцом в результате рыночного балансирования спроса и предложения.

Маршалл отрицал существование стоимости и считал, что имеется только меновая стоимость, т.е. цена. В коротком периоде большее влияние имеет предельная полезность, в длительном – издержки производства; при этом цена должна быть достаточной, чтобы возместить их. Формирование рыночной цены исследователь рассматривал в трёх периодах: при мгновенном рыночном равновесии цена полностью зависит от спроса при фиксированном предложении; при краткосрочном равновесии устанавливается равновесная цена при отсутствии равновесного объёма; при долгосрочном равновесии предложение становится гибким, и равновесие устанавливается при равновесном объёме и постоянной цене.

Современная концепция **синтеза теорий стоимости** сводится к следующей не вполне чёткой сентенции. Сопоставление трудовой теории стоимости и теории предельной полезности позволяет лучше выявить их общий характер и понять их практическое значение. Обе названные концепции имеют всего один признак схожести: с помощью названных концепций более глубоко анализируются эндогенные процессы, скрытые от непосредственного наблюдения аналитика и профессионального оценщика. Принцип оценочной теории «соотношение спроса и предложения» как основа механизма рыночного саморегулирования объясняет значительные различия в ценах на объекты недвижимости в зависимости от их целевого назначения и местоположения.

Формирование субъективных цен и стоимостей экономического блага (в его товарной форме), ущемляя интересы соответствующих участников товарообмена, порождает их усилия, направленные на элиминирование причин такого отклонения, и даже деятельность, которая является движущей силой, подталкивающей рыночные структуры к равновесному состоянию, к своеобразному экономическому гомеостазу [6]. Последний можно считать нормой такого рыночного состояния, при котором рождаются объективные цены и стоимости экономического блага и при котором складывается ощущение удовлетворённости результатами рыночного обмена основной массы его участников.

Механизм т.н. **автосоизмерения** стоимостей устанавливает, прежде всего, степень достаточно хрупкого равновесия удовлетворённости обменом противоположностей. Другими словами, в формировании стоимости блага принимает участие некая третья, объективная, так сказать, по умолчанию, сторона – сам рынок, как совокупность институтов, факторов, индивидуальных мнений и предпочтений, агрегированных и объективированных инфраструктурой рыночной системой. В оценочной теории мнение рынка отражает **сравнительный подход**, дающий тем более объективные результаты, чем более развит собственно рынок.

Наконец, исходя из сущности алгоритма сравнительного подхода, при оценке объектов недвижимости, являющихся памятниками архитектуры, следует обратить внимание и на такие аспекты:

1. Особенности подбора объектов-аналогов по располагаемой информационной базе отечественной или мировой практики оценки памятников архитектуры (см. рис.);

2. Внесение корректировок на особенности местоположения, в том числе, на размещение ЗП в охранной или особо охраняемой зоне<sup>1</sup>;

3. Внесение корректировок в стоимость с учётом значимых характеристик ИКЦ, ИР или ИКН и прочее.

4. Таким образом, рыночная стоимость – это неким образом агрегированный показатель стоимостей объекта для собственника, потенциального собственника и рынка, т.е. стоимостей, образованных согласно трудовой теории, теории полезности и современной теорией стоимости. Иными словами, **рыночная стоимость**, по мнению авторитетных специалистов, представляется наиболее вероятной ценой, по которой объект оценки может быть отчуждён на открытом рынке в условиях реальной конкуренции, когда стороны сделки действуют разумно, располагая всей необходимой информацией, а на величине цены сделки не отражаются какие-либо чрезвычайные обстоятельства [4.3].



Рисунок 1 – Информационные базы данных и их связи для оценки стоимости ЗП

При оценке ЗП необходимо руководствоваться не только законодательством, регулирующим оценочную деятельность в Российской Федерации – Федеральный Закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» №135-ФЗ; Федеральные стандарты оценки (ФСО), методологические указания по оценке различных видов имущества, Стандарты РОО и т.п., – но и правовыми актами в области культуры в части охраны памятников архитектуры [5].

Для любого предметного исследования принципиален вопрос, необходимо ли выделять особые объекты недвижимости – памятники истории и культуры – в отдельный подсегмент на рынках недвижимости, определённых по функциональному их назначению. Или же наличие исторической ценности и/или охранного статуса является лишь ещё одной экономической характеристикой объекта. Однако очевидно, что наличие исторической ценности и/или охранного статуса имеет более значительное влияние на ценообразо-

<sup>1</sup>Так, например, в режиме установления системы ограничений по условиям охраны объектов культурного наследия на территории Санкт-Петербурга определены границы следующих зон охраны: охранные зоны города – 1 910,0 га; зоны регулирования застройки – 30 247,4 га; зоны охраняемого ландшафта – 5 102,0 га; зона охраняемого ландшафта акватории Невской губы – 30 863,8 га; зоны исторического культурного слоя – 4 970,0 га.

вание именно в рамках сегментах рынках (офисная недвижимость, торговая недвижимость и т. п.).

Механизмы ценообразования на функциональных сегментах рынка отличаются качественно, тогда как качественного изменения в ценообразовании для объектов с охранным статусом и без него, относящихся к одному и тому же «функциональному» сегменту рынка, явно не наблюдается. Это позволяет определять их стоимость в рамках подобных функциональных сегментов, не выделяя эти объекты в самостоятельный (отдельный) под-сегмент/сектор.

Если обратиться к статистике случайных выборок оценочной стоимости всех объектов недвижимости в выборочной совокупности и отдельно объектов с охранным статусом, то обращает на себя внимание превышение средних арифметических и медианных (с учётом частотных характеристик) значений рыночной стоимости объектов с охранным статусом над объектами без охранный статус. Это также справедливо в отношении минимального и максимального значений стоимости по объектам с охранным статусом и без него, а минимальное – объекту без охранный статус.

Так, разница между средним значением стоимости для объектов с охранным статусом и средним значением стоимости для объектов без такого статуса, по расчётам авторов, превышает 14%. Для подобных расчётов использовались данные о предложениях аренды объектов офисного назначения на дату проведения исследования и наличие или отсутствие их охранный статус. Разница между средним значением стоимости арендных платежей, т.е. ставок аренды, для объектов с охранным статусом и средним значением стоимости для объектов без такого статуса составляет 35,01%.

В частности, из 70 предлагаемых в аренду объектов офисного назначения в Центральном районе Санкт-Петербурга 33 имели охранный статус, что составило 48,5% от общего числа объектов. Распространяя эту цифру и на остальной центр города, можно утверждать, что доля 40-50% вполне достаточна для того, чтобы рассматривать памятники истории и культуры, как особый вид объектов оценки. Соответственно, можно рассчитывать стандартные статистические показатели по стоимости аренды как для всей совокупности арендуемых объектов и отдельно для объектов с охранным статусом и без него.

Первичный анализ рынка городской недвижимости, проведённый авторами в 2014-2015 гг., показывает, что, во-первых, объекты со статусом памятников истории и культуры на нём присутствуют и при этом занимают достаточно высокую долю в центральных районах Петербурга; во-вторых, что уровень цен на такие объекты, как правило, выше, чем на объекты без охранный статус, и это превышение составляет, в среднем, для предложений продажи – около 15%, для предложений аренды – в диапазоне 30-35%.

### Список литературы

1. Цацулин А.Н., Бурунова Е.Н. Проблемы и особенности профессиональной оценки материальных активов российской экономики // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. Материалы VII Международной научно-практической конференции 22-24 апреля 2015 года.– СПб.: Изд-во СЗИУ РАНХиГС, 2015. – Том 2. – С. 139-146.
2. Луков А.В., Владимиров И.Л., Холщевников В.В. Комплексная оценка зданий-памятников истории и культуры на рынке недвижимости. – М.: Изд-во АСВ, 2006. – 344 с.
3. Цацулин А.Н., Афанасьева Р.Р. Почём собор преп. Исаакия Далматского, и почему развернулась борьба за обладание этой недвижимостью? // Вестник Национальной академии туризма. – 2015. – № 4 (36). – С. 68-75.
4. Рутгайзер В.М. Оценка стоимости бизнеса – М.: Изд-во «Маросейка», 2007. – 434 с.

5. Федеральный Закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» №135-ФЗ от 29 июля 1998 г. (с изменениями и дополнениями в ред. от 13.07.2015 г.).

6. Цацулин А.Н. Оценка стоимости бизнеса. Учебно-методический комплекс. – СПб.: Изд-во Балтийской академии туризма и предпринимательства, 2014. – 114 с.

УДК 331.215.54

## АНАЛИЗ СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ НОМИНАЛЬНОЙ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ РАБОТНИКОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2013-2015 ГОДАХ

*Думинова Дарья Васильевна,*

*студент Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте, г. Санкт-Петербург*

*Наумов Владимир Николаевич,*

*доктор военных наук профессор Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье произведен анализ распределения уровня зарплат по территориям Российской Федерации, сформированы кластеры на основании данных о 2013-2015 годах.

**Ключевые слова:** средняя зарплата; описательная статистика; кластерный анализ; метод к-средних.

Одним из показателей уровня жизни граждан России является среднемесячная заработная плата. Известно, что среднее арифметическое является эффективной оценкой математического ожидания. Поэтому данный показатель позволяет оценить центр распределения заработной платы граждан. Безусловно, кроме среднего необходимо производить оценку среднеквадратического отклонения, а также других моментов высшего порядка. Так, по данным Википедии [2] средний доход примерно в полтора раза выше медианного дохода. Таким образом, доход половины населения меньше примерно 14 тысяч рублей. Это включает в себя тех, чей доход значительно ниже. В среднем эта более бедная половина населения имеет доход около 11,5 тысяч рублей. Из этого можно сделать вывод, что доходы 30-35% взрослого населения меньше прожиточного минимума.

Тем не менее, с помощью рассматриваемого показателя можно проанализировать динамику роста заработной платы (правда, следует скорректировать имеемые количественные данные на индекс инфляции, индекс потребительских цен и др.), сравнить различные регионы, оценить различие, проанализировать причины этого различия.

Проанализируем данные официальной статистики, приведенные на сайте компании Prognoz ([www.prognoz.ru](http://www.prognoz.ru)). В ходе анализа исследованы данные о среднемесячной заработной плате в период 2013-2015 гг. наблюдения во всех субъектах Российской Федерации. Выполненный анализ показывает, что имеется сильная дифференциация среднемесячной заработной платы как в федеральных округах, так и в областях, краях, республиках. На рис.1 приведены графики среднемесячных заработных плат в России, а также в округах с минимальной и максимальной заработной платой.

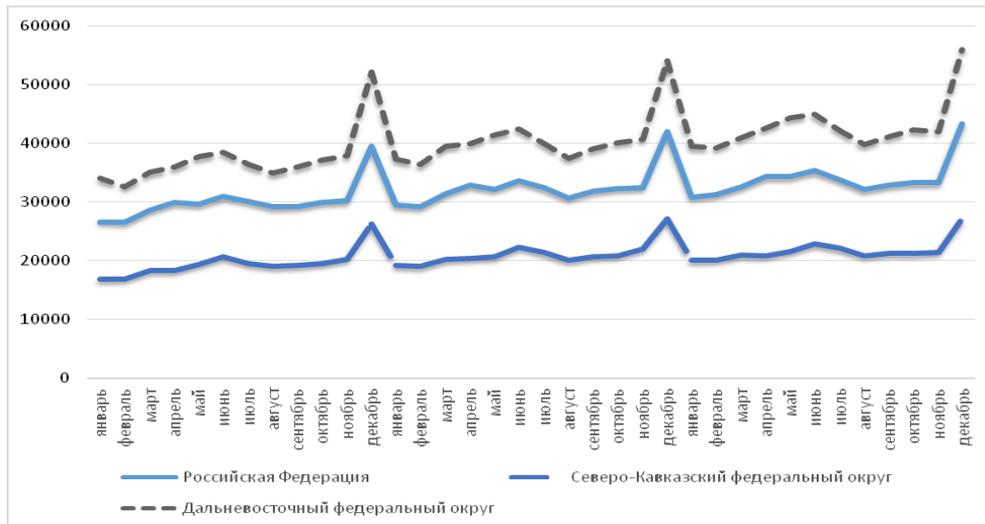


Рисунок 9 – Динамика размаха среднемесячной зарплаты по федеральным округам

Данный рисунок показывает, что среднемесячный размах зарплат в субъектах федерации верхнего уровня колеблется от 15000 до 28000 рублей. Выборочное среднее квадратическое отклонение колеблется для различных месяцев наблюдений от 6000 до 11000 рублей. Приведенные результаты позволяют сформулировать гипотезы о наличии различных кластеров как для федеральных округов, так и для меньших территориальных субъектов. Выделим три кластера, которые условно назовем кластерами с низким средним и высоким уровнем зарплаты. На рис. 2 приведена диаграмма средних для данных кластеров. Видно, что профили, приведенные на этом рисунке, имеют примерно одинаковую динамику. В декабре имеется небольшая интервенция (тринадцатая зарплата, премия и др.). Существует небольшой положительный тренд (но возможно, что данный тренд возникает вследствие того, что необходимо компенсировать инфляцию и рост цен). После выполнения операции дисконтирования, возможно тренд будет отсутствовать.

Более того, даже для имеемых данных проведенный анализ временного ряда динамики средних зарплат по России показывает, что этот ряд (если не учитывать сезонные колебания с периодом, равным 12 месяцам) является стационарным. На рис.3 приведена коррелограмма автокорреляционной функции [1].

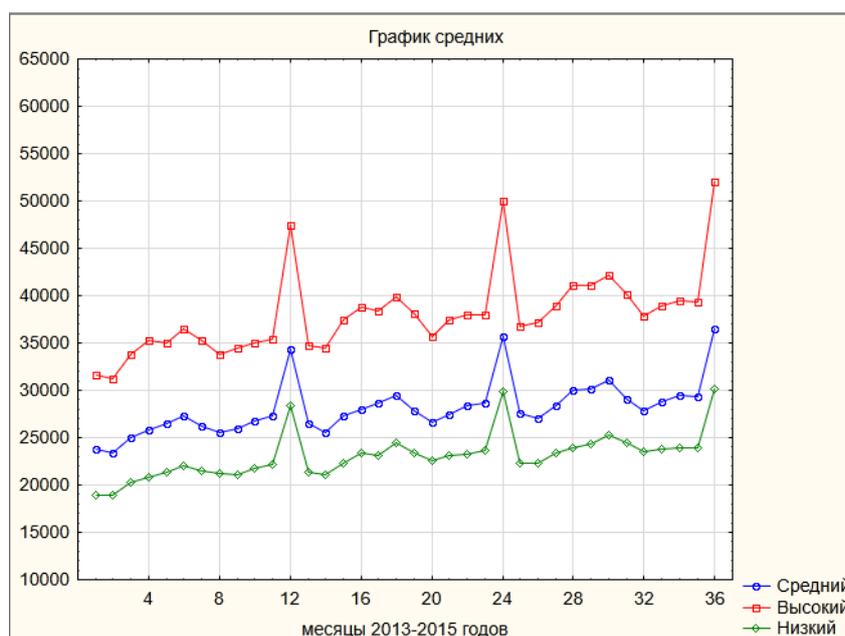


Рисунок 10 – Профили средних для трех кластеров субъектов верхнего уровня

В первый кластер (с низким зарплатным уровнем) входят Южный, Приволжский и Северо-Западный федеральный округа. Во второй кластер входят Центральный, Северо-Западный, Уральский и Дальневосточный федеральный округа. И, наконец, в третий кластер входит только один, Сибирский федеральный округ. Отметим, что ближе всего к центру кластера, наиболее ярким представителем первого кластера является Южный федеральный округ. Северо-Кавказский округ существенно отстоит от центра кластера и может быть включен в отдельный четвертый кластер с наименьшим уровнем зарплат.

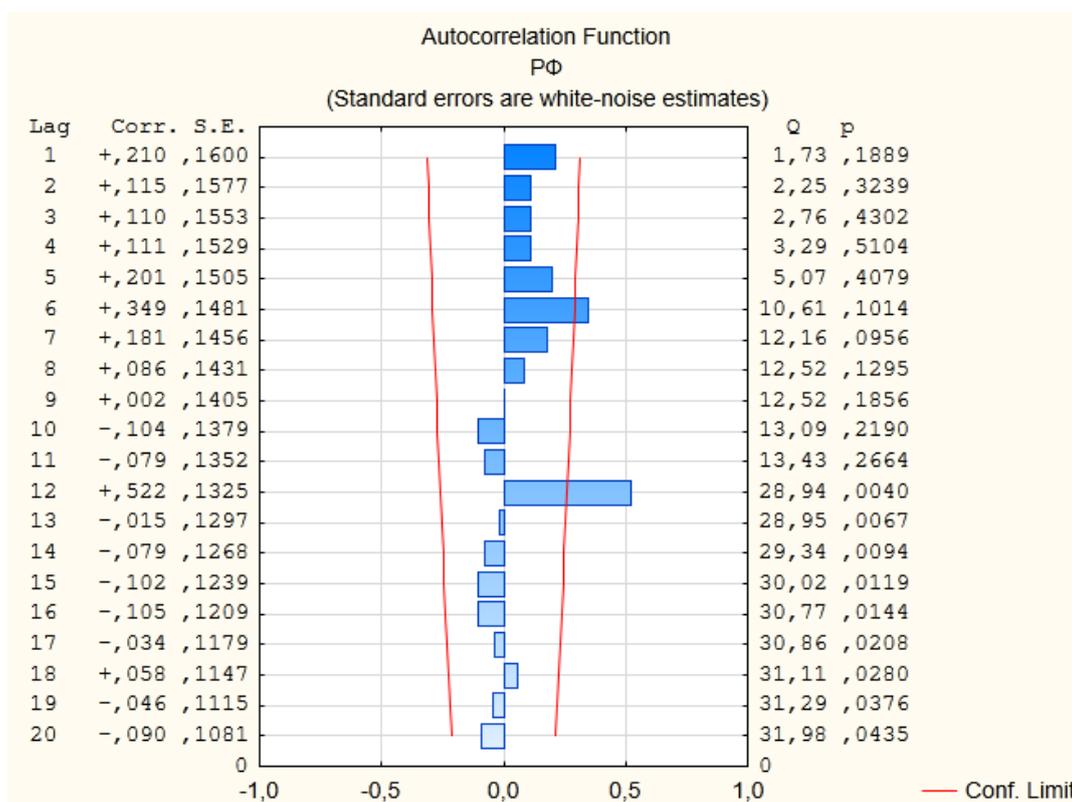


Рисунок 11 – Коррелограмма автокорреляционной функции

Кластерный анализ, проведенный для имеемой статистики по субъектам федерации нижнего уровня, также позволяет сформировать три кластера (рис.4). Следует отметить, что расстояние между кластерами по сравнению с субъектами верхнего уровня становится большим, т.е. дифференциация становится еще большей. Причем в каждом кластере имеется ярко выраженная асимметрия, что позволяет провести дополнительное исследование, увеличив число кластеров.

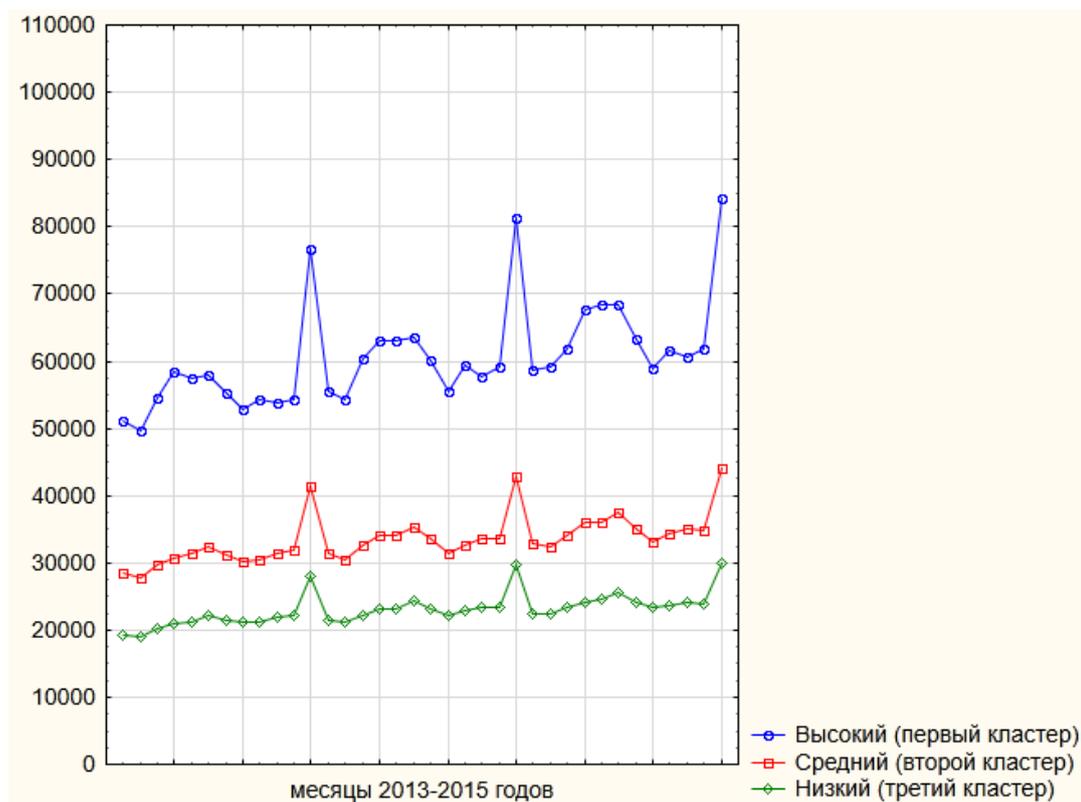


Рисунок 12 – Профили средних для трех кластеров субъектов нижнего уровня

В первый кластер входит десять субъектов. Во второй кластер входит 19 субъектов. В третий кластер с низким уровнем зарплаты входят остальные 58 субъектов. В табл.1 и табл.2 приведен состав первых трех кластеров. Состав третьего кластера можно определить, анализируя эти две таблицы.

Таблица 1

**Состав первого кластера**

Название субъекта	Расстояние до центра кластера
Москва	1903,92
Ненецкий АО	6842,71
Тюменская	6872,21
Ханты-Мансийский авт. округ	4094,13
Ямало-Ненецкий АО	14263,04
Саха (Якутия)	10896,81
Камчатский край	8510,82
Магаданская обл.	3256,07
Сахалинская обл.	7126,08
Чукотский авт. округ	14589,83

**Состав второго кластера**

Название субъекта	Расстояние до центра кластера
Московская	4959,281
Карелия	4590,539
Коми	5822,487
Архангельская	2192,066
Архангельская без Ненецкого	1002,293
Ленинградская	2153,148
Мурманская	9599,659
Санкт-Петербург	7326,392
Свердловская	4084,814
Тюменская обл без АО	1121,598
Хакасия	4908,779
Забайкальский край	4553,442
Красноярский край	511,332
Иркутская обл.	2578,082
Томская обл.	1511,359
Приморский край	1586,242
Хабаровский край	2593,918
Амурская обл.	2483,731
Еврейская авт. обл.	4528,222

Проведенный анализ показывает, что, не смотря на существующее мнение о том, что деньги практически оседают в двух столицах, Санкт-Петербург не попал в первый кластер. Хотя и отстояние от центра второго кластера для второй столицы велико, все-таки, Санкт-Петербург попал во второй кластер.

Сравнительный анализ средней заработной платы по регионам России по-прежнему показывает тенденцию к увеличению разрыва между регионами России (рис.5).

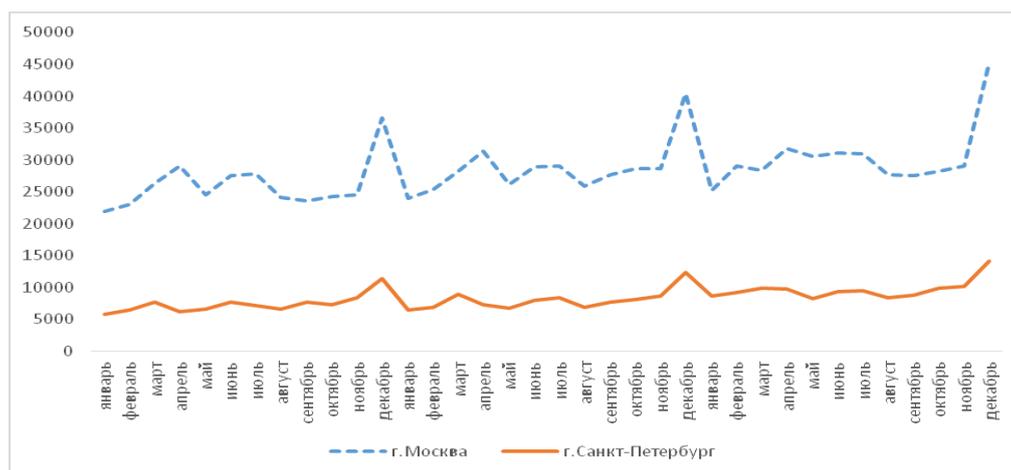


Рисунок 13 – Различие между средней зарплатой двух столиц и средней зарплатой по России

Проведенный анализ показывает, что существует существенное расслоение доходов граждан России по регионам, что является одной из существенных проблем современного российского общества. Такое расслоение может привести к росту недовольства населения, осложнению социальной обстановки, к изменению миграционных процессов, еще большему росту населения столиц и др. Следует отметить, что анализ проводится в национальной валюте. Если данный анализ проводить в долларах США, то ситуация может быть другой. Можно предположить дальнейшее проседание среднемесячных зарплат.

Также можно провести небольшой анализ уровня жизни населения в регионах РФ, исходя из 5 факторов: величина прожиточного минимума, субсидии на оплату жилого помещения и коммунальных услуг, количество легковых автомобилей на 1000 человек, потребительские расходы в среднем на душу населения и средний размер начисленных пенсий. Данные были взяты из Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>). За основу возьмем 3 кластера:

- Первый – регионы с высоким уровнем жизни населения;
- Второй – регионы со средним уровнем жизни населения;
- Третий – регионы с низким уровнем жизни населения.

В первый кластер вошло всего 7 регионов РФ (табл.3). Во второй – 17 регионов (табл.4). В третий кластер, кластер с низким уровнем жизни, вошли остальные регионы (а это большинство регионов страны).

Таблица 3

**Состав первого кластера**

Название субъекта	Расстояние до центра кластера
Ненецкий АО	0,83
Ханты-Мансийский авт. округ	0,89
Ямало-Ненецкий АО	0,30
Камчатский край	1,70
Магаданская обл.	0,44
Чукотский авт. округ	1,87
Мурманская область	0,82

**Состав второго кластера**

Название субъекта	Расстояние до центра кластера
Курганская область	0,69
Красноярский край	0,39
г.Санкт-Петербург	0,62
Псковская область	0,62
Архангельская область	0,66
Свердловская область	0,47
Ленинградская область	0,72
Республика Коми	0,47
Республика Саха (Якутия)	1,02
Республика Карелия	0,66
г.Москва	1,71
Сахалинская область	0,89
Московская область	0,45
Тюменская область	0,58
Приморский край	0,79
Хабаровский край	0,63
Амурская обл.	0,90

Как можно заметить, регионы, которые мы объединяли в кластеры при анализе заработной платы, практически совпали с теми, что мы объединили при анализе сразу нескольких факторов. Таким образом, в Российской Федерации существует лишь некоторая (меньшая) часть регионов, уровень жизни населения которого является, сравнительно высоким. Следовательно, существует необходимость в проведении политики, которая бы способствовала улучшению уровня жизни населения страны в целом.

Аналогичный анализ может быть проведен для разных видов экономической деятельности, для общего дохода граждан России и др.

**Список литературы**

1. Наумов В.Н. Основы эконометрики. – СПб.: Издательство: Северо-западный институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 2013. – 278 с.
2. Средняя заработная плата в России. Статья Википедии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Средняя\\_заработная\\_плата\\_в\\_России](https://ru.wikipedia.org/wiki/Средняя_заработная_плата_в_России).

## МОДЕЛЬ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МЕГАПОЛИСА

*Лычагина Елена Борисовна,*

*доцент СЗИУ РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы построения модели городского развития. Рассмотрен эскизный проект модели и обозначены основные преимущества агентно-ориентированной модели.

**Ключевые слова:** математические методы моделирования; агентно-ориентированная модель.

Любой мегаполис представляет собой очень сложную систему. Компонентами этой системы являются экономические факторы, состояние рынка труда, экологическая обстановка. Все это сказывается на демографической ситуации в городе и на качестве жизни населения.

В последние десятилетия наблюдаются беспрецедентные темпы роста городов, формирование крупных мегаполисов и агломераций. В середине 20 века только третья часть жителей планеты обитала в городах, а к 2000 году больше половины населения Земли стали горожанами. Организация Объединенных Наций прогнозирует дальнейший рост численности городского населения и к 2050 году оно составит, по их мнению, две трети от всех жителей планеты [1]. Мегаполисы становятся многонациональными центрами производства и потребления с высоким уровнем жизни и концентрируют в себе демографический, научный, образовательный и инновационный потенциал.

Одной из важнейших задач в двадцать первом веке является устойчивое развитие и сбалансированный рост городов. Основным инструментом исследования и разработки прогнозов развития становятся математические методы моделирования. Модель должна отражать основные черты жизнедеятельности, такие как демография, миграция, экология, транспорт и пр. Таким образом, город представляет собой сложную динамическую систему, которую невозможно описать системой дифференциальных или каких-либо других уравнений.

В рассматриваемой модели предлагается воспользоваться индексами устойчивого развития [2]. Система индексных переменных должна по возможности как можно лучше отображать состояние реальной городской системы и отражать наиболее существенные индикаторы развития и социально-экономические показатели. Наиболее важные из них: общий коэффициент рождаемости, коэффициент естественного прироста(убыли) населения, ожидаемая продолжительность жизни при рождении, валовый региональный продукт на душу населения, обеспеченность жильем, обеспеченность личным автотранспортом, общая заболеваемость, доля жителей, имеющих высшее образование, соотношение браков и разводов, уровень преступности, транспортная доступность, максимальное превышение ПДК по оксиду азота в воздухе, площадь зеленых насаждений, удовлетворение потребностей в детских дошкольных учреждениях.

Каждая стрелка на рис.1 символизирует сложное взаимодействие многих разнородных элементов. Каждый прямоугольник – это громадный массив информации.

Моделирующий алгоритм городской системы определяется большим количеством функциональных зависимостей между индексными переменными и позволяет решать задачу об оптимальных инвестициях в городское хозяйство при ограниченной сумме капиталовложений. За основной критерий оптимизации принимается средний индекс устойчивого развития, который рассчитывается по значениям индексных переменных. Данную модель можно рассматривать как эскизную перед построением агентно-ориентированной модели большого города.

Рассмотрим упрощенную схему системы любого города

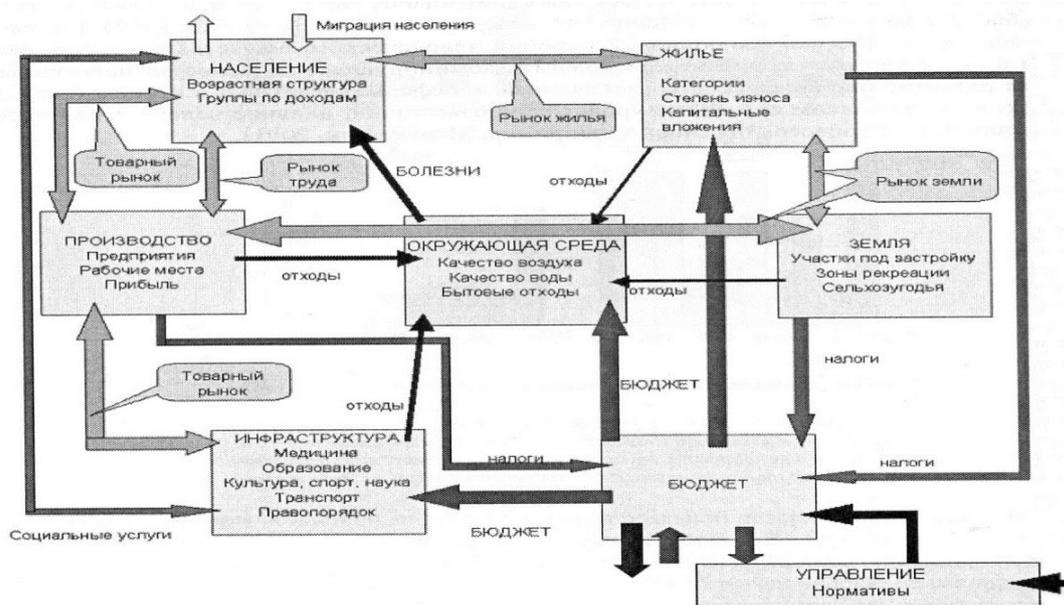


Рисунок 1 – Принципиальная блок-схема города, как сложной социо-эколого-экономической системы

АОМ-модель является более гибкой и позволяет учитывать индивидуальное поведение жителей города. Эта модель может помочь разработать стратегический курс развития города и проиграть различные сценарии развития в долгосрочной перспективе.

Основная идея, лежащая в основе агентно-ориентированного моделирования, заключается в построении вычислительного инструмента, представляющего собой совокупность агентов с определенным набором свойств и позволяющего проводить компьютерные симуляции реальных явлений [3]. В качестве экономических агентов рассматриваются предприятия или люди, совместно участвующие во многих процессах. Этим объясняется сложность моделей – необходимо учесть множество конкурирующих между собой целей и процедур принятия решений. Для обеспечения адекватности таких моделей необходимо создавать большие популяции агентов, чтобы учесть «человеческий» характер развития жилой динамики города [1].

Для создания модели будет использоваться специализированный программный продукт AnyLogic, являющийся системой имитационного моделирования. На начальном этапе создания АОМ за основу можно принять модельный пример из раздела «Экология и социальная динамика». Это модель населения, бизнеса, жилищной и транспортной инфраструктуры маленького города. В модели есть два типа активных объектов (агентов) – люди и бизнес-предприятия. В городе есть 5 районов с различными условиями для бизнеса и проживания. Люди могут менять работу, переезжать из одного района в другой. При выборе нового района учитывается время поездки на работу, ее стоимость, а также арендная плата в новом районе. Люди перемещаются из дома на работу и обратно на общественном транспорте или на личных автомобилях. Можно изменять характеристики районов и агентов прямо по ходу выполнения модели и следить за производимым эффектом.

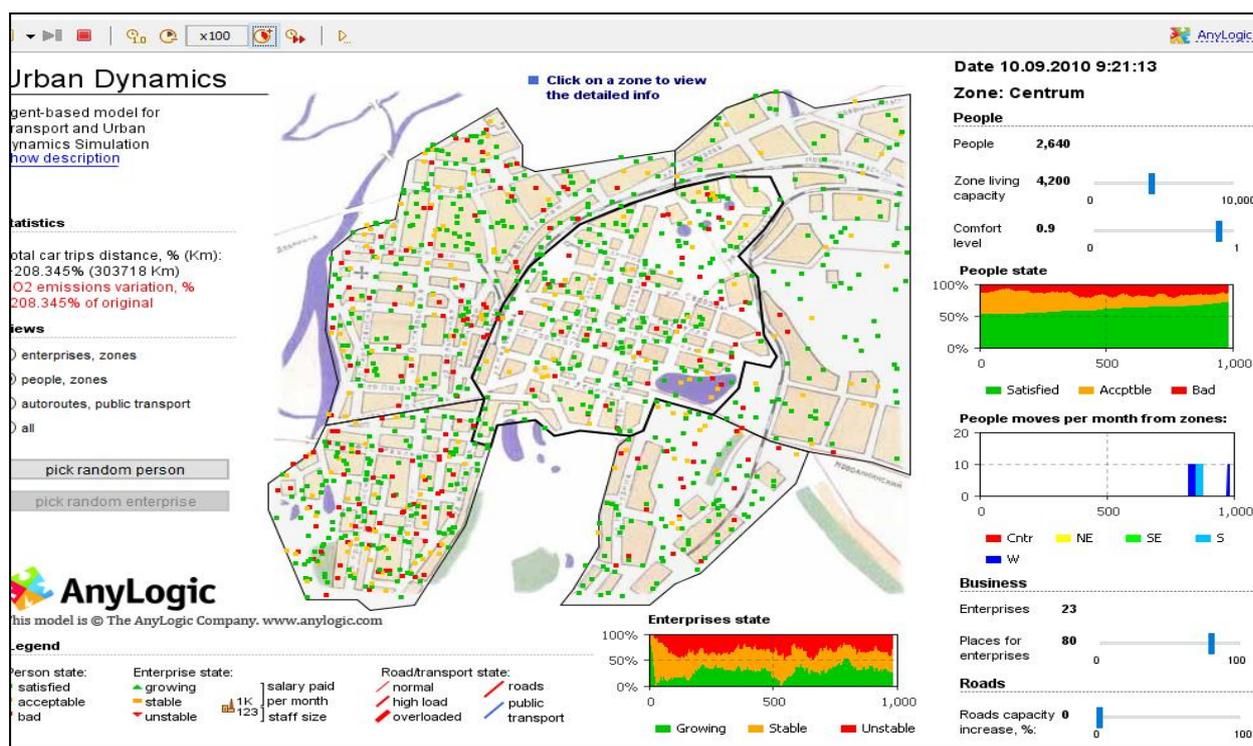


Рисунок 2 – Окно программы AnyLogic

Агентно-ориентированные модели позволяют смоделировать систему, максимально приближенную к реальности, они представляют собой новый инструмент компьютерного моделирования, который находит широкое применение в экономических и общественных науках и является эффективным инструментом оценки управленческих решений на разных уровнях [3].

С появлением АОМ осуществилась мечта многих мыслителей – «научиться объяснять макроявление на основе поведения его составных частей».

### Список литературы

1. Фаттахов М.Р. Агентно-ориентированная модель социально-экономического развития Москвы // Экономика и математические методы. – 2013. – Т. 49. – № 2.
2. Меншуткин В.В. Искусство моделирования (экология, физиология, эволюция). – Петрозаводск; Санкт-Петербург, 2010.
3. Лычагина Е.Б. Агентно-ориентированное моделирование социально-экономических процессов // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. Материалы VII международной научно-практической конференции 22-24 апреля 2015г. – Санкт-Петербург, 2015.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ КОНКУРЕНЦИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЦЕН НА БЕНЗИНЫ

*Ильина Мария Михайловна,*

*аспирант, Северо-Западный институт управления РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Приводится краткий обзор имеющейся литературы по вопросам анализа и прогнозирования динамики цен на рынке при помощи математического аппарата модели линейного города Хотеллинга. Также описана конкретная ситуация пространственной конкуренции между автозаправочными станциями на Выборгском шоссе, требующая решения.

**Ключевые слова:** пространственная конкуренция; модель линейного города; модель Хотеллинга; ценообразование; нефтепродукты; бензин.

На сегодняшний день распространенной является ситуация, когда топливные компании устанавливают свои автозаправочные станции (АЗС) на близких друг к другу отрезках дороги. Важно учитывать поведение окружающих конкурентов – это позволит привлечь большее количество покупателей и увеличить прибыль.

Одним из важнейших инструментов конкурентной борьбы является обоснованная стратегия ценообразования. Для моделирования подобных ситуаций используются методы теории игр. Рассматривается некооперативная игра, в которой решаются две задачи: игрок выбирает стратегию поведения относительно объема выпуска товара, либо относительно его цены. Эти ситуации носят название количественной и ценовой олигополии соответственно. Классическими моделями олигополии являются олигополии Курно и Штакельберга, Бертрана и Хотеллинга.

При работе с АЗС особый интерес представляют модели пространственной конкуренции. Хорошо известна в литературе модель линейного города Хотеллинга, которая позволяет учитывать не только цены на товар, но и расположение фирм-конкурентов. Описанная в 1929 году, она стала естественным продолжением классических дуополий Курно, Штакельберга и Бертрана.

Существует большое количество статей и научных трудов, содержащих в себе описания разного рода модификаций указанных моделей [1,2,3,4,5,6,8,9].

В модели Хотеллинга две фирмы I и II расположены на отрезке  $[0,1]$ . Каждая объявляет свою цену на товар  $c_1$  и  $c_2$ . Покупатель находится в точке  $x$ . Он сравнивает свои затраты на посещение каждой из фирм, которые включают в себя транспортные расходы и цену самого товара:

$$L_i(x) = c_i + |x - x_i|, i=1,2.$$

В таком случае покупатели делятся на два множества  $[0,x]$  и  $(x,1]$ . Граница  $x$ , разделяющая эти множества, определяется из равенства затрат  $L_1(x) = L_2(x)$ , или в нашем случае [7, с.12]:

$$x = \frac{x_1+x_2}{2} + \frac{c_2-c_1}{2}.$$

Тогда выигрыши фирм-продавцов можно записать следующим образом:

$$H_1(c_1, c_2) = c_1 x = c_1 \left[ \frac{x_1+x_2}{2} + \frac{c_2-c_1}{2} \right],$$

$$H_2(c_1, c_2) = c_2(1-x) = c_2 \left[ 1 - \frac{x_1+x_2}{2} - \frac{c_2-c_1}{2} \right].$$

После определенных итераций, подробно описанных в [7], получаем значения равновесных цен для описываемого случая:

$$c_1^* = \frac{2+x_1+x_2}{3},$$

$$c_2^* = \frac{4-x_1-x_2}{3}.$$

Подставив полученные цены в формулы расчета выигрышей, можно записать выигрыши фирм для ситуации равновесия по Нэшу:

$$H_1(c_1^*, c_2^*) = \frac{[2+x_1+x_2]^2}{18},$$

$$H_2(c_1^*, c_2^*) = \frac{[4-x_1-x_2]^2}{18}.$$

Следовательно, если есть информация о местоположении покупателя и о конкурентных ценах, мы можем определить, какую стоимость товара следует установить при условии, что второй игрок будет стремиться к равновесию.

Многие компании, предлагающие топливо на рынке, сталкиваются с проблемой формирования цен на своих АЗС. На практике непросто управлять территориальным расположением станций, так как встает вопрос о том, какие земли можно приобрести, какой сформирован ландшафт, и как распределились уже существующие объекты инфраструктуры города и области. Поэтому продавцы вынуждены привлекать клиентов при помощи маркетинга, рекламы и цен.

Имеется информация о транспортных потоках на некоторых участках дорог Санкт-Петербурга и области (Данные получены в результате натурных обследований потоков на сечениях улично-дорожной сети, проведенных ООО «Лаборатория градопланирования»), а также о цене на бензин различных марок на близкорасположенных друг от друга АЗС.

На участке Выборгского шоссе от пересечения с Суздальским и до ответвления на Приозерское шоссе на момент проведения исследования располагались станции нескольких крупных фирм-конкурентов. В период сбора данных автозаправочные станции на указанном отрезке были аккумулярованы условно в трех точках: в начале (Суздальское ш.), в месте пересечения с КАД и в конце (Приозерское ш.).

Необходимо понять, как действовать продавцу, оказавшемуся не в краевых точках подобного отрезка, будет ли его расположение преимуществом. Классический вариант модели Хотеллинга является дуополией и не предусматривает появление третьего игрока. Как будут выглядеть выигрыши фирм-конкурентов в таком случае?

В дальнейшем предполагается исследовать возможность применения модели линейного города к конкретной ситуации пространственной конкуренции.

### Список литературы

1. Heikkinen T.A. Hotelling model of spatial competition with local production // *Letters in Spatial and Resource Sciences*. – 2013. – P. 103-120.
2. Hotelling H. Stability in Competition // *The Economic Journal*. – 1929. – Vol. 39. – № 153. – P. 41-57.
3. Васин А.А., Дайлова Е.А. Двухузловой рынок в условиях несовершенной конкуренции // *Математическая теория игр и ее приложения* – 2014. – Т.6. – № 3. – С.3-31.
4. Галегов А, Гарнаев А. Налоговая игра в дуополии Курно // *Математическая теория игр и ее приложения*. – 2009. – Т.1. – № 1. – С. 3-15.
5. Захаров В.В., Крылатов А.Ю. Системное равновесие транспортных потоков в мегаполисе и стратегии навигаторов: теоретико-игровой подход // *Математическая теория игр и ее приложения*. – 2012. – Т.4. – № 4. – С. 23-44.
6. Исаков М.Б., Павлов П.А. Равновесие в безопасных стратегиях в модели пространственной конкуренции Хотеллинга // *Математическая теория игр и ее приложения*. – 2009. – Т.1. – №2. – С. 38-65.
7. Мазалов В.В. *Математическая теория игр и приложения*. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – С.448.

8. Торбенко А.М. Модель линейного города с экзогенной конкуренцией по Штакельбергу // Математическая теория игр и ее приложения. – 2013. – Т.5. – № 2. – С. 64-81.

9. Торбенко А.М. Ценовая политика продавцов в моделях пространственной конкуренции (на примере российского рынка сортового проката) // Пространственная экономика – 2011. – №4. – С.39-55.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА МЕТОДАМИ КОРРЕЛЯЦИОННОГО АНАЛИЗА

*Рожков Николай Николаевич,*

*доктор технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного  
университета промышленных технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург*

*Орлова Наталья Алексеевна,*

*аспирант Санкт-Петербургского государственного университета промышленных  
технологий и дизайна, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Исследуется корреляционная зависимость между показателями эффективности деятельности высших учебных заведений Санкт-Петербурга по итогам мониторинга 2015 года.

**Ключевые слова:** мониторинг; корреляционная зависимость; эффективность деятельности вузов.

Сравнительная оценка эффективности деятельности образовательных учреждений – одна из ключевых задач, постоянно находящаяся в центре внимания органов управления образованием. В условиях реформирования системы образования одним из инструментов такой оценки является построение рейтингов университетов по ряду критериев, позволяющих выявлять как наиболее сильные, так и отстающие вузы, как в отдельных регионах, так и по стране в целом. Указанная комплексная оценка осуществляется, в частности, в ходе проводимого на регулярной основе Министерством Образования и Науки РФ мониторинга эффективности деятельности вузов. Мониторинг осуществляется по ряду комплексных показателей, номенклатура которых, а также требуемые пороговые значения по каждому из них – определяется Министерством.

Мониторинг эффективности деятельности высших учебных заведений – один из наиболее информативных и точных методов комплексного оценивания работы образовательных организаций. Собранные данные и результаты их последующей обработки позволяют получить наиболее точную и объективную оценку эффективности по всему спектру деятельности высших учебных заведений. Важной отличительной чертой мониторинга является и тот факт, что основной массив статистических данных, подлежащих обработке, поступает не от самих вузов, а из независимых внешних источников (службы занятости, финансовые и налоговые органы, региональные органы управления и т.п.). Это, в свою очередь, способствует повышению достоверности и объективности результатов.

Заявленной целью мониторинга является формирование аналитических материалов и статистических данных об образовательных организациях, участвующих в мониторинге, с возможностью последующего принятия административных решений относительно перспектив деятельности того или иного вуза или филиала.

Объектами мониторинга являются образовательные организации высшего образования (вузы Российской Федерации и их филиалы).

Согласно [1] основными принципами мониторинга являются:

- открытость и публичность мероприятий и данных при проведении мониторинга;
- преемственность и сравнимость показателей при проведении мониторинга;
- учет специфики деятельности образовательных учреждений при формировании показателей мониторинга;
- возможность документального подтверждения качества данных, предоставляемых образовательными организациями самостоятельно;
- возможность получения данных об образовательных организациях из внешних по отношению к ним источников.

Показатели, учитываемые в ходе проведения мониторинга, подлежат ежегодному пересмотру Министерством Образования и науки РФ с возможностью внесения изменений и корректировок как в части их номенклатуры, так и пороговых значений, устанавливающих границу эффективности по каждому из них.

В настоящее время для высших учебных заведений утвержден следующий перечень показателей оценки эффективности их деятельности [2]:

- X<sub>1</sub> – образовательная деятельность, балл;
- X<sub>2</sub> – научно-исследовательская деятельность, тыс. руб.;
- X<sub>3</sub> – международная деятельность, %;
- X<sub>4</sub> – финансово-экономическая деятельность, тыс. руб.;
- X<sub>5</sub> – заработная плата профессорско-преподавательского состава, %;
- X<sub>6</sub> – трудоустройство (только для вузов), %;
- X<sub>7</sub> – дополнительные показатели образовательной организации, %.

Собранные для мониторинга данные представляют собой обширный статистический материал, анализ которого позволяет, помимо достижения основной заявленной цели мониторинга, более детально изучать структуру показателей, характеризующих деятельность вузов, а также попытаться выявить кластеры образовательных учреждений, близких по уровню отдельных показателей.

Рассмотрим значения показателей мониторинга 2015 года для ряда вузов г. Санкт-Петербурга [3]. Пронормируем значения каждого из показателей, разделив их на соответствующие пороговые значения. Тем самым, результаты по каждому из показателей приводятся к единому виду, представленному в таблице 1, в которой значения меньше единицы означают, что соответствующий показатель у данного вуза не выполнен.

Таблица 1

**Результаты мониторинга 2015 года, приведенные к нормированным значениям**

	ВУЗ	ПОКАЗАТЕЛИ						
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
1	СПГУТД	1,045	3,941	1,813	1,388	1,010	1,000	0,876
2	СПбГИКиТ	1,053	1,712	0,614	1,118	1,105	1,000	1,283
3	СПбГУКИ	1,059	1,213	1,122	1,138	1,000	0,867	1,192
4	РГПУ им. А.И. Герцена	1,001	1,108	1,736	1,017	1,023	1,133	1,365
5	БГУ «ВОЕНМЕХ»	0,952	1,810	1,437	0,910	0,999	1,067	1,197
6	ЛГУ им. А.С. Пушкина	1,118	1,304	1,356	1,088	1,019	1,067	1,084
7	ПГУПС	0,880	4,558	1,797	1,917	0,962	1,200	0,951
8	СПГАТИ	1,204	1,509	1,884	0,772	0,892	1,133	1,267

	ВУЗ	ПОКАЗАТЕЛИ						
		X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
9	ЛТУ им. Кирова	0,846	0,813	1,388	0,974	0,788	1,133	1,002
10	СПбГПУ	1,019	4,898	1,736	1,610	1,050	1,200	1,445
11	СПбГТИ	1,047	2,943	0,455	1,060	1,039	1,200	1,040
12	СПбГУ	1,266	2,025	1,049	1,519	1,243	1,000	3,458
13	СПбГУТ им. проф. Бонч-Бруевича	0,972	2,304	1,063	1,362	0,887	1,133	1,031
14	СПбНИУ ИТМО	1,138	15,977	2,209	2,585	1,501	1,133	1,009
15	СПбЭКИДА	0,834	3,793	0,152	0,584	0,324	1,000	2,022
16	ГУАП	1,088	3,459	1,549	1,274	1,056	1,133	0,821
17	СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	1,074	7,353	2,307	1,108	1,113	1,133	1,613
18	НМСУ «Горный»	1,043	8,697	1,148	2,282	1,440	1,200	1,476
19	РГГМУ	0,920	3,100	2,154	1,019	0,824	1,133	1,119
20	СПбГАУ	0,852	1,947	2,640	1,142	1,099	0,933	0,923
21	Институт им.И.Е.Репина	1,131	1,202	4,262	1,092	0,759	0,800	0,422

Таблица дает возможность быстро оценить результаты каждого вуза в сравнении с другими, выявить наиболее проблемные места, как одной организации, так и всех в целом.

Предварительный анализ таблицы 1 позволяет сделать тот вывод, что наиболее сложными для выполнения показателями являются показатели X<sub>1</sub> «образовательная деятельность» и X<sub>5</sub> «заработная плата профессорско-преподавательского состава», так как одна треть (7 вузов из рассматриваемых 21) не смогла превысить пороговое значение.

Можно отметить, что выборочные средние по всем семи показателям превысили их заданные пороговые значения, что в целом говорит о достаточно высокой эффективности рассматриваемой совокупности вузов г. Санкт-Петербурга. Однако, именно по показателю «заработная плата ППС» превышение заданного норматива минимально (см. таблицу 2).

Таблица 2

### Средние значения показателей мониторинга по 21 вузу

Показатель	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
Выборочное среднее	68,10	441,07	7,94	2361,95	125,78	80,71	12,10
Пороговое значение	66,38	122,41	4,92	1839,87	125	75	4,52

В качестве первого этапа статистической обработки данных мониторинга для выявления структуры зависимостей между его показателями был выполнен расчет коэффициентов парной корреляции между ними. Полученная матрица коэффициентов корреляции представлена в таблице 3.

**Коэффициенты парной корреляции между показателями**

	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	X <sub>7</sub>
X <sub>1</sub>	<b>1</b>	0,15	0,14	0,22	0,48	-0,12	0,40
X <sub>2</sub>	0,15	<b>1</b>	0,09	0,78	0,56	0,37	-0,25
X <sub>3</sub>	0,14	0,09	<b>1</b>	0,11	0,08	-0,33	0,07
X <sub>4</sub>	0,22	0,78	0,11	<b>1</b>	0,76	0,33	-0,25
X <sub>5</sub>	0,48	0,56	0,08	0,76	<b>1</b>	0,26	-0,13
X <sub>6</sub>	-0,12	0,37	-0,33	0,33	0,26	<b>1</b>	-0,35
X <sub>7</sub>	0,40	-0,25	0,07	-0,25	-0,13	-0,35	<b>1</b>

Заметим, что при столь небольшом объеме данных (число наблюдений в исследуемой выборке вузов равно 21) статистически значимыми (при уровне значимости  $\alpha = 0.05$ ) следует считать значения коэффициента корреляции, модуль которых превышает число  $\approx 0.43$  [4, с. 248]. В этой связи вполне ожидаемой является значимая положительная корреляция между результатами научно-исследовательской деятельности (X<sub>2</sub>) и финансово-экономическими показателями (X<sub>4</sub>), а также корреляция X<sub>5</sub> с X<sub>2</sub> и X<sub>4</sub>, означающая, что заработная плата в известной степени зависит от итогов научных исследований и финансово-экономических показателей. Менее очевидной является корреляционная зависимость между заработной платой и итогами образовательной деятельности (X<sub>1</sub>), если учесть, что показатель X<sub>1</sub> определяется средним баллом ЕГЭ принятых на обучение по очной форме в отчетном году, – то есть указывает скорее на престиж вуза, чем непосредственно на итоги образовательной деятельности. Однако, можно предполагать что X<sub>1</sub> опосредованно влияет на объем внебюджетных средств вуза от образовательной деятельности, а это в свою очередь сказывается на показателе X<sub>5</sub>.

Наличие достаточно высоких корреляций позволяет ожидать, что при последующей обработке данных размерность исходного пространства показателей может быть уменьшена (например, путем применения факторного анализа или метода главных компонент). В этой связи интерес представляет проекция 7-мерного пространства показателей мониторинга на плоскость наиболее значимо коррелирующих между собой показателей, а именно, X<sub>2</sub> и X<sub>4</sub>. (см. рисунок 1).

На рис.1 выделены границы, определяемые пороговыми значениями двух данных показателей мониторинга, относительно которых в верхней правой четверти расположены вузы, эффективные по обоим показателям. Наглядно представлено преимущество таких вузов, как СПбНИУ ИТМО, НМСУ «Горный» и далее следующих за ними: ПГУПС, СПбПУ, СПбГУ, СПГУТД, и далее: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», ГУАП, СПбГУТ и ряд других вузов.

В то же время каждый из вузов по итогам мониторинга может быть представлен в виде вектора в 7-мерном пространстве показателей. Исследование корреляций между этими векторами позволяет выявить степень «похожести» между вузами с точки зрения наличия одних и тех же относительно более эффективных сторон их деятельности. Так, расчеты коэффициентов корреляции для первых шести из вышеназванных вузов дают результат, представленный в таблице 4.

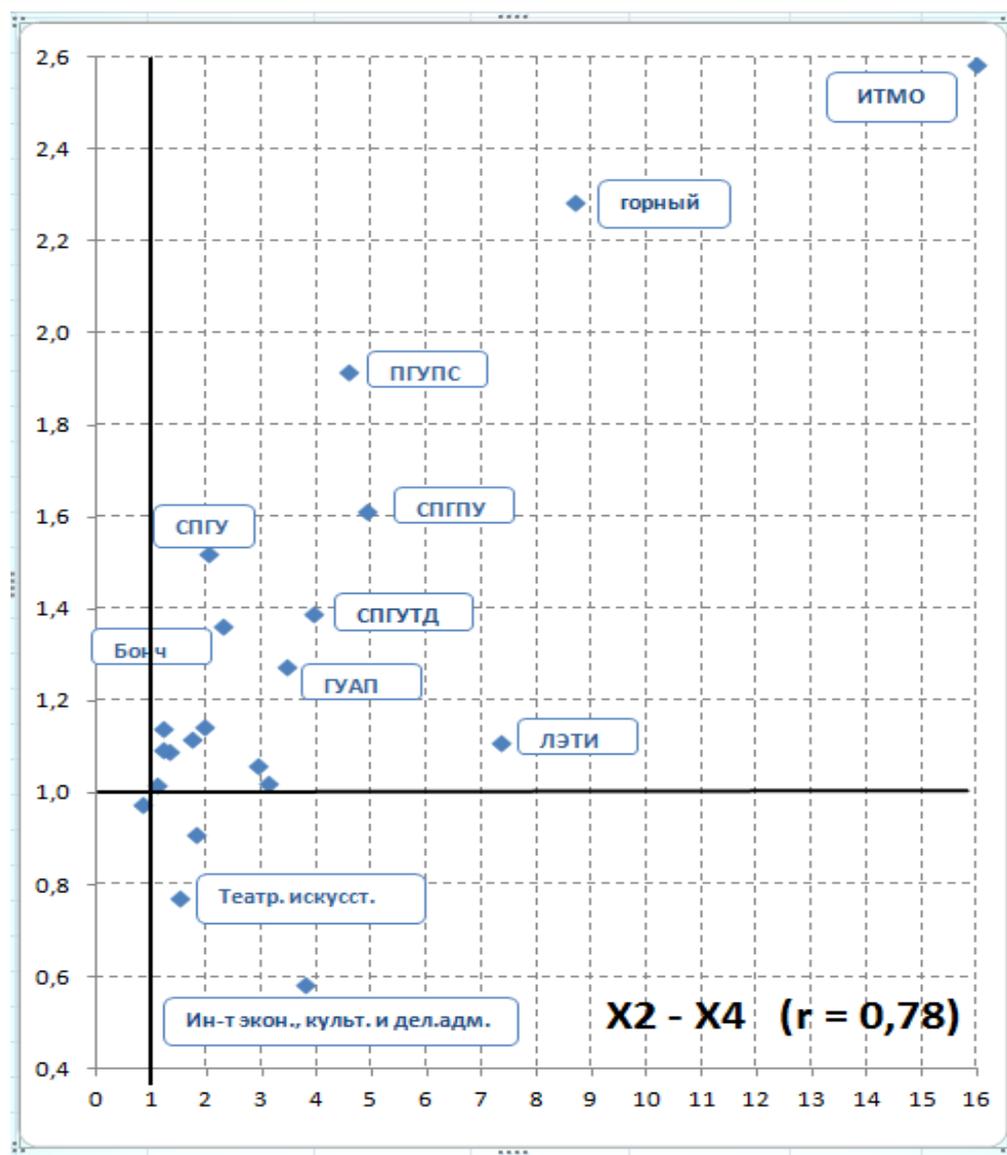


Рисунок 1 – Проекция совокупности вузов на плоскость показателей «результаты научно-исследовательской деятельности» ( $X_2$ ) и «финансово-экономическая деятельность» ( $X_4$ )

Таблица 4

**Коэффициенты парной корреляции между отдельными вузами**

	1	2	3	4	5	6
1. СПГУТД	1					
2. ПГУПС	0,99	1				
3. СПГПУ	0,98	0,98	1			
4. СПГУ	0,06	0,08	0,22	1		
5. ИТМО	0,98	0,97	0,99	0,15	1	
6. Горный	0,95	0,96	0,98	0,22	0,99	1

Можно отметить, что структура показателей эффективности у классического университета (СПГУ) резко отличается от таковой для остальных пяти вузов, которые следует отнести к вузам технического (технологического) профиля. Для технических вузов все корреляции практически близки к единице, что указывает на тот факт, что эти вузы при всех различиях в масштабах абсолютных значений показателей, имеют аналогичную структуру развития показателей, учитываемых при мониторинге.

### Список литературы

1. Протокол заседания Межведомственной комиссии по проведению мониторинга деятельности государственных образовательных учреждений в целях оценки эффективности их работы и реорганизации неэффективных года государственных образовательных учреждений от 29 апреля 2013. Приложение 3 «Порядок проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [минобрнауки.рф/новости/3354/файл/2223/13.05.14-Протокол\\_ДЛ-12\\_05.pdf](http://минобрнауки.рф/новости/3354/файл/2223/13.05.14-Протокол_ДЛ-12_05.pdf) (дата обращения 28.03.2016).

2. Методика расчета показателей мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования 2015 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [минобрнауки.рф/документы/3561/файл/2400/13.08.12-АК-76-05.pdf](http://минобрнауки.рф/документы/3561/файл/2400/13.08.12-АК-76-05.pdf) (дата обращения 28.03.2016).

3. Результаты мониторинга деятельности образовательных организаций высшего образования по вузам и филиалам за 2015 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/material.php?type=2&id=10201> (дата обращения 28.03.2016).

4. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. – М.: Наука, Главная редакция физ.-мат. Литературы, 1983. – 416 с.

УДК 378.1, 303.732.4

## АЛГОРИТМ ВЫБОРА СРЕДСТВ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ

*Суханов Михаил Борисович,*

*канд. техн. наук, профессор Северо-Западного института управления – филиала  
РАНХиГС, г. Санкт-Петербург,*

*Романюк Надежда Александровна,*

*студент Северо-Западного института управления – филиала РАНХиГС,  
г. Санкт-Петербург,*

### АННОТАЦИЯ

Предложен алгоритм выбора программных и аппаратных средств информатизации учебного процесса в вузе. Рассматривается пример применения данного алгоритма при выборе программного средства для анализа и моделирования бизнес-процессов.

**Ключевые слова:** информационно-образовательная среда; программное обеспечение; многокритериальная задача; принятие решений; критерий Парето; моделирование бизнес-процессов; маркетинг.

**Введение.** Выбор средств информатизации учебного процесса в вузе является одной из основных задач проектирования и развития информационно-образовательной среды в вузе. Проблема выбора аппаратных и программных средств тесно связана с изменения-

ми конъюнктуры рынка и нормативно-правовых актов в сфере образования.

Выбирая средства информатизации учебного процесса, важно учитывать потребности предприятий и организаций в специалистах умеющих работать с программными средствами на разных платформах, финансовые возможности вуза. Сегодня на рынке средств информатизации имеется большое количество компьютеров и компьютерных программ, что делает проблему их оптимального обоснованного выбора непростой задачей.

**Предлагаемый алгоритм.** Основными этапами разработанного алгоритма выбора средств информатизации (СИ) учебного процесса являются:

- маркетинговое исследование рынка СИ, литературных источников и Интернет-ресурсов с целью выявления основных функциональных характеристик СИ, сбор сведений об их функциональных возможностях и цене;
- выбор показателей качества учитываемых при выборе СИ для решения основных задач в заданной предметной области;
- вычисление суммарных показателей качества СИ (показателей качества одной группы, когда показатели качества классифицированы на группы);
- вычисление весовых коэффициентов для суммарных показателей качества на основе непосредственной оценки альтернатив;
- вычисление целевой функции (ИФК – интегрированной функции качества) для каждого ПС;
- нормирование суммарных показателей качества СИ и ИФК;
- построение и применение оптимального множества Парето для выбора СИ.

**Пример применения разработанного алгоритма.** Рассмотрим применение основных этапов разработанного алгоритма при выборе ПС для моделирования бизнес-процессов т.е. программных систем, которые автоматизируют процессы описания, анализа и оптимизации деятельности фирмы. Моделирование бизнес-процессов является одним из ключевых видов деятельности в подготовке ИТ-специалистов для бизнеса. Применение ПС бизнес-моделирования является одним из ключевых факторов успеха любого проекта по совершенствованию деятельности предприятия.

#### **Маркетинговое исследование рынка ПС, литературных источников и Интернет-ресурсов**

На российском рынке можно найти большое количество программных средств, которые упрощают процесс описания деятельности организации.

Среди российских разработок можно выделить [1]:

- Business Studio (ГК "СТУ");
- ИНТАЛЕВ: корпоративный навигатор (ИНТАЛЕВ);
- ОРГ-Мастер Про (Бизнес Инжиниринг Групп);
- Бизнес-инженер (БИТЕК).

Из наиболее популярных зарубежных программных продуктов необходимо отметить:

- ARIS Business Performance Edition (IDS Scheer AG);
- CA ERWin Process Modeler, ранее BPWin (CA);
- Hyperion Performance Scorecard (Oracle);
- IBM WebSphere Business Modeler (IBM).

Анализ литературы последних лет, позволяет сделать вывод, что задача выбора программного обеспечения признается задачей многокритериального выбора [2-4]. Авторы этих работ, как правило, либо приводят и описывают критерии выбора программного

обеспечения, либо приводят модели и методы выбора, включающие сложные расчеты, что ограничивает применение таких критериев на практике.

Под характеристиками *программного средства* будем понимать показатели, характеризующие её функциональные возможности по сравнению с другими программами этого же класса.

Выделяют следующие *группы характеристик* программного обеспечения (ПО) для построения для бизнес-моделирования: моделируемые предметные области, способы представления данных, возможности анализа бизнес-процессов, инфраструктура.

**Составление базы фактов.** Данные о характеристиках ПС для бизнес-моделирования приведены в табл. 1-4 по данным [5-6].

В табл. 1-4 указано также подсчитанное количество единиц в каждой группе характеристик для каждого программного средства. Единицы в этих таблицах означают наличие у ПС указанной функциональной возможности.

Таблица 1

**Характеристики группы «Моделируемые предметные области»**

Система	СИ	SCORE	PEST	SWOT	ДВ	СУ	БУ	ПУ	СМК	СМ
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
ARIS BUSINESS PERFORMANCE EDITION	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
CA ERWIN PROCESS MODELER	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВНЫЙ НАВИГАТОР	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ОРГ-МАСТЕР ПРО	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
БИЗНЕС-ИНЖЕНЕР	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BUSINESS STUDIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Обозначения в табл. 1: СИ – диагностика / сбор первичной информации; ДВ – другие виды диагностики и анализа; СУ – стратегическое управление; БУ – бюджетное управление; ПУ – процессное управление; СМК – система

Таблица 2

**Характеристики группы «Способы представления данных»**

Система	С	КС	П	Диаграммы	IDEF	BF	CFF	ЕРС	ОД	ВРМН	ПД
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
ARIS BUSINESS PERFORMANCE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Система	С	КС	П	Диаграммы	IDEF	BF	CFF	ЕРС	ОД	ВРМН	ПД
EDITION											
CA ERWIN PROCESS MODELER	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВ- НЫЙ НАВИГА- ТОР	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
ОРГ-МАСТЕР ПРО	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
БИЗНЕС- ИНЖЕНЕР	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BUSINESS STUDIO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Обозначения в табл. 2: С – справочники; КС– комплексные (составные) справочники; П – проекции (механизм установки взаимосвязи между данными справочников в отношении «многие ко многим»); BF – Basic Flowchart; CFF – Cross Functional Flowchart; ЕРС-Event-Driven Process Chain; ОД-организационная диаграмма; ПД– пользовательские типы диаграммы.

Таблица 3

**Характеристики группы «Возможности анализа бизнес-процессов»**

Система	Имитационное моделирование бизнес-процессов	Стоимостной анализ	Анализ загрузки ресурсов при выполнении процессов	Расчет среднего времени выполнения процессов	Другие виды анализа
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	1	1	1	1	1
ARIS BUSINESS PERFORMANCE EDITION	1	1	1	0	1
CA ERWIN PROCESS MODELER	1	1	1	1	0
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	0	0	0	0	0

Система	Имитационное моделирование бизнес-процессов	Стоимостной анализ	Анализ загрузки ресурсов при выполнении процессов	Расчет среднего времени выполнения процессов	Другие виды анализа
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВНЫЙ НАВИГАТОР	1	1	1	0	0
ОРГ-МАСТЕР ПРО	0	1	1	1	0
БИЗНЕС-ИНЖЕНЕР	0	0	0	0	0
BUSINESS STUDIO	1	1	1	1	1

Таблица 4

**Характеристики группы «Инфраструктура»**

Система	Наличие GUI интерфейса	Наличие web-интерфейса	Поиск по данным моделей	Проверка орфографии	Требования к наличию сторонних программных продуктов
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	1	1	1	0	Нет
ARIS BUSINESS PERFORMANCE EDITION	1	1	1	0	MS Office
CA ERWIN PROCESS MODELER	1	0	0	0	Нет
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	1	1	1	0	Hyperion BI Platform (Hyperion MDM Server)
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВНЫЙ НАВИГАТОР	1	1	0	1	MS Office
ОРГ-МАСТЕР ПРО	1	1	1	1	MS Excel
БИЗНЕС-ИНЖЕНЕР	1	0	1	0	нет
BUSINESS STUDIO	1	1	1	1	Нет

**Суммарные характеристики ПС для бизнес-моделирования**

Система	Моделируемые предметные области	Способы представления данных	Возможности анализа бизнес-процессов	Инфраструктура
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	2	5	5	3
ARIS BUSINESS PERFORMANCE EDITION	4	11	4	3
CA ERWIN PROCESS MODELER	1	4	4	1
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	6	1	0	3
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВНЫЙ НАВИГАТОР	10	8	3	3
ОРГ-МАСТЕР ПРО	10	9	3	4
БИЗНЕС-ИНЖЕНЕР	10	2	0	2
BUSINESS STUDIO	10	11	5	4

Указанные в табл. 5 суммарные характеристики ПС вместе с ценой представляют собой базу фактов.

**Нормирование базы фактов.** Потребительские качества нормируются в пределах от 0 до 1, при этом 0 соответствует наихудшему значению, а 1 – наилучшему.

Все потребительские качества (в данном случае характеристики программных средств) разбивают на две категории:

- «больше-лучше» (чем больше значение качества, тем ПС лучше);
- «меньше-лучше» (чем меньше значение качества, тем ПС лучше).

В рассматриваемом случае к категории «больше-лучше» относятся суммарные характеристики программных средств: представление знаний, машина вывода, интерфейсные возможности, средства интеграции. К категории «меньше-лучше» относится «цена».

Если показатель качества относится к категории «больше-лучше», то нормирование осуществляется по формуле:

$$\tilde{X}_{БЛ} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}.$$

Если показатель качества относится к категории «меньше-лучше», то нормирование осуществляется по формуле:

$$\tilde{X}_{МЛ} = \frac{X_{max} - X_i}{X_{max} - X_{min}}.$$

Полученные после нормирования суммарные характеристики приведены в табл. 6.

**Нормированные суммарные характеристики ПС бизнес-моделирования**

Система	Моделируемые предметные области	Способы представления данных	Возможности анализа бизнес-процессов	Инфраструктура
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	0,11	0,40	1,00	0,67
ARIS BUSINESS PERFORMANCE EDITION	0,33	1,00	0,80	0,67
CA ERWIN PROCESS MODELER	0,00	0,30	0,80	0,00
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	0,56	0,00	0,00	0,67
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВНЫЙ НАВИГАТОР	1,00	0,70	0,60	0,67
ОРГ-МАСТЕРПРО	1,00	0,80	0,60	1,00
БИЗНЕС-ИНЖЕНЕР	1,00	0,10	0,00	0,33
BUSINESS STUDIO	1,00	0,90	1,00	1,00

**Формирование базы знаний на основе целевой функции.** Весовой коэффициент характеризует важность характеристики при решении конкретного класса задач или важность для конкретной предметной области. Для каждой группы характеристик на основе непосредственной оценки альтернатив вычисляется весовой коэффициент, табл. 7.

Таблица 7

**Предметная область – моделирование и анализ бизнес-процессов в вузе**

Обобщённая характеристика	Весовой коэффициент
Моделируемые предметные области	0,35
Способы представления данных	0,3
Возможности анализа бизнес-процессов	0,2
Инфраструктура	0,15

В случае непосредственной оценки альтернатив предполагается, что производится оценка количественных или качественных признаков с использованием количественных или качественных шкал [7, С. 202-203]. Каждая альтернатива оценивается по значению какого-либо признака или набора признаков.

Если веса экспертов нормированы и информация о компетентности экспертов отсутствует, то в качестве оценки используется один из видов средних величин (среднее арифметическое, медиана, мода, среднее геометрическое, среднее гармоническое, среднее

квадратическое). В данной работе в качестве экспертной оценки весов использовалось среднее арифметическое.

Интегрированная функция качества (ИФК) вычисляется по формуле:

$$F = \sum_i a_i X_{ni},$$

где  $a_i$  – весовой коэффициент  $i$ -ой обобщённой характеристики;  $X_{ni}$  – нормированное значение  $i$ -ой обобщённой характеристики. Иногда ИФК называют также *целевой функцией*.

Рассчитанные значения интегрированной функции качества (ИФК) и заданные цены ПС приведены в табл. 8. В рассматриваемом примере используются данные о цене ПС представленные на сайтах производителей программного обеспечения в конце ноября 2015 года. В случае разных денежных единиц цены пересчитаны к одной денежной единице.

Таблица 8

**Цена и качество ПС для бизнес-моделирования**

Система	ИФК	Цена (в \$)	Цена, руб.
ARIS BUSINESS PERFORMANCE EDITION	0,67	2500	172938,8
IBM WEBSHERE BUSINESS MODELER	0,45	1700	117598,4
HYPERION PERFORMANCE SCORECARD	0,29	1200	83010,6
ИНТАЛЕВ: КОРПОРАТИВНЫЙ НАВИГАТОР	0,78	1200	83010,6
BUSINESS STUDIO	0,93	1100	76093,05
ОРГ-МАСТЕР ПРО	0,86	1080	74709,54
CA ERWIN PROCESS MODELER	0,25	1000	69175,5
БИЗНЕС-ИНЖЕНЕР	0,43	800	55340,4

**Выбор ПС с наибольшей ИФК при заданной цене.** Согласно *критерию Парето* оптимальный выбор соответствует вариантам с наибольшим значением интегрированной функции качества при заданной цене. На рис. 1 показано множество вариантов Парето для рассматриваемого примера, графическое представление которого получено по данным табл. 6.

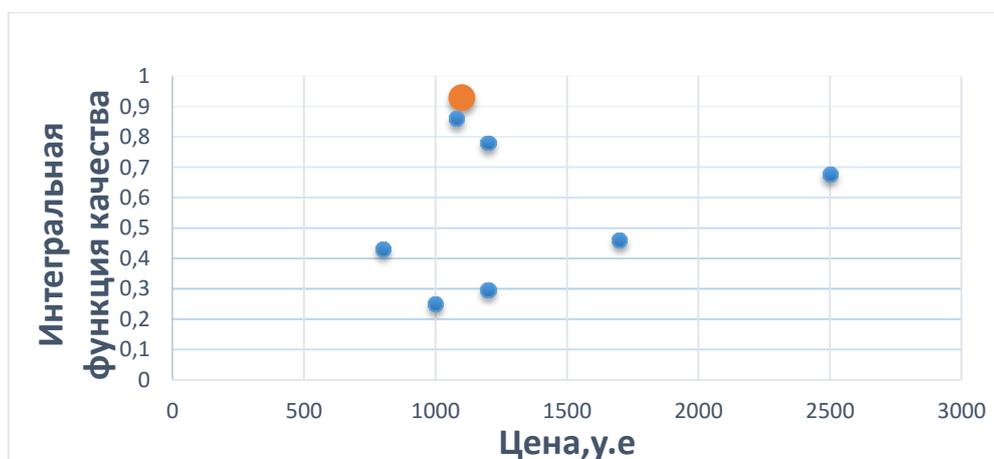


Рисунок 1 – Множество вариантов Парето

Пусть требуется, чтобы цена ПС была не более 1500 у.е. Этому условию удовлетворяют точки, для которых цена меньше или равна 1500 у.е. Из них наибольшее ИФК у точ-

ки с координатами (1100; 1,00). Поэтому оптимальным выбором соответствующим точке с этими координатами является программное средство по цене 1100 у.е. с ИФК равной 1. Из табл. 9 видно, что это программное средство Business Studio.

**Выводы.** Предложенный алгоритм может широко использоваться как в учебном процессе, так и при выборе технических средств для образовательной среды вуза, так как не зависит от специфических характеристик средств информатизации. Он уже нашёл применение в учебном процессе при решении задач многокритериального выбора, в частности, при маркетинговом исследовании рынка и выборе таких объектов как настольные компьютеры фирмы Apple для Web-разработки, электронные книги, планшетные компьютеры, смартфоны для менеджера среднего звена, графические планшеты для начинающих Web-дизайнеров, при выборе 3D-принтера для дизайнерской студии.

### Список литературы

1. Библиотека управления. Программное обеспечение. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cfin.ru/software>
2. Идеи и практики автоматизации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=106744>
3. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 197 с.
4. Всяких Е.И., Сидоренко Е.В. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов. – М.: ИТ-Экономика, 2008. – 264 с.
5. Система бизнес-моделирования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.businessstudio.ru](http://www.businessstudio.ru)
6. Государство. Бизнес. ИТ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.tadviser.ru](http://www.tadviser.ru)
7. Наумов В.Н.. Методы и средства системного анализа. Монография. – СПб.: ИПЦ СЗИУ – фил. РАНХиГС, 2014. – 310 с.

УДК 614

## ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВНЕДРЕНИЯ ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИЯХ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА РФ

*Гавловский Роман Станиславович,  
аспирант СПбГПУ, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена проблемам внедрения процессного подхода к управлению компаниями в секторе малого и среднего бизнес РФ. Описаны задачи и приобретаемые выгоды от внедрения организационного инструмента «Процессный офис», цель которого – консолидировать операционную деятельность всех бизнес направлений и ориентировать их на достижение стратегических целей компании.

**Ключевые слова:** процессное управление; Управление изменениями; Бизнес-процессы.

### 1. Актуальность проблемы

В феврале 2016 года АВРМР Russia (Ассоциация ВРМ-профессионалов) было опубликовано ежегодное исследование рынка процессного управления на территории Российской Федерации.

ской Федерации. В исследовании приняли участие 78 компаний из различных областей деятельности более 65% которых являлись представителями малого и среднего бизнеса (рис.1.).

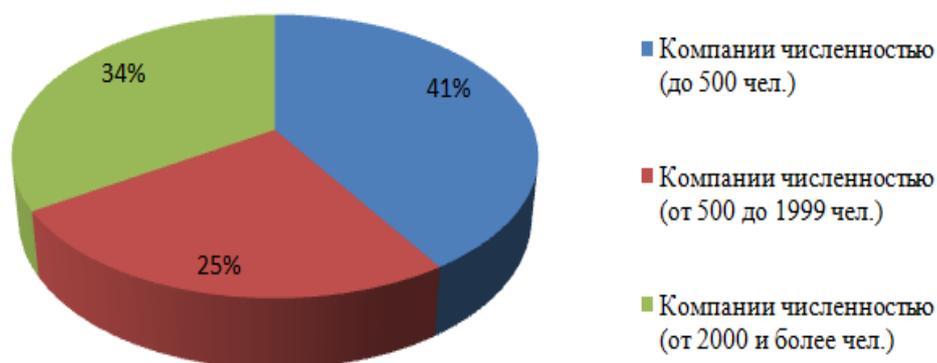


Рисунок 1 – Состав участников опроса в 2015 г.

В целом картина опроса показала, что управление процессами из года в год укрепляет свои позиции на российском рынке: в 84% опрошенных компаний в той или иной степени описываются бизнес-процессы. Достаточно большая часть руководителей понимает важность непрерывного совершенствования бизнес-процессов. В 47% опрошенных компаний ключевые процессы задокументированы и их описание является актуальным, в 37% описаны единичные процессы. Практически половина опрошенных компаний (44%) сосредоточена на постепенном улучшении ключевых процессов.

Как и за период с 2013 по 2014 годы большинство компаний описывают ключевые процессы и единичные процессы. В 2015 лишь 2% компаний, не описывают и не планируют описание процессов (рис. 2.).

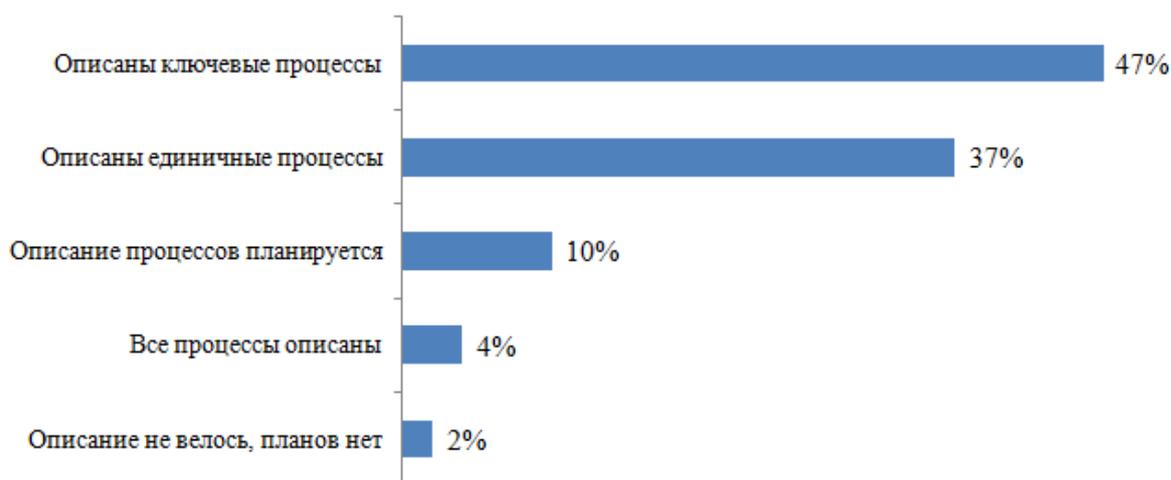


Рисунок 2 – Информация о состоянии процессов в 2015 г.

Во многих компаниях центр компетенций управления бизнес-процессами пока находится в ИТ-подразделениях. 42% опрошенных еще не создали Центр компетенции по BPM (рис. 3.).



Рисунок 3 – Информация о наличии центров ответственности за результаты процессов в 2015 г.

Достаточно велик процент компаний, в которых отсутствуют менеджеры процессов. В тех компаниях, где они есть, ответственные за процессы находятся в подразделениях (рис. 4.).

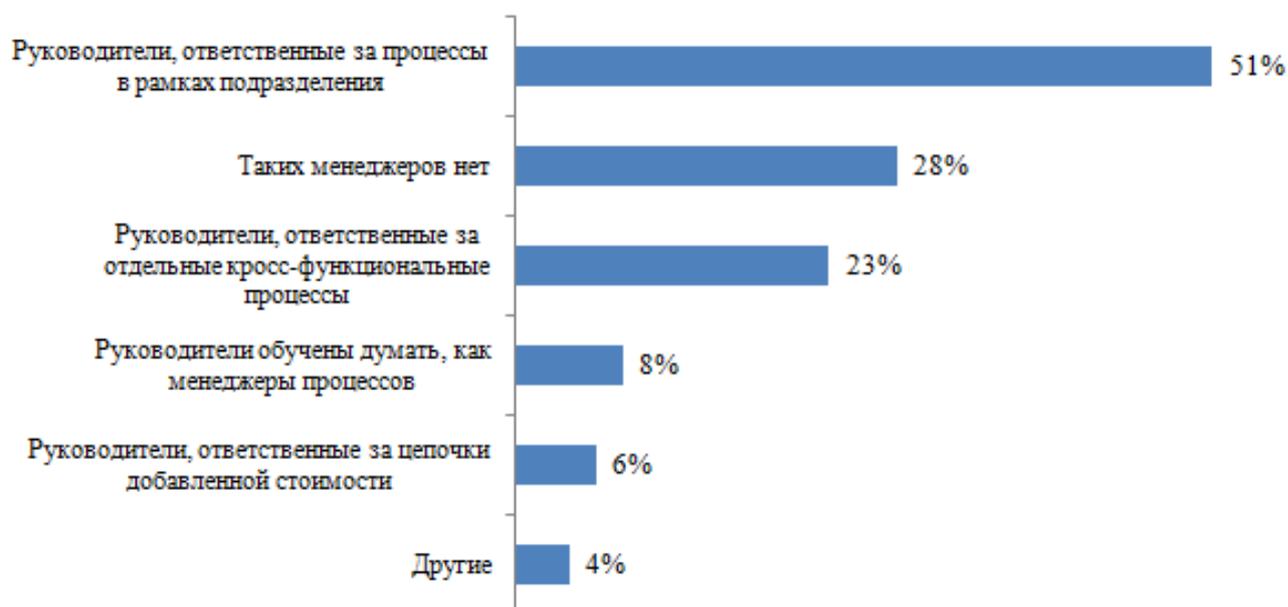


Рисунок 4 – Информация о наличии центров ответственности за результаты процессов в 2015 г.

По данным опроса 2015 года в тройке лидеров, как и предыдущих годах, сохранился ответ в отсутствии положительного эффекта при внедрении процессного управления (рис. 5.).

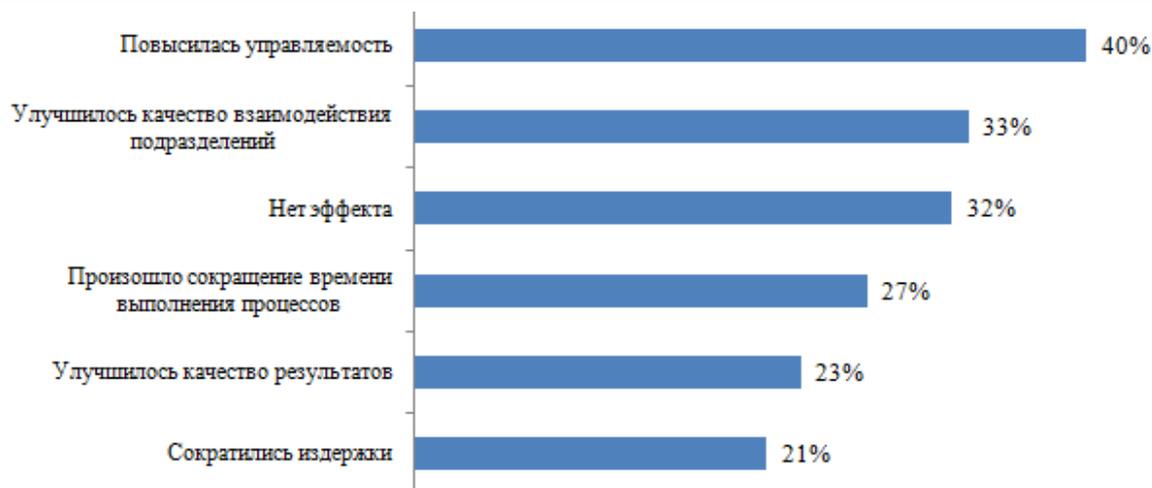


Рисунок 5 – Информация об эффекте от внедрения управления процессами в 2015 г.

Сдерживающим фактором при внедрении процессного управления являются кадры: это выражается в отсутствии компетентных специалистов и в инертности сотрудников. Отсутствие бюджета и времени на внедрение находятся лишь на третьем месте (рис. 6.).



Рисунок 6 – Сдерживающие факторы от внедрения управления процессами в 2015 г.

На текущий момент обучение процессному управлению в компаниях не популярно – две трети опрошенных компаний не проводят каких-либо обучающих мероприятий. Среди оставшихся наиболее популярны тренинги по моделированию, анализу по управлению процессами (рис. 7.)



Рисунок 7 – Отношение к обучению по управлению процессами в 2015 г. [1]

Проанализировав полученные данные, получается следующая закономерность. С одной стороны, 84% компаний, участвующих в исследовании в той или иной степени реализуют процессное управление. Лишь 2% компаний не описывают и не планируют описание процессов. Практически половина опрошенных компаний (44%) сосредоточена на постепенном улучшении ключевых процессов. У 40% компаний за счет внедрения процессного подхода, в той или иной степени, повысилась управляемость. С другой стороны, во многих компаниях центр компетенций управления бизнес-процессами пока находится в ИТ-подразделениях. 42% опрошенных еще не создали Центр компетенции по BPM. В 79% случаях в компаниях нет практики по включению в штат менеджеров по процессам, либо данные роли исполняются в рамках функциональных подразделений, что говорит об отсутствии ответственных за результаты кросс функциональных бизнес-процессов. В 37% случаях отсутствует интерес руководства компаний к теме управления процессами, следствием чего 67% компаний не уделяют внимания такому важному фактору как обучение. В результате более 30% компаний занимающихся внедрением процессного подхода к управлению компанией не почувствовали никаких положительных перемен, что является крайне высокими значением. Более того необходимо учитывать отрицательную динамику за последние 3 года по данному показателю. По моему личному убеждению масштабный переход к процессному управлению в первую очередь необходимо рассматривать не как проект, а как процесс. То есть как постоянную операционную деятельность. Так как процессный подход не должен ограничиваться только регламентацией процессов и их запуском. Процессный подход это постоянная деятельность направленная на совершенствование текущих процессов. Ввиду вышеизложенного, для равномерной и эффективной работы по данному направлению необходимо создание в компании специального органа управления – процессный офис (офис управления процессами).

## 2. Задачи процессного офиса и выгоды от внедрения

В качестве фактора, содействующего развитию процессной деятельности, в компаниях организуют специальный орган управления. Другими словами в структуру организации интегрируется уникальная подсистема, ответственная за решение вопросов внедрения и развития процессного управления с целью повышения показателей эффективности бизнеса. Такой структурой, призванной консолидировать деятельность разных подразделений по управлению бизнес-процессами, и является процессный офис, или офис управления бизнес-процессами, устанавливающий в компании единые методологические правила и нормы.

Необходимость организации специализированных структур для координации внедрения элементов процессного управления закреплена в своде знаний в области управления бизнес-процессами – BPM Common Body of Knowledge (BPM СВОК) [2], разработанном Ассоциацией профессионалов управления бизнес-процессами (Association of Business Process Management Professionals, АВРМР). Помимо процессного офиса, в своде знаний речь также идет и о центре компетенции по управлению бизнес-процессами (Business Process Management Center of Excellence, ВРМСОЕ), но если центр компетенции чаще имеет виртуальную структуру, то процессный офис обычно закрепляется организационно в виде отдельного подразделения. Структуры ВРМО и ВРМСОЕ играют важную роль в установке приоритетов и распределении дефицитных ресурсов компании по работам, связанным с совершенствованием процессов, а также при мониторинге и построении отчетности по метрикам производительности бизнес-процессов для соответствующих владельцев процессов и высшего руководства компании [3].

Основные задачи процессного офиса:

- Диагностика текущего состояния и моделирование бизнес-процессов;
- Оптимизация бизнес-процессов;

- Регламентация бизнес-процессов;
  - Разработка системы ключевых показателей эффективности процессов и контроль достижения их целевых значений;
  - Координация внедрения новых или оптимизированных бизнес-процессов;
  - Организация обучения сотрудников компании по предметной области.
- Описание ролей участников процессного офиса представлено в таблице 1.

*Таблица 1*

**Описание ролей участников процессного офиса**

<b>Наименование роли</b>	<b>Краткое описание роли</b>
Руководитель процессного офиса	Общее руководство процессным офисом. Координация проектов по описанию, анализу, оптимизации и регламентации бизнес-процессов. Подготовка отчетности по показателям эффективности и результативности процессов.
Методолог бизнес процессов	Разработка и контроль соблюдения методик и стандартов системы процессного управления. Разработка системы показателей результативности и эффективности бизнес-процессов, а также их целевых значений. Решение нестандартных задач по оптимизации бизнес-процессов.
Аналитик бизнес-процессов	Сбор информации для описания бизнес-процессов. Разработка и согласование с экспертами моделей бизнес-процессов. Разработка регламентов бизнес-процессов. Анализ бизнес-процессов, разработка оптимизационных решений. Разработка инструктивных и методических документов по выполнению отдельных функций в процессах. При необходимости – участие во внедрении новых или измененных бизнес-процессов.
Аудитор бизнес-процессов	Проверка соответствия стандартов выполнения бизнес-процессов. Разработка корректирующих мероприятий по устранению несоответствий.
Менеджер (владелец) процесса	Непосредственное управление выполнением бизнес-процессов. Согласование регламентов бизнес-процессов. Согласование решений по оптимизации бизнес-процессов. Согласование целевых значений показателей эффективности и результативности бизнес-процессов. Обеспечение постоянного усовершенствования бизнес-процессов.
Администратор процесса	Сбор информации о показателях результативности и эффективности процессов. Подготовка отчетности по выполнению бизнес-процессов.

Следует понимать, что на практике распределение ролей участников процессного офиса по конкретным штатным единицам может быть различным. Так, например, в небольших компаниях зачастую методолог, аналитик и аудитор бизнес-процессов, а то и руководитель процессного офиса является одним и тем же человеком. Но, несмотря на совмещение ролей, сами роли участников процессного офиса являются необходимыми для эффективной реализации его задач.

Задачи, ставящиеся перед процессным офисом, требуют персонального контроля со стороны руководства компании, иначе неизбежен риск саботажа со стороны функциональных руководителей, что сведет на нет все усилия по совершенствованию операционной деятельности. Реакция функциональных руководителей вполне понятна, так как внедрение процессного управления под руководством процессного офиса в том или ином виде ограничивает их полномочия, так как трансформируется вся система мотивации.

С другой стороны организация процессного офиса позволяет осуществить переход к планомерному совершенствованию процессов, что позволяет:

- получить поддержку высшего менеджмента в работе по оптимизации кросс-функционального взаимодействия и сквозных бизнес-процессов;
- установить цели и критерии успеха для проектов и программ по повышению операционной эффективности деятельности,
- определить структуру и конфигурацию подсистемы управления процессами в компании с закрепленными правами и ответственностью за бизнес-процессы.

Первоочередными задачами, которые ставятся перед сотрудниками процессного офиса, являются построение архитектуры бизнес-процессов и закрепление единых стандартов и методологий их описания, анализа и оптимизации. Далее проводятся инвентаризация существующих в компании процессов и их ранжирование по критичности — фактически формируется портфель бизнес-процессов для их дальнейшего планового совершенствования, при этом ключевые решения по портфелю процессов утверждаются на уровне топ-менеджмента. После утверждения приоритетов, силами экспертов от бизнес-подразделений и при активной поддержке процессного офиса формируется детальное описание существующих и целевых бизнес-процессов, и в этих работах должны принимать участие специалисты в области ИТ, ведь именно информационные технологии позволяют обеспечить сегодня совершенствование процессов.

Для процессного офиса особо важны сотрудники, имеющие навыки не только моделирования и регламентации бизнес-процессов, но и внедрения оптимизированных процессов в ежедневную практику. Следует стремиться к самодостаточности процессного офиса, не полагаясь на внешних консультантов, которых лучше использовать для передачи знаний и лучших практик процессного управления и для организации процессов в других компаниях.

В целом отдача от инвестиций в проекты у компаний, которые имеют структуры для управления процессами, может оказаться существенно выше, чем у не имеющих таких структур (рис. 8.) [4].



Рисунок 8 – Отдача от инвестиций в проектах при наличии структур процессного управления

Вывод. Правильный подход к созданию и интеграции в организационную структуру процессного офиса имеет огромный стратегический потенциал для решения проблемных вопросов связанных с повышением эффективности бизнеса. В итоге суть процессного офи-

са – консолидировать операционную деятельность всех бизнес направлений и ориентировать их на достижение стратегических целей компании.

### Список литературы

1. «Исследование АВРМР Russia» Российский рынок ВРМ 2015. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://abpmp.org.ru/-ВРМ-2015-v5.pdf> (дата обращения 16.03.2013).
2. Наталья Дубова. Все о ВРМ // Открытые системы.СУБД. – 2013. – №7. – С.31-34. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2013> (дата обращения 16.03.2016).
3. Андей Коптелов // Журнал «Открытые системы» – 2014. – № 09. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/os/2014/09/13043835/> (дата обращения 18.03.2016).
4. Survey of Business Process Initiatives 2013, Business Process Trends and Transformation + Innovation. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bptrends.com/bptrends-surveys/> (дата обращения 16.02.2016).

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОЖИДАЕМОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ ТОМСКОЙ И КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

*Сытых Мария Сергеевна,*

*студент Национального исследовательского томского политехнического  
университета, г. Томск*

### АННОТАЦИЯ

В статье проанализирована группа факторов, способных повлиять на ожидаемую продолжительность жизни в Томской и Калининградской областях. На основе статистических данных, были построены модели, а также дана сравнительная характеристика двух регионов. Представлена прогнозируемая продолжительность жизни для вышеуказанных регионов.

**Ключевые слова:** ожидаемая продолжительность жизни; динамика ВРП; занятость пенсионеров; средний размер пенсий; численность населения на одного врача.

На сегодняшний день крайне актуальными являются вопросы, связанные с жизнедеятельностью людей пожилого возраста. Одной из явных предпосылок этой тенденции в развитых странах является процесс старения населения: низкий уровень рождаемости существует наравне с низким уровнем смертности. В связи этим возникает проблема растущего количества пенсионеров при относительно не изменяющемся уровне экономически активного населения, которая порождает множество других социально-экономических проблем. Государственные органы власти и другие социальные институты пытаются найти решение данной проблемы, самым известным решением в текущей действительности является увеличение пенсионного возраста. Но для того, чтобы люди старше трудоспособного возраста продолжали профессиональную деятельность с прежними результатами, необходимо обеспечить соответствующие условия их деятельности: комфортную среду, поддержание физиологического и социального здоровья на соответствующем уровне.

Целью исследовательской работы является выявление влияния различных факторов на ожидаемую продолжительность жизни с помощью регрессионной модели, построение прогнозных значений, а также сравнительный анализ благополучия пожилых людей, посредством построенных регрессионных моделей Томской и Калининградской областей.

Выбранные регионы имеют схожую численность населения – Томская область – 1074,5 тыс. человек [1], Калининградская область – 969 тыс. человек. [2]. Поэтому сравнение данных субъектов РФ является корректным и целесообразным с точки зрения получаемых результатов.

При моделировании результирующим фактором, на который оказывают влияние остальные признаки, был выбран ожидаемая продолжительность жизни. В качестве признаков, влияющих на продолжительность жизни, были выбраны факторы: ВРП на душу населения, средний уровень пенсий, занятость пенсионеров в % и численность населения, приходящаяся на одного врача. Выборка состоит из 57 наблюдений – взяты квартальные данные в период с 2000 по 2014 годы. Таким образом, число наблюдений выборки превышает количество факторов более чем в 10 раз, что свидетельствует о достоверности построенной регрессионной модели.

При анализе статистических данных Томской области было получено следующее уравнение множественной регрессии:

$$Y=62,2173684851516+6,51943E-06*X1+0,00038864*X2+0,107737399*X3+0,040410388*X4$$

Уравнение множественной регрессии для Калининградской области:

$$Y=63,81809556+1,11186E-05*X1+0,000895972*X2-1,539251163*X3+0,021608389*X4,$$

Где X1 – ВРП на душу населения;

X2 – Средний уровень пенсий за месяц;

X3 – Занятость пенсионеров в % к занятым в экономике;

X4 – Численность населения на одного врача.

Уровень надежности модели равен 95%, следовательно, Р-значения у всех признаков не превосходят 5%. Согласно значениям критериев Фишера и Стьюдента, обе модели были признаны значимыми как в целом, так и по отдельным параметрам.

Таким образом, можно сделать вывод, что в регрессионной модели Томской области все факторы влияют на результирующий признак напрямую, то есть имеют прямую связь. Также из полученной модели следует, что наибольшее влияние на продолжительность жизни оказывает занятость пенсионеров, на это стоит обратить внимание.

В уравнении Калининградской области показатель занятости пенсионеров имеет отрицательный коэффициент, что свидетельствует об обратной связи. В данной модели, аналогично Томской области, наиболее значимым фактором, влияющим на результирующий признак является занятость пенсионеров.

Построим графики зависимости факторных признаков от времени, а также определим тренд – тенденцию изменения данных во времени.

1. Динамика ВРП на душу населения.

В данном случае, как в Томской области, так и в Калининградской, согласно линии тренда, ВРП на душу населения будет увеличиваться на протяжении последующих лет.

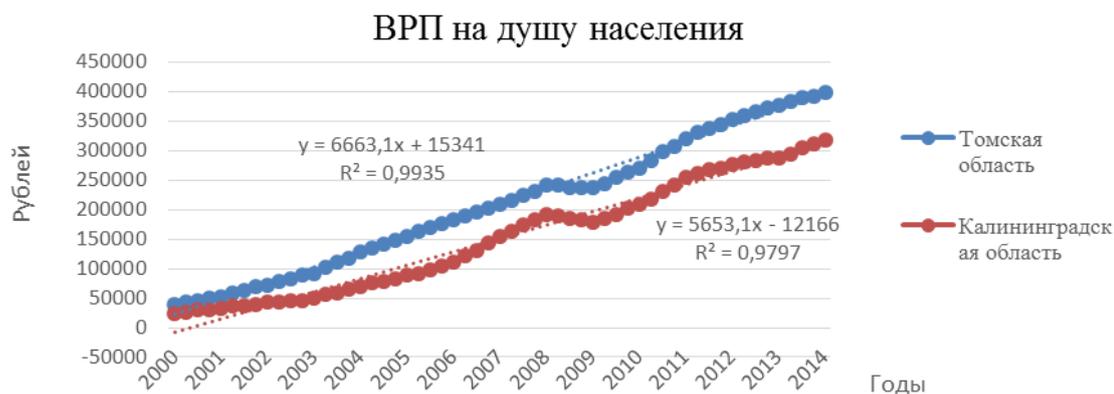


Рисунок 1– Динамика ВРП на душу населения с 2000 по 2014 гг.

2. Динамика среднего уровня пенсий.

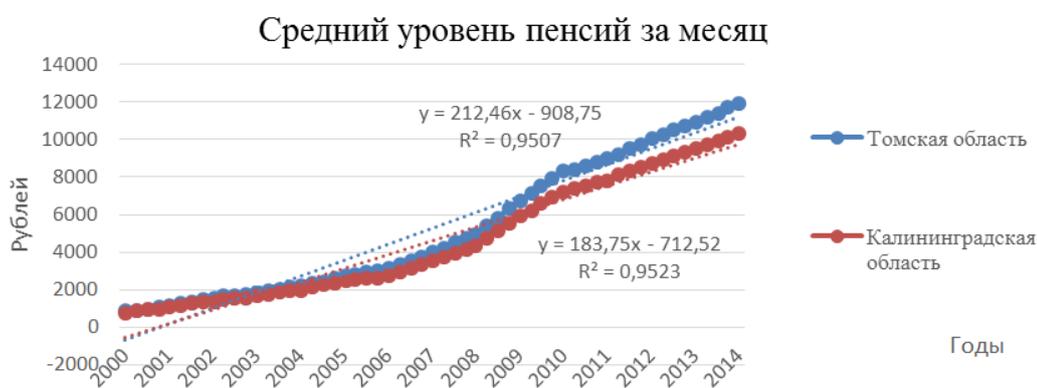


Рисунок 2– Динамика среднего уровня пенсий по старости за месяц в период с 2000 по 2014 гг.

Судя по направлению линий тренда, в двух регионах наблюдается оптимистичный прогноз – средний уровень месячных пенсий будет расти.

Динамика занятости пенсионеров, %. Таким образом, исходя из данных Рис. 3, получается, что доля занятых пенсионеров на протяжении последующих лет будет увеличиваться. Это связано со старением населения. Текущая действительность является подтверждением этому.



Рисунок 3 – Динамика занятости пенсионеров в % к занятым в экономике в период с 2000 по 2014 гг.

### 3. Численность населения на одного врача.

Сложившаяся ситуация в здравоохранении также оказывает влияние на продолжительность жизни. Достоверность данного показателя очень мала, так как низок коэффициент детерминации. Тем не менее, данный показатель оказывает воздействие на результирующий признак.

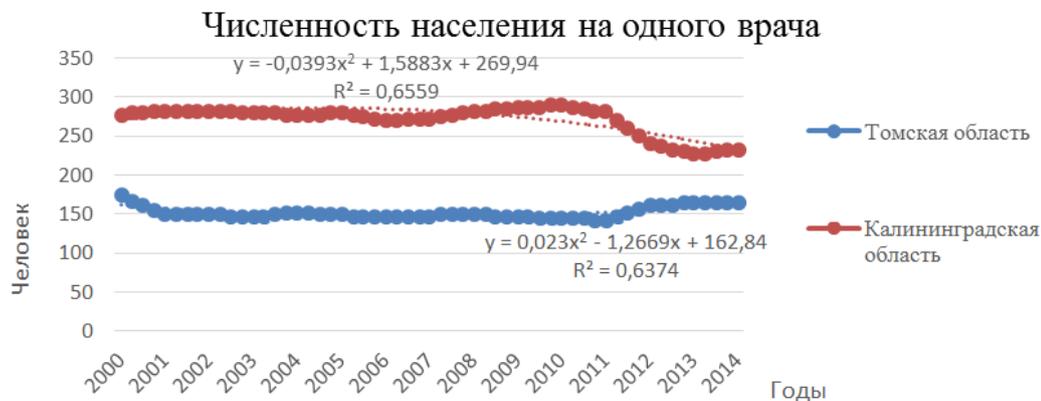


Рисунок 4 – Динамика численности населения, приходящаяся на одного врача с 2000 по 2014 гг.

Далее необходимо построить график прогнозных значений ожидаемой продолжительности жизни исходя из влияния факторных признаков.

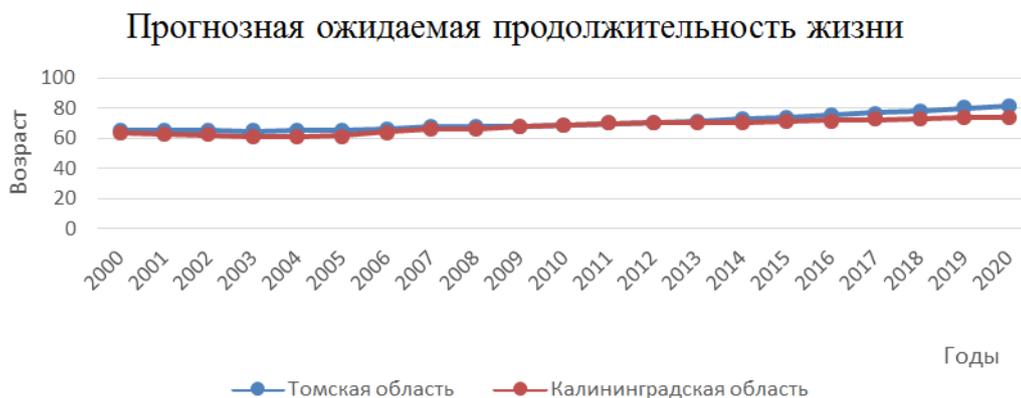


Рисунок 5 – Прогнозируемое значение ожидаемой продолжительности жизни до 2020 г.

Исходя из данных графика, можно сделать вывод, что продолжительность жизни будет увеличиваться в выбранных регионах. В Томской области рост наблюдается более значительный, чем в Калининградской области.

Таким образом, на показатель продолжительности жизни можно воздействовать, оказывая влияние на факторные признаки, которые впоследствии приведут к нужным эффектам результирующего признака, в частности продолжительности жизни.

Данное исследование может иметь достаточно большое прикладное значение, например, при разработке федеральных программ по увеличению уровня благополучия населения пожилых людей. Продолжительность жизни в данном случае является неотъемлемой частью благополучия в различных регионах России и других странах. При помощи данных инструментов возможно оказывать влияние на ожидаемую продолжительность жизни населения воздействуя непосредственно на те факторы, которые являются значимыми в регрессионных моделях.

### Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики по Томской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tmsk.gks.ru/> (дата обращения 25.01.2016 г.).
2. Федеральная служба государственной статистики по Калининградской области. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kaliningrad.gks.ru/> (дата обращения 25.01.2016 г.).

УДК 614

## ОРГАНИЗАЦИЯ СВЯЗИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПЕНСИОННОГО ФОНДА РОССИИ

*Каменева Виктория Алексеевна,*

*студент Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

Дана характеристика развития автоматизированной информационной системы Пенсионного Фонда России. Сформулированы основные проблемы, возникающие в Управлениях Пенсионного Фонда России, связанные с работой в АИС. Определен подход к решению проблем.

**Ключевые слова:** автоматизированная информационная система; программно-технические средства; сохранность информации; оптимизация процессов; деятельность Управлений ПФР.

Начало функционирования автоматизированной информационной системы в Пенсионном Фонде России было заложено в 1996 году, данная система получила название АИС ПФР. Работа АИС ПФР осуществлялась на базе современных для того времени информационных технологий [1].

За последние 20 лет в Пенсионном Фонде России были проведены мероприятия, как по совершенствованию процессов деятельности, так и по модернизации программно-аппаратного комплекса данной информационной системы.

В интервью председателя правления Пенсионного фонда России Николая Елистратова, portalу CNews, отмечается, что по данным на конец 2014 АИС ПФР предоставляла свои услуги более чем через 2500 клиентских служб, 1000 мобильных клиентских служб, Единый Портал Государственных Услуг, электронные кабинеты застрахованных лиц и плательщиков на сайте Пенсионного Фонда, а также через многофункциональные центры.

Таким образом, с АИС взаимодействовало на тот момент времени более 118 тыс. внутренних пользователей. Средний объем информации, обрабатываемой в сутки, составлял 120 Гб. Суммарный объем баз данных составлял 247,5 Тб, а ежегодный прирост информации в базах данных составлял 2,7 Тб [2].

Совокупность серверного оборудования для такого доступа к АИС ПФР включает более 10 000 серверов разных платформ и производителей. В Пенсионном фонде эксплуатируется несколько десятков приложений, поддерживаемых централизованно, и несколько сотен приложений, разработанных в региональных отделениях ПФР.

В Пенсионном фонде отмечают, что на ранних этапах использования АИС ПФР разнообразие программно-технических средств затрудняло работу сотрудников. Поэтому была необходима полностью автоматизированная система, где были бы интегрированы все подсистемы, автоматизирующие основные виды деятельности ПФР.

В 2015 году разработчики начали внедрение АИС ПФР-2 – интегрированной информационной системы нового поколения с минимальным числом операций ручного ввода и обработки информации, что позволило уменьшить вероятность утери данных.

АИС ПФР-2 предназначена для учета граждан в системе обязательного пенсионного страхования, организации и ведения сведений о каждом застрахованном лице для реализации его пенсионных прав. Она будет включать в себя ряд функциональных подсистем, таких как: персонифицированный учет; администрирование страховых взносов; назначение, перерасчет и выплата пенсий и иных социальных выплат; управление средствами пенсионных накоплений; аналитика и отчетность; внешнее взаимодействие и информационный обмен; комплекс инфраструктурных и обеспечивающих подсистем.

С помощью АИС ПФР-2 Пенсионный фонд осуществляет регистрацию граждан и создание индивидуальных лицевых счетов с постоянным страховым номером при первичной их регистрации в системе обязательного пенсионного страхования, также ввод сведений о каждом застрахованном лице.

Помимо этого, система позволяет информировать граждан о состоянии их лицевых счетов и результатах инвестирования средств пенсионных накоплений, осуществлять корректировку данных по результатам проверки достоверности сведений, представленных страхователями, хранить индивидуальные лицевые счета застрахованных лиц в течение всей жизни, а также после их смерти и др.

Программные подсистемы АИС ПФР-2 включают в себя программно-технические компоненты [3]:

1. «Администрирование страховых взносов». Процесс работы в данном ПТК заключается в взаимодействии с плательщиками и кредитными организациями для контроля и начисления страховых взносов [4];

2. «Персонифицированный учет пенсионных прав застрахованных лиц». Процесс работы в данном ПТК заключается в организации и введении сведений о каждом застрахованном лице, а также персонифицированный учет этих лиц;

3. «Назначение, перерасчет и выплата пенсий и иных социальных выплат». Процесс работы в данном ПТК заключается в следующем в учете дополнительных страховых взносов на накопительную часть трудовой пенсии и информирование застрахованных лиц о состоянии накопительной части их индивидуальных лицевых счетов

4. «Материнский (семейный) капитал». Процесс работы в данном ПТК заключается в вводе и обработке заявления, принятие решения о выдаче или об отказе в выдаче сертификата на материнский капитал.

5. «Управление средствами пенсионных накоплений». Процесс работы в данном ПТК заключается в реализации технологического цикла по формированию и инвестированию средств пенсионных накоплений.

Естественно, такая огромная нагрузка не может остаться беспроблемным звеном АИС ПФР-2. Особенно это актуально для районных Управлений ПФР, так как там отсутствует серверный сегмент. Вследствие этого у Управления ПФР возникают две проблемы:

- одна из них выражается в огромной ответственности при организации связи между центром и конечными пользователями,
- вторая заключается в том, что в случае аварий на сетях Управление становится полностью неработоспособным.

Другими словами, сбой в работе программного обеспечения центрального сервера в Отделении ПФР влечет за собой остановку деятельности во всех Управлениях ПФР в регионе. Именно такие сбои очень вредят сохранности информации о клиенте, так как завершаются все сеансы использования специальных программ, и в Управлениях не удается

сохранить работоспособность системы. В случае такой ситуации работу со времени сохранения до сбоя сотрудникам приходится переделывать, так как данные утрачиваются.

Одним из способов решения проблемы организации связи может быть введение постоянного контроля за состоянием сетевого оборудования, а также следует ввести дополнительные – резервные каналы связи, которые должны обслуживаться у других операторов. Далее следует настроить активное сетевое оборудование на переход на резервный канал в случае аварии на основном. Обязательно Управления ПФР следует обеспечить серверным сегментом, это обеспечит сохранность информации и оптимизирует работу сотрудников ПФР.

В докладе предлагается структура и технические характеристики серверного сегмента и резервных каналов связи.

### Список литературы

1. 20 лет назад в России введён индивидуальный (персонифицированный) учёт/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pfrf.ru>. (дата обращения 21.03.2016).
2. Замглавы ПФР Николай Елистратов о создании новой АИС Пенсионного фонда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnews.ru> (дата обращения 20.03.2016).
3. Об Автоматизированной информационной системе Пенсионного фонда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pfrf.ru>. (дата обращения 21.03.2016).
4. АИС ПФР «Администрирование СВ». – Введ. 2014-01-01. –М.: Руководство пользователя, 242.14-1.ИЗ. – 8 с.

## РАЗРАБОТКА ВЕБ-САЙТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MS VISUAL STUDIO

*Барклаевская Наталья Владимировна,*

*доцент кафедры Бизнес-информатики, математических и статистических методов Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, г. Санкт-Петербург*

*Лахманова Ирина Евгеньевна,*

*доцент кафедры Бизнес-информатики, математических и статистических методов Северо-Западного института управления РАНХиГС при Президенте Российской Федерации, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В данной статье рассматриваются технологии, применяемые для создания динамических веб-сайтов, особое внимание уделяется ASP.Net технологии, позволяющей создавать быстрые и сложные приложения. Приведены преимущества использования интегрированной среды разработки Visual Studio для обучения основам интернет технологий студентов гуманитарного профиля.

**Ключевые слова:** ASP.NET; C#, .NET Framework; VB; Visual Studio; бизнес-информатика; объектно-ориентированное программирование; программирование.

В современном мире все большее значение играют информационные технологии, которые проникают во все сферы нашей жизни. Без использования ИС трудно представить функционирование современной организации. Все большее распространение получают веб-приложения, особенно связанные с использованием баз данных.

К будущим специалистам в области бизнес информатики предъявляются серьезные требования, они должны быть готовы, проанализировав деятельность предприятия, принять решения о необходимости создания или модификации информационной системы,

выбрать стратегию разработки системы [1]. Владение CASE технологией позволяет выполнить предпроектное исследование предметной области на современном уровне, рассмотреть функционирование организации (предприятия, учреждения) с различных точек зрения, выявить потенциальных пользователей системы и перечень функций и операций которые должны быть реализованы при разработке веб-сайта [2,3].

В данной статье остановимся на технологиях создания веб-сайтов, как на одном из наиболее перспективных направлений развития информационных систем. Веб-технологии широко используются при работе государственных и муниципальных предприятий и являются одним из приоритетных направлений, позволяющих повысить производительность и эффективность деятельности.

Использование веб-сайтов позволяет расширить объем открытой информации, такой как бюджетный процесс, законодательная деятельность, управление госсобственностью, закупка продукции и многое другое. Интернет технологии позволяют гражданам обращаться в государственные органы в любое удобное для них время, из любой точки земного шара, что позволяет своевременно выявлять ошибки и нарушения, сближать власть и народ.

В настоящее время специалисты в области разработки сайтов обладают различными технологиями создания сайтов. Одними из наиболее популярных средств являются PHP и ASP.Net.

Язык PHP (Hypertext Preprocessor) служит для написания серверных сценариев или скриптов. Совместно с PHP, как правило, используется база данных MySQL. Главным достоинством PHP является открытость и бесплатность. Для программирования на PHP не требуется специальная среда разработки и можно обойтись простым блокнотом. В тоже время, написание программы на PHP является достаточно сложным процессом, требующим достаточного опыта, так как абсолютно все приходится прописывать вручную, нет развитой и удобной системы отладки. Создание больших проектов требует значительного времени и вряд ли целесообразно использовать PHP при обучении студентов гуманитарного профиля.

Microsoft Visual Studio позволяет наряду с широким классом приложений, создавать интерактивные веб-приложения по технологии ASP.NET. Данная технология возникла в результате объединения технологии ASP (Active Server Pages) и .NET Framework. В состав этой технологии входит модель веб-приложения, набор элементов управления и инфраструктура, благодаря которым упрощается процесс построения веб-приложений.

.NET Framework поддерживает создание программ, написанных на разных языках программирования. Основными языками веб-разработки являются VB и C#, которые работают на одной платформе и используют одни и те же библиотеки классов. В настоящее время Microsoft активно сближает языки программирования VB и C#, таким образом, чтобы сделать из них единый язык разработки приложений [4, 5]. Выбор языка разработки зачастую является предпочтением программиста.

При создании страницы создаются два файла:

- файл с расширением Aspx, содержащий HTML разметку, т.е. описание внешнего вида страницы;
- файл с расширением cs (для C#) и vb (для VB), файл с выделенным кодом, реализующий бизнес логику приложения.

Чаще всего в приложениях, написанных на платформе ASP.NET используется СУБД MS SQL Server . Следует отметить, что в современных версиях MS Visual Studio возможно использование и СУБД MySQL.

Для доступа к данным обычно используется объектно-ориентированная технология ADO.NET, включающая все необходимые классы для подключения к различным источни-

кам данных. Хотелось бы отметить, что ADO.NET предоставляет возможность работать с отсоединенными источниками данных, располагая их в оперативной памяти компьютера. Наряду со стандартным языком запросов Transact SQL используется новейшая технология доступа к данным LINQ to SQL (Language-Integrated Query), позволяющая разработчикам формировать в программном коде запросы, основанные на наборах, без использования дополнительного языка запросов. Технология LINQ to SQL позволяет непосредственно запрашивать схемы баз данных SQL Server и значительно упрощает взаимодействие с данными, сокращает объем программного кода, а следовательно уменьшает количество ошибок и увеличивает скорость разработки приложений.

Хотелось бы особенно подчеркнуть, что MS Visual Studio содержит множество готовых элементов управления, используя которые можно быстро создавать динамические веб-сайты. Для работы с данными из базы используются специальные элементы, позволяющие быстро и легко, а зачастую и без программирования создавать динамические страницы.

При помощи MS Visual Studio легко создавать и модифицировать сайты благодаря использованию MasterPage (Главной страницы), которая представляет собой страницу с разметкой сайта и может содержать наряду со статическими элементами серверные элементы управления. Главная страница содержит фиксированные элементы, одинаковые для всех страниц сайта один или несколько элементов ContentPlaceHolder (заполнитель содержимого). В качестве фиксированных элементов могут выступать: заголовок, меню, логотип, область авторизации и т.д. В дальнейшем на основе такой страницы будут создаваться страницы содержимого, которые получают от главной фиксированные элементы и предоставляет дополнительное содержимое. Если потребуется изменить внешний вид сайта, достаточно лишь откорректировать главную страницу.

Интегрированная среда MS Visual Studio обладает мощным и удобным в работе визуальным редактором HTML, который может быть использован при обучении основам интернет технологий студентами гуманитарного профиля.

До недавнего времени главным ограничением по использованию MS Visual Studio была необходимость приобретения лицензированного программного обеспечения, но начиная с Visual Studio Community 13, Microsoft объявила о бесплатном распространении и открытии исходных кодов .Net Framework, что делает более привлекательным использование данной среды для разработки различного вида веб приложений.

В заключении хотелось бы отметить, что технология ASP.NET представляет собой полнофункциональную платформу, позволяющую создавать сложные и чрезвычайно быстрые веб-приложения. Использование технологии ASP.NET позволяет сократить кодирование на 70%.

### Список литературы

1. Барклаевская Н.В. Выбор языка программирования для обучения специалистов по специальности бизнес-информатика // Государство и бизнес. Современные проблемы экономики. – 2015. – С. 122-123.
2. Барклаевская Н.В., Лахманова И.Е. Сравнение методов анализа предметной области // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2015. – № 10-1. – С. 69-73.
3. Барклаевская Н.В., Лахманова И.Е. Два взгляда на анализ предметной области // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2015. – № 12-1. – С. 83-88.
4. Майо Дж. Самоучитель Visual Studio 2010. – СПб.: БХВ Петербург, 2011. – 464 с.
5. Зиборов В.В. Visual C# 2012 на примерах. – СПб.: БХВ Петербург, 2013. – 480 с.

## АНАЛИЗ ЛОЯЛЬНОСТИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ ВЕБ – РЕСУРСА

*Попова Дарья Вячеславовна,*

*магистрант 1 курса Уральского государственного экономического университета,  
г. Екатеринбург*

### АННОТАЦИЯ

Дана подробная характеристика счетчиков отслеживания статистики веб-ресурса. Сформулированы параметры для сбора и анализа данных, которые характеризующих эффективность работы.

**Ключевые слова:** посещаемость веб-ресурса; эффективность контента; анализ статистики.

В настоящее время при продвижении сайта в поисковых системах актуальным является исследование того, насколько качественно проделана работа по увеличению посещаемости веб-ресурса, и что ещё необходимо сделать для удержания старых посетителей и прибытия новых. Сбор и анализ статистики посещаемости сайта важен для оценки многих параметров, характеризующих эффективность работы сайта (рекламные кампании, оптимизация, партнерские ссылки), и для проведения маркетинговых интернет-исследований.

На основе анализа статистики работы сайта можно сделать вывод о степени соответствия сайта поставленным перед ним задача

Статистика посещаемости разделов и веб-страниц сайта позволяет определить: количество просмотренных веб-страниц, ключевые слова и фразы, по которым посетители находят сайт в поисковых системах, географию посетителей, время, проведенное на веб-странице посетителем, переходы между веб-страницами, аудиторию сайта (случайные, постоянные посетители), удобство навигации сайта для посетителей.

Для отслеживания информации о посещаемости сайта самым популярным способом является установка счетчиков на сайт. В настоящее время популярными счетчиками являются: Google Analytics, Яндекс Метрика и LiveInternet.

Данные счетчики обладают качественным набором сервисов и всем необходимым для отслеживания статистики. Счетчики позволяют отслеживать огромное количество различных параметров: посетители сайта (версии браузеров и flash, поведение пользователя, география), источники трафика, анализ посещаемости по содержанию. Также для удобства. Пользователь может составлять графики за любые периоды по дням, неделям, месяцам и отслеживать тенденции. При этом в Google Analytics и Яндекс.Метрике вы можете формировать кастомизированные отчеты, включающие только важную с вашей точки зрения информацию (устанавливать свои фильтры). Помимо стандартных просмотров страниц, Google Analytics может отслеживать страницы ошибок, загрузки файлов, щелчки на ссылках адресов электронной почты, частичное заполнение форм и исходящие ссылки

Показатели сайта – измерения счетчика, которые установлены непосредственно на самом сайте. Они позволяют оценить эффективность и производительность контента. Они дают данные о количестве посетителей, нравится ли контент аудитории, подсказывают, что стоит развивать, а что необходимо дорабатывать. Кроме этого, именно измерения демонстрируют заказчикам и работодателям подтверждения эффективности и высокой ценности их инвестиций в контент.

Таким образом, знание критериев, позволяющих оценить эффективность контента, а также владение инструментами их измерения поможет продвигать сайт в интернете. Кроме оценки эффективности, эта информация подскажет пути улучшения контента, опубликованном на веб-ресурсе.

УДК 330.46:336.71

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БАНКА КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ЛИКВИДНОСТИ И СТРЕСС-ТЕСТИРОВАНИЯ

*Селютин Виктор Владимирович,*

*канд. физ.-мат. наук, зав. лабораторией Южного федерального университета,  
г. Ростов-на-Дону*

*Месропян Каринэ Эдуардовна,*

*канд. экон. наук, научн. сотр. Южного научного центра РАН, г. Ростов-на-Дону*

### АННОТАЦИЯ

В круг задач, решаемых моделями управления активами и пассивами, входят оптимизация размещения активов и управление различными рисками (особенно процентными и ликвидности), а также задача снижения вероятности неплатёжеспособности (банкротства).

В последние годы был предложен ряд модельных инструментов для решения данной проблемы. Целью данного проекта является разработка линейки моделей динамики активов и пассивов банка с использованием аппарата дифференциальных и разностных уравнений.

Предлагаемый модельный подход может найти применение в банковских СППР, позволить расширить спектр их возможностей и сделать модели более реалистичными. Задавая начальное состояние и различные сценарии притока и оттока депозитов, с помощью предложенной модели можно проводить различные имитационные эксперименты, включая стресс-тестирование и анализ рисков ликвидности. Кроме того, предложенная модель может быть использована для исследования различных способов размещения активов в целях выбора рационального решения.

**Ключевые слова:** банк; модель банковского баланса; управление активами и пассивами; ликвидность; стресс-тестирование.

*Работа поддержана грантом РФФИ 16-06-00531 «Математическое моделирование коммерческого банка как динамической системы с распределёнными параметрами в нестационарной социально-экономической среде».*

Важнейшей функцией банка как финансового посредника является кредитование одних экономических субъектов за счёт средств, заимствованных у других. При этом банк должен балансировать активы (ссуды) и пассивы (депозиты) по срокам и учитывать как риск невозврата ссуд или задержки платежей, так и риск досрочного изъятия средств с депозитных счётов, что может вести к потере ликвидности. При возникновении кризисных ситуаций в экономике обеспечение ликвидности для выполнения обязательств и снижения риска неплатёжеспособности является для банка ключевой задачей.

Под риском ликвидности понимается риск возникновения потерь из-за несоответствия сроков погашения обязательств по активам и пассивам. Потери в случае утраты ликвидности связаны с ростом ставок на межбанковском рынке или его полным закрытием, то есть невозможностью финансировать отток клиентских средств посредством замещения их другими пассивами. Сюда следует включить также недополученную прибыль при отвлечении ресурсов с целью поддержания ликвидности.

Для оценки риска ликвидности могут использоваться различные методы, среди которых коэффициентный анализ, гЭП – анализ (анализ разрыва дюрации), сценарное моделирование и VaR-анализ портфеля активов.

К целям управления активами и пассивами относятся достижение высокого уровня доходности активов, минимизация или ограничение рисков, ресурсное планирование и формирование определённой структуры баланса. Это достигается путем согласования пассивов и активов по срокам (управление процентным риском и риском ликвидности); по стоимости (управление доходностью); по чувствительности процентных ставок к изме-

нениям рыночной среды (управление процентным риском); по размеру резервов (управление кредитным риском и риском ликвидности).

В рамках стресс-тестирования рассчитываются потенциальные потери от реализации кредитного риска, риска оттока привлечённых средств (риск потери ликвидности) и рыночных рисков (валютного, фондового и процентного). Отдельно рассматривается потенциальное воздействие на системную устойчивость банковского сектора так называемого эффекта «домино», т.е. цепочки взаимных невыполнений обязательств на межбанковском рынке.

Среди работ, посвящённых математическому моделированию управления активами и пассивами банков, можно выделить три основные группы. Наиболее многочисленную группу составляют модели оптимизации портфелей активов и пассивов (одно- и многопериодные, детерминированные и стохастические), использующие преимущественно аппарат линейного программирования (в том числе целевого программирования) и динамического программирования [1-3]. К второй группе относятся вероятностные модели, использующие идеологию и аппарат стохастических дифференциальных уравнений. В связи с развитием вычислительной техники и компьютерных технологий с середины 70-х годов прошлого века стали разрабатываться компьютерные модели банков, ориентированные на задачи планирования и использование в системах поддержки принятия решений (СППР) [4-9]. Представляется, что возможности имитационного моделирования динамики активов и пассивов в развитии банковских СППР далеко не исчерпаны.

В [10] обсуждается линейка моделей, необходимых для стресс-тестирования российского банковского сектора. В числе прочих (макроэкономическая модель России, модель «перетока» ресурсов, модели оценки склонности банков к кредитному риску, модель оценки вероятности дефолта заёмщиков в разрезе отраслей экономики) указывается имитационная балансовая модель банка, с помощью которой можно определять способность кредитных организаций противостоять стрессовым ситуациям, возникающим в кризисных условиях. Предполагается, что в качестве исходных данных для расчётов должен использоваться агрегированный баланс банка, а также стрессовые изменения в отдельных балансовых статьях, полученные по результатам вышеупомянутых макромоделей. Стрессовые сценарии заключаются в моделировании различных шоков на основе либо исторических данных, либо гипотетических, но вероятных событий.

В [11-12] изложены современные принципы и подходы, а также теория и практика стресс-тестирования.

## 1. Исходные допущения

Остановимся на одном из возможных подходов к моделированию банка как динамической системы с распределёнными параметрами, который можно назвать гибридным. Основные задачи, которые призвана решать предлагаемая ниже модель – анализ и управление ликвидностью и стресс-тестирование банка. Помимо этого, она может использоваться в целях оптимизации структуры активов и пассивов.

В зависимости от целей моделирования и применяемых подходов при формировании вектора состояния банка агрегирование составляющих баланса можно производить по-разному. Воспользуемся следующей упрощённой схемой (табл.1).

Материальными активами банка будем пренебрегать, учитывая исключительно финансовые активы и потоки. Очевидно, в любой момент времени  $t$  имеет место балансовое равенство:

$$A(t) = S(t) + B(t) + R(t) + X(t) = Y(t) + C(t) + Z(t) = L(t), \quad (1)$$

где собственный капитал банка  $C(t)$  обычно является балансирующей переменной.

Деление выданных ссуд по категориям дебиторов, имеющих различную надёжность, может, по необходимости, производиться в целях детального моделирования кредитных рисков. Деление депозитов на срочные и до востребования необходимо для расчёта мгновенной ликвидности.

Таблица 1

**Агрегированный баланс банка**

Активы (A)		Пассивы (L)	
Ссуды (X)	Корпоративные и торговые ссуды, потребительские кредиты, межбанковские кредиты	Заёмные средства	Срочные, сберегательные и межбанковские депозиты (Y)
	Ценные бумаги		Депозиты до востребования (Z)
	Рыночные ценные бумаги (S)		
	Государственные облигации и другие безрисковые активы (B)		
Резервы (R)	Денежные средства	Собственный (акционерный) капитал (C)	
	Обязательные резервы, резервы на потери по ссудам		

Формально в балансовой таблице можно выделить три группы операций:

- перераспределение активов между отдельными статьями
- перераспределение пассивов между отдельными статьями
- одновременное эквивалентное изменение активов и пассивов в сторону роста или уменьшения.

При выдаче ссуд (открытии кредитной линии) банк одновременно открывает позицию в пассивах, с формальной точки зрения данная операция сводится лишь к перераспределению статей активов. Межбанковские кредиты, используемые для поддержания ликвидности, обычно бывают краткосрочными в форме овернайта, овердрафта, либо депозита. В данной модели ограничимся депозитной схемой кредитования.

Если по истечении срока депозит остаётся невостребованным, то, в зависимости от условий договора, он либо пролонгируется, либо переводится в разряд депозитов до востребования (без начисления процентов или с минимальными процентами). Фактически, в этом случае происходит перераспределение счетов пассивов.

При получении (или выплате) процентов по кредитам, а также при других видах доходов или расходов одновременно изменяются как активы, так и пассивы, увеличивается или уменьшается собственный капитал банка.

## 2. Модель в предположении произвольных сроков заимствования и кредитования

Основная трудность моделирования динамики активов и пассивов связана с необходимостью учитывать изменение «зрелости» (maturity) ссуд и депозитов, вследствие чего указанные переменные должны зависеть от двух координат – текущего времени ( $t$ ) и «возраста» ( $\tau$ ), или остаточного периода ( $T-\tau$ ). По этой причине динамика выданных кредитов может быть описана уравнением переноса, которое широко используется в задачах математической физики и математической биологии

$$\frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial x}{\partial \tau} = u(t, \tau) \quad (2)$$

При этом  $X(t) = \int_0^T x(t, \tau) d\tau$  – общий объём выданных ссуд,  $T$  – максимальный период кредитования.

Аналогично описывается динамика срочных депозитов

$$\frac{\partial y}{\partial t} + \frac{\partial y}{\partial \tau} = v(t, \tau) \quad (3)$$

Переменные  $u(t, \tau)$  и  $v(t, \tau)$  обозначают распределённые по «возрасту» потоки выданных кредитов (отток денежных средств банка) и срочных депозитов (приток денежных средств). Соответственно, общие объёмы кредитования и привлечения средств в единицу времени (с дисконтированием и без)

Уравнение динамики депозитов до востребования представим в виде

$$\frac{dZ}{dt} = W(t) - \frac{Z}{D_z} \quad (4)$$

где  $W(t)$  – приток депозитов до востребования,  $D_z$  – дюрация (характерное время оборота) депозитов до востребования.

Динамика резервов ( $R$ ) и собственного капитала ( $C$ ) описывается уравнениями, включающими стохастические члены, которые учитывают случайный характер изменения стоимости акций ( $S$ ), возможные потери по ссудам и инвестиционный доход по безрисковым активам ( $B$ ).

Вложения в ликвидные активы – акции  $S(t)$  и облигации  $B(t)$  могут рассматриваться как некоторые параметры управления и задаваться, исходя из планируемой банком структуры активов с учётом спроса на кредиты.

Аналогично, величина межбанковских кредитов (в виде депозитов, овернайттов или овердрафтов) может задаваться, исходя из динамики потребности банка в финансовых ресурсах или избытка средств.

Для моделирования рисков ликвидности с учётом изменения процентных ставок к уравнениям движения активов и пассивов следует добавить уравнения динамики дюрации. Если  $r$  – годовая процентная ставка, то дюрация Маколея (с учётом дисконта) для актива  $x(t, \tau)$  в рассматриваемом случае определяется выражением

$$D_x(t) = T - \frac{1}{X^*(t)} \int_0^T \tau \cdot x(t, \tau) e^{-\delta\tau} d\tau, \quad (5)$$

где  $X^*(t) = \int_0^T x(t, \tau) e^{-\delta\tau} d\tau$  – дисконтированная стоимость ссуд, на который выдана ссуда или оформлен депозит,  $\delta = \ln(1+r)$ . – коэффициент дисконтирования. Аналогично вычисляются дюрации и других финансовых потоков:  $y(t, \tau)$ ,  $u(t, \tau)$ ,  $v(t, \tau)$ .

### 3. Модель в предположении фиксированных сроков кредитования и заимствования

Модель с произвольными сроками довольно сложна для численной реализации и не позволяет учесть некоторые важные аспекты, например, зависимость процентных ставок по кредитам и депозитам от сроков и условий, на которых они выдаются или привлекаются. Поэтому рассмотрим более удобную модификацию этой модели, в которой сроки кредитования и привлечения финансовых ресурсов предполагаются фиксированными.

Несмотря на то, что формально сроки кредитования (или депонирования средств) могут быть произвольными, можно выделить наиболее типичные периоды в соответствии с группировкой, используемой в банковской деятельности. А именно, ссуды и срочные депозиты обычно группируются по срокам следующим образом: на период до 30 дней, от 31 до 90 дней, от 91 до 180 дней, от 181 дней до 1 года, от 1 года до 3 лет, свыше 3 лет.

Исходя из этого, можно выделить несколько типичных периодов  $T_k$ , для каждого из которых срочные сделки описываются однотипными уравнениями в частных производных первого порядка (уравнениями переноса с поглощением)

$$\frac{\partial x}{\partial t} + \frac{\partial x}{\partial \tau} = a(\tau, x) \quad (6)$$

с граничным условием  $x(t, 0) = u(t)$  и начальным условием  $x(0, \tau) = \varphi(\tau)$ . Начальное и граничное условия должны быть согласованы, то есть  $u(0) = \varphi(0)$ .

Здесь  $t$  – текущее время,  $0 \leq t < \infty$ ,  $\tau$  – время, прошедшее со времени заключения сделки («возраст» актива или пассива),  $0 < \tau \leq T$ ,  $a(\tau, x)$  – величина «амортизации» актива или пассива (частичное погашение дебиторской или кредиторской задолженности по срочным сделкам).

Аналогично (2)-(3), величина  $x(t, \tau)$  – это распределённая переменная, характеризующая некоторый кредитный инструмент, учитываемый в активах, либо в пассивах (выданные ссуды, срочные депозиты физических и юридических лиц, выданные или полученные межбанковские кредиты, купонные облигации или иные активы и пассивы с фиксированным сроком погашения).

Далее будем предполагать, что

$$a(\tau, x) = -\varepsilon x \quad (7)$$

то есть погашение кредитов происходит пропорционально их величине с некоторым коэффициентом  $\varepsilon$ , не зависящим от «возраста». Могут быть использованы и другие схемы, когда погашение кредита производится по истечении срока договора, начинается с отсрочкой и (или) происходит заранее установленными равными долями.

Интегрируя (6)-(7), получаем обыкновенное дифференциальное уравнение

$$\frac{dX}{dt} = u(t) - \varepsilon X - x(t, T) = u(t) - \varepsilon X - u(t - T) \exp(-\varepsilon T) \quad (8)$$

Так как в портфель активов или пассивов входят активы с разными сроками погашения, то скалярную переменную  $X(t)$  в (8) можно заменить вектором, компонентами которого являются финансовые инструменты с разными сроками погашения

$$\frac{dX_k}{dt} = u_k(t) - \varepsilon_k X_k - x_k(t, T_k) = u_k(t) - \varepsilon_k X_k - u_k(t - T_k) \exp(-\varepsilon_k T_k) \quad (9)$$

Для простоты далее будем полагать  $T_k = k$ , где  $k$  – срок, выраженный в месяцах.

Срочные инструменты (выданные кредиты, облигации, межбанковские кредиты, срочные депозиты) с математической точки зрения однотипны, поэтому будем рассматривать их в рамках единой конструкции, давая общее обозначение  $X_k$  – срочным инструментам в активах и  $Y_k$  – в пассивах. Тогда исходная модель может быть представлена в виде

$$\frac{dX_k}{dt} = u_k(t) - \varepsilon_k X_k - x_k(t, k) = u_k(t) - \varepsilon_k X_k - u_k(t - k) \exp(-\varepsilon_k k) \quad (10)$$

$$dS_t = \mu S_t dt + \sigma S_t dW_t + f(t) dt \quad (11)$$

$$dB = g(t) dt \quad (12)$$

$$\frac{dR}{dt} = \sum_k \frac{dY_k}{dt} - \sum_k \frac{dX_k}{dt} + \frac{dZ}{dt} + \sum_k \rho_k X_k + \rho_B B - \eta_k Y_k - Q(t) - f(t) - g(t) \quad (13)$$

$$\frac{dY_k}{dt} = v_k(t) + \eta_k Y_k - y_k(t, k) = v_k(t) + \eta_k Y_k - v_k(t - k) \exp(\eta_k k) \quad (14)$$

$$\frac{dZ}{dt} = w(t) - \frac{Z}{D_z} \quad (15)$$

где  $W(t)$  – приток депозитов до востребования,  $v_k(t)$  – приток срочных депозитов;  $f(t)$  – приобретение (+) или продажа (-) рыночных ценных бумаг;  $Q(t)$  – текущие операционные расходы;  $\mu$  – доходность портфеля ц/б;  $\sigma$  – волатильность портфеля ц/б;  $W_t$  – винеровский случайный процесс;  $\eta_k$  – процент, начисляемые по срочным депозитам;  $\rho_k$  – процент по выданным ссудам;  $D_z$  – дюрация (характерное время оборота) депозитов до востребования.

В данной модификации модели предполагается, что начисленные проценты по срочным депозитам выплачиваются по завершении срока депонирования.

Уравнение динамики собственного капитала находится путём дифференцирования балансового равенства и соответствующих подстановок. А именно,

$$\frac{dC}{dt} = \sum_k \rho_k X_k + \rho_B B - \sum_k \eta_k Y_k + \frac{dS_t}{dt} - f(t) - Q(t) \quad (16)$$

Для простоты предполагается полное снятие депозитов по истечении срока, однако нетрудно учесть возможность пролонгации депозита или его перевода в категорию депозитов до востребования. Считается, что дивиденды не выплачиваются.

Кредитные риски (невозврата, либо задержки платежей) можно учесть путём внесения соответствующих корректировок.

Пусть  $\alpha_k = X_k/X$  и  $\beta_k = Y_k/Y$  – структура ссуд и срочных депозитов. Кроме того, для простоты предположим, что отсутствуют вложения в рыночные ценные бумаги. Тогда динамика собственного капитала описывается уравнением

$$\frac{dC}{dt} = X \sum_k \rho_k \alpha_k - Y \sum_k \eta_k \beta_k - Q(t), \quad (17)$$

дающим наглядное представление о чувствительности собственного капитала к изменению структуры и процентных ставок активов и пассивов.

#### 4. Заключение

Предложенный подход к математическому моделированию движения средств по счетам активов и пассивов коммерческого банка, основанный на уравнениях в частных производных, является оригинальным. Вместе с тем, данный подход представляется вполне естественным, так как отражает процесс изменения активов одновременно во времени и по «возрасту». В зависимости от конкретных теоретических или практических задач данный подход может быть реализован в различных модификациях, часть которых представлена выше.

Как показало предварительное тестирование созданной на основе (10-16) компьютерной программы, модель позволяет проводить разнообразные имитационные эксперименты, включая стресс-тестирование, и может использоваться в учебных целях, обеспечивая лучшее понимание динамических процессов, происходящих в банках.

Для практического использования рассмотренных моделей в целях поддержки принятия решений по управлению активами и пассивами коммерческого банка необходимо дальнейшее развитие предложенного модельного подхода и программного инструментария.

### Список литературы

1. Dermine J. ALM in banking In: Handbook of Asset and Liability Management. Vol.2. Applications and case studies. S.A. Zenios, W.T. Ziemba (Eds). Elsevier Science and Technology. – 2007. – P. 490-543.
2. Kosmidou K., Zopounidis C. Asset liability management techniques In: Handbook of Financial Engineering. Springer Science+Business Media, LLC. – 2008. – P.281-300.
3. Kruger M. A goal programming approach to strategic bank balance sheet management. Banking, financial services, and insurance In: Proc. SAS Global Forum. – 2011. – Paper 024-2011.
4. Robinson R.S. BANKMOD: an interactive simulation aid for bank financial planning. J. Bank Res. – 1973. – Vol. 4. – №3. – P. 212-224.
5. Sprague R.H., Jr., Watson H.J. A decision support system for banks. Omega. – 1976. – Vol. 4. – №6. – P. 657-671.
6. Grubmann N. BESMOD: a strategic balance sheet simulation model. Eur. J. Oper. Res. – 1987. – Vol. 30. – P.30-34.
7. Langen D. An (interactive) decision support system for bank asset liability management. Decision Support Syst. – 1989. – Vol.5. – №4. – P. 389-401.
8. Zanghirati G., Cocco F., Paruolo G., Taddei F. A Cray T3E implementation of a parallel stochastic dynamic assets and liabilities management model. Parallel Computing. – 2000. – Vol. 26. – №5. – P. 539-567.
9. Moynihan G.P., Purushothaman P., McLeod R.W., Nichols W.G. DSSALM: a decision support system for asset and liability management. Decision Support Syst. – 2002. – Vol. 33. – №1. – P. 23-38.
10. Виноградов А.В., Кузнецов К.Б., Шимановский К.В. Комплекс моделей стресс-тестирования российского банковского сектора //Деньги и кредит. – 2011.– №3. – С.29-33.
11. Principles for sound stress testing practices and supervision. Basel Committee on Banking Supervision. Bank for International Settlements. – May 2009. – 26 p.
12. Liquidity stress testing: a survey of theory, empirics and current industry and supervisory practices. Basel Committee on Banking Supervision. Working Paper N. 24. Bank for International Settlements. – October 2013. – 71 p.

## СВОЙСТВА ОПЕРАТОРОВ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

*Иванов Владимир Юрьевич,*

*канд. техн. наук, зам.директора ООО «ДБА-инжиниринг», ПАО «Уфимское  
моторостроительное производственное объединение», г. Уфа*

*Мустаев Ирек Закиевич,*

*докт. экон. наук, зав. кафедрой «Управление инновациями» Уфимского  
государственного авиационного технического университета, г. Уфа*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются свойства операторов накопленного, прогнозного и полного потенциалов социотехнического объекта.

**Ключевые слова:** полный потенциал; накопленный потенциал; прогнозный потенциал; социотехническое пространство; социотехническое поле; социотехнический объект.

Живое вещество новой среды [1] в каждом своем элементе представляет собой социотехническую систему. Все объекты таких систем обладают общим свойством, для обозначения которого был предложен термин «накопленный потенциал»; дополнительно могут быть формализованы прогнозный и полный потенциалы социотехнических объектов [4].

С утилитарной точки зрения, моделирование потенциалов увеличивает адекватность развиваемых моделей и обеспечивает: во-первых, инвариантность используемых методов и инструментов от их специфической природы: юридической, экономической или иной и, во-вторых, преимущество перед известными инструментами, уязвимыми для копирования. С другой стороны, претензия на конкурентное преимущество конкретного объекта на средне- и долгосрочных промежутках времени получает объективное энергетическое обоснование [4].

Аналізу некоторых свойств потенциалов посвящена данная статья. Предварительно излагаются базовые модели, и иллюстрируется понятие экономической функции.

### Вводные замечания

Основанием для формирования новых инструментов и моделей является формирующаяся информационная экономика [2]. Энергетическая оценка процессов с участием социотехнических объектов базируется на накопленном энергетическом потенциале [3,4,5].

### Базовая модель накопленного, прогнозного и полного потенциалов.

#### Экономическая функция

Для исследуемого объекта, нумеруемого в сводном реестре индексом  $i = 1, \dots, N$ , зафиксируем состояние в текущий момент времени  $t$ . Предположим, что в прошлом, в момент  $t - \tau$  был совершен платеж величиной  $q(t - \tau) = q_0$ . Для того, чтобы некоторый платеж, будучи инвестированный в рыночные инструменты, привел к величине  $q_0$ , должно быть выполнено условие

$$Q(t) = q_0 \cdot \Psi'(t - \tau), \Psi'(\tau) = (1 + \alpha(\tau))^{-1}, \text{ при } \tau \geq 0; \Psi'(\tau) = 0 \text{ при } \tau < 0. \quad (1)$$

Здесь,  $\alpha(\tau)$  – величина доходности, сложившаяся на отрезке времени  $\tau$ . Величина  $Q(t)$  определяет накопленный потенциал платежа. В общем случае накопленный потенциал  $X_q^a$  имеет следующий вид:

$$X_q^a(p, t) = \int_{\tau=0}^{\infty} q(t - \tau) \Psi(\tau, p) d\tau = \hat{A}q \quad (2)$$

где,  $q(t)$  – поток,  $\hat{A}$  – комплексный оператор,  $\Psi$  – комплексная функция,  $\Psi(\tau) > 0$ , при  $\tau \geq 0$ ;  $\Psi(\tau) = 0$  при  $\tau < 0$ ,  $\Psi = \text{Re}(\Psi) + j \text{Im}(\Psi) = \Psi' + j\Psi''$ .

Следующим образом вводится понятие прогнозного потенциала  $X_q^f$ . Предположим, что по отношению к текущему моменту времени  $t$ , в будущем, в момент времени  $t + \tau$  будет совершен платеж величиной  $q_0$ . Указанная величина может быть получена путем размещения в момент времени  $t$  на депозитах денежных средств в размере:

$$Q(t) = q_0 \cdot \Psi'(t + \tau). \quad (3)$$

Величина  $Q$  в (3) определяет прогнозный потенциал и интерпретируется обычно как приведенная (дисконтированная) стоимость платежа. В общем случае прогнозный потенциал  $X_q^f$  определяется по формуле:

$$X_q^f(p, t) = \int_{\tau=0}^{\infty} q(t + \tau) \Psi(\tau, p) d\tau = \hat{B}q. \quad (4)$$

Здесь,  $\hat{B}$  – комплексный оператор. Переменная  $p$  в формулах (2), (4) названная переменной динамического дисконтирования [6], определяется прибыльностью  $\varepsilon$ , складывающейся в момент времени  $t$  в среде, в которой функционирует рассматриваемый объект, и неопределенностью  $\nu$ , вносимой и средой и самим объектом:

$$\bar{p} = \varepsilon + j\nu, \quad j = \sqrt{-1} \quad (5)$$

Конкретные значения прибыльности могут быть оценены с использованием ставки рефинансирования, фундаментальной ставки центрального банка или других финансовых инструментов  $\varepsilon = \varepsilon(\alpha_1, \alpha_2, \dots)$ . На неопределенность влияют различные компоненты риска  $V = V(\nu_1, \nu_2, \dots)$ . Переменные  $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \nu_1, \nu_2, \dots)$  используются при описании *состояния социотехнического объекта*. Для отражения зависимости от указанных параметров, будем нумеровать их индексом  $\sigma$ :

$$\bar{p} = (\bar{p}_1, \bar{p}_2, \dots, \bar{p}_\sigma, \dots, \bar{p}_L) = \{\bar{p}_\sigma, \sigma = 1, \dots, L\} \quad (6)$$

Состояние социотехнического объекта определяется по технологической, социальной, экономической и другим компонентам. В общем случае требования к комплексной функции включают условие  $|\Psi(t, p)| \rightarrow 0$ , при  $t \rightarrow \infty$ ;  $|\Psi(t, p)| = 0$ , при  $t < 0$ . Действительная компонента в (2) как *экономическая категория* иллюстрирует *текущую рыночную оценку активов, сформировавшихся в результате платежей  $q(t)$* , и отражает, поэтому, точку зрения на стоимость его активов. Иными словами, как экономическая категория, действительные компоненты потенциалов (2), (4) – это соответствующие стоимостные оценки активов. Функция  $\Psi(\cdot)$  названа *экономической функцией*. Целесообразность введения специального названия для функции  $\Psi(\cdot)$  вызвана тем, что, по гипотезе о *фундаментальном характере потенциала* [5], она используется для оценки любого социотехнического объекта.

Операторы  $\hat{A}$  и  $\hat{B}$  в (2) и (4) являются сопряженными друг другу. Для этого покажем, что  $\hat{A}^* = \hat{B}$ , т.е.:

$$(q, \hat{A}r) = (\hat{B}q, r) \quad (7)$$

Здесь, скобки  $(\ )$  означают скалярное умножение. Действительно:

$$(q, Ar) = \int_{t=0}^{\infty} q(t) \int_{\xi=0}^t r(t-\xi) \Psi(\xi, p) d\xi dt = \int_{\xi=0}^{\infty} \int_{t=0}^{\infty} q(t) r(t-\xi) \Psi(\xi, p) dt d\xi \quad (8)$$

С другой стороны,

$$(A^* q, r) = \int_{t=0}^{\infty} r(t) \left( \int_{\tau=0}^{\infty} q(t+\tau) \Psi(\tau, p) d\tau \right) dt = \int_{\tau=0}^{\infty} \int_{t=0}^{\infty} r(t) q(t+\tau) \Psi(\tau, p) dt d\tau \quad (9)$$

Произведем в (9) замену переменных,  $t + \tau = \varphi$ . Отсюда  $t = \varphi - \tau$ ,  $0 < \varphi < \infty$ ,  $dt = d\varphi$ . Двойной интеграл в выражении будет равен:

$$\int_{\tau=0}^{\infty} \int_{\varphi=0}^{\infty} q(\varphi) r(\varphi - \tau) \Psi(\tau, p) d\varphi d\tau \quad (10)$$

Из сравнения (8) и (10) получим (7). Если ввести четную функцию  $\check{\Psi}$ , действующую на множестве  $t \in R$ :

$$\check{\Psi}(t, p) = \begin{cases} \Psi(t, p), & \text{при } t > 0 \\ \Psi(-t, p), & \text{при } t \leq 0 \end{cases} \quad (11)$$

то можно определить полный потенциал  $X_q(t, p)$

$$X_q(t, p) = \hat{C}(p, t) q = \int_{-\infty}^{\infty} q(t+\tau) \check{\Psi}(\tau) d\tau \quad (12)$$

Оператор  $\hat{C}$  является эрмитовым (самосопряженным), поскольку  $\hat{C} = \hat{C}^*$ . Полный потенциал является суммой накопленного и прогнозного потенциалов

$$X_q(t, p) = \int_{-\infty}^0 q(t+\tau) \check{\Psi}(\tau, p) d\tau + \int_0^{\infty} q(t+\tau) \check{\Psi}(\tau, p) d\tau = \int_0^{\infty} q(t-\tau) \Psi(\tau, p) d\tau + \int_0^{\infty} q(t+\tau) \Psi(\tau, p) d\tau$$

$$X_q(t, p) = X_q^a(t, p) + X_q^f(t, p)$$

Полный потенциал  $X(t, p)$ , а также потенциалы  $X_q^a(t, p)$ ,  $X_q^f(t, p)$  обладают следующими свойствами:

Свойство аддитивности.

Любой паре  $X_q^a, X_{q'}^a$ , соответственно,  $X_q^f, X_{q'}^f$  и  $X_q, X_{q'}$  при помощи операции сложения сопоставляются элементы суммы  $X_{q''}^f, X_{q''}^a, X_{q''}$ :

$$X_q^a + X_{q'}^a = \int_{\tau=0}^t q(t-\tau) \Psi(\tau, p) d\tau + \int_{\tau=0}^t q'(t-\tau) \Psi(\tau, p) d\tau = \int_{\tau=0}^t (q(t-\tau) + q'(t-\tau)) \Psi(\tau, p) d\tau = X_{q''}^a,$$

и, соответственно,

$$X_q^f + X_{q'}^f = \int_{\tau=0}^{\infty} q(t+\tau) \Psi^*(\tau, p) d\tau + \int_{\tau=0}^{\infty} q'(t+\tau) \Psi^*(\tau, p) d\tau = \int_{\tau=0}^{\infty} (q(t+\tau) + q'(t+\tau)) \Psi^*(\tau, p) d\tau = X_{q''}^f,$$

Дополнительно имеем  $X_{q''} = X_q + X_{q'}$ ,  $q'' = q + q'$ .

Свойство ассоциативности.

$$(X_q^a + X_{q'}^a) + X_{q''}^a = X_q^a + (X_{q'}^a + X_{q''}^a)$$

и

$$(X_q^f + X_{q'}^f) + X_{q''}^f = X_q^f + (X_{q'}^f + X_{q''}^f)$$

Существует единственный элемент, называемый нулем.

Каждому из элементов  $X_q^f, X_{q'}^a, X_{q''}$  можно найти соответствующий отрицательный элемент  $-X_q^f, -X_{q'}^a, -X_{q''}$ . Например, если  $q(t) = -\varphi(t)$ , тогда:

$$\int_0^{\infty} (q(t+\tau) + \varphi(t+\tau))\Psi(\tau, p)d\tau = \int_0^{\infty} q(t+\tau)\Psi(\tau, p)d\tau + \int_0^{\infty} (-q(t+\tau))\Psi(\tau, p)d\tau = X_q^f + (-X_q^f) = 0$$

Таким образом, множества накопленных, прогнозных и полных потенциалов  $i$ -го объекта образуют комплексные векторные поля.

### Заключение

В предлагаемом материале изложены базовые модели накопленного, прогнозного и полного потенциалов социотехнического объекта. Приведенные свойства операторов потенциалов социотехнического объекта.

### Список литературы

1. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука, 1991. – 271с.
2. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О.И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
3. Мустаев И.З. Экономико-математические основы управления конкурентоспособностью экономических объектов. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. – Ижевск, 2006
4. Мустаев И.З. Экономические модели инноватики. Монография. – Уфа: Изд-во УГАТУ, 2012. – 202с.
5. Мустаев И.З., Гизатуллин Х.Н. Использование накопленных потенциалов для построения моделей развития // Журнал экономической теории. – Екатеринбург. – 2015. – №3. – С.122-134.

УДК 333.556

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ МИГРАЦИИ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

*Наумов Владимир Николаевич,*

*профессор, заведующий кафедрой бизнес-информатики, математических и статистических методов, СЗИУ РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

*Рудометова Диана Александровна,*

*студент Северо-Западного института – филиала РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены вопросы прогнозирования миграции города Новосибирска и области на основе имеющейся выборки за последние 13 лет наблюдений.

**Ключевые слова:** миграция; прогноз; цепной способ; базисный способ; регрессионный анализ.

Социально-экономическое развитие любого региона напрямую зависит от численности трудового населения, поэтому задача прогнозирования миграции всегда остается актуальной. При решении задач миграции используют различные методики, однако до сих пор популярными остаются методы эконометрические моделирования, с помощью которых проводится обработка полученных статистических данных, описание динамики изменений значений показателей миграционного роста в целом и дальнейшее прогнозирование на основе полученных результатов.

Анализ миграционных процессов в Новосибирске и в Новосибирской области основывается на статистике с 2002-го по 2015-й год, размещенной на официальном сайте области. Для его проведения использованы показатели динамики роста, наиболее часто применяемые при простых методах прогнозирования. Как правило, можно использовать цепной и базисный способ, которые различаются тем, что цепной опирается на данные последнего года выборки, а базисный – на данные первого. Таким образом, можно узнать абсолютный прирост, а также темпы роста и темпы прироста.

Находятся они по формулам:

**Абсолютный прирост:**

цепной прирост:  $\Delta y_{ц} = y_i - y_{i-1}$ ;

базисный прирост:  $\Delta y_{б} = y_i - y_1$ ;

**Темп прироста:**

цепной темп прироста:  $T_{прц} = \Delta y_i / y_{i-1}$ ;

базисный темп прироста:  $T_{прб} = \Delta y_{бi} / y_1$ ;

**Темп роста:**

цепной темп роста:  $T_{рц} = y_i / y_{i-1}$ ;

базисный темп роста:  $T_{рб} = y_{бi} / y_1$ .

В табл.1, табл.2 приведены значения цепных и базисных показателей. Известно [1], что прогнозирование на основе абсолютного прироста базируется на допущении о наличии линейного тренда. Прогнозирование на основе темпа или коэффициента роста проводится при допущении о показательном (экспоненциальном) тренде. При этом используются средние значения абсолютного прироста и коэффициента (темпа) роста.

Таблица 1

**Цепные показатели ряда динамики**

Период	Миграция	Абсолютный прирост	Темп прироста, %	Темпы роста, %
2002	-354	-	-	100
2003	-3233	-2879	813,28	913,28
2004	372	3605	-111,51	-11,51
2005	1757	1385	372,31	472,31
2006	2777	1020	58,05	158,05
2007	3668	891	32,08	132,08
2008	9488	5820	158,67	258,67
2009	12968	3480	36,68	136,68
2010	10006	-2962	-22,84	77,16
2011	21801	11795	117,88	217,88
2012	21685	-116	-0,53	99,47
2013	19991	-1694	-7,81	92,19
2014	13615	-6376	-31,89	68,11
2015	12365	-1250	-9,18	90,82

**Базисные показатели ряда динамики**

Период	Миграция	Абсолютный прирост	Темп прироста, %	Темпы роста, %
2002	-354	-	-	100
2003	-3233	-2879	813,28	913,28
2004	372	726	-205,08	-105,08
2005	1757	2111	-596,33	-496,33
2006	2777	3131	-884,46	-784,46
2007	3668	4022	-1136,16	-1036,16
2008	9488	9842	-2780,23	-2680,23
2009	12968	13322	-3763,28	-3663,28
2010	10006	10360	-2926,55	-2826,55
2011	21801	22155	-6258,47	-6158,47
2012	21685	22039	-6225,71	-6125,71
2013	19991	20345	-5747,18	-5647,18
2014	13615	13969	-3946,05	-3846,05
2015	12365	12719	-3592,94	-3492,94

Анализ таблиц показывает, что текущие значения показателей динамики сильно отличаются друг от друга. Поэтому оценка их математического ожидания имеет большую оценку. Следовательно, можно предположить, что существующий тренд отличается от двух рассмотренных. Поэтому в качестве базового метода анализа имеющихся данных будем использовать метод регрессионного анализа. Его использование позволяет построить парную регрессионную модель, фактором которой является время, а откликом – анализируемый миграционный показатель. Множество таких показателей позволяет построить соответствующее множество моделей.

На рис.1 приведена диаграмма показателя миграции. Вид приведенной диаграммы позволяет сделать вывод о том, что за период наблюдения существовало три различных тенденции. Первая тенденция (2002, 2003 годы) связана с тем, что число выезжающих из анализируемого региона больше числа приезжающих. В силу того, что участок с данной тенденцией невелик, а также в силу того, что размер анализируемого временного ряда сравнительно невелик, будем пренебрегать этой тенденцией. Вторая тенденция – практически линейный рост числа мигрантов. Своего максимального значения оно достигло в 2012 году. Третья тенденция связана с уменьшением анализируемого показателя. Число иммигрантов начинает уменьшаться.

Несмотря на сравнительно небольшой отрезок временного ряда с этой тенденцией, можно предположить, что детерминированная составляющая данного временного ряда может быть описана полиномом второго порядка (рис.1).

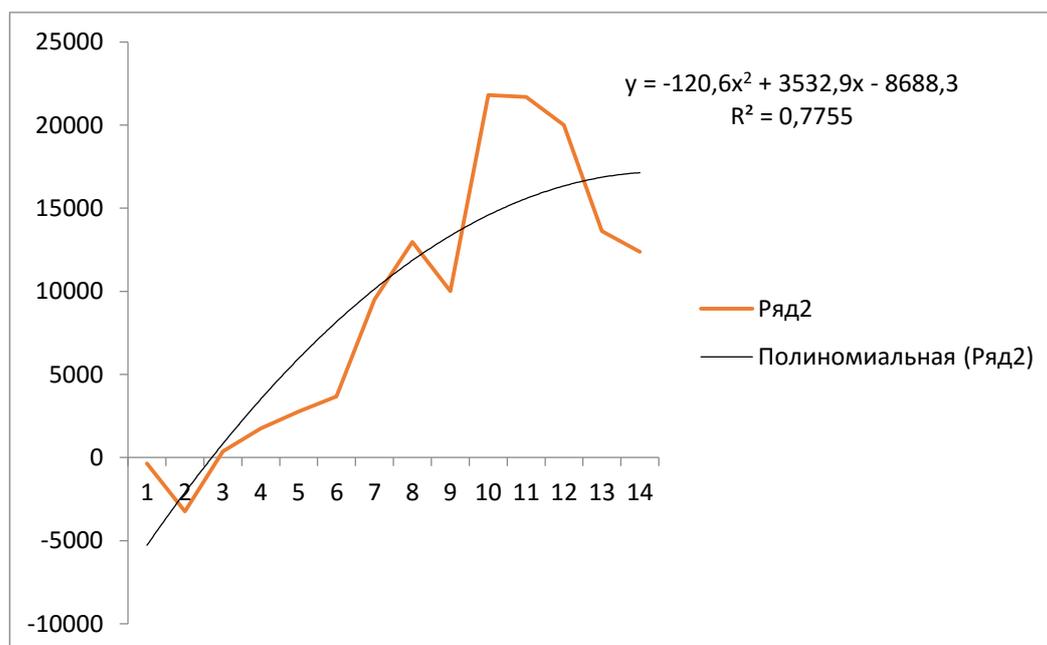


Рисунок 14 – Диаграмма миграции населения в регионе

Уравнение регрессии в этом случае будет иметь вид:

$$y = -8688,3 + 3532,9t - 120,6t^2,$$

где  $t \geq 0$  – порядковый номер года наблюдения.

Значение коэффициента детерминации модели  $R^2 = 0,7755$  показывает, что более чем 77% изменчивости уровня миграции описано моделью. В целом, такое значение данного критерия свидетельствует о хорошем качестве модели и сравнительно хорошей ее прогностической силе. С помощью модели можно прогнозировать, что в ближайшие годы число мигрантов будет уменьшаться со сравнительно небольшой скоростью. Однако, модель может быть использована только для решения задач краткосрочного прогнозирования. Ясно, что с ростом значения независимой переменной при допущении, что тренд сохранится, число мигрантов станет отрицательным, что будет соответствовать уже другой ситуации. Произойдет ее качественное изменение. Поэтому необходимо будет корректировать прогнозную модель.

Аналогично можно выполнить прогнозирование и для других миграционных показателей, таких как, число прибывших из других регионов России, число прибывших из-за пределов России (в том числе и по различным странам) для разных возрастных категорий (моложе трудоспособного, трудоспособного, старше трудоспособного).

Однако такой метод подходит только для измерения одного показателя, то есть: если бы, к примеру, нужно было измерить численность на основе данных рождаемости, смертности и миграции, то тогда он бы не подошел, так как не мог бы учесть изменения всех параметров.

Проведенный анализ показал особенности миграционных процессов в Новосибирске и Новосибирской области. Результаты проведенного анализа показывают, что данные процессы имеют свою специфику для рассматриваемого региона, которую следует учитывать при управлении регионом, развитии его инфраструктуры, с учетом различных категорий мигрантов, а также с учетом существующих демографических процессов. Миграционные процессы нельзя исследовать отдельно от других демографических процессов, нужно управлять ими, регулировать значения отдельных показателей, строить модели, подобные рассмотренным с целью обоснования принимаемых решений.

### Список литературы

1. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Новосибирской области. Официальная статистика – Население. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://novosibstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/novosibstat/ru/statistics/population](http://novosibstat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/novosibstat/ru/statistics/population).
2. Российский статистический ежегодник. – М.: Росстат, 2015.
3. Наумов В.Н. Основы эконометрики. – СПб.: СЗИУ, 2013.

## МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ РЕШЕНИЙ ПО СОЦИАЛЬНЫМ ВЫПЛАТАМ ИЗ РЕГИОНАЛЬНОГО БЮДЖЕТА

*Аксенова Ольга Анатольевна,*

*докт. физ.-мат. наук, профессор Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург*

*Проймина Александра,*

*аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте РФ, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

На основе данных федеральной службой статистики, а также данных отчетности социальных служб Санкт-Петербурга изучается региональная политика в области поддержки определенных категорий населения. Обработка данных методами корреляционного анализа и однофакторного дисперсионного анализа позволит выработать рекомендации по улучшению и оптимизации с применением классических критериев принятия решений (Вальда, Бейеса-Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, Ходжа-Лемана) в условиях неопределенности.

**Ключевые слова:** принятие решений; оптимизация; корреляционный анализ; критерии Вальда, Бейеса-Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, Ходжа-Лемана.

Актуальность темы обусловлена необходимостью принятия в современных жестких экономических условиях мер по приведению бюджетных расходов в соответствие с экономическими реалиями и возможностями без ущерба для социально незащищенных слоев населения, что является приоритетным направлением государственной политики.

Целью научной работы является разработка моделей и методов принятия оптимальных решений по бюджетным расходам в условиях неопределенности, прежде всего по социальным выплатам.

Постановка задачи требует рассмотрения и анализа новых проблем теории принятия решений в связи с возможными вариантами экономического развития в условиях неопределенности макроэкономических параметров и риска изменения рыночной конъюнктуры. В этом и заключается научная новизна выбранной темы.

Результаты исследования будут способствовать принятию взвешенных и обоснованных решений о государственных расходах по социальным выплатам, в первую очередь, касающиеся поддержки малообеспеченных слоев населения.

На основе данных федеральной службой статистики, а также данных отчетности социальных служб Санкт-Петербурга изучается региональная политика в области поддержки определенных категорий населения, предусмотренная как федеральным, так и региональным законодательством. Дальнейшая обработка данных предполагается методами корреляционного анализа и однофакторного дисперсионного анализа, что позволит выработать рекомендации по улучшению и оптимизации с применением классических крите-

риев принятия решений (Вальда, Бейеса-Лапласа, Гурвица, Сэвиджа, Ходжа-Лемана) в условиях неопределенности.

Объектом исследования являются статистические данные о выбранных категориях населения как основных потребителей услуг государственной поддержки.

Изучая систему государственной поддержки незащищенных категорий населения можно использовать разные основания, однако в научной работе будем рассматривать классификацию согласно уровню охвата населения – приравненная (единая) и дифференцированная поддержка.

Под единой поддержкой понимают, что субъекты определенной сферы деятельности имеют равные возможности для ее получения. Данный вид поддержки стандартен (т.е. уже выработан перечень определенных мер и услуг) и он не будет изменен исходя из возникающих обстоятельств. Дифференцированная поддержка – это когда помощь оказывается определенным категориям населения, которые непосредственно нуждаются в государственном вмешательстве (при этом дифференцированная господдержка включает в себя такие разновидности как адресная и категориальная поддержка). В целом такая поддержка реализуется в виде льгот и услуг, ежемесячных выплат, единовременных компенсаций и доплат к государственным пособиям [1, с. 8-9].

Для того чтобы более точно определить социальные механизмы и способы взаимодействия государства и незащищенных слоев населения, необходимо рассмотреть основных получателей услуг государственной поддержки. В настоящее время существует много категорий населения, пользующихся услугами поддержки со стороны государства.

Меры социальной поддержки, оказываемые жителям Санкт-Петербурга, главным образом базируются на: Законе Санкт-Петербурга от 22.11.2011 № 728-132 «Социальный кодекс Санкт-Петербурга», Федеральном законе от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» и Федеральном законе от 12.01.1995 № 5-ФЗ «О ветеранах». Таким образом, основная поддержка населения осуществляется на основе дифференцированного принципа, т.е. определенным категориям населения.

Таким образом, в исследовании будем использовать данные:

- содержащие не менее 2 показателей,
- разбитые по категориям (районам, профессиям и т.п.),
- охватывающие основную часть численности всех изучаемых людей.

На первом этапе рассмотрим данные о численности охваченных категорий людей и о сумме выплат, которые характеризуют работу органов соцобеспечения. Однако данные сведения ничего не говорят об эффективности этих выплат с точки зрения получающих данные выплаты людей. Поэтому на втором этапе выберем для исследования такие показатели, которые были бы наиболее интересными, такие как: об уровне жизни тех людей, которым предназначены выплаты (например, об их расходах, о наличии имущества и т.п.). В результате будет проведен анализ эффективности социальных выплат за предыдущие годы, т.е. оценены показатели эффективности.

### Список литературы

1. Никишина Е.С. Государственная поддержка незащищенных слоев населения в условиях становления социального государства: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. соц. наук (22.00.03). – М., 2012. – 29 с.
2. Халин В.Г. Теория принятия решений. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2016 – 431 с.
3. Закон Санкт-Петербурга от 22.11.2011 № 728-132 «Социальный кодекс Санкт-Петербурга». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/35358030/> (дата обращения 01.04.2016).

4. Федеральный закон от 12.01.1995 № 5-ФЗ «О ветеранах». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_5490/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_5490/) (дата обращения 01.04.2016).

5. Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8559/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/) (дата обращения 01.04.2016).

## СИСТЕМА СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАК ЭЛЕМЕНТ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

*Зеленковская Анастасия Александровна,  
аспирант 1-ого курса, кафедры бизнес-информатики, математических и  
статистических методов, СЗИУ РАНХиГС, г. Санкт-Петербург*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы использования эффективного элемента стратегического управления – ССП, позволяющей осуществлять контроль и управление стратегией, что актуально в условиях конкуренции и неопределенности.

**Ключевые слова:** система сбалансированных показателей; стратегия; эффективность; управление; экономические инструменты; показатели.

На сегодняшний день, при реализации целого ряда стратегических программ развития и стратегических проектов, возникает вопрос, занимающий центральное место в практике управления, – измерение и мониторинг результатов.

Система сбалансированных показателей позволяет грамотно и успешно реализовывать проекты, учитывая динамику внешней и внутренней среды. Это дает не только повышенные результаты, но и позволяет получать необходимую для контроля реализации выбранной стратегии информацию в структурированной, сжатой форме, в виде системы показателей.

Выбранная стратегия, по мнению родоначальника стратегического менеджмента И. Ансоффа, – набор правил для принятия решений, которыми менеджмент руководствуется в своей деятельности. Классик выявил, что в периоды изменений, когда необходимо из множества альтернатив выбрать правильное направление, в ситуации, которая трудно поддается оценке, еще при этом нужно скоординировать усилия, контроль реализации выбранной стратегии становится управленческим инструментом [1, с. 32].

Для организации выполнения стратегических планов, координации действий по реализации стратегических задач, мотивации на достижение стратегических результатов и, особенно важно, – для осуществления контроля за реализацией стратегического плана – необходим специальный инструментарий, одним из которых является система сбалансированных показателей. Система, которая, в отличие от классических систем показателей, не основывается на использовании исключительно финансовых данных.

Система сбалансированных показателей, путем трансформации стратегической миссии в набор конкретных стратегических задач и показателей, позволяет решать такую важную задачу, как трудность осуществления контроля за реализацией стратегического плана. Система сбалансированных показателей является инструментом, дающим возможность отслеживать выполнение поставленных задач в долгосрочной перспективе. Этот инструмент позволяет не сводить на нет процесс планирования.

Система сбалансированных показателей – это прежде всего инструмент стратегического управления. И дело за определением наиболее существенных научных методов об-

работки и анализа значений показателей, которые включены в систему сбалансированных показателей, а также за разработкой методики формирования системы сбалансированных показателей. Во-первых, система сбалансированных показателей рассматривает финансовые показатели стратегического плана лишь как одну составляющую из четырех, равнозначную другим составляющим, при этом отдается должное другим рыночным критериям – операционной эффективности, человеческому потенциалу, и взаимоотношениям с получателями услуг. Во-вторых, главный вес имеют не столько значения конкретных показателей, а их сбалансированность и взаимодействие. Это дает возможность оценивать темпы реализации проекта и позволяет выявлять отклонения от плана. Стратегия любого проекта преобразуется, таким образом, в систематизированную последовательность шагов (микрозадач), и при этом, что немаловажно, эта последовательность понятна всем. Выполнение полученных микрозадач контролируется на разных уровнях управления.

Необходимо отметить, что одной из сильных сторон системы сбалансированных показателей является то, что она может выступать как платформа при интеграции самых различных, часто уже использованных элементов управления. Следует подчеркнуть, что успех определяется не количеством компонентов, а правильностью их комбинации [3, с.61].

Система сбалансированных показателей может выступать в качестве катализатора, который обеспечит процесс реализации стратегического проекта. Это может быть важной составной частью проекта, в котором уже заложены возможности успеха и лишь необходимо их определить, ускорить и осуществить.

Система сбалансированных показателей предоставляет возможность подразделения общего стратегического плана на части операционного процесса [2, с. 24]. Она представляет собой инструмент, позволяющий перевести стратегические цели в четкий план оперативной деятельности и оценивающий результаты с точки зрения реализации стратегии с помощью ключевых показателей эффективности, которые имеют различный удельный вес при оценке общего результата. Представляется возможным, как определили на основе эмпирических исследований Р. Каплан и Н. Нортон, в системе целей учитывать, как правило, не менее четырех перспектив – финансы, внутренние процессы, клиенты, обучение и рост. Это классические названия перспектив, у других авторов встречаются другие термины, но при эти термины отражают подобное отношение к системам целей. Так название четвертой перспективы может определяться как «потенциал», при этом перспектива включает в себя не только имеющийся потенциал, но и будущий потенциал. Этот термин предлагается использовать по той причине, что термин Р. Каплана и Н. Нортон «обучение и рост» отражает исключительно сотрудников, знания и инновации как настоящий, уже имеющийся ресурс.

Хотя в последние годы не уделялось так много внимания ни одной из управленческих концепций, как системе сбалансированных показателей, опыт применения этого инструмента стратегического управления в американских [2, с. 76], немецких [2, с. 84] и российских организациях [5, с. 9] показывает наличие некоторых проблем, что следует учитывать при использовании системы сбалансированных показателей. К этим проблемам относятся, во-первых, проблемы, связанные с выбором стратегических целей: это может быть неправильно определенный фокус, что может создать ложное мнение о результативности, несоответствующее действительности; а также – отсутствие понимания цели в перспективе, установлен фокус на недолгосрочных показателях; а также – учтены только финансовые цели и показатели. Во-вторых, проблемы, связанные с выбором показателей: это может быть слабая связь между целям компании и показателями; а также – наличие как слишком большого, так и слишком малого количества показателей; а также – измерение выбранных показателей обходится дороже, чем результат; а также – противоречивые выбранные показатели. В-третьих, проблемы, связанные с человеческим фактором:

это может быть не принятие во внимание мнения исполнителя на этапе определения показателя; а также – поиск не причины неудачи, в случае невыполнения плановых значений показателей, а поиск виновного; а также – сбор недостоверной или конфликтующей информации, которая дает возможность неправильной трактовки. Исключив эти проблемы, система сбалансированных показателей позволит реализовывать успешно стратегические проекты и позволит получить повышенные результаты при реализации стратегических программ развития.

### Список литературы

1. Ансофф И. Стратегический менеджмент. – СПб.: Питер, 2009. – 344 с.
2. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Организация, ориентированная на стратегию. – М.: Олимп-бизнес, 2005. – 320 с.
3. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М.: Олимп-бизнес, 2003. – 304 с.
4. Нивен П.Р. Сбалансированная система показателей: шаг за шагом. – М.: Бизнес Букс, 2004. – 313 с.
5. Петрухина И.А. Новые технологии современного менеджента // Менеджмент в России и за рубежом. 2013. – №6. – С.8-10.
6. Савицкий Д.В. Система сбалансированных показателей // Актуальные проблемы социально-экономического развития России. 2015. – №3. – С. 20-23.

---

**Уважаемые коллеги!**  
Приглашаем Вас принять участие в  
**XIV Международной научно-практической конференции**  
**«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ**  
**МИРЕ»**

(16 июня 2016 г., Россия, г. Санкт-Петербург)

---

**Организаторы конференции**

Информационный издательский учебно-научный центр  
«Стратегия будущего» (г. Санкт-Петербург)  
при поддержке:

Петровской академии наук и искусств;

Академии военных наук;

Санкт-Петербургского государственного политехнического университета;

Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;

Института развития дополнительного профессионального образования;

Санкт-Петербургского института природопользования, промышленной безопасности и охраны окружающей среды;

Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС РФ

Самарского государственного экономического университета;

Цель конференции – публикация и апробация результатов научных исследований ученых, студентов, аспирантов, докторантов, и практикующих специалистов в области инноваций, обмен научными результатами, исследовательским опытом.

По результатам конференции будет издан сборник материалов конференции (с присвоением кодов УДК и ББК и рассылкой по основным библиотекам), который имеет Международный классификационный номер (ISSN 2307-1354), свидетельство о регистрации СМИ – ПИ № ФС77-52828

*В соответствии с п.10 Положения о порядке присуждения научных степеней (утвержденного постановлением Правительства РФ № 74 от 03.01.2002 г.) работы, опубликованные в материалах всероссийских и международных конференций, засчитываются ВАК РФ при защите диссертаций.*

**Основные направления конференции:**

СЕКЦИЯ 1. Военные науки.

СЕКЦИЯ 2. Географические науки.

СЕКЦИЯ 3. Исторические науки.

СЕКЦИЯ 4. Медицинские науки.

СЕКЦИЯ 5. Педагогические и психологические науки.

СЕКЦИЯ 6. Политические науки.

СЕКЦИЯ 7. Сельскохозяйственные науки.

СЕКЦИЯ 8. Социологические науки.

СЕКЦИЯ 9. Технические науки.

---

---

СЕКЦИЯ 10. Физико-математические науки.

СЕКЦИЯ 11. Филологические науки.

СЕКЦИЯ 12. Философские науки.

СЕКЦИЯ 13. Экономические науки.

СЕКЦИЯ 14. Юридические науки.

**Язык конференции:** русский, английский.

**Требования и условия публикации представлены на сайте: [www.to-future.ru](http://www.to-future.ru)**

**Рассмотрение и сроки публикации материалов**

Срок прием заявок, текстов статей – до 16 июня включительно.

Рассылка сборников конференции и сертификатов – через 2 недели после окончания конференции.

**Контактная информация:**

Тел.: +7-911-7910880.

E-mail: [to-future@mail.ru](mailto:to-future@mail.ru)

Web: [www.to-future.ru](http://www.to-future.ru)

**Уважаемые коллеги!**

Приглашаем Вас к публикации в научном журнале

**«НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ  
И СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ»**

**ISSN 2307-1400**

**Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-52827**

**Учредитель журнала:**

Информационный издательский учебно-научный центр

«Стратегия будущего» (г. Санкт-Петербург)

при поддержке:

Петровской академии наук и искусств;

Академии военных наук;

Санкт-Петербургского государственного политехнического университета;

Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций  
им. проф. М. А. Бонч-Бруевича;

Института развития дополнительного профессионального образования;

Санкт-Петербургского института природопользования, промышленной  
безопасности и охраны окружающей среды;

Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС РФ

Самарского государственного экономического университета;

**Тематика журнала:** актуальные вопросы обоснования и реализации стратегических национальных приоритетов, которыми определяются задачи важнейших социальных, политических и экономических преобразований для создания безопасных условий жизнедеятельности и реализации конституционных прав граждан Российской Федерации, осуществления устойчивого развития страны, сохранения территориальной целостности и суверенитета государства.

**Периодичность выхода** – ежеквартально

---

---

**Тираж:** 1000 экз.

Журнал предназначен для студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов, соискателей, молодых специалистов, преподавателей, научных работников. В журнале публикуются материалы по гуманитарным, общественным, политическим, экономическим, техническим, педагогическим, социологическим, юридическим, военным, физико-математическим наукам.

Издается на русском и английском языках. Имеет Международный классификационный номер (ISSN), свидетельство о регистрации СМИ. Обязательные экземпляры журнала рассылаются по основным ведущим библиотекам.

**Журнал представлен в свободном бесплатном доступе в полнотекстовом формате в научной электронной библиотеке в целях создания Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).**

Печатная версия журнала рассылается через 2-3 недели после окончательной даты приема материалов для очередного номера журнала.

**Выход ближайшего номера – июнь 2016 года.**

**Рубрики журнала:**

*Управление социально-экономическими системами.*

*Общие вопросы обеспечения национальной безопасности*

*Стратегическое планирование и обеспечение безопасности в сфере геополитики*

*Правовые основы обеспечения национальной безопасности*

*Политическая безопасность*

*Социальная безопасность*

*Информационная безопасность*

*Экономическая безопасность*

*Военная безопасность и национальная оборона*

*Стратегическое планирование*

*Наука, инновации и образование*

*Здравоохранение и демографическая безопасность*

*Техносферная безопасность, экология живых систем и рациональное природопользование*

**Требования и условия публикации представлены на сайте: [www.to-future.ru](http://www.to-future.ru)**

**КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Тел.: +7-911-7910880.

E-mail: [to-future@mail.ru](mailto:to-future@mail.ru)

Сайт: [www.to-future.ru](http://www.to-future.ru)