

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА

Васяйчева В.А., Сахабиева Г.А. Методический инструментарий управления конкурентоспособностью промышленных предприятий	7
Кирилина Е.В. Особенности и перспективы развития частной космонавтики в России	14
Подборнова Е.С. Исследование факторов, влияющих на формирование финансовой стратегии автомобилестроительных предприятий	20
Санько А.М., Соловова Н.В. Социально-экономическая эффективность системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета	27
Цлаф В.М. Регион влияния университета: методология анализа	32
Шиханова Е.Г. Анализ формирования правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля в воспитательном пространстве вуза	39

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

Барышева Е.Н. Изучение зависимости показателей, характеризующих ДТП районов Самарской области, средствами кластерного анализа	45
Ильина Е.А., Сараев А.Л. Модель стохастической динамики диффузии инноваций	55
Павлов О.В. Построение регрессионных моделей кривых обучения для промышленных предприятий	60
Трусова А.Ю. Комплексный анализ эффективности использования трудовых ресурсов	70
<i>Сведения об авторах</i>	76
<i>Требования к оформлению статей</i>	78

CONTENTS**ECONOMICS**

Vasyaycheva V.A., Sakhabiyeva G.A. Methodical instrumentation of management of competitiveness of industrial enterprises	7
Kirilina E.V. Features and perspectives of development of private astronautics in Russia	14
Podbornova E.S. Investigation of factors affecting the formation of the financial strategy of automotive enterprises	20
Sanko A.M., Solovova N.V. Socio-economic efficiency in the management of teaching and support staff of the university	27
Tslaf V.M. A university influence region: the methodology of analysis	32
Shikhanova E.G. The analysis of formation legal competence student's aerospace profile in the educational space of the university	39

**MATHEMATICAL AND INSTRUMENTAL
METHODS OF ECONOMICS**

Barysheva E.N. The study of dependence of indicators characterizing the road transport accidents of areas of the Samara region by means of cluster analysis	45
Ilyna E.A., Saraev A.L. Model stochastic dynamics diffusion of innovations	55
Pavlov O.V. Construction of regression models of learning curves for the industrial enterprises	60
Trusova A.Yu. A comprehensive analysis of the efficiency of labor resources	70
<i>Information about the authors</i>	76
<i>Requirements for registration of articles</i>	78

УДК 338.45

В.А. Васяйчева, Г.А. Сахабиева*

МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ УПРАВЛЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье приводится методический инструментарий управления конкурентоспособностью промышленных предприятий, базирующийся на модульном подходе к оценке конкурентоспособности.

Ключевые слова: промышленные предприятия, инновации, оценка конкурентоспособности, факторы конкурентоспособности, управление конкурентоспособностью.

Проблемы повышения конкурентоспособности отечественной промышленности и увеличения сфер влияния на мировом и отечественном рынках являются серьезным барьером на пути внедрения передовых технологий в условиях цифровой трансформации бизнеса. Выдержать конкуренцию на рынке высоких технологий способны лишь крупные промышленные структуры. Революционное преобразование отраслевых предприятий и формирование новых интегрированных структур, обладающих высоким конкурентным потенциалом для достижения лидирующих позиций на мировом рынке, – ключевая задача, стоящая перед всеми отечественными промышленниками. Для ее реализации необходима разработка методического инструментария, позволяющего принимать рациональные управленческие решения, базирующиеся на принципах генерирования факторов конкурентоспособности и закономерностях функционирования организационно-экономических систем [4–6].

На современном этапе инновационного развития отечественных промышленных предприятий основным является вопрос управления их конкурентоспособностью (K_c): на протяжении всего жизненного цикла предприятие должно оставаться конкурентоспособным и иметь положительный экономический эффект. С целью идентификации факторов K_c авторами предлагается систематизировать основные факторы конкурентоспособности промышленных предприятий посредством их сегментации на базе модульного подхода (табл. 1).

Таблица 1

Модульная систематизация факторов конкурентоспособности промышленных предприятий [7]

Модуль и показатель конкурентоспособности	Факторы модуля
<p>Модуль внешних воздействий</p> $K_{\epsilon} = \frac{1}{5}(K_{\epsilon_{1i}} + K_{\epsilon_{2i}} + K_{\epsilon_{3i}} + K_{\epsilon_{4i}} + K_{\epsilon_{5i}}),$ <p>где $K_{\epsilon_{1i}}$ и $K_{\epsilon_{3i}}$ оцениваются экспертно.</p> <p>Все показатели нормируются, $0 \leq K_{\epsilon} \leq 1$</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) территориальное расположение предприятия – ϵ_1 2) промышленная политика государства – ϵ_2 3) инфраструктурное обеспечение инновационной деятельности – ϵ_3 4) деятельность предприятия в интеграционных объединениях – ϵ_4 5) наличие инновационных проектов, аналогичных разрабатываемым на предприятии, у конкурентов – ϵ_5

* © Васяйчева В.А., Сахабиева Г.А., 2017

Васяйчева Вера Ансаровна (VeraAVasyaycheva@yandex.ru), кафедра управления человеческими ресурсами; Сахабиева Галина Александровна (galinasakh@mail.ru), кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, РФ, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Окончание табл. 1

Модуль и показатель конкурентоспособности	Факторы модуля
<p>Рыночный модуль</p> $K_M = f(K_{M1i}, K_{M2i}, K_{M3i}, K_{M4i}, K_{M5i}), 0 \leq K_M \leq 1.$ <p>где K_{Mki} – оценка факторов k-того блока модуля M_K i-го предприятия</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) маркетинговый потенциал предприятия – M_1 2) доля предприятия на мировом рынке – M_2 3) доля предприятия на внутреннем рынке – M_3 4) доля потенциальных конкурентов на рынке – M_4 5) гудвилл предприятия – M_5
<p>Модуль внутренних воздействий</p> $Q = \alpha_0 \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i},$ <p>где Q – объем выпускаемой продукции, $\alpha_i, i = 1, n$ – параметры модели, $x_i, i = 1, n$ – набор ресурсов (факторов), включенных в модель, n – количество факторов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) качество управления (экономическая эффективность управления, социальная эффективность управления) – x_1 2) эффективность финансово-хозяйственной деятельности предприятия (финансовая устойчивость, рентабельность, деловая активность, ликвидность) – x_2 3) инвестиционная привлекательность предприятия (инвестиционный потенциал, инвестиционный риск) – x_3 4) инновационная активность предприятия (рентабельность инвестиций в инновации, наукоемкость продукции, прибыльность ИП) – x_4 5) уровень информатизации предприятия (наличие: информационной системы предприятия; IT-инфраструктуры, комплексов; информационных фреймов) – x_5 6) K_c персонала (качество и количество персонала, эффективность менеджмента) – x_6
<p>Модуль конкурентоспособности продукции</p> $K_{prod} = K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6$	<ol style="list-style-type: none"> 1) скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от цены продукции – K_1 2) скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от уникальности продукции – K_2 3) изменения конкурентоспособности в зависимости от инновационности продукции – K_3 4) скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от качества продукции – K_4 5) скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от соответствия продукции международным стандартам – K_5 6) скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от экологичности продукции стандартам – K_6

1. Модуль внешних воздействий (Module external influences)

Территориальное расположение предприятия вблизи от источников сырья, производства комплектующих, запчастей, ремонтно-диагностических центров является одним из ключевых факторов, влияющих на его K_c . Промышленная политика государства также относится к ключевым факторам модуля внешних воздействий на конкурентоспособность предприятий промышленных отраслей. Основное предназначение ее состоит в осуществлении государственной поддержки стратегически важных интегрированных высокотехнологичных производств, консолидации ресурсов государства и бизнеса, инфраструктурном обеспечении инновационной деятельности наукоемких предприятий, нивелировании негативных социальных последствий, являющихся результатом изменений в структуре промышленного производства.

Для количественной оценки факторов модуля внешних воздействий введем коэффициенты: $K_{\epsilon_{ki}}$ – оценки факторов k -го блока ϵ_k модуля i -го предприятия. Интегральный показатель оценки факторов внешней среды определяется, как линейная зависимость от $K_{\epsilon_{ki}}, i = 1, 2, 3, 4, 5$ вида:

$$K_{\epsilon} = f(K_{\epsilon_{1i}}, K_{\epsilon_{2i}}, K_{\epsilon_{3i}}, K_{\epsilon_{4i}}, K_{\epsilon_{5i}}).$$

Оценка факторов модуля внешних воздействий производится на основе расчета показателей, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Формулы расчета показателей конкурентоспособности [7]

Формула оценки Кс	Расшифровка
Оценка поддержки инновационной деятельности <i>i</i> -го предприятия: $K^1_{\varepsilon_{1i}} = \frac{V_{1i}}{V_2}$	V_{1i} – объем средств, выделенных государством на поддержку инновационной деятельности <i>i</i> -го предприятия; V_2 – объем средств, выделенных всего государством на поддержку отрасли ТМ
Оценка стимулирования спроса на продукцию ТМ: $K^2_{\varepsilon_2} = \frac{V_3}{V_4}$	V_3 – объем субсидий, выделенных государством на приобретение продукции ТМ; V_4 – объем средств, затраченных на приобретение продукции ТМ
Оценка налоговой поддержки предприятия: $K^3_{\varepsilon_{3i}} = \frac{V_{5i}}{V_{6i}}$	V_{5i} – налоговые льготы <i>i</i> -го предприятия; V_{6i} – общая сумма налогов <i>i</i> -го предприятия
Оценка значимости взаимных потоков: $K^1_{\varepsilon_4} = \frac{I_{int, pf}}{I_{all, pf}}$ $K^2_{\varepsilon_4} = \frac{I_{int, еэп}}{I_{all, еэп}}$	$I_{int, pf}$ – поток инвестиций в выпуск продукции данного предприятия ТМ; $I_{all, pf}$ – поток инвестиций в выпуск продукции предприятий отрасли ТМ РФ; $I_{int, еэп}$ – поток инвестиций в выпуск продукции данного предприятия ТМ; $I_{all, еэп}$ – поток инвестиций в выпуск продукции предприятий отрасли ТМ ЕЭП

Показателями на основе пятого блока (ε_5) будем считать: $K^1_{\varepsilon_{5i}} = 0$, если у конкурентов имеются аналогичные проекты; $K^1_{\varepsilon_{5i}} = 1$, если у конкурентов аналогичных проектов нет.

В качестве интегрального показателя модуля внешних воздействий рассматривается

$$K_{\varepsilon} = \frac{1}{5}(K_{\varepsilon_{1i}} + K_{\varepsilon_{2i}} + K_{\varepsilon_{3i}} + K_{\varepsilon_{4i}} + K_{\varepsilon_{5i}}),$$

где $K_{\varepsilon_{1i}}$ и $K_{\varepsilon_{3i}}$ оцениваются экспертно. Все показатели нормируются, $0 \leq K_{\varepsilon} \leq 1$

2. Рыночный модуль (Market module)

Для расчета показателей, характеризующих Кс предприятия на основе рыночного модуля считаем, что

$$K_M = f(K_{M_{1i}}, K_{M_{2i}}, K_{M_{3i}}, K_{M_{4i}}, K_{M_{5i}}), 0 \leq K_M \leq 1$$

где $K_{M_{ki}}$ – оценка факторов *k*-го блока модуля M_k *i*-го предприятия.

Оценка факторов рыночного модуля производится на основе расчета показателей, представленных в таблице 3.

Таблица 3

Формулы расчета показателей конкурентоспособности [7]

Формула оценки Кс	Расшифровка
Доля предприятия на мировом рынке: $K_{M_{2i}} = \frac{V_{1i}}{V_2}$	V_{1i} – объем экспортной продукции <i>i</i> -го предприятия; V_2 – объем продукции, реализованной предприятиями отрасли на мировом рынке; V_{3i} – объем продукции <i>i</i> – того предприятия, реализованной на внутреннем рынке; V_4 – объем продукции, реализованной предприятиями отрасли на внутреннем рынке
Доля предприятия на внутреннем рынке: $K_{M_{3i}} = \frac{V_{3i}}{V_4}$	

Окончание табл. 3

Формула оценки Кс	Расшифровка
Доля потенциальных конкурентов на рынке: $K_{M_{4i}} = \sum_{j=1}^6 K_{M_{2ij}}$	
Гудвилл предприятия: $K_{M_{5i}} = HHI_{внутр} = \sum_{i=1}^n K_{M_{3i}}^2 \times 100 \%$	1800 ≤ HHI ≤ 10000 ⇒ высокий уровень монополизации рынка 1000 ≤ HHI ≤ 1800 ⇒ средний уровень монополизации рынка HHI ≤ 1000 ⇒ низкий уровень монополизации рынка

Показатель $K_{M_{1i}}$ оценивается экспертно.

3. Модуль внутренних воздействий (Module internal influences)

Ключевым направлением в рационализации организационно-технологических структур предприятия является адекватная оценка эффективности управления предприятием и разработка управленческих решений для прогнозирования и повышения показателей эффективности функционирования, в первую очередь экономических. С этой точки зрения оцениваются: результативность, которая проявляется в степени достижения целей, поставленных перед предприятием; умение рационально расходовать материальные и финансовые ресурсы, полностью удовлетворяя потребности всех структур и подразделений; достижение оптимального соотношения полученных экономических результатов издержкам, которые осуществлялись в процессе производства; степень воздействия прямых и косвенных факторов на конечный результат; положение предприятия на рынке и наличие конкретных приемов увеличения рыночной доли [8–10].

Оценка конкурентоспособности предприятия рассматривается с точки зрения эффективности технологических процессов и проводится в аспекте сравнения и анализа предприятий по степени полноты и адекватности использования ими своих ресурсов (сравнение максимального выпуска продукции при заданном наборе ресурсов), или по уровню эффективности распределения ресурсов (сравнение минимального расходования ресурсов при заданном объеме выпуска продукции).

Оценка факторов модуля внутренних воздействий производится на основе расчета показателей, представленных в таблице 4.

Таблица 4

Формулы расчета показателей конкурентоспособности [7]

Формула оценки Кс	Расшифровка
Оценка качества управления предприятием: $x_1 = \frac{\sum_{i=1}^5 x_{1i}}{5}$	x_{11} – общий показатель эффективности управления; x_{12} – показатель управленческих расходов; x_{13} – характеристика численности управленческого персонала; x_{14} – показатель значимости управленческих расходов; x_{15} – показатель эффективности управленческих расходов
Оценка эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия: $x_2 = \frac{\sum_{i=1}^4 x_{2i}}{4}$	x_{21} – показатель финансовой устойчивости предприятия (устойчивость признается при $x_{2i} \leq 0,7$); x_{22} – показатель рентабельности предприятия; x_{23} – показатель деловой активности предприятия; x_{24} – ликвидности предприятия (оптимальным считается $x_{24} \in [0,7; 0,8]$)
Оценка инновационной активности предприятия: $x_4 = \frac{\sum_{i=1}^5 x_{4i}}{5}$	x_{41} – доля инновационной продукции в общем объеме выпуска; x_{42} – доля собственных инноваций в общем объеме инноваций; x_{43} – доля затрат на разработку и реализацию инноваций в общем объеме производственных затрат предприятия; x_{44} – рентабельность инвестиций в инновации; x_{45} – наукоемкость производства

Для оценки инвестиционной привлекательности предприятия предлагается использовать SPACE-анализ, позволяющий охарактеризовать функционирование предприятия по четырем направлениям, оценивающим как внутренний потенциал, так и внешнюю среду предприятия, и выявить вектор и стратегию его развития.

4. Модуль конкурентоспособности продукции (Module product competitiveness)

Продукция, выпускаемая отечественными промышленными предприятиями, обладает рядом конкурентных отклонений, являющихся препятствием для выхода ее на международные рынки. Для их устранения необходим анализ, расчет и прогнозирование основных показателей модуля конкурентоспособности продукции, относящихся к ключевым: качество и надежность, ценообразование, уникальность, инновационность, соответствие международным стандартам, экологичность. Количественный анализ в этом аспекте наиболее эффективен [1–3].

Расчет показателей конкурентоспособности продукции основан на модели, обеспечивающей комплексный системный подход к анализу наиболее значимых факторов этого модуля. Модель получена на основе применения методов дифференциального исчисления функции нескольких переменных и представляет собой отображение множества факторов конкурентоспособности продукции на качество результатов деятельности предприятия – качество продукции (табл. 5).

Таблица 5

Формулы расчета показателей конкурентоспособности [7]

Формула оценки K_c	Расшифровка
Скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от цены продукции: $K_1 = -\alpha_1 \ln p $	p – цена продукции
Скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от уникальности продукции: $K_2 = \alpha_2 \frac{u^2}{2}$	u – уникальность продукции
Изменения конкурентоспособности в зависимости от инновационности продукции: $K_3 = \alpha_3 \frac{v^2}{2}$	V – инновационность продукции
Скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от качества продукции: $K_4 = \alpha_4 \frac{q^2}{2}$	q – качество и надежность продукции
Скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от соответствия продукции международным стандартам: $K_5 = \alpha_5 \frac{s^2}{2}$	S – соответствие продукции международным стандартам
Скорость изменения конкурентоспособности в зависимости от экологичности продукции стандартам: $K_6 = \alpha_6 \frac{e^2}{2}$	e – экологичность продукции

Значение K_{prod} конкурентоспособного предприятия должно удовлетворять соотношению: $0 \leq K_{min} \leq K_{prod} \leq K_{max} \leq 1$, величины K_{min} и K_{max} устанавливаются по результатам анализа исследуемых предприятий.

Расчитанные частные показатели нормируются, их величина сравнивается с оценкой показателей предприятия-лидера по каждому блоку и делается вывод о направлении оптимизации деятельности предприятия.

Библиографический список

1. Васяйчева В.А. Проблемы и перспективы интеграции промышленного комплекса Самарской области // Инновационные процессы в формировании интегрированных структур региональных промышленных комплексов Поволжья: сб. материалов Международной научно-практической конф. / под общ. ред. Н.М. Тюкавкина. Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2017. С. 38–45.
2. Сахабиева Г.А. Управление инвестиционной деятельностью предприятия // Управленческий учет. 2017. № 2. С. 98–106.
3. Сахабиева Г.А. Анализ принципов формирования устойчивого развития отечественных предприятий // Проблемы эффективного использования научного потенциала общества: сб. ст. Международной научно-практической конф. Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 102–105.
4. Сахабиева Г.А. Сокращение рисков в управлении предприятием // Наука, образование и инновации: сб. ст. Международной научно-практической конф. 2016. С. 190–193.
5. Васяйчева В.А., Сахабиева Г.А., Сахабиев В.А. О конкурентоспособности промышленного комплекса Самарской области // Наука, образование и инновации: сб. ст. Международной научно-практической конф. 2016. С. 193–196.
6. Васяйчева В.А. Теоретико-методические вопросы управления конкурентоспособностью промышленных предприятий: монография. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2016. 160 с.
7. Васяйчева В.А. Повышение уровня конкурентоспособности предприятий транспортного машиностроения на основе управления инновационными проектами: монография. Самара: Самар. гуманитар. акад., 2017. 177 с.
8. Васяйчева В.А. Основные детерминанты управления конкурентоспособностью // Математические модели современных экономических процессов, методы анализа и синтеза экономических механизмов. Актуальные проблемы и перспективы менеджмента организаций в России: сб. ст. XI Всерос. науч.-практ. конф. Вып. 11. / под ред. Д.А. Новикова. Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2017. С. 199–206.
9. Васяйчева В.А. Прогнозирование уровня конкурентоспособности промышленного предприятия // Управленческий учет. 2017. № 1. С. 11–18.
10. Васяйчева В.А. Программа и дорожная карта интеграции как инструмент инновационного развития промышленного комплекса Самарской области // Управленческий учет. 2017. № 8. С. 82–89.

References

1. Vasyaycheva V.A. Problemy i perspektivy integratsii promyshlennogo kompleksa Samarskoy oblasti [Problems and prospects of integration of the industrial complex of the Samara region]. In: Innovatsionnyye protsessy v formirovaniy integririrovannykh struktur regional'nykh promyshlennykh kompleksov Povolzh'ya: sb. materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. [Innovative processes in the formation of integrated structures of regional industrial complexes of the Volga region: coll. materials of the International Scientific and Practical Conf.]. Ed. by N.M. Tyukavkin. Samara: ANO «Publishing House of the Scientific and Technical Center», 2017, pp. 38–45.]
2. Sakhabiyeva G.A. Upravleniye investitsionnoy deyatel'nost'yu predpriyatiya [Management of investment activity of the enterpris]. In: Upravlencheskiy uchets [Management accounting], 2017, no. 2, pp. 98–106.
3. Sakhabiyeva G.A. Analiz printsipov formirovaniya ustoychivogo razvitiya otechestvennykh predpriyatiy [Analysis of the principles of the formation of sustainable development of domestic enterprises]. In: Problemy effektivnogo ispol'zovaniya nauchnogo potentsiala obshchestva: sb. st. Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. [Problems of effective use of the scientific potential of society: Sat. Art. International scientific and practical conference]. Ufa: MTSII OMEGA SAYNS, 2017, pp. 102–105.
4. Sakhabiyeva G.A. Sokrashcheniye riskov v upravlenii predpriyatiyem [Reducing risks in enterprise management]. In: Nauka, obrazovaniye i innovatsii: sb. st. Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. [Science, education and innovation: Sat. Art. International scientific and practical conference], 2016, pp. 190–193.
5. Vasyaycheva V.A., Sakhabiyeva G.A., Sakhabiyev V.A. O konkurentosposobnosti promyshlennogo kompleksa Samarskoy oblasti [On the Competitiveness of the Industrial Complex of the Samara Region]. In: Nauka, obrazovaniye i innovatsii: sb. st. Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. [Science, Education and Innovation: Sat. Art. International scientific and practical conference], 2016, pp. 193–196.
6. Vasyaycheva V.A. Teoretiko-metodicheskiye voprosy upravleniya konkurentosposobnost'yu promyshlennykh predpriyatiy [Teoretiko-methodical questions of management of competitiveness of the industrial enterprises]: monografiya. Samara: Samarskiy universitet [Samara University], 2016. 160 p.
7. Vasyaycheva V.A. Povysheniye urovnya konkurentosposobnosti predpriyatiy transportnogo mashinostroyeniya na osnove upravleniya innovatsionnymi proyektami [Increase of competitiveness level of transport engineering enterprises on the basis of innovation projects management]: monografiya. Samara: Samar. gumanit. akad. [Samara Humanitarian Academy], 2017. 177 p.
8. Vasyaycheva V.A. Osnovnyye determinanty upravleniya konkurentosposobnost'yu [The main determinants of competitiveness management]. In: Matematicheskiye modeli sovremennykh ekonomicheskikh protsessov, metody analiza i sinteza ekonomicheskikh mekhanizmov. Aktual'nyye problemy i perspektivy menedzhmenta organizatsiy v Rossii: sb. st. XI Vseros. nauch.-prakt. konf. [Mathematical models of modern economic processes, methods of analysis and synthesis of economic mechanisms. Actual problems and perspectives of management of organizations in Russia: Sat. Art. XI All-Russia. scientific-practical. Conf.]. Ed. by D.A. Novikov. Samara: Izd-vo SNTS RAN, 2017. Issue. 11, pp. 199–206.

9. Vasyaycheva V.A. Prognozirovaniye urovnya konkurentosposobnosti promyshlennogo predpriyatiya [Forecasting the level of competitiveness of an industrial enterprise]. In: Upravlencheskiyuchet [Management Accounting], 2017, no. 1, pp. 11–18.

10. Vasyaycheva V.A. Programma i dorozhnaya karta integratsii kak instrument innovatsionnogo razvitiya promyshlennogo kompleksa Samarskoy oblasti [Program and integration road map as a tool for innovative development of the industrial complex of the Samara region]. In: Upravlencheskiy uchets [Management Accounting], 2017, no. 8, pp. 82–89.

*V.A. Vasyaycheva, G.A. Sakhabiyeva**

METHODICAL INSTRUMENTATION OF MANAGEMENT OF COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

In the article the methodical toolkit of management of competitiveness of the industrial enterprises, based on the modular approach to an estimation of competitiveness is resulted.

Key words: industrial enterprises, innovations, assessment of competitiveness, factors of competitiveness, competitiveness management.

* *Vasyaycheva Vera Ansarovna* (VeraAVasyaycheva@yandex.ru), Department of Human Resources Management; *Sakhabiyeva Galina Alexandrovna* (galinasakh@mail.ru), Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoyeshosse, Samara, 443086, Russian Federation.

ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЧАСТНОЙ КОСМОНАВТИКИ В РОССИИ

В статье рассмотрены особенности и тенденции развития частной космонавтики как в мире, так и в Российской Федерации. Приведен краткий обзор существующих частных компаний, действующих в области освоения космического пространства. Определены и рассмотрены основные барьеры входа на российский космический рынок для частных компаний, в частности получение лицензии на осуществление космической деятельности. В статье отражена роль частной российской космонавтики в развитии ракетно-космической отрасли.

Ключевые слова: ракетно-космическая отрасль, тенденции развития, частный бизнес, коммерциализация, государственно-частное партнерство, космическое пространство.

В последние годы наиболее актуальной темой для рассмотрения является роль частной космонавтики в освоении космического пространства и перспективы ее развития в мире и, в частности, в России.

Начало использования частного капитала в освоении космоса совпадает с началом космической эры в США и других развитых странах Запада. Частные фирмы выполняли подряды космических агентств с первых лет существования космических программ. Предпосылками стали законодательные инициативы США, а именно закон о закупке услуг по запуску (Launch Services Purchase Act), принятый в 1990 году, и последовавший за ним в 1998 году закон о коммерческом использовании космоса (Commercial Space Act) [1]. И именно поэтому США стали первой страной, где частный бизнес перехватил инициативу и стал ведущим игроком по отдельным направлениям космической деятельности, обеспечивая мировое технологическое лидерство страны.

Понятие «частная космонавтика» на настоящий момент окончательно не определено. В некоторых источниках [2] под понятием «частная космонавтика» понимается деятельность, связанная с негосударственным финансированием разработки и изготовления ракетно-космической техники и ее коммерческим использованием.

Причинами бурного развития частной космонавтики считаются:

– проведение государствами политики конверсии и развитие механизмов передачи космических технологий в частный сектор. Частные компании при оказании услуг и производстве космической техники используют уже имеющиеся научно-технические наработки или компоненты и технические образцы, совершенствуя их для более успешной коммерциализации;

– изменение политики развитых государств в области осуществления космической деятельности. Раньше приоритетными целями являлись обеспечение в кратчайшие сроки и любыми средствами, в том числе за счет огромных финансовых вложений, наличия более совершенной, чем у соперника, военной мощи и демонстрация научно-технологического превосходства. Такую мобилизационную задачу можно было выполнить только на уровне государства. В настоящее время внимание государств обращено на такой аспект, как рентабельность космических программ. В космической деятельности появилось управление бизнес-процессами, проведена политика конверсии развитых космических технологий, начала развиваться коммерциализация космической техники и услуг. Государства с развитой космической индустрией стали активно проводить политику привлечения частных инвестиций в космическую отрасль;

– технические риски осуществления космической деятельности остаются высокими, но они обусловлены в основном только появлением вероятности возникновения аварии из-за недочетов в производстве и осуществлении расчетов. Это объясняется тем, что накопленный опыт запусков и присутствия в космосе превратил околоземное пространство в относительно известную среду;

– развивающиеся процессы глобализации. Они способствовали формированию мирового космического рынка, стимулировали процессы коммерциализации космической деятельности. Рост возможности сбыта дорогой, длительной по срокам изготовления высокотехнологичной продукции за счет расширения географии спроса – немаловажный аспект для освоения космоса как бизнеса, особенно частного;

* © Кирилина Е.В., 2017

Кирилина Елена Викторовна (Kirilina_elena83@mail.ru), ведущий инженер отдела бюджетирования, сводного экономического планирования и отчетности, АО «РКЦ «Прогресс», 443009, Российская Федерация, г. Самара, ул. Земяца, 18.

– существование тенденции значительного удешевления продукции микроэлектроники, а также ее миниатюризация. Электронно-компонентная база и другие детали ракетно-космической техники становятся стандартизированным товаром, доступным в готовом виде на рынке для покупки. Эта тенденция является особенно важной для развития сегмента производства спутников и стартап-компаний в этой сфере;

– появление категории людей, чаще всего представленной достаточно обеспеченными предпринимателями, готовыми рискнуть значительными финансовыми ресурсами и потратить свое время даже не ради получения высоких прибылей, а ради идеи стать ближе к космосу, – это Элон Маск (соучредитель PayPal) – основатель SpaceX; Джефф Безос (Amazon) – Blue Origin; Роберт Бигеллоу (владелец сети бюджетных отелей) – Bigelow Aerospace и др. В бизнес-процессы внедряются бизнес-модели, характерные для IT-сферы: быстрые инновации, быстрое и дешевое производство, отказ от сверхнадежности полезных нагрузок, компенсируемый численностью дешевых космических аппаратов (КА), гибкость в применении новых подходов, резкое сокращение сроков активного существования КА [3].

Основными направлениями космической деятельности, которые могут заинтересовать частный бизнес, помимо производства ракетно-космической техники и оказания пусковых услуг, являются научные исследования и эксперименты, дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) для получения данных, мониторинг земной поверхности, глобальная навигация, спутниковая связь и космический туризм.

Вариантами взаимодействия частных компаний и государства являются:

– предоставление частным компаниям возможности использования федеральной инфраструктуры при реализации совместных проектов в рамках операторского бизнеса по доведению космических услуг до конечного пользователя;

– государственно-частное партнерство в части финансирования пилотных проектов, НИОКР по созданию пользовательской аппаратуры и программно-аппаратных комплексов которые впоследствии тиражируются и продвигаются на рынке за счет частных компаний;

– привлечение частных инвестиций для финансирования проектов, по результатам которых государственному заказчику предлагаются готовые продукты или услуги;

– создание совместных предприятий, в которых доля государства формируется за счет объектов инфраструктуры и результатов научно-технической деятельности, а участие частного бизнеса облегчает привлечение инвестиционных ресурсов и обеспечивает большую гибкость в использовании различных рыночных механизмов.

В настоящее время наибольшую популярность имеет такой вид взаимодействия, как государственно-частное партнерство, которое позволяет осуществлять длительное взаимодействие государственного сектора с частным, чья роль важна в силу софинансирования им части космического проекта и, следовательно, разделения ответственности за часть рисков по проекту.

В России государственно-частное партнерство может развиваться в двух основных направлениях:

1) привлечение частных компаний для совместной реализации проектов разработки производства космических систем;

2) развитие в России системы использования результатов космической деятельности.

Рассмотрим наиболее яркие примеры компаний с различным соотношением государственного и частного долевого участия, осуществляющих деятельность в области освоения космического пространства.

В США NASA размещает заказы на постройку ракетно-космической техники в крупных холдингах, таких как Lockheed Martin и Boeing. В настоящий момент к ним присоединились Space-X и Orbital ATK. NASA начинает постепенно смещать акцент на закупку у частных компаний космических услуг, вместо заказа конкретной ракетно-космической техники. NASA помогает партнерам контрактами, кооперацией в сфере НИОКР, технологиями.

Среди стартапов стоит отметить SkyBox (создание системы космического мониторинга из 8 КА) – основана в 2009 году, а в 2014 году куплена Google за 500 миллионов долларов, и Planet Labs – компанию, создавшую группировку Planet Scope, состоящую из 144 наноспутников ДЗЗ Flock высокого разрешения (3–5 м).

Стоит отметить, что специфика американской экономики в области космической деятельности состоит в передаче приоритета частному сектору, а само участие государственных организаций и государственного финансирования в тех или иных проектах допускается лишь тогда, когда соответствующие задачи не может решить частный сектор.

В Японии облик ракеты-носителя (РН) определяется проектными подразделениями JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency), а на частные компании возлагаются выпуск конструкторской и технологической документации и производство ракет. Крупнейший изготовитель ракетно-космической техники в Японии – частная компания Mitsubishi Heavy Industries [3].

В Европе в космической отрасли широко применяется частно-государственное партнерство. Примерами являются концерн Arianespace, в котором участвуют 23 частных акционера и 10 европейских

государств (концерн зарегистрирован во Франции и оперирует космодромом в Куру (Французская Гвиана)), Surrey Satellite Technology Limited (частная компания с участием Airbus DS Holdings B.V. (99 % в доле) и The University of Surrey (1 % в доле)) [5]. Стоит отметить частную компанию OneWeb, которая планирует начать запуск в следующем году более 700 малых спутников, которые обеспечат глобальное интернет-покрытие планеты.

В России производством ракетно-космической техники, как исторически сложилось, занимаются государственные предприятия, а частные компании только начинают входить в эту сферу. Это объясняется тем, что после распада СССР отечественная ракетно-космическая отрасль была изолирована и исключена из системы рыночных отношений, позволяющих эффективно снижать издержки. Но тем не менее в последнее десятилетие наметился тренд на изменение этой ситуации. В России возникает совершенно новая для нее частная космическая отрасль, и здесь можно отметить компании, развивающиеся на всех участках жизненного цикла космических продуктов: от создания комплектующих и полноценной космической техники и до использования результатов космической деятельности.

Среди них можно выделить такие компании, как «Совзонд», «СКАНЭКС», «Лин Индастриал», Dauria Aerospace, «Спутникс», «КосмоКурс». Отличительные особенности этих российских частных компаний – они не являются крупными корпорациями и их возглавляют частные предприниматели. Многие из них («Лин Индастриал», Dauria Aerospace, «Спутникс», «КосмоКурс») входят в состав кластера развития космических технологий «Сколково».

В настоящее время в таких странах, как Китай, Северная и Южная Корея, Иран, частная космонавтика отсутствует.

Рассмотрим более подробно деятельность российских частных компаний. На настоящий момент в России частными компаниями создано и выведено на орбиту 6 частных спутников: пять КА, созданных компанией «Даурия Аэроспэйс», Perseus-M1, Perseus-M2 и DX1 (запущены в 2014 году), два МКА-Н (выведены в июле 2017 года попутным запуском с КА «Канопус-В-ИК») и КА «Таблетсат-Аврора» компании «Спутникс» (запущен 8 июля 2014 года). В 2018 году «Спутникс» собирается запустить малый спутник – технологический демонстратор, являющийся следующим вариантом их платформы «Таблетсат-Аврора» [6–8].

Частная российская компания «Лин индастриал» занимается созданием ракет-носителей (РН) легкого и сверхлегкого класса. Также компания разработала «Луну семь» – проект российской лунной базы с использованием уже существующих ракет, космических кораблей и технологий. Некоторые предложения «Луны семь» вошли в Федеральную космическую программу на 2016–2025 гг. Основные проекты, над которыми работает компания, – РН сверхлегкого класса «Таймыр», «Анива», «Зея», «Алдан» и РН легкого класса «Адлер». В декабре 2016 года проводились первые испытания РН «Таймыр», которые закончились неудачно [9].

Частные компании «Азмерит» и «Гаскол» также являются резидентами Сколково. Основные проекты компаний – разработка предельно дешевого звездного датчика для нано- и микроспутников. Сейчас идут переговоры о финансировании проектов со стороны АО «Российские космические системы» и ПАО «РКК «Энергия» [10].

Российский рынок данных ДЗЗ представлен инженерно-технологическим центром «СканЭкс» и компанией «Совзонд» – интеграторами в области геоинформационных технологий и космического мониторинга.

Компания «КосмоКурс» создана в целях реализации проекта по созданию суборбитального ракетно-космического комплекса многократного использования для туристических полетов в космос. Создаваемому комплексу в соответствии с нормативной документацией присвоено наименование «Многократный суборбитальный космический комплекс» (МСКК). Для выполнения аванпроекта по созданию МСКК было согласовано тактико-техническое задание в Госкорпорации «Роскосмос». «КосмоКурс» планирует привлечение широкой отраслевой кооперации в количестве более 20 предприятий и организаций [5; 11].

Учитывая специфику космической деятельности (отношение к военно-политической сфере и обеспечению обороноспособности страны), существуют достаточно высокие барьеры для входа в российскую ракетно-космическую отрасль.

Основными барьерами вхождения в отрасль и развития для российских частных компаний являются:

- отсутствие законодательной базы, регулирующей частные инициативы в этой сфере;
- опасение бизнеса инвестировать в космическую отрасль, так как в ней высокие политические и экономические риски, а также длительный инвестиционный цикл;
- существование ограничений, касающихся получения лицензии на ведение космических разработок;
- неразвитый российский космический рынок, на который могут выходить частные компании.

В России космической деятельностью, подлежащей обязательному лицензированию, согласно Федеральному закону от 04.05.2011 № 99-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О лицензировании отдельных видов

деятельности» [12] и постановлению правительства от 22 февраля 2012 г. № 160 [13], являются разработка ракетно-космической техники, научного и управляющего оборудования, подготовка космонавтов и научных экспериментов. Это делает особенно невыгодным, в частности, разработку малых космических аппаратов – исследовательских спутников, в создание которых могли бы внести вклад национальные исследовательские университеты и частные компании. Ограничения подобного рода не обоснованы никакими государственными потребностями, такими как защита жизни и здоровья граждан, защита национальных интересов и контроль над соблюдением международных договоров.

Помимо получения лицензий, необходимо даже при создании коммерческого МКА со сроком активного существования в 1 год, чтобы все используемые электронные компоненты были космического или военного класса.

Для сравнения, Surrey Satellite Technology Limited (SSTL), один из мировых лидеров в производстве аппаратов для ДЗЗ, делает все спутники только на электронике промышленного уровня. У них нет микросхем военного уровня, только очень редко космического, для аппаратов со сроком активного существования в 15 лет. Это объясняется тем, что микросхемы промышленного уровня, в отличие от космического, производятся массово, поэтому их цена намного ниже, технологии лучше отработаны и реже встречается производственный брак. И с коммерческой точки зрения это вполне уравнивает вероятность отказа электроники из-за космической радиации, особенно если срок работы спутника не очень велик [5].

В США государственное лицензирование в случае непилотируемой космонавтики требуется только на запуск и посадку космических аппаратов, а также на функционирование космодромов. Разработка, модернизация, управление космическими кораблями, разработка, испытание, производство, ремонт и утилизация ракет-носителей, ракетных двигателей, управляющей и научной аппаратуры лицензированию не подлежат.

Еще одна проблема частных российских космических компаний – рынок. Так для российской частной компании, создающей и запускающей космические аппараты, есть три варианта выхода на рынок: госзаказ через Федеральную космическую программу, продажа спутников и спутниковых систем на мировом рынке или создание сервисов, использующих собственные космические данные, и их продажа в России и за рубежом.

По мнению основателей таких компаний, как «Даурия Аэроспейс» и «Спутник», наиболее прибыльный путь развития – получение госзаказа, так как продавать аппараты или системы за границу пока довольно сложно. Но из-за бюрократических трудностей в получении госзаказа наиболее перспективным вариантом является развитие сервисов по предоставлению услуг конечным пользователям.

Частный бизнес выполняет важные функции в космической деятельности:

- делает более доступными для потребителей ракетно-космическую технику и услуги за счет универсализации и стандартизации техники и технологий;
- позволяет сократить нагрузку на федеральный бюджет;
- мобильность организационной структуры позволяет быстрее выполнять заказы, а также более оперативно внедрять инновации;
- возникает необходимость искать пути для снижения издержек, что в дальнейшем позволяет уменьшить себестоимость продукции и снизить цену.

На настоящий момент тенденция развития коммерческого космоса в России следующая:

– увеличение количества частных компаний, осуществляющих свою деятельность в космической отрасли и входящих в состав кластера развития космических технологий и телекоммуникаций «Сколково» (в 2016 году порядка 180 компаний) [14];

– в 2016 и 2017 годах были проведены бизнес-форумы и выставки по коммерческой космонавтике INSPACE FORUM 2016 и 2017. Цель форума – привлечение внимания государства и венчурных фондов к российской частной космонавтике и ее развитие. Были проведены панельные дискуссии, в рамках которых обсуждались актуальные вопросы и проблемы в сфере частной космонавтики, говорилось о развитии государственно-частного партнерства, инновациях в сфере спутникостроения и ракетостроения, популяризации космоса в России, космическом туризме, импортозамещении и международной кооперации, инвестиционной поддержке, пилотируемых орбитальных комплексах и перспективах для бизнеса, а также развитии студенческих проектов и интеграции их в космический бизнес [15; 16].

Следует отметить, что на настоящий момент российские частные компании испытывают проблемы с кадрами, доступностью технологий, отсутствием внятных механизмов встраивания в государственные программы освоения космоса, которые являются заметным источником финансирования для их американских коллег.

Таким образом, роль частной космонавтики как в мире, так и в России в ближайшие годы усилится, темпы ее развития будут в основном зависеть от взаимодействия с государственными структурами в области космической деятельности и от политической обстановки на мировой арене, а также от состояния дел в мировой экономике.

Библиографический список

1. Добрынин С. Лицензия на космос // ИноСМИ, 2016. URL: <http://inosmi.ru/science/20160212/235387039.html> (дата обращения: 02.09.2017).
2. Железняков А.Б., Кораблев В.В. Частная космонавтика: тенденции и перспективы // Инновации, № 7(213), 2016. С. 62–68.
3. Макарова Д.Ю. Развитие частного бизнеса в ракетно-космической отрасли: тенденции и перспективы // Экономический анализ: теория и практика, 2015. № 25. С. 51–57.
4. Десятов А., Парфенов В. Проекты частные – интерес государственный // Российский космос. 2011. № 10. С. 54–55.
5. Кравченко Д.Б., Бауров А.Ю. Государственно-частное партнерство в сфере космической деятельности в период структурной реформы отрасли // Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2016. № 3(245). С. 48–58.
6. URL: <http://dauria.ru/on-orbit> (дата обращения: 01.09.2017).
7. URL: <http://www.sputnix.ru/ru/item/214-about-sx> (дата обращения: 01.09.2017).
8. Первопроходцы частной космонавтики в России: СПУТНИКС. URL: <http://www.the-dialogue.com/ru37-pervoprohodcy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-sputniks> (дата обращения: 02.09.2017).
9. Первопроходцы частной космонавтики в РФ: Лин Индастриал. URL: <http://www.the-dialogue.com/ru27-pervoprohodtsy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-lin-industrial> (дата обращения: 02.09.2017).
10. Первопроходцы частной космонавтики в РФ: Азмерит и Гаскол. URL: <http://www.the-dialogue.com/ru35-pervoprohodcy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-azmerit-i-gaskol> (дата обращения: 02.09.2017).
11. Первопроходцы частной космонавтики в России: КосмоКурс. URL: <http://www.the-dialogue.com/ru23-pervoprohodcy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-kosmokurs> (дата обращения: 02.09.2017).
12. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «О лицензировании отдельных видов деятельности». Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
13. Постановление Правительства РФ от 22.02.2012 № 160 «О лицензировании космической деятельности» (вместе с «Положением о лицензировании космической деятельности»).
14. Макарова Д.Ю. Частная предпринимательская инициатива в российской космической индустрии: институциональные условия развития // Вопросы инновационной экономики. 2017. Том 7. № 1. С. 41–57. Doi: 10.18334/vines.7.1.37591.
15. InspaceForum 2016: «Сколково» – заметный игрок в развитии частной космонавтики // SkReview. 2016. № 3. С. 20–23.
16. URL: <https://inspaceforum.ru/ru/conference-2017#show-room> (дата обращения: 01.09.2017).

References

1. Dobrynin S. Licenziya na kosmos [The license for space]. InoSmi, 2016. URL: <http://inosmi.ru/science/20160212/235387039.html> (accessed: 02.09.2017) [in Russian].
2. Zheleznyakov A.B., Korablev V.V. Chastnaya kosmonavtika: tendencii i perspektivy [Private astronautics: trends and prospects]. In: Innovacii [Innovations], 2016, no. 7(213), pp. 62–68 [in Russian].
3. Makarova D.Yu. Razvitie chastnogo biznesa v raketno-kosmicheskoy otrasli: tendencii i perspektivy [Development of private business in the rocket and space industry: trends and prospects]. In: Ehkonomicheskij analiz: teoriya i praktika [Economic Analysis: Theory and Practice], 2015, no. 25, pp. 51–57 [in Russian].
4. Desyatov A., Parfenov V. Proekty chastnye – interes gosudarstvennyj [Projects private – public interest]. In: Rossijskij kosmos [Russian kosmos], 2011, no. 10, pp. 54–55 [in Russian].
5. Kravchenko D.B., Baurov A.Yu. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo v sfere kosmicheskoy deyatel'nosti v period strukturnoy reformy otrasli [State-private partnership in the field of space activities during the structural reform of the industry]. In: Nauchno-tehnicheskie ведомosti SPbGPU [Scientific and technical records of the SPbGPU], 2016, no. 3(245), pp. 48–58 [in Russian].
6. Retrieved from: <http://dauria.ru/on-orbit> (accessed: 01.09.2017) [in Russian].
7. Retrieved from: <http://www.sputnix.ru/ru/item/214-about-sx> (data obrashcheniya: 01.09.2017) [in Russian].
8. Pervoprohodcy chastnoj kosmonavtiki v Rossii: SPUTNIKS [Pioneers of private astronautics in Russia: SPUTNIKS]. Retrieved from: <http://www.the-dialogue.com/ru37-pervoprohodcy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-sputniks> (accessed: 02.09.2017) [in Russian].
9. Pervoprohodcy chastnoj kosmonavtiki v RF: Lin Industrial [Pioneers of private astronautics in the Russian Federation: Lin Industrial]. Retrieved from: <http://www.the-dialogue.com/ru27-pervoprohodtsy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-lin-industrial> (accessed: 02.09.2017) [in Russian].
10. Pervoprohodcy chastnoj kosmonavtiki v RF: Azmerit i Gaskol [Pioneers of private astronautics in the Russian Federation: Azmerit and Gaskol]. Retrieved from: <http://www.the-dialogue.com/ru35-pervoprohodcy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-azmerit-i-gaskol> (accessed: 02.09.2017) [in Russian].
11. Pervoprohodcy chastnoj kosmonavtiki v Rossii: KosmoKurs [Pioneers of private astronautics in the Russian Federation: KosmoKurs]. Retrieved from: <http://www.the-dialogue.com/ru23-pervoprohodcy-chastnoj-kosmonavtiki-v-rossii-kosmokurs> (accessed: 02.09.2017) [in Russian].
12. Federal'nyj zakon ot 04.05.2011 no. 99-FZ (red. ot 29.07.2017) «O licenzirovanii otdel'nyh vidov deyatel'nosti» [«On licensing of certain types of activities»]. Access from «ConsultantPlus» [in Russian].

13. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 22.02.2012 no. 160 «O licenzirovanii kosmicheskoy deyatel'nosti» (vmeste s «Polozheniem o licenzirovanii kosmicheskoy deyatel'nosti») [«On licensing of space activities» (together with the «Regulations on licensing of space activities»)]. Access from «ConsultantPlus» [in Russian].

14. Makarova D.Yu. Chastnaya predprinimatel'skaya iniciativa v rossijskoj kosmicheskoy industrii: institucional'nye usloviya razvitiya [for Development]. In: Voprosy innovacionnoj ehkonomiki [Issues of innovative economy], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 41–57. Doi:10.18334/vinec.7.1.37591 [in Russian].

15. Inspace Forum 2016: «Skolkovo» – zametnyj igrok v razvitii chastnoj komonavtiki [Inspasa Forum 2016: Skolkovo is a notable player in the development of private kotonavtiki], In: SkReview, 2016, no. 3, pp. 20–23 [in Russian].

16. Retrieved from: <https://inspaceforum.ru/ru/conference-2017#show-room> (accessed: 01.09.2017) [in Russian].

*E.V. Kirilina**

FEATURES AND PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF PRIVATE ASTRONAUTICS IN RUSSIA

In article features and tendencies of development of private astronautics, both in the world, and in the Russian Federation are considered. The brief summary of the existing private companies operating in development of a space is provided. The main barriers of an entrance on the Russian space market for private companies, in particular – obtaining the license for implementation of space activity are defined and considered. The function of private companies Russian astronautics in development of the space-rocket industry is reflected in article.

Key words: space-rocket industry, development tendencies, private business, commercialization, state – private partnership, space.

Статья поступила в редакцию 5/X/2017.

The article received 5/X/2017.

* *Kirilina Elena Viktorovna* (Kirilina_elen83@mail.ru), leading departmental engineer of budgeting, summary economic planning and reporting, JSC SRC «Progress», 18, Zemets Street, Samara, 443009, Russian Federation.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ФОРМИРОВАНИЕ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье предлагается систематизация факторов, влияющих на формирование финансовой стратегии промышленных предприятий, по четырем группировочным признакам: функциональные, организационные, инновационные, инвестиционные. При разработке финансовой стратегии предприятия автомобилестроения целесообразно выделить основные направления его развития и, соответственно, подразделы стратегии. Основные положения главной финансовой стратегии предприятия автомобилестроения должны иметь направленность и конкретизацию в определенных целевых стратегических нормах и нормативах. Процесс формирования финансовой стратегии предприятия автомобилестроения представляет собой разработку системы определенных управленческих решений, которые обеспечивают оценку, подготовку и реализацию комплексной программы стратегического развития компании.

Ключевые слова: факторы, автомобилестроение, финансовая стратегия, предприятие автомобилестроения, процесс формирования.

В теории и практике оценки влияния факторов на формирование финансовой стратегии автомобилестроительных предприятий существует две основные базовые концепции исследования факторов [1]:

- оценка функционально-технологических факторов;
- оценка организационно-структурных факторов.

В экономическом анализе и стратегическом управленческом учете оценка эффективности финансовой стратегии предприятий определяется различными влияющими друг на друга и на производственный процесс факторами. К оценке факторов влияния на эффективность производства можно подойти с традиционной точки зрения, разделив их на внешние и внутренние. Далее, определив перечень факторов, влияющих на формирование финансовой стратегии для промышленных предприятий, следует перейти к их анализу.

Значение систематизации и комплексной классификации, а также упорядочение факторов состоит в том, что на их системной основе можно смоделировать финансовую стратегию, производственную деятельность, организовать комплексный и целенаправленный поиск производственных резервов с целью развития и повышения эффективности функционирования производства. Моделирование и систематизация факторов влияния опирается на определенные экономические критерии сортировки факторов как основных элементов системы факторов по их специфичности, отдельности воздействия, самостоятельности проявления, возможности контроля, учета и измерения [2].

Традиционно выделяют внешние и внутренние факторы влияния. К внешним относятся такие факторы, которые не зависят от функционирования промышленного предприятия, но тем не менее они количественно отражают уровень применения и использования финансовых, производственных и других ресурсов. К ним относятся [3]:

1) Нормативно-правовые и административные факторы государства (налогообложение, законы, нормы, квоты, постановления и положения, правовые акты, государственное регулирование цен и тарифов – все то, что регламентирует деятельность предприятия, государственное регулирование тарифов и цен);

2) Конъюнктурно-рыночные факторы (повышение конкурентоспособности предприятия, диверсификация деятельности, доля рынка, эффективная организация рекламы новых видов продукции и услуг, изменение цен на реализуемую продукцию вследствие инфляции, степень развития внешнеэкономических и международных связей и т. д.).

Здесь необходимо отметить тот факт, что внешние факторы влияния на формирование финансовой стратегии в малой степени подвергаются воздействию со стороны предприятия. Предприятие зачастую не может влиять на их улучшение для своей деятельности.

Внутренние факторы влияния не зависят от сферы деятельности конкретного предприятия автомобилестроения и характеризуют слаженную работу всего коллектива. К ним относятся [4]:

* © Подборнова Е.С., 2017

Подборнова Екатерина Сергеевна (kate011087@rambler.ru), кафедра экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

1. Организационные и управленческие факторы (разработка тактики и финансовой стратегии развития организации, освоение более совершенных, новых видов услуг и продукции, информационное обеспечение процессов принятия управленческих решений).

2. Экономические и функциональные факторы (поиск и анализ новых внутренних резервов повышения прибыли, финансовое и корпоративное планирование функционирования предприятия, повышение качества продукции, экономическое развитие производства, технологический процесс, налоговое планирование).

3. Материально-технические факторы (производственная база, технологическое оборудование, применение прогрессивных средств и предметов труда, организация модернизации и реконструкции материальной основы производства, применение современного оборудования).

4. Социальные факторы (уровень квалификации работников, условия труда, организация производственного процесса, организация досуга и отдыха работников).

Внутренние факторы, в свою очередь, делятся на основные и вспомогательные. Основные – это факторы, которые определяют основные результаты функционирования предприятия. Вспомогательные – это такие факторы, которые также определяют работу всего производственного коллектива предприятия, но непосредственно не связаны с анализируемыми показателями – это так называемые структурные сдвиги в составе выпускаемой продукции, некоторые нарушения технологической и производственной дисциплины.

Концепция определения и учета внутренних факторов влияния на финансовую стратегию является основной для большинства видов производственной деятельности. Данную форму представляемая концепция приобрела в 80-х годах XX столетия в работах Каплана (Kaplan, 1982–1987), Портера (Porter, 1985), Купера (Cooper, 1986), Шерера (Scherer, 1980) и Риле (Riley, 1987) [5]. В основе данной концепции лежат организационные и технологические факторы производства.

Организационные факторы обеспечивают успешную работу всей компании. В их число входят все виды производственных мощностей и используемых ресурсов, рабочая сила, эффективность использования ресурсов, управление качеством производства и продукции, организационная структура производства, планировки, связи с заказчиками и поставщиками в цепочке организации производственного процесса. Они пропорциональны показателям функционирования производства.

Другой категорией факторов являются технологические (функциональные), которые связаны со способностью предприятия успешно функционировать. Функциональные факторы соизмеряются с показателями деятельности предприятия. Если для организационных факторов «больше» не подразумевает «лучше», то в случае функциональных ситуация обратная [6].

Приведение в действие вышеперечисленных факторов влияния подразумевает определенные вопросы анализа производственных затрат. Ведь эффективность финансовой стратегии – это соотношение прибыли и затрат предприятия, выражающаяся численно через рентабельность и себестоимость продукции. Слабо исследованной областью в экономике являются методы количественного выражения влияния на себестоимость конкретных организационных и функциональных факторов, взятых в отдельности или в какой-то комбинации.

Если в качестве примера рассмотреть уровень затрат с точки зрения стратегии, то увидим, что объем выпускаемой продукции предприятиями автомобилестроения не отражает в полной мере решения данного вопроса. Невозможно определить, как изменяется себестоимость отдельной единицы продукции при изменении объема выпуска продукции в определенный момент времени. Но основные идеи в учете факторов, влияющих на эффективность формирования финансовой стратегии, заключаются в следующих положениях [7]:

– для стратегического анализа функционирования промышленных предприятий полный объем выпуска продукции, как правило, не является основным и существенным фактором для изменения себестоимости продукции. Модель Кобба-Дугласа еще раз подтверждает это;

– в стратегическом планировании важнее определить положение предприятия по уровню его затрат, исходя из имеющихся структурных альтернатив производства и функциональных качеств менеджеров, отвечающих за результативность деятельности компании;

– не все стратегические факторы, определяющие деятельность предприятия, одинаково важны в любой конкретный момент времени, но некоторые из них (более чем один) очень важны в каждой конкретной производственной ситуации;

– для всех факторов имеется система учета, анализа и оценки производственных затрат, которая необходима для позиционирования конкретного предприятия.

Концепция факторов влияния с включением в число таких организационных и функциональных факторов, как теоретическая и методологическая основа управления производственной деятельностью, была разработана на Западе в 80-х годах прошлого столетия. В России в этот же период (1985 г.) был проведен анализ зависимости результата и затрат от организационных и функциональных факторов применительно к промышленным предприятиям. Следовательно, развитие экономической мысли осуществлялось в одном направлении как в отечественных, так и в зарубежных исследованиях.

До сегодняшнего дня в практике финансового анализа промышленных предприятий как в России, так и на Западе исследуется в основном зависимость от функциональных (пооперационных) факторов. Это объясняется как консервативностью подходов к исследованиям, так и имеющейся аналитической и информационной базой для их проведения. Однако в практике осуществления консалтинга эффективности функционирования производственных систем в последнее время наблюдается повышение интереса в направлении исследования организационных факторов [8].

Очевидно, что организационные факторы влияют на финансовую стратегию не так сильно в учетном и бухгалтерском смысле, как в экономическом. Эффект оптимизации производства в данном случае достигается не только в результате изменения затрат на производство, но и рационального использования и применения внутрихозяйственных ресурсов и резервов, повышения скорости их оборачиваемости.

Автором предлагается систематизация факторов, влияющих на формирование финансовой стратегии промышленных предприятий, по четырем группировочным признакам: функциональные, организационные, инновационные, инвестиционные.

Функцию управления факторами, влияющими на эффективность деятельности предприятия, можно представить следующим образом:

$$Sm = F(Xf, Xo, Xi, Xin), \quad (1)$$

где Sm – функция управления предприятия, Xf – функциональный фактор, Xo – организационный фактор, Xi – инновационный фактор, Xin – инвестиционный фактор. Классификация факторов приведена в таблице 1.

Соблюдение современных принципов организации управления вышеприведенными факторами создает предпосылки для повышения эффективности деятельности промышленных предприятия в условиях рынка.

Финансовая стратегия стала одним из главных и наиболее применяемых инструментов управления производственной деятельностью предприятий автомобилестроения. Здесь нужно отметить, что данная стратегия – это относительно новое в практике и науке явление, поэтому современная экономическая наука не дает однозначных определений этой категории. По общему мнению отечественных и зарубежных ученых, финансовая стратегия является составной частью общей стратегии развития и устойчивого функционирования предприятий автомобилестроения, и эта часть, соответственно, должна быть взаимосвязана с целями, задачами и методами реализации общей стратегии [9].

Таблица 1

Систематизация факторов, влияющих на формирование финансовой стратегии предприятий автомобилестроения

№ п/п	ФАКТОРЫ			
	Функциональные	Организационные	Инновационные	Инвестиционные
1	Состав основного капитала предприятия	Организационно-штатная структура предприятия	Применение разработок НТП и НИОКР на предприятии	Объем и структура инвестиций
2	Наличие на предприятии госзаказа	Степень интегрированности предприятия (холдинг, кластер, объединение)	Наличие нематериальных активов предприятия	Состав оборотного капитала предприятия
3	Применяемые технологии, в том числе трансфер технологий	Система и структура собственников компании	Наличие профильного НИИ в отрасли	Уровень себестоимости выпускаемой продукции
4	Ассортимент качество и возможность диверсификации выпускаемой продукции	Использование систем управления качеством и менеджмента качества	Уровень информатизации предприятия	Степень привлекательности выпускаемой продукции предприятия
5	Основные рынки реализации продукции	Возможности государственного влияния и регулирования экономических процессов предприятия	Возможность внедрения научно-технических разработок в производство	Наличие существующей финансовой стратегии предприятия
6	Качество персонала	Географический фактор	Публичность компании и уровень капитализации	Инвестиционно-технологическая открытость компании

Вопросы актуальности формирования финансовой стратегии предприятия автомобилестроения в современное время определяются рядом конкретных условий. Важнейшее из данных условий – это интенсивность (скорость) изменения факторов внешней среды, влияющих на функционирование предприятия. Высокая скорость и динамика главных макроэкономических показателей государства, уровень научного и технологического прогресса, резкие колебания конъюнктуры рынка, вариации государственной экономической и финансовой политики, а также форм и методов регулирования экономической деятельности не позволяют с полной эффективностью управлять предприятием автомобилестроения на основе только имеющегося опыта и применения традиционных методов менеджмента. Исходя из этого, в условиях отсутствия финансовой стратегии, адаптированной к потенциальным изменениям всех факторов внешней среды, предприятие может прийти к тому, что его производственные решения будут влиять на снижение эффективности функционирования [8].

Важным условием, которое определяет актуальность разработки финансовой стратегии предприятия автомобилестроения, является то, что предприятие в своем развитии проходит ряд стадий жизненного цикла. По теории жизненного цикла каждая организация или предприятие может развиваться только по определенному циклу, при этом проходя несколько стадий своего развития. На каждой из стадий развития предприятия автомобилестроения может иметь строго определенные параметры и показатели, которые характеризуют условия его деятельности: текущее положение и возможные перспективы. Исходя из этого, на каждой из стадий своего жизненного цикла для предприятия автомобилестроения характерны: формы и направления финансовой деятельности, состояние инвестиционной привлекательности, особенности распределения и формирования финансовых ресурсов. Формируемая финансовая стратегия позволяет заранее адаптировать деятельность конкретного предприятия к существенным изменениям его экономического и финансового развития.

Также существенным фактором, который определяет актуальность формирования финансовой стратегии предприятия автомобилестроения, является диверсификация производственной деятельности, связанная с новыми потенциальными возможностями. Реализация данных целей требует полного изменения всего производства продукции, освоения новых рынков реализации, внедрения современных технологий и т. п. В таких условиях существенно повышаются инвестиционная активность предприятия и полная диверсификация всех его форм его деятельности.

При разработке финансовой стратегии предприятия автомобилестроения целесообразно выделить основные направления его развития и, соответственно, подразделы стратегии [5]:

– собственно финансовую стратегию предприятия (стратегию повышения значений финансовых результатов);

- стратегию развития производства;
- стратегию реализации продукции предприятия;
- стратегию управления качеством предприятия;
- стратегию конкурентоспособности;
- стратегию управления персоналом.

Основные положения главной финансовой стратегии предприятия автомобилестроения должны иметь направленность и конкретизацию в определенных целевых стратегических нормах и нормах. В качестве них могут применяться: темпы роста объемов производства; рентабельность продукции и собственного капитала; чистая прибыль; уровень капитализации компании; уровень качества продукции; уровень производственных затрат; уровень конкурентоспособности предприятия.

Формирование и разработка финансовой стратегии предприятия автомобилестроения основывается на методологических принципах и понятиях концепции стратегического управления в менеджменте. Данная концепция определяет точное стратегическое позиционирование предприятия на рынке, которое представлено системой целей и принципов его деятельности, механизмом воздействия субъекта на объект управления, характером взаимодействия между элементами управляющей, организационной и хозяйственной структуры и формами их повседневной адаптации к условиям изменяющейся внешней среды [6]. Стратегическое управление компанией (предприятием) появилось на базе развития и совершенствования методологии стратегического позиционирования и планирования, которые находятся в его основе.

Основное различие долгосрочного финансового планирования со стратегическим заключается в постановке задач на будущую деятельность. В долгосрочном финансовом планировании предполагается, что будущее можно определить через экстраполяцию уже сложившихся структурных тенденций и пропорций производства. При стратегическом планировании проходят путь от настоящего к будущему, причем экстраполяция заменяется анализом будущих перспектив предприятия. В основе методологии стратегического планирования лежат ситуационный и системный подходы.

Процесс формирования финансовой стратегии предприятия автомобилестроения представляет собой разработку системы определенных управленческих решений, которые обеспечивают оценку, подготовку и реализацию комплексной программы стратегического развития компании. Данный процесс

проходит на предприятии по следующим основным этапам (табл. 2). В данной таблице автором предлагается классификация факторов, влияющих на формирование и реализацию финансовой стратегии предприятия.

Таблица 2

**Факторы, влияющие на формирование и реализацию
финансовой стратегии предприятия [4]**

№ п/п	Название этапа	Факторы
1.	Выбор периода формирования стратегии	1.1. Длительность выбранной предприятием стратегии. 1.2. Динамика рынка, где представлена компания. 1.3. Общее положение и прогноз развития экономики страны. 1.4. Динамика отрасли, где функционирует предприятие. 1.5. Уровень развития предприятия, его размер. 1.6. Стадия жизненного цикла предприятия
2.	Анализ факторов внешней среды	2.1. Нормативно-правовые факторы. 2.2. Экономические факторы. 2.3. Прогноз основных направлений социально-экономического развития страны. 2.4. Динамика внутреннего рынка предприятия. 2.5. Динамика внешнего рынка предприятия. 2.6. Динамика макроэкономических факторов страны. 2.7. Инвестиционная политика государства. 2.8. Система налогообложения, рисков и пр.
3.	Анализ факторов внутренней среды предприятия	3.1. Основные направления деятельности предприятия. 3.2. Поставщики сырья и комплектующих. 3.3. Потребители продукции. 3.5. Уровень развития производственного блока. 3.6. Уровни риска. 3.7. Инвестиционная привлекательность предприятия. 3.8. Кадровый потенциал. 3.9. Финансовая обеспеченность. 3.10. Ресурсная обеспеченность. 3.11. Информационная обеспеченность
4.	Анализ и оценка текущей стратегической позиции предприятия	4.1. Потенциал дальнейшего развития предприятия. 4.2. Акционерный капитал и собственники компании. 4.3. Уровень квалификации персонала. 4.4. Ориентация персонала на реализацию долгосрочной стратегии. 4.5. Уровень осведомленности топ-менеджеров и основного персонала в отношении стратегического развития компании. 4.6. Практика проведения анализа финансово-хозяйственной деятельности. 4.7. Особенности планирования. 4.8. Методы контроля и мониторинга
5.	Формирование стратегических целей и постановка задач по их реализации	5.1. Позиционирование предприятия на рынке. 5.2. Сильные и слабые стороны компании. 5.3. Инвестиционная деятельность. 5.4. Время для реализации стратегии
6.	Формирование модели и целевых стратегических нормативов предприятия	6.1. Соответствие модели рыночной ситуации. 6.2. Стратегические нормативы. 6.3. Инструменты моделирования. 6.4. Совместимость применяемых показателей. 6.5. Выбор наиболее эффективной стратегии из имеющихся альтернатив
7.	Формирование и разработка долгосрочного плана реализации стратегии	7.1. Имущественное положение предприятия. 7.2. Финансовое положение предприятия. 7.3. Потенциальные возможности выполнения плана

№ п/п	Название этапа	Факторы
8.	Проведение технико-экономического анализа разработанной стратегии	8.1. Показатели деятельности предприятия. 8.2. Резервы предприятия
9.	Процесс реализации стратегии	9.1. Внутренние возможности предприятия. 9.2. Факторы внешней среды
10.	Контроль и мониторинг реализации стратегии	10.1. Инструменты контроля. 10.2. Инструменты мониторинга

Разработка финансовой стратегии предприятия автомобилестроения обеспечивает [7]:

- формирование взаимосвязи текущего, оперативного и стратегического управления деятельностью предприятия;
- возможность маневра производственными, финансовыми и другими ресурсами;
- реализацию стратегических и перспективных инвестиционных направлений и возможностей;
- возможность уменьшения отрицательного влияния факторов внешней и внутренней среды на эффективность функционирования предприятия;
- выявление преимуществ и недостатков в деятельности предприятия по сравнению с конкурентами.

В результате проведенного исследования факторов получили, что в связи с необходимостью принятия эффективных решений в деятельности предприятия в рыночных условиях выбор финансовой стратегии является весьма актуальной и перспективной задачей. В качестве формализованного критерия эффективности выбранной стратегии может применяться «золотое правило экономики»:

$$T_{п} > T_{в} > T_{а} > 100, \quad (2)$$

где: $T_{п}$ – темпы увеличения прибыли предприятия; $T_{в}$ – темпы повышения объема продаж предприятия; $T_{а}$ – темпы увеличения авансированного и инвестиционного капитала.

В случае если при реализации политики в сфере приоритетных направлений стратегического развития предприятия нарушается данное соотношение, рекомендованное принятой стратегической моделью, то в финансовую стратегию нужно вносить коррективы и исправления для того, чтобы она удовлетворяла выбранным критериям эффективности.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 августа 2010 г. № 588 «Об утверждении порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации».
2. Булава И.В. Выбор и реализации стратегии развития предприятия // Проблемы инновационного развития предприятий оборонно-промышленного комплекса России: сб. науч. тр. Ч. 1. Методология управления инновационным развитием предприятий в условиях трансформации российской экономики / под ред. Е.И. Белова. М.: Воениздат, 2007. 70 с.
3. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Орлова Е.Р., Смоляк С.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов. М.: Дело, 1998. 832 с.
4. Попов Е.В., Коновалов А.А. Модель оптимизации издержек поиска информации // Проблемы управления. 2008. № 3. С. 69–72.
5. Сараев А.Л. К теории издержек промышленных предприятий // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд: сб. материалов XII Международной научно-практической конференции. Ч.2 / под общ. ред. С.С. Чернова. Новосибирск: Издательство НГТУ, 2011. С. 213–222.
6. Анисимова В.Ю., Башкан Е.А., Беляева М.Г., Дуплякин В.М., Каширина М.В., Курносоева Е.А., Османкин Н.Н., Прыткова Н.И., Ростова Е.П., Тюкавкин Н.М., Хмелева Г.А., Чертыковцев В.К. Современная парадигма управления инновациями: теория, методология, моделирование и практика: монография / под общ. ред. Н.М. Тюкавкина. Самара, 2016.
7. Тюкавкин Н.М. Концепция формирования стратегии устойчивого развития // Основы экономики, управления и права. 2013. № (8). С. 93–97.
8. Тюкавкин Н.М. Зарплата как элемент экономики // Журнал экономической теории. 2008. № 3. С. 140–144.
9. Хмелева Г.А., Тюкавкин Н.М. Современные методические подходы к оценке инновационного развития регионов // Вестник Самарского муниципального института управления. 2016. № 2. С. 18–26.

References

1. Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 2 avgusta 2010 g. № 588 «Ob utverzhdenii poryadka razrabotki, realizatsii i otsenki effektivnosti gosudarstvennykh programm Rossiyskoy Federatsii» [Resolution of the Government of the Russian Federation of August 2, 2010, No. 588 «On Approving the Procedure for the Development, Implementation and Evaluation of the Effectiveness of State Programs of the Russian Federation»].
2. Bulava I.V. Vybory i realizatsii strategii razvitiya predpriyatiya [Selection and implementation of the enterprise development strategy]. In: Problemy innovatsionnogo razvitiya predpriyatiy oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii: sb. nauch. tr. CH. 1. Metodologiya upravleniya innovatsionnym razvitiyem predpriyatiy v usloviyakh transformatsii rossiyskoy ekonomiki [Problems of innovative development of enterprises of the Russian defense-industrial complex: coll. sci. tr. Part 1. Methodology of management of innovative development of enterprises in the transformation of the Russian economy]. Ed. by. Ye.I. Belov. M.: Voenizdat, 2007. 70 p.
3. Vilenskiy P.L., Livshits V.N., Orlova Ye.R., Smolyak S.L. Otsenka effektivnosti investitsionnykh proyektov [Evaluation of the effectiveness of investment projects]. M.: Delo, 1998. 832 p.
4. Popov Ye.V., Konovalov A.A. Model' optimizatsii izderzhok poiska informatsii [Model for optimizing the costs of information retrieval]. In: Problemy upravleniya [Control problems], 2008, no. 3, pp. 69–72.
5. Sarayev A.L. K teorii izderzhok promyshlennykh predpriyatiy [To the theory of costs of industrial enterprises]. In: Sovremennyye tendentsii v ekonomike i upravlenii: novyy vzglyad: sb. materialov XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. CH. 2 [Modern trends in economics and management: a new view: Sat. materials of the XII International Scientific and Practical Conference. Part 2]. Ed. by. S.S. Chernov. Novosibirsk: Izdatel'stvo NGTU, 2011, pp. 213–222.
6. Anisimova V.YU., Bashkan Ye.A., Belyayeva M.G., Duplyakin V.M., Kashirina M.V., Kurnosova Ye.A., Osmankin N.N., Prytkova N.I., Rostova Ye.P., Tyukavkin N.M., Khmeleva G.A., Chertykovtsev V.K. Sovremennaya paradigma upravleniya innovatsiyami: teoriya, metodologiya, modelirovaniye i praktika: monografiya [The modern paradigm of innovation management: theory, methodology, modeling and practice]. Ed. by. N.M. Tyukavkin. Samara, 2016.
7. Tyukavkin N.M. Kontseptsiya formirovaniya strategii ustoychivogo razvitiya [The concept of forming a strategy for sustainable development]. In: Osnovy ekonomiki, upravleniya i prava [Fundamentals of Economics, Management and Law], 2013, no. 3 (8), pp. 93–97.
8. Tyukavkin N.M. Zarplata kak element ekonomiki [Salary as an element of the economy]. In: Zhurnal ekonomicheskoy teorii [Journal of Economic Theory], 2008, no. 3, pp. 140–144.
9. Khmeleva G.A., Tyukavkin N.M. Sovremennyye metodicheskiye podkhody k otsenke innovatsionnogo razvitiya regionov [Modern methodical approaches to the assessment of innovative development of regions]. In: Vestnik Samarskogo munitsipal'nogo instituta upravleniya [Bulletin of the Samara Municipal Management Institute], 2016, no. 2, pp. 18–26.

*E.S. Podbornova**

INVESTIGATION OF FACTORS AFFECTING THE FORMATION OF THE FINANCIAL STRATEGY OF AUTOMOTIVE ENTERPRISES

The article proposes the systematization of factors affecting the formation of the financial strategy of industrial enterprises, according to four groupings: functional, organizational, innovative, investment. When developing the financial strategy of an automobile manufacturing enterprise, it is expedient to single out the main directions of its development and, accordingly, the sub-sections of the strategy. The main provisions of the main financial strategy of an automobile manufacturing enterprise should be directed and specified in certain target strategic norms and norms. The process of forming a financial strategy of an automobile manufacturing enterprise is the development of a system of certain managerial decisions that ensure the evaluation, preparation and implementation of a comprehensive strategic development program for the company.

Key words: factors, automotive industry, financial strategy, automobile manufacturing enterprise, formation process.

Статья поступила в редакцию 7/X/2017.
The article received 7/X/2017.

* Podbornova Ekaterina Sergeevna (kate011087@rambler.ru), Department of Economics of Innovations, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНО-ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ ПЕРСОНАЛОМ УНИВЕРСИТЕТА

В статье приводится анализ социально-экономической эффективности системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета. На основе анализа доказываемся необходимость внедрения в практику высшей школы системы управления данной категорией сотрудников образовательных организаций высшего образования.

Ключевые слова: социально-экономическая эффективность, система управления, учебно-вспомогательный персонал университета.

Потребность в оценке социально-экономической эффективности системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета как вида аналитической деятельности назрела в России в связи с модернизацией высшего образования. Возрастание роли целенаправленной (активной) кадровой политики образовательной организации высшего образования в области развития учебно-вспомогательного персонала диктуется инновационным характером деятельности университетов [3]. Как известно, научные достижения образовательной организации во многом зависят от потенциала ее кадрового состава. Значимым в построении системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета является принятие конкретных управленческих решений, связанных с определением характеристик работы учебно-вспомогательного персонала или конкретных условий, подлежащих оптимизации. Так, с изменением статуса университета на национально-исследовательский университет изменились условия организации образовательного и научно-исследовательского процессов в университете. В такой ситуации постоянно нужны специалисты из числа учебно-вспомогательного персонала, способные сопровождать и обслуживать образовательную и научно-исследовательскую деятельность структурных подразделений университета, понимающие современные тенденции и способные своевременно применять новшества в своей работе.

Эффективное функционирование национального исследовательского университета невозможно без современной, комплексной системы управления персоналом университета. Чем точнее построена система и полнее учитываются характеристики деятельности структурного подразделения, тем более успешным может быть система управления учебно-вспомогательным персоналом в целом. Система управления учебно-вспомогательным персоналом университета состоит из следующих элементов: адаптации новых сотрудников из числа учебно-вспомогательного персонала университета, обучения и повышения квалификации и аттестации сотрудников, а также изменения соподчинения учебно-вспомогательного персонала, в частности прямого подчинения курирующему их деятельности управлению. Для эффективности реализации данной системы были разработаны соответствующие документы: Механизм адаптации учебно-вспомогательного персонала Самарского университета; Положение о наставничестве учебно-вспомогательного персонала Самарского университета; Положение об аттестации учебно-вспомогательного персонала Самарского университета.

Совершенствование системы управления учебно-вспомогательным персоналом предполагает повышение следующих показателей социальной эффективности [7–9]: обеспечения условий для всесторонней адаптации персонала к условиям работы в организации; повышения содержательности труда, нацеленности его на сопровождение научных исследований; реализации и развития индивидуальных способностей работников; повышения конкурентоспособности университета в целом; обеспечения согласования целей работников с целями структурного подразделения (табл. 1).

Так как университет не преследует цели получения прибыли, то оценить экономическую эффективность того или иного мероприятия достаточно сложно. Однако при оценке экономической эффективности отдельных мероприятий возможно посчитать воздействие системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета на результативность деятельности работников и структурных подразделений университета в целом.

* © Санько А.М., Соловова Н.В., 2017

Санько Альбина Михайловна (sank-albina@rambler.ru), кафедра теории и методики профессионального образования, Соловова Наталья Валентиновна (solovova.nata@mail.ru), кафедра управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Таблица 1

**Социальные результаты совершенствования системы управления
учебно-вспомогательным персоналом университета**

Показатели	Социальные результаты
1. Увеличение социально-технологической мобильности работников и снижение неудовлетворенности возможностями развития 2. Увеличение удельного веса работников, выразивших удовлетворенность содержанием труда 3. Увеличение удельного веса работников, стремящихся к повышению квалификации, профессиональному росту 4. Увеличение удельного веса сотрудников, выразивших свою лояльность к организации 5. Увеличение ответственности при выполнении управленческих решений	1. Обеспечение полной реализации трудового потенциала работников университета 2. Обеспечение условий для всестороннего развития персонала, роста его профессионализма 3. Обеспечение соответствия содержания труда квалификации, индивидуальным способностям и интересам работников 4. Обеспечение использования персонала в соответствии с индивидуальными интересами, способностями и возможностями 5. Повышение обоснованности кадровых решений о перемещении персонала 6. Стимулирование роста профессионализма и профессиональной компетентности 7. Повышение конкурентоспособности персонала 8. Реализация и развитие индивидуальных способностей работников 9. Формирование чувства сопричастности сотрудников к организации

При этом экономический эффект любого проекта определяется соотношением финансовых затрат и результатов. Экономическая эффективность при этом может быть рассчитана по формуле [1]:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{эффект}}{\text{затраты}} \quad (1)$$

В качестве одного из направлений расчета экономического эффекта предлагаемых мероприятий можно выделить эффект за счет снижения потерь времени на техническое сопровождение научных исследований.

Затраты времени на составление одного документа, например отчета по грантам (объем варьируется от 16 до 180 страниц), в среднем составляют 5 часов согласно Типовым нормам времени на программирование задач ЭВМ в Законе Российской Федерации от 25.09.1992 № 3543-1 и Постановлению от 26 марта 2002 г. № 23 «Об утверждении норм времени на работы по документированному обеспечению...», что в настоящее время осуществляется работниками из числа профессорско-преподавательского состава.

По мнению исследователей по нормированию труда, на согласование документов по научным исследованиям в среднем уходит 25–30 % рабочего времени. В университете на техническое сопровождение документов тратится около 20 % рабочего времени. По нашим прогнозам, внедрение системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета позволит сократить потери рабочего времени профессорско-преподавательского состава на 10 %. Так, при общем объеме научных исследований 89,5 грантов и затрат времени на составление отчетов по каждому ≈ 25 часов (5 часов на составление заявки на грант и по 5 часов на каждый ежеквартальный отчет) и численности профессорско-преподавательского состава 1373 человека и 6,52 гранта на 100 человек из числа профессорско-преподавательского состава получаем:

$$\frac{6,25 \cdot 1373 \cdot 25}{100} = 2238 \text{ часов} - \text{это уменьшение затрат времени на техническое сопровождение научных исследований профессорско-преподавательским составом Самарского университета в год.}$$

Таким образом, при 36 часовой рабочей неделе эффект уменьшения потерь на затраты времени по техническому сопровождению научной деятельности составляет 373 дня в год. При оплате труда учебно-вспомогательного персонала в 3,27 раза меньше, чем профессорско-преподавательского состава, получаем эффект в виде уменьшения затрат на оплату труда (2238 часов * 450 рублей = 1007100 рублей – ППС и 2238 часов * 50 рублей = 111900 рублей – УВП): 1007100 – 111900 = 895200 рублей в год.

За счет реализации механизма адаптации новых сотрудников и повышения квалификации сотрудников из числа учебно-вспомогательного персонала их производительность труда увеличится на 15 %, что приведет к снижению затрат на 8550 руб. (средняя ставка УВП) * 12 мес./100 % = 15300 рублей на одного сотрудника в год.

Если прохождение аттестации учебно-вспомогательным персоналом университета планируется раз в три года, то в год будет проходить повышение квалификации примерно пятая часть сотрудников ($744/5 \approx 150$ сотрудников из числа учебно-вспомогательного персонала в год). $15300 \text{ руб.} * 150 \text{ чел.} = 2295000 \text{ руб.}$

Текущность кадров учебно-вспомогательного персонала в 2014–2015 году составила 7 % (16 человек, северная площадка Самарского университета), а в 2015–2016 году – 5 % (37 человек, университет в целом), что позволяет рассчитать эффект за счет снижения текучести кадров.

Рассчитаем эффект от уменьшения текучести кадров [2]:

$$\mathcal{E}_m = Z_n * P (K_{m1} - K_{m2}), \quad (2)$$

где Z_n – затраты на прием нового работника;

P – среднесписочная численность работников;

$K_{m1,2}$ – коэффициент текучести соответственно на начало и конец года, равный числу уволенных работников, деленному на среднесписочную численность работников ($P_{\text{ув}}/P$).

$$Z_n = Z_{om} / P_{om}, \quad (3)$$

где Z_{om} – затраты на отбор персонала;

P_{om} – число работников, уволившихся за год.

Среднегодовые затраты на отбор персонала составляют 18 % от его среднегодовой заработной платы ($(8500 \text{ руб.} * 12 \text{ мес.} / 100 \%) * 18 \% = 18360 \text{ руб.}$). В среднем отбирается за исследуемый период 37 человек. Следовательно,

$$Z_n = 18360 / 37 = 496 \text{ (руб.)}.$$

Тогда эффект от снижения текучести кадров (табл. 2, 3) после введения внедрения системы развития учебно-вспомогательного персонала составит [1]:

$$\mathcal{E}_m = 496 * 744 * (16/223 - 37/744) = 496 * 744 * (0,07 - 0,05) = 7380 \text{ руб.}$$

Таблица 2

Прогнозные значения показателей экономического эффекта проведения предложенных мероприятий по основным направлениям расчета

Направление расчета экономического эффекта	Сумма экономии в год
Эффект за счет снижения затрат времени ППС на техническое сопровождение научных исследований	895200 руб.
Эффект воздействия обучения и повышения квалификации сотрудников на повышение производительности труда за счет сокращения потерь рабочего времени	2295000 руб.
Снижение текучести	7380 руб.
ИТОГО	3197580 руб.

Таблица 3

Смета затрат на проведение предложенных мероприятий

Статья затрат	Сумма расходов в год
1. Единовременные затраты на разработку и внедрение предложенных мероприятий	460000
2. Текущие затраты	26800
2.1. Затраты на выплату заработной платы наставнику	25920
2.2. Затраты на обучение работников из числа учебно-вспомогательного персонала	25920
2.3. Затраты на отвлечение работников из числа учебно-вспомогательного персонала для обучения	540000
2.4. Прочие текущие затраты	5000
ИТОГО	1057720

Тогда экономическая эффективность внедрения системы развития учебно-вспомогательного персонала согласно формуле составит:

$$\mathcal{E}_m = \frac{\text{Прогнозируемый эффект} - \text{затраты}}{\text{затраты}}, \quad (4)$$

$$\mathcal{E}_m = \frac{3197580 - 1057720}{1057720} = 2,02.$$

По результатам расчетов можно сделать вывод: так как показатель эффективности равен 2,02, то проведение мероприятий является выгодным и целесообразным.

Социально-экономический эффект от внедрения системы управления учебно-вспомогательным персоналом университета также позволит сократить затраты времени профессорско-преподавательского состава университета на техническое сопровождение научных исследований за счет перераспределения функционала учебно-вспомогательного персонала университета.

Библиографический список

1. Дранко О.И., Ириков В.А. Метод «затраты – эффективность» как инструмент выбора приоритетных проектов предприятий // Управленческий учет. 2011. № 4. С. 15–20.
2. Москвина О.В. Оценка экономической и социальной эффективности мероприятий по совершенствованию системы управления персоналом: метод. рекомендации. Новосибирск: Изд-во СибАГС, 2011. 42 с.
3. Озерникова Т.Г., Жиперина Е.А. Значение оценки персонала в системе высшего образования // Управление человеческими ресурсами в условиях модернизации экономики: материалы интернет-конференции четвертого Байкальского кадрового форума. Иркутск: Байкальский государственный университет экономики и права, 2012. С. 206–211.
4. Осипова О.С., Сахарова Н.В. Развитие учебно-вспомогательного персонала университетов как условие формирования инициативной среды для талантливых сотрудников современного вуза // Управление талантами и трансформация корпоративной культуры: материалы Международной конференции / под ред. О.Б. Алексева, Э.В. Галажинского, А.О. Зоткина. Томск, 2016. С. 118–120.
5. Резник С.Д., Сазыкина О.А., Фомин Г.Б. Особенности и пути оптимизации системы управления высшим учебным заведением // Вестник Кемеровского государственного университета. 2012. № 4-1 (52). С. 313–318.
6. Рубина М.Ю. Роль системы управления персоналом вуза в обеспечении качества образования // Экономическая наука и образование. 2012. № 11(96) С. 205–210.
7. Санько А.М. Кадровая стратегия развития учебно-вспомогательного персонала вуза // Актуальные вопросы кадрового и образовательного менеджмента: сборник научных трудов / отв. ред. Н.В. Соловова. Самара: Печатный Дом «ДСМ», 2017. С. 152–155.
8. Соловова Н.В. Профессиональная деятельность методиста вуза // Вестник Самарского университета. 2010. № 3 (77). С. 202–206.
9. Соловова Н.В. Управление методической работой вуза в условиях реализации инновационных методических задач: монография. Самара: Самарский университет, 2012. 548 с.

References

1. Dranko O.I., Irikov V.A. Metod «zatraty – effektivnost'» kak instrument vybora prioritnykh proyektov predpriyatiy [The «cost-effectiveness» method as a tool for selecting priority projects of enterprises]. In: Upravlencheskiy uchët [Management accounting], 2011, no. 4, pp. 15–20 [in Russian].
2. Moskvina O.V. Otsenka ekonomicheskoy i sotsial'noy effektivnosti meropriyatiy po sovershenstvovaniyu sistemy upravleniya personalom [Evaluation of the economic and social effectiveness of measures to improve the human resource management system]: metod. rekomendatsii. Novosibirsk: Izd-vo SibAGS, 2011. 42 p. [in Russian].
3. Ozernikova T.G., Zhiperina Ye.A. Znachenije otsenki personala v sisteme vysshego obrazovaniya [The value of staff assessment in the higher education system]. In: Upravleniye chelovecheskimi resursami v usloviyakh modernizatsii ekonomiki: materialy internet-konferentsii chetvertogo Baykal'skogo kadrovogo foruma [Human resources management in the context of economic modernization: materials of the Internet conference of the fourth Baikal personnel forum]. Irkutsk: Baykal'skiy gosudarstvennyy universitet ekonomiki i prava [Baikal State University of Economics and Law], 2012. S. 206–211 [in Russian].
4. Osipova O.S., Sakharova N.V. Razvitiye uchebno-vspomogatel'nogo personala universitetov kak usloviye formirovaniya initsiativnoy sredy dlya talantlivykh sotrudnikov sovremennogo vuza [Development of teaching and support staff of universities as a condition for the formation of an initiative environment for talented employees of a modern university]. In: Upravleniye talantami i transformatsiya korporativnoy kul'tury: materialy Mezhdunarodnoy konferentsii [Talent management and transformation of corporate culture: materials of the International Conference], pod red. O.B. Alekseyeva, E.V. Galazhinskogo, A.O. Zotkina. Tomsk, 2016, pp. 118–120 [in Russian].

5. Reznik S.D., Sazykina O.A., Fomin G.B. Osobennosti i puti optimizatsii sistemy upravleniya vysshim uchebnym zavedeniyem [Features and ways of optimization of the management system of a higher educational institution]. In: Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of the Kemerovo State University], 2012, no. 4-1 (52), pp. 313–318 [in Russian].

6. Rubina M.YU. Rol' sistemy upravleniya personalom vuza v obespechenii kachestva obrazovaniya [The role of the personnel management system in the university in ensuring the quality of education]. In: Ekonomicheskaya nauka i obrazovaniye [Economic Science and Education], 2012, no. 11 (96), pp. 205–210 [in Russian].

7. San'ko A.M. Kadrovaya strategiya razvitiya uchebno-vspomogatel'nogo personala vuza [Personnel strategy for the development of the teaching and support staff of the university]. In: Aktual'nyye voprosy kadrovogo i obrazovatel'nogo menedzhmenta: sbornik nauchnykh trudov [Actual issues of personnel and educational management: a collection of scientific papers], otv. red. N.V. Solovova. Samara: Pechatnyy Dom «DSM», 2017, pp. 152–155 [in Russian].

8. Solovova N.V. Professional'naya deyatel'nost' metodista vuza [Professional activity of the methodologist of the university]. In: Vestnik Samarskogo universiteta [Vestnik of Samara University], 2010, no. 3 (77), pp. 202–206 [in Russian].

9. Solovova N.V. Upravleniye metodicheskoy rabotoy vuza v usloviyakh realizatsii innovatsionnykh metodicheskikh zadach [Management of the methodical work of the university in the conditions of implementation of innovative methodological tasks]: monografiya. Samara: Samarskiy universitet [Samara University], 2012, 548 p. [in Russian].

*A.M. Sanko, N.V. Solovova**

SOCIO-ECONOMIC EFFICIENCY IN THE MANAGEMENT OF TEACHING AND SUPPORT STAFF OF THE UNIVERSITY

The article provides an analysis of the socio-economic efficiency of management system of teaching and support staff of the University. On the basis of analysis proves the necessity of introduction in practice of the higher school system management this category of employees of educational institutions of higher education.

Key words: socio-economic efficiency, management system, teaching and support staff of the University.

Статья поступила в редакцию 2/IX/2017.
The article received 2/IX/2017.

* *Sanko Albina Mikhailovna* (sank-albina@rambler.ru), Department of theory and methodology of professional education, *Solovova Natalia Valentinovna* (solovova.nata@mail.ru), Department of human resource management, Samara National Research University, 34, Mosckovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

УДК 378.4

В.М. Цлаф*

РЕГИОН ВЛИЯНИЯ УНИВЕРСИТЕТА: МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА

Изложен метод определения потенциальных регионов влияния университета на основе условно-трехмерного представления пространства исследования. Метод апробирован на примерах определения регионов влияния Самарского университета.

Ключевые слова: регион влияния, территория, социально-деятельностная система, антропосоциетальный подход.

Введение

Работа, результаты которой представлены в настоящей статье, выполнена в связи с разработкой стратегии развития Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева (далее – университет), целью которой является попадание университета в top-100 рейтингов ведущих мировых научно-образовательных центров. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к стратегии, исходя из указанной цели, одним из направлений развития университета является усиление влияния на его внешнюю среду. Совокупность элементов внешней среды, испытывающих влияние университета, далее именуется *регионом влияния университета*, или просто *регионом университета*. Регион может быть представлен совокупностью территорий, отраслей, видов деятельности, технологий, социальных групп или иных элементов в зависимости от рода влияния на него университета.

Описанная в статье структуризация внешней среды (на языке логики – задание топологии среды) позволяет выделить регионы *потенциального* влияния университета. Выбор из них регионов для включения в стратегию представляет собой следующую задачу. Этот выбор должен опираться на оценки актуальности решения проблем тех или иных регионов и *реализуемости* влияния университета на такое решение.

Актуальность влияния университета на любой из возможных регионов определяется тем, насколько важные для соответствующего региона проблемы и задачи решает университет. Поэтому для разработки указанной стратегии целесообразно выделить те ключевые проблемы каждого региона, на разрешение которых должна быть в соответствии со стратегией направлена деятельность университета.

Рамки статьи не позволяют описать все возможные регионы Самарского университета и изложить их ключевые проблемы, работа такого масштаба не проводилась. Цель работы, отраженной в настоящей статье, заключалась в поиске метода определения потенциальных регионов университета и ключевых проблем этих регионов и апробации метода на нескольких примерах. Вопросы анализа ситуаций в каждом регионе и формулирования проблем разработаны нами ранее [11].

1. Топика пространства исследования. Определение потенциальных регионов влияния университета

В настоящем исследовании пространство объектов влияния университета организуется тремя взаимно независимыми базовыми векторами. Это пространство в нашей модели не наделяется свойствами метрического, в силу чего его «трехмерное» представление условно и не соответствует обычному пониманию трехмерного метрического пространства в математическом анализе или алгебре. Однако как иллюстрация, способствующая пониманию модели, условное трехмерное представление, с нашей точки зрения, полезно.

Понятие базового вектора интерпретируется как совокупность элементов (признаков регионов), относящихся к одному классу. Отношение порядка на классах признаков не определено. Три базовых вектора, рассматриваемых ниже, соответствуют трем классам признаков регионов. Такая обобщенная интерпретация термина «вектор» используется для придания модели наглядности, но не употребляется в алгебре и математическом анализе.

Первый базовый вектор – *территориальный*. Он включает три константы: мир, Россия, Самарская область. Соответственно, должны рассматриваться проблемы мирового (общечеловеческого, цивилизационного) уровня, общероссийского и областного.

* © Цлаф В.М., 2017

Цлаф Виктор Михайлович (ssu_econcentre@mail.ru), научный руководитель научно-образовательного и консалтингового центра системных и стратегических решений в области экономики и управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Второй базовый вектор строится исходя из того, что университет оказывает влияние на содержание и структуры социума и деятельности в своем регионе. В начале 1990-х гг. нами было предложено понятие *социально-деятельностной системы* (СДС) и разработана ее онтологическая схема [12]. Схема включает 5 блоков, в соответствии с которыми задаются 5 компонентов второго базового вектора: социум, деятельность (подразделяемую на репродуктивную и инновационную, так что фактически этот вектор насчитывает 6 компонентов), власть, культуру, ценности.

Третий базовый вектор определяется разработанным чл.-корр. РАН доктором физико-математических наук, проф. Н.И. Лапиным *антропосоциетальным подходом* [4; 5], обосновывающим перечень основных социетальных функций: жизнеобеспечивающей, духовно-интегрирующей, статусно-дифференцирующей, властно-регулирующей (институционально-регулирующей), антропо-коммуникативной. Соответственно, третий базовый вектор имеет 5 указанных компонент.

Три описанных базовых вектора формируют топик пространства исследования, насчитывающую $3 \times 6 \times 5 = 90$ топов (потенциальных регионов влияния университета), каждый из которых в качестве координат в указанном пространстве имеет по одному компоненту из каждого базового вектора (рис. 1).

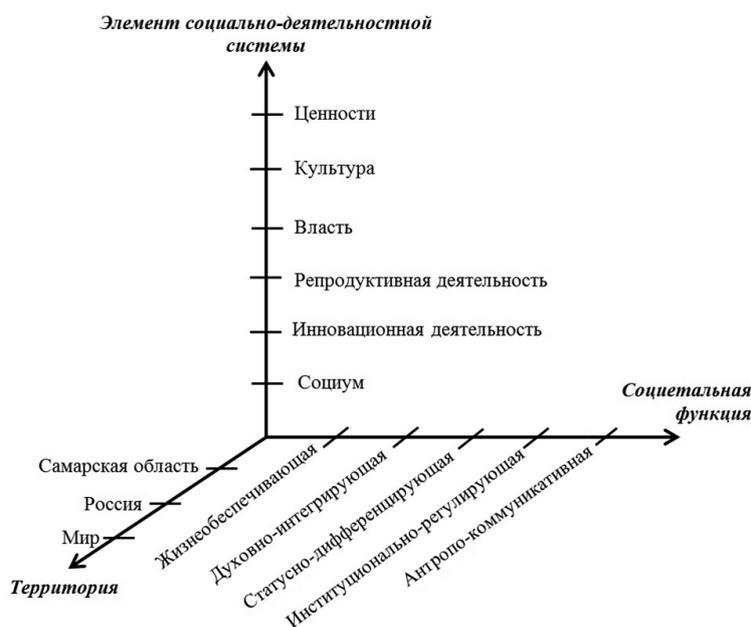


Рис. 1. Система координат региона университета (расположение точек на осях не выражает отношения порядка; группировка по осям означает лишь принадлежность данного признака данному классу признаков («базовому вектору»))

Возможны топы, отвечающие нескольким компонентам какого-либо базового вектора, например, относящиеся к ценностям и культуре, культуре и власти и т. п. В таком случае компоненты соответствующего базового вектора будут перечисляться нами через знак теоретико-множественного объединения. При этом из компонентов территориального вектора при очевидном соотношении *Самарская область* \in *Россия* \in *Мир* будет выбираться лишь один, соответствующий наибольшему территориальному параметру данного региона.

Возможна и противоположная ситуация, когда одному и тому же комплексу координат соответствуют несколько *разных* топов, для различения которых необходимо вводить дополнительные координаты, например отрасль экономики. Так, влияние университета на репродуктивную (повторяющуюся без изменений в циклах воспроизводства) деятельность включает влияние на технологии и на организацию производства. При этом топ с координатой «репродуктивная деятельность» по базовому вектору «элемент СДС» может быть разделен на топы «технологии машиностроительного производства», «организация нефтехимического производства» или более детально «технология производства коленчатых валов для...» и т. п. Однако такая узкая спецификация топов при разработке стратегии развития университета представляется нам излишней и должна осуществляться лишь при разработке программ реализации стратегии.

В каждом топе можно определить несколько важных для данного региона проблем. Рамки статьи, однако, не позволяют изложить результаты исследования такого масштаба. Поэтому ниже приведены выборочно те проблемы, которые, по субъективной оценке автора, могут быть отнесены к числу важнейших в выбранных также по субъективным оценкам топах. Таким образом, как уже указано выше,

настоящая статья не дает исчерпывающего перечня регионов и их ключевых проблем, а описывает метод, которым эти проблемы могут быть найдены.

2. Апробация метода: ключевые проблемы региона Самарского университета (примеры)

2.1. Мир становится неуправляемым – проблема цивилизационного масштаба

Координаты топа: территория = *мир*, блок СДС = *культура* \cup *власть*, социетальная функция = *институционально-регулирующая*.

Данная проблема формулируется как *противоречие между объемом информации, генерируемой миром, и пропускной способностью мозга человека, занимающего позицию управленца*.

Закон необходимого разнообразия, открытый У. Росс Эшби в 50-х гг. XX века [14, с. 287–310] и модифицированный для управления производством Ст. Биром [2, с. 66–84], в упрощенной формулировке, достаточной для наших целей, гласит, что *управляющая система должна быть сложнее управляемой, в противном случае управление невозможно*. Суть этого закона заключается в том, что количество информации, генерируемой сложным объектом управления, оказывается выше пропускной способности «простой» управляющей системы. Повышение пропускной способности для переработки всей необходимой управленческой информации требует усложнения управляющей системы до уровня, превышающего сложность управляемого объекта. Последствия этого закона для систем корпоративного и тем более государственного управления, приобретающие на наших глазах масштаб цивилизационной катастрофы, по нашему мнению, до сих пор не оценены.

Мир усложняется, и темпы его усложнения растут. Соответственно, растет количество информации, генерируемой миром и любым его элементом: регионом, поселением, организацией и т. п. Разные источники приводят разные данные, но в целом рост информации в мире за каждые два года оценивается в пределах от 2 до 10 раз. В 2011 году общий мировой объем созданных и реплицированных человеком данных составил более 1,8 зеттабайт (1,8 трлн Гб) [8]. При этом информационная емкость человеческого мозга остается постоянной. Способность человека отображать в своем сознании происходящее в мире катастрофически уменьшается. *Оперировать* с огромными объемами информации помогают компьютерные сети, но умение *понимать* ее, несмотря на успехи в области искусственного интеллекта, остается исключительной функцией человека. Снижение способности понимания мира приводит к стереотипизации, алгоритмизации поведения. Люди ищут готовых решений, не считаясь с тем, что эти решения эффективны лишь в тех случаях, для которых они разработаны. Эволюция человека, зарождение и развитие *homo sapiens* происходили в условиях, когда сложность человеческого мозга росла быстрее сложности мира. Приобретя способность создавать вокруг себя искусственный мир, человек наполнил и наполняет его источниками информации и усложнил (и усложняет все быстрее и быстрее) настолько, что по отношению к этому миру скатывается из позиции *homo sapiens* к *homo habilis*, вымершему около 1,5 миллиона лет назад.

И при этом информация, актуальная для управления миром, составляет лишь малую долю от огромных генерируемых объемов. Отказ от переработки немислимых объемов информации и выделение из нее нужной требуют именно понимания – точнее, понимания и мышления, продукты которого могут быть заложены в основу все усложняющихся, но все же реализуемых алгоритмов обработки Big Data и, главное, позволили бы отбирать нужную информацию на этапе запроса, а не после получения. Однако сложившаяся и все укрепляющаяся социокультурная норма пользования готовыми деятельностными «рецептами» исключает понимание и мышление и, если так можно выразиться, все больше обезчеловечивает человека.

По-видимому, до сих пор не созрело понимание того, что реализация примитивных управленческих рецептов уже сегодня может быть «доверена» компьютеру, и управленец, владеющий этими рецептами и только ими, будет вынужден покинуть сферы корпоративного, государственного и муниципального управления так же, как покинули цехи автомобилестроительных заводов сварщики, уступив свои рабочие места роботам. Однако управление – не сварка, и алгоритмизированное управление производством, компанией, регионом, страной, даже с учетом растущих возможностей самообучающихся, самоорганизующихся, адаптирующихся компьютерных систем, еще долго будет уступать человеку, оснащеному пониманием и мышлением.

Возможности университета в содействии *человечеству* в решении этой проблемы состоят в том, чтобы не следовать традиции отказа от понимания в пользу готовых деятельностных рецептов, порожденной в том числе некоторыми западными вузами, а использовать всю мощь российской и мировой гуманитарной культуры и фундаментальных наук для развития у студентов и слушателей групп дополнительного образования способностей понимания мира и происходящих в нем процессов и мышления, формирующего не только новые алгоритмы, но и новые подходы к изучению и управлению этими процессами.

Как ни странно, но даже в классическом Самарском государственном университете, ныне вошедшем в состав Самарского университета, при наличии двух кафедр философии мирового уровня и мощного

психологического факультета студентам управленческих специальностей курс логики читался в мизерном объеме, курс философии сводился к герменевтическому толкованию текстов, и даже после курса психологии студенты не встречались с понятием рефлексии и не приобретали компетенции рефлексивного отношения к миру, жизненно необходимой управленцу для понимания процессов в объекте управления и его внешней среде.

Но в СССР и затем в России развивались методологические школы, не имеющие аналогов в мире и создающие мощную методологическую базу для управленческой деятельности, основанной именно на понимании и мышлении. Однако взаимоотношения между отечественными научными школами привели к замалчиванию выдающихся результатов, которые изучаются в единичных научно-образовательных центрах, а фамилии основателей этих школ остаются неизвестными не только студентам, но и большинству преподавателей.

Речь идет о системомыследеятельностной методологии Г.П. Щедровицкого и его школы и школы концептуального анализа и проектирования, основанной С.П. Никаноровым. Несмотря на то что последователи этих учений занимают многие высокие государственные посты, концептуальный анализ и проектирование изучаются только в Московском физико-техническом институте, системомыследеятельностная методология – в Тольяттинской академии управления.

Самарский университет может стать первым в мире вузом, где противоречия между методологическими школами станут предметом не «междоусобных войн», а синтеза и разработки практических способов использования. Если построить образовательные программы, синтезировав опыт МФТИ, ТАУ и собственные достижения, так, чтобы это привлекло зарубежных студентов и слушателей, то в территориальном плане регион университета по решению данной проблемы – весь мир.

2.2. Проблема патернализма

Координаты топа: территория = Самарская область, блок СДС = культура \cup власть \cup социум, социетальная функция = жизнеобеспечивающая \cup институционально-регулирующая.

Данная проблема формулируется как *противоречие между возможностью человека самостоятельно и ответственно действовать для удовлетворения своих потребностей и социокультурной нормой перекладывать обязанность удовлетворять свои потребности на государство, а ответственность за это – на лиц с более высоким социальным статусом либо чаще статусом в институциональной системе.*

Установка на патернализм – стремление к опеке, поддержке, покровительству со стороны власти, передаче ответственности за свое благополучие в руки государства [1, с. 65], при этом государство в рассматриваемом отношении, как правило, представлено лицами, осуществляющими государственную власть, зачастую – первым лицом, воспринимаемым как родительская фигура [1, с. 64]. Как нами показано, «патернализм» – понятие, подчиненное понятию «безответственность», контрарное понятию «ответственность» [13, с. 134]. Патернализм в быту порождает неблагоустроенность, в производстве – экономическую неэффективность, в политике – опору неконструктивной оппозиции.

Патернализм укоренился в массовом сознании за столетия российской истории и, несмотря на воздействие трансформационных процессов, постоянно восстанавливает свое влияние на общество [10, с. 129–130]. Его следствиями являются не только массовая пассивность и попытки переложить на органы власти то, что может и должно быть сделано самими гражданами, но и зачастую требования к органам власти выполнить действия, которые эти органы выполнять не вправе или объективно не имеют для этого необходимых ресурсов. Характерная для проявлений патернализма мифологизация власти наделяет в сознании обывателя ее носителей неограниченными возможностями, вследствие чего реальная невозможность совершить какие-то желаемые обывателем действия воспринимается как пренебрежение его интересами, стремление «обидеть», «обмануть» и в конце концов вызывает отторжение. Чтобы дестабилизировать ситуацию и привлечь такого обывателя на свою сторону, оппозиции достаточно поддерживать патерналистские настроения, выдавая при этом себя за обладателя тех самых неограниченных возможностей.

Патернализм как стереотип перекладывания обязанностей и ответственности с себя на некоторого другого «вышестоящего» субъекта исключает нормальные экономические отношения и порождает «крышевание», разбазаривание государственных средств под видом оказания государственной поддержки принципиально нежизнеспособным бизнесам и другие уродливые явления современной хозяйственной жизни.

Нами показано [13, с. 135], что власть в условиях демократии без применения насилия не может бороться с патернализмом. «Лечение» общества, «зараженного» патернализмом, может осуществлять только само общество – те его члены, которые не «больны» патернализмом, осознают его опасность и обладают социальными технологиями осуществления социокультурных изменений. Университет является как раз таким институтом. Несмотря на то, что значительная часть персонала «старших возрастов» поражена патернализмом, само стремление в top-100 мировых рейтингов, активность ректората и студенчества говорят о том, что университет не рассчитывает на благополучную жизнь, обеспечен-

ную учредителем, наблюдательным и попечительским советами, а прилагает собственные усилия для строительства такой жизни. Чтобы университет мог влиять на социокультурные нормы внешней среды, необходимо, во-первых, максимально возможное развитие студенческого самоуправления; во-вторых, превращение этого самоуправления из средства временного (на период обучения) повышения самооценки его участников в социокультурную норму, чтобы выпускники университета продолжали активную самостоятельную деятельность после окончания обучения, несмотря на то что многие из них попадут в структуры с управлением авторитарного типа, очень распространенного в России. Авторитаризм – «зеркало» патернализма, две эти нормы поддерживают друг друга. Студенты должны учиться проводить свою «линию» в жизни не только в тепличных условиях поощрения самоуправления руководством, но и в условиях всяческого подавления самоуправления. Принцип «управления из любой точки», известный в менеджменте, должен быть усвоен и практически реализуем большинством студентов. Как этого достичь, какие программы должны быть для этого реализованы – непростой вопрос, но в стратегической перспективе требующий обязательного решения.

Хотя патернализм – «общероссийская беда», рассчитывать на то, что выпускники университета смогут хоть как-то содействовать решению задачи его преодоления в масштабах всей России, было бы нелепо. Поэтому мы считаем, что территориально максимально достижимый регион университета в данном отношении – Самарская область.

2.3. Проблемы инновационного развития

Координаты топа: территория = Самарская область, блок СДС = инновационная деятельность, социетальная функция = жизнеобеспечивающая.

Данная проблема формулируется как *противоречие между достаточно высоким уровнем развития инфраструктуры инновационной деятельности, в том числе инвестиционных институтов, и низким уровнем предлагаемых инноваторами проектов, делающим невозможным их инвестирование и реализацию.*

Эта проблема не нова. Она отчетливо проявилась еще в 1996 году, когда бывший губернатор области К.А. Титов договорился с ЕБРР о предоставлении Самарской области кредитной линии на инвестирование проектов развития экономики в размере \$500 млн. По возвращении из-за рубежа он дал команду двум департаментам областной администрации собрать все проекты, нуждающиеся в инвестировании. Было собрано 42 проекта. Автор настоящей статьи был в числе экспертов, анализировавших все проекты. Два из них можно было доработать (в них были расчетные ошибки в финансовых планах, остальное – «терпимо»), 20 – полностью переделать, используя кое-какие идеи (предлагалось производить что-то хорошее и полезное, но ни организация производства, ни технологии, ни рынки толком проработаны не были), 20 – только выбросить. Проектов надлежащего качества не оказалось. Российский дефолт 1998 года спас область от позора, когда были бы получены европейские деньги, а проектов, достойных инвестирования, нет, – испугавшись состояния России, ЕБРР отказался от обязательств по инвестированию.

Инновационная активность в России – основа конкурентоспособности предприятий и успешного импортозамещения – и ныне далека от желаемого состояния. По данным Росстата [7], инновационная активность российских организаций (удельный вес организаций, осуществлявших технологические, организационные, маркетинговые инновации, в общем числе обследованных организаций) составила в 2016 году всего 8,4 %, монотонно снижаясь с 2011 года. С 2013 года снижается удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации (в 2016 г. 7,3 %). Крайне мало организаций осуществляет организационные и маркетинговые инновации, и их удельный вес в общем числе обследованных Росстатом организаций монотонно снижается с 2012 года (в 2011 г. организационные инновации – 3,3 % организаций, маркетинговые – 2,3 %; в 2016 г. – соответственно 2,4 и 1,4 %).

В 2016 году передовые производственные технологии¹ в России разрабатывались 608 организациями, из них использовали запатентованные изобретения 209 организаций, т. е. 34 %. Всего разработано 1534 передовых производственных технологии, из них новых для России – 1342 (87,5 %), принципиально новых – 192 (12,5 %), с использованием запатентованных изобретений – 527 (34,4 %).

В Самарской области [9] за период 2006–2015 гг. инновационная активность организаций снизилась почти в 3,5 раза (с 17,3 до 5,0 %). Кроме затрат на технологические инновации, по всем регистрируемым Росстатом показателям инновационной деятельности Самарская область уступает другим субъектам РФ, входящим в ПФО.

¹ Согласно терминологии, принятой Росстатом, передовые производственные технологии – это технологии и технологические процессы (включая необходимое для их реализации оборудование), управляемые с помощью компьютера или основанные на микроэлектронике и используемые при проектировании, производстве или обработке продукции (товаров и услуг). Это не инновационные технологии, так как к «передовым» Росстат относит технологии, применяемые в течение любого срока. Среди указанных «передовых» технологий немало внедренных более 5 лет назад. Тем не менее определенные выводы относительно инноваций на основе этих данных возможны.

Доля передовых производственных технологий собственной или местной разработки в числе используемых предприятиями составляет доли процента (в Самарской области в 2016 г. – 0,29 %). Это означает, что зависимость производственных предприятий от сторонних разработчиков технологий растет. Разработчики, в особенности зарубежные, фактически регулируют отечественный и мировой товарные рынки, поставляя те ли иные технологии, порой скрывая от покупателей технологий факт готовности к выпуску нового поколения технологий, в связи с чем закупленные технологии быстро устаревают и не окупаются.

В последние годы в России и, в частности, в Самарской области существенно активизирована работа по созданию малых инновационных предприятий. Действуют федеральные, международные и местные акселераторы, активно привлекаются средства федеральных и международных фондов на запуск стартапов. Только от Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере за 2015 год в Самарскую область было привлечено 380 млн рублей [3]. Однако инновационная активность малых предприятий может оказать существенное влияние на экономику страны и Самарской области только через несколько лет, когда они займут устойчивое положение на федеральном и мировом рынках и достигнут значительного оборота – при условии, что выросшие из них средние и крупные предприятия не сменят свою юрисдикцию. Но при отсутствии инновационной активности крупных и средних предприятий позитивное влияние сегодняшнего малого бизнеса будет нивелировано потерями этих предприятий, поэтому рассчитывать только на выращивание малых инновационных предприятий неразумно.

Рост инновационной активности необходимо связывать не только с формированием стартапов, но и с инновационным развитием крупных и средних предприятий.

Вместе с тем опыт инвестиционных компаний показывает, что инновационные проекты, предлагаемые инициаторами, в том числе крупными и средними предприятиями, или для удовлетворения их потребностей, не удовлетворяют требованиям инвесторов. Как писал президент НП «Инвестиционное сообщество бизнес-ангелов «Самарский инвестиционный парк» А.В. Ларионов, *«ключевая проблема инновационной сферы как региона, так и страны – отсутствие должного количества качественных проектов и проектных команд (умные деньги на рынке есть, мало умных проектов). Мы пришли к парадоксальному выводу: из сотен проектов, которые мы смотрели, реальные инвесторы (бизнес-ангелы) нужны единицам (!) команд; большинство просто не могут построить систему сбыта, или привлечь партнеров для построения продаж, получения заказов»* [6].

Таким образом, важнейшим тормозом инновационного развития экономики Самарской области является низкая квалификация создателей инновационных проектов.

России и Самарской области нужна предпринимательская элита, способная не только реализовать отдельные инновационные проекты, но существенно изменить инновационный климат российской и, в частности, самарской экономики. Университет способен оказать существенное содействие формированию такой элиты путем реализации магистерских образовательных программ нового типа, сочетающих фундаментальную подготовку в области инноваций с практическими навыками разработки и реализации инновационных проектов.

Выводы

Приведенные в разделе 2 статьи примеры показывают, что демонстрируемый метод определения координат регионов университета работоспособен. Исследование региона университета для формирования достаточно полного перечня проблем, разрешению которых может содействовать университет, – масштабная задача, к выполнению которой должны быть подключены представители всех подразделений университета.

Библиографический список

1. Белинская Е.П., Литвина С.А., Муравьева О.И., Стефаненко Т.Г., Тихомандрицкая О.А. Политическая культура: установка на патернализм в ментальности россиян // Сибирский психологический журнал. 2004. № 20. С. 63–70.
2. Бир Ст. Кибернетика и управление производством. М.: Физматгиз, 1963. 276 с.
3. Единый портал инновационной деятельности Самарской области. URL: <http://startupsamara.ru>.
4. Лапин Н.И. Социокультурный подход и социетально-функциональные структуры // Социологические исследования. 2000. № 7. С. 3–12.
5. Лапин Н.И. Функционально-ориентирующие кластеры базовых ценностей населения России и ее регионов // Социологические исследования. 2010. № 1. С. 28–36.
6. Ларионов А.В. Интервью журналу «Дело» – приложение к газете «Самарское обозрение» // Дело. 2015. 8 июня.
7. Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. URL: <http://gks.ru>.
8. Постологий В. Big Data шагает по планете. URL: <https://rg.ru/2013/05/14/infa-site.html>.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2016.

10. Российская идентичность в социологическом измерении: Аналитический доклад. М.: Институт социологии РАН, 2007. 140 с.
11. Цлаф В.М. Управленческие проблемы: их сущность и логическая структура // Вопросы методологии. 1998. № 1–2.
12. Цлаф В.М. Об онтологической схеме социально-деятельностной системы. URL: <https://yadi.sk/d/arFCI9VmghK36/2007.pdf>.
13. Цлаф В.М. О патернализме в сознании россиянина // Глобальные вызовы и региональное развитие в зеркале социологических измерений: материалы II ежегодной научно-практической интернет-конференции, г. Вологда, 27–31 марта 2017 г. Вологда: ВолНИЦ РАН, 2017. С. 131–138.
14. Эшби У. Росс. Введение в кибернетику. М.: Изд-во иностранной литературы, 1959. 432 с.

References

1. Belinskaya E.P., Litvina S.A., Muravyeva O.I., Stefanenko T.G., Tihomandrickaya O.A. Politicheskaja kul'tura: ustanovka na paternalizm v mental'nosti rossijan [Installation on paternalism and its interconnectivity with cultural and personal particularities]. In: Sibirskij psihologicheskij zhurnal [Siberian Psychological Journal], 2004, no. 20, pp. 63–70. [in Russian].
2. Beer St. Kibernetika i upravlenie proizvodstvom [Cybernetics and management]. Moscow: Fizmatlit [Physics and Mathematics State Public House], 1963. 276 pp. [in Russian].
3. Edinyj portal innovacionnoj dejatel'nosti Samarskoj oblasti [The Samara region innovation activity single portal]. Retrieved from: <http://startupsamara.ru> [in Russian].
4. Lapin N.I. Sociokul'turnyj podhod i societal'no-funktional'nye struktury [The sociocultural approach and societal – functional structures]. In: Sociologicheskie issledovanija [Sociological Researches], 2000, no. 7, pp. 3–12 [in Russian].
5. Lapin N.I. Funkcional'no-orientirujushhie klasterij bazovyh cennostej naselenija Rossii i ee regionov [The functionally orienting basic values clusters of population of Russia and its regions]. In: Sociologicheskie issledovanija [Sociological Researches], 2010, no. 1, pp. 28–36 [in Russian].
6. Larionov A.V. Interv'ju zhurnalu «Delo» – prilozhenie k gazete «Samarskoe obozrenie» [The interview for the magazine «Delo» – attachment to «Samarskoye obozrenie»]. In: Delo, 2015, 8 June. [in Russian].
7. Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [Official site of the Federal State Statistic Service]. Retrieved from: <http://gks.ru> [in Russian].
8. Postolatij V. Big Data shagaet po planete [Big Data is stepping on the planet]. Retrieved from: <https://rg.ru/2013/05/14/infa-site.html> [in Russian].
9. Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli [Russian regions. Social and economic indicators]. Moscow: Federal'naja sluzhba gosudarstvennoj statistiki [The Federal State Statistic Service], 2016 [in Russian].
10. Rossijskaja identichnost' v sociologicheskom izmerenii: Analiticheskij doklad [The Russian identity in the sociological metrics: Analytical report]. Moscow: Institut sociologii RAN [RAS Institute of Sociology], 2007, 140 p. [in Russian].
11. Tslaf V.M. Upravlencheskie problemy: ih sushhnost' i logicheskaja struktura [Management problems: their essence and the logical structure]. In: Voprosy metodologii [Issues of methodology], 1998, no. 1-2. [in Russian].
12. Tslaf V.M. Ob ontologicheskoy sheme social'no-dejatel'nostnoj sistemy [About the social-activity system ontological scheme]. Retrieved from: <https://yadi.sk/d/arFCI9VmghK36/2007.pdf>. [in Russian].
13. Tslaf V.M. O paternalizme v soznanii rossijanina [About the paternalism in the consciousness of Russians]. In: Global'nye vyzovy i regional'noe razvitiye v zerkale sociologicheskikh izmerenij: materialy II ezhegodnoj nauchno-prakticheskoy internet-konferencii, g. Vologda, 27–31 marta 2017 [Global challenges and regional development in the social metrics: 2-nd annual science-practical internet conference proceedings]. Vologda: RAS Scientific Centre, 2017, pp. 131–138. [in Russian].
14. Ashby W. Ross. An introduction to cybernetics [Vvedenie v kibernetiku]. Moscow: Izd-vo inostrannoj literatury [The Foreign Literature Public House], 1959, 432 p. [in Russian].

*V.M. Tslaf**

A UNIVERSITY INFLUENCE REGION: THE METHODOLOGY OF ANALYSIS

The method of potential university influence region identifying based on conditionally three-dimensional visualization of a research field is represented.

Key words: an influence region, a territory, a social-activity system, the anthropo-societal approach.

Статья поступила в редакцию 10/VIII/2017.
The article received 10/VIII/2017.

* *Tslaf Victor Mikhailovich* (ssu_econcentre@mail.ru), Educational and Consulting Centre of System and Strategic Solutions in Economic and Management Sphere, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

УДК 378.1

*Е.Г. Шиханова**

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА

В статье рассматриваются вопросы формирования правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля. Определены пути ее формирования, и в качестве наиболее эффективного отмечена внеучебная деятельность студентов. Предложена программа по формированию правовой компетентности студентов. Приведены результаты анализа процесса формирования правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля в воспитательном пространстве вуза.

Ключевые слова: компетентностный подход, правовая компетентность, правовые компетенции, студент аэрокосмического профиля, воспитательное пространство вуза.

Компетентностный подход в подготовке специалистов изменил образовательную траекторию высших учебных заведений. В наибольшей степени это касается технических вузов. Если еще недавно для получения высшего образования основным были узкопрофильные знания будущего специалиста, то теперь наряду с этим от будущего инженера требуется наличие общекультурных компетенций, таких как: умение работать с большим объемом информации, умение использовать нормативно-правовые акты в повседневной и профессиональной деятельности и др. Таким образом, сегодня работодатель заинтересован в техническом специалисте с активной гражданской позицией, развитой экономической, информационной и правовой культурой, способного самостоятельно принимать решения в нестандартных ситуациях.

В федеральных образовательных стандартах Российской Федерации (далее – ФГОС РФ) компетенции делятся на общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные. Исследователи, изучающие данную научную сферу, выделяют различные виды компетенций и базирующихся на них компетентностей. В настоящей статье мы остановимся на правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля.

Проведенное нами ранее исследование выявило, что студенты 4 курса аэрокосмического профиля подготовки Самарского университета обладают уровнем правовой компетентности ниже среднего, что является недостаточным уровнем для специалиста с высшим образованием. У таких студентов есть потенциал для развития своих правовых знаний, умений и навыков как в повседневной, так и в профессиональной сферах. Работа по формированию правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля важна, потому что данное направление является одним из приоритетных и грамотные специалисты этой отрасли необходимы для развития науки, промышленности, обороны и экономики. Вышеперечисленные факты подтвердили актуальность проблемы и предопределили цель настоящего исследования: анализ процесса формирования правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля. В соответствие с чем, поставлены следующие задачи: провести теоретический анализ подходов к определению правовой компетентности, определить содержание правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля, разобрать пути формирования правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля, проанализировать полученные результаты.

Многообразие подходов к вопросу определения правовой компетентности студентов различных профилей обучения и путей их формирования содержится в трудах К.Э. Безукладникова и Г.Ш. Сыпачевой [1], Л.А. Высоцкого [2], М.В. Горбушиной [3], А.В. Коротун [4], М.Е. Поляковой [5], И.Ю. Серяевой [6], М.А. Соболевой [7], О.Р. Чудинова и др.

Ранее нами уже проводился теоретический анализ мнений авторов, и мы пришли к выводу, что правовая компетентность представляет собой совокупность способностей и готовностей, позволяющих специалисту выступать активным членом гражданского общества, реализовывать свои права и обязанности в рамках правового поля, на основе полученных правовых знаний, умений и навыков, с правильными ценностными ориентациями правового характера [8].

* © Шиханова Е.Г., 2017

Шиханова Елена Геннадиевна (shikhanovaeg@mail.ru), кафедра социальных систем и права, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

В качестве исследуемой группы нами были выбраны студенты, обучающиеся по следующим профилям обучения института ракетно-космической техники с уточнением специализации выпускающихся специалистов:

- 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика (Динамика и управление траекторным и угловым движением космических аппаратов и разгонных блоков; Малогабаритные космические аппараты и наноспутники; Ракетные транспортные системы; Космические аппараты; Наноспутники и наноспутниковые технологии);
- 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов (Ракетные транспортные системы; Пилотируемые и автоматические космические аппараты и системы; Моделирование и информационные технологии проектирования ракетно-космических систем; Ракетно-космические композитные конструкции; Производство и технологическая обработка изделий ракетно-космической техники);
- 22.03.02 Металлургия (Аэрокосмические материалы и технологии);
- 15.03.01 Машиностроение (Информационные технологии обработки давлением в аэрокосмической технике; Машиностроительные технологии и оборудование);
- 15.03.03 Прикладная механика (Прочность летательных аппаратов; Материаловедение и термическая обработка).

Проанализировав ФГОС РФ по указанным профилям подготовки мы выявили, что правовые компетенции содержатся как среди общекультурных (способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4), или способность использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5), или способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности (ОК-6)), так и профессиональных (способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-18), или способность и готовность соблюдать нормативные требования по эксплуатации изделий на объектах ракетно-космического комплекса (ПК-20), или способность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность руководимого коллектива (ПК-36)) компетенций, что позволяет сделать вывод об интегральности правовой компетентности специалиста аэрокосмического профиля. Таким образом, правовая компетентность студента аэрокосмического профиля – это совокупность общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций правосодержащего и правообеспечивающего характера.

В Самарском университете работа по формированию правовой компетентности ведется по двум направлениям: учебное и внеучебное. В учебной деятельности активную роль в формировании вышеопределенных знаний, умений и навыков играют учебные дисциплины правового профиля (правоведение, правовые основы инженерной деятельности, основы трудового права, транспортное право, авиационное законодательство и др.). Немаловажную роль играют также педагоги, преподающие иные дисциплины, в том числе технические. Они своим отношением к действующей власти, законам формируют у студентов эмоционально-ценностное отношение к правовой системе своей страны, к действующим законам, что в дальнейшем повлияет на правомерность их поведения. Стимулирующим познавательным эффектом обладает научно-исследовательская работа студентов по правовым дисциплинам или смежным с ними, что способствует углублению правовых знаний, позволяет студентам повысить свою правовую информированность и осведомленность. Внеучебный компонент реализуется за счет комплекса мероприятий и соревнований проходящих в вузе, направленных на формирование правовой культуры будущих инженеров.

С целью изучения вышеназванных путей формирования правовой компетентности нами были выбраны две группы студентов первого курса, одна из которых была вовлечена в деятельность, реализуемую в воспитательном пространстве вуза и направленную на формирование их правовой компетентности. Далее была разработана программа педагогических событий, которая включала в себя семь этапов, соотносимых с семестрами обучения. События были построены по принципу последовательности, своевременности и актуальности. Программа включала в себя все формы работы в воспитательном пространстве вуза на микроуровне, мезоуровне и макроуровне, такие как: мероприятия – направленные на неопределенный круг лиц, соревнования (конкурсы), деятельность вузовского профильного студенческого объединения и индивидуальную работу.

Исследование проводилось в течение четырех лет обучения студентов. Подготовительный этап формирования правовой культуры не включается в указанные семь и является предшествующим. На указанном этапе создается профильное правовое объединение студентов – актив, который и будет способствовать реализации самой программы в стенах вуза.

На первом этапе в рамках адаптационного выезда первокурсников актив профильного студенческого объединения в рамках рабочей площадки презентует себя, информирует первокурсников о наличии в вузе профильной организации и проводимых ими мероприятиях правового характера, мотивирует

студентов участвовать в предложенной деятельности. Событие проходит на мезоуровне в форме игрового мероприятия. В мероприятии задействованы 100 % студентов-первокурсников института ракетно-космической техники. По результатам проведенного мероприятия 81 % студентов проявили заинтересованность к мероприятиям правового характера, 14 % выразили желания стать членом общественного объединения в целях активного участия в его деятельности.

На этом же этапе чуть позднее на территории кампуса университета проходит первое масштабное игровое мероприятие макроуровня – «Статус-студент», в котором может принять участие неограниченное количество команд в составе 5–6 человек. Событие объединило в себе две составляющие: ознакомление студентов с их новым статусом, т. е. правами и обязанностями и знакомство с территорией, корпусами и знаковыми местами своего университета. В данном мероприятии приняло участие около 48 % обучающихся института ракетно-космической техники.

На втором этапе и по совместительству втором семестре обучения студенты уже сдали свою первую сессию и столкнулись с некоторыми ситуациями и вопросами правового характера. Например, получение и дача взятки. Система образования является одной из коррумпированных сфер нашей жизнедеятельности, что определяет целесообразность проведения на данном этапе (во втором семестре) просветительского мероприятия с участием сотрудников правоохранительных органов для студентов первокурсников на тему «Коррупция в студенческой среде». Встреча проходит в форме активной лекции с использованием мультимедийного оборудования. Вовлеченность студентов аэрокосмического профиля составила 31 человек (включая контрольную группу). В этом же семестре любой желающий может поучаствовать в конкурсе эссе и помыслить на тему коррупционной составляющей нашей жизни. В конкурсе эссе участвовало 42 доклада студентов-первокурсников института ракетно-космической техники, два из которых были признаны лучшими.

На втором курсе проводится выездной обучающий лагерь-семинар для актива студенческих общественных объединений. В конце 3 семестра в рамках проекта проходит массовое игровое командное мероприятие «Квест 12/12», посвященное Дню Конституции РФ, которое позволяет студентам углубить свои теоретические знания действующего законодательства; познакомиться с адресным нахождением значимых служб и ведомств (прокуратура, суд, УФМС, отдел полиции и т. д.). Вовлеченность составила 61 % обучающихся института ракетно-космической техники.

Четвертый этап ознаменован самым масштабным мероприятием макроуровня всего проекта «Большие юридические игры», которое проводится в три этапа (отборочный, полуфинал, финал) в двух подгруппах (технический и гуманитарный профиль). В финале встречаются команды-победители среди разных профилей подготовки. Вовлеченность в данное мероприятие была максимальной, участие в нем приняло более 45 % всех обучающихся в университете, из которых 16 % – студенты института ракетно-космической техники.

В этом же семестре проходит параллельно правовой диктант – конкурс индивидуальных работ проводится на макроуровне, в нем может принять участие любой учащийся университета. Всего в мероприятии приняло участие 116 человек, из них 34 – студенты аэрокосмического профиля.

К пятому этапу (семестру) вовлеченность студентов во внеучебную деятельность, положительно влияющая на их правовую компетентность, достигает максимального значения, в связи с чем целесообразно углублять их правовые знания, умения и навыки и рассматривать ситуации частного характера. На данном этапе ребятам предлагается для участия три мероприятия, два из которых на антинаркотическую тематику и одно на тему защиты прав потребителей. В начале семестра проводится встреча с сотрудником прокуратуры по теме: «Правонарушения, связанные с незаконным оборотом наркотических и иных веществ». Форма по аналогии с проводимым на первом этапе – мероприятие просветительского характера, проводится на мезоуровне, потому что в него вовлечены только студенты третьего курса, из которых 27 студентов ракетно-космической техники. Далее по результатам лекции проводится конкурс эссе (макроуровень) на тему: «Зверь никогда не доходит до такого страшного падения, до какого доходит человек» (Н.А. Бердяев).

Познакомиться с защитой своих прав как потребителей студентам предлагается в процессе судебного заседания, которое они посещают, что помимо теоретических знаний, также дает дополнительные знания процессуального характера.

Шестой этап является продолжением пятого и раскрывает перед третькурсниками правовые аспекты игровой зависимости и организации азартных игр. Ситуационно-ролевая игра «Ответственность за организацию и проведение азартных игр» проходит в форме игрового мероприятия макроуровня и позволяет им погрузиться в атмосферу азартных игр и их последствий и взглянуть на весь процесс с юридической точки зрения. В ситуационно-ролевую игру было вовлечено в общей сложности 176 человек, 125 из которых приняли участие в конкурсе эссе.

В этом же семестре проходит узко тематическое мероприятие – дебаты «Стрит-арт вне закона», посвященное грани между граффити-искусством и вандализмом. Охват мероприятия составил чуть меньше тридцати человек.

На завершающем (седьмом) этапе (выпускном курсе) студенты, многие из которых уже попробовали себя в трудовой деятельности, готовы к правовым аспектам трудового права. Более того, они сами заинтересованы в приобретении грамотности в этом вопросе. Познакомиться со всем этим предлагается путем вовлечения студентов в наглядно-ситуационную игру «Есть ли логика в трудовых отношениях?». Мероприятие мезоуровня предполагает участие только студентов аэрокосмического профиля, обучающихся на 4 курсе. Правила участия пришлось корректировать в процессе подготовки мероприятия, так как оказалось чрезмерно много желающих участвовать. В общей сложности приняли участие около 125 человек.

Логика последовательности этапов формирования в нашем случае полностью соответствовала возрастным и психологическим потребностям студентов в правовых знаниях, умениях и навыках. Таким образом, нам удается достичь максимальной заинтересованности в проводимых мероприятиях.

В заключение хотелось бы отметить, что на протяжении всех этапов формирования помимо предложенных мероприятий активом профильного студенческого клуба на постоянной основе ведется просветительская работа через студенческие СМИ по актуальным для студентов правовым проблемам и вопросам. Не менее двух раз в семестр проводятся съемки он-лайн вопросов студентов и разъяснения по ним от сотрудников прокуратуры Самарской области, которые далее транслируются на экранах вуза и телеканалах города. В официальных пабликах университета в социальных сетях любой желающий может получить помощь в решении вопроса правового характера, которая заключается не в решении их проблемы (так как ребята не имеют полномочий и должной компетенции), а в содействии найти решение с помощью законодательства или службы или ведомства, которое может помочь при решении проблемы. Ежегодно актив организует конференцию по актуальным для студентов правовым вопросам, тем самым, не только повышая их правовую культуру, но и активизируя их научную деятельность.

Позитивное воздействие воспитательного пространства на формирование личности студента уже отмечалось ранее авторами Л.В. Алиевой [10], О.О. Андронниковой и Н.С. Беззубовой [11], Л.П. Саксоновой [12] и др. Анализируя проведенную работу, хотелось бы отметить положительные тенденции вовлеченности студентов в процесс формирования правовой компетентности студентов аэрокосмического профиля в воспитательном пространстве вуза. Путем систематизации педагогических событий нам удалось не просто вовлечь студентов, но и побудить их к активным действиям в сфере защиты своих прав. Таким образом, студенты, создавая инициативные группы, имели возможность вести диалог с администрацией вуза и вносить предложения по улучшению студенческой жизни не потому, что им так захотелось, а аргументируя свою позицию с точки зрения закона. Кроме того, качественным показателем является констатирующий этап эксперимента, который показал повышение уровня правовой компетентности студентов, входящих в экспериментальную группу с показателя ниже среднего до показателя выше среднего, по сравнению с показателем контрольной группы, уровень правовой компетентности которой не изменился по окончании обучения и остался на таком же уровне ниже среднего.

Таким образом, мы можем сделать вывод, что формирования правовой компетентности в воспитательном пространстве вуза является более эффективным для студентов аэрокосмического профиля. Процесс формирования их правовой компетентности должен быть непрерывным на протяжении всего времени обучения в вузе и представлен последовательной системой взаимосвязанных блоков взаимодействия субъектов в воспитательном пространстве вуза. Воспитательное пространство вуза позволяет восполнить пробелы формирования правовой компетентности будущих инженеров вне зависимости от содержания учебного процесса. Для корреляции форм и методов должны учитываться факторы, влияющие на формирование правовой культуры, а также изначальный уровень знаний и мотивация контингента.

Библиографический список

1. Безукладников К.Э., Сыпачева Г.Ш. Подходы к формированию правовых компетенций будущего учителя на интерактивной основе // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 5-3. С. 577–583.
2. Высоцкий Л.А. Формирование правовой компетентности студентов колледжа на основе интегративно-модульных технологий обучению // *Человек и образование*. 2011. № 4 (29). С. 105–109.
3. Горбушина М.В. Аспекты формирования правовой компетентности студентов специальности «Социальная работа» в условиях вуза // *КПЖ*. 2007. № 3. С. 10–15.
4. Коротун А.В. Формирование правовой компетенции у будущих социальных педагогов в процессе профессиональной подготовки: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / А.В. Коротун. Екатеринбург, 2010. 279 с.
5. Полякова М.Е. Правовая компетентность в подготовке специалиста технической сферы // *Актуальные проблемы права: сборник научных трудов*. Вып. 6 / под ред. Е.В. Протас. М.: МГИУ, 2006. С. 380–382.
6. Серяева И.Ю. Формирование правовой компетентности студентов университета: дис. ... канд. пед. наук. Оренбург, 2005. 193 с.

7. Соболева М.А. Современные методы формирования правовой компетенции будущих специалистов сферы здравоохранения в процессе профессионального образования // Проблемы и перспективы развития образования: материалы III междунар. науч. конф. (г. Пермь, январь 2013 г.). Пермь: Меркурий, 2013. С. 127–129.

8. Чудинов О.Р. К понятию «Правовая компетентность инженера» // Вестник ПНИПУ. Культура. История. Философия. Право. 2012. № 6. С. 93–104.

9. Шиханова Е.Г. Правовая компетентность будущего инженера в контексте формирования правовой культуры // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Проблемы высшего образования. 2017. № 2. С. 102–106.

10. Алиева Л.В. Воспитательный потенциал образовательной деятельности вуза ценностная основа формирования общепрофессиональных компетенций студентов // КПДЖ. 2015. № 4-1. С. 278–284.

11. Андронникова О.О., Беззубова Н.С. Методологические подходы к выделению универсальных компетенций, формируемых в воспитательном пространстве вуза // Вестник КемГУ. 2017. № 1 (69). С. 85–89. DOI: 10.21603/2078-8975-2017-1-85-89.

12. Саксонова, Л.П. Воспитательное пространство вуза – среда формирования социокультурной компетентности будущих инженеров // Общепрофессиональные компетенции студентов в условиях модернизации образования: опыт формирования и оценивания: сб. науч. тр. Самара, 2016. С. 33–40.

References

1. Bezukladnikov K.E., Sipachev G.S. Podhody k formirovaniyu pravovyh kompetencij budushhego uchitelja na interaktivnoj osnove [Approaches to formation of legal competence of future teacher on an interactive basis]. In: Fundamental'nye issledovaniya [Fundamental research], 2014, no. 5-3, pp. 577–583 [in Russian].

2. Vysotsky L.A. Formirovanie pravovoj kompetentnosti studentov kolledzha na osnove integrativno-modul'nyh tehnologij obucheniju [Formation of legal competence of students of the College on the basis of integrative-modular technologies of training]. In: // Chelovek i obrazovanie [Man and education], 2011, no. 4 (29), pp. 105–109 [in Russian].

3. Gorbushina M.V. Aspekty formirovaniya pravovoj kompetentnosti studentov special'nosti «Social'naja rabota» v usloviyah vuza [Aspects of formation of legal competence of students of the specialty «Social work» in terms of the University]. In: CSW, 2007, no. 3, pp. 10–15 [in Russian].

4. Korotun A.V. Formirovanie pravovoj kompetencii u budushhih social'nyh pedagogov v processe professional'noj podgotovki [Formation of legal competence of future social teachers in the process of training]: dis. kand. ... ped. sciences: 13.00.08 / A.V. Korotun. Ekaterinburg, 2010, 279 p. [in Russian].

5. Polyakova M.E. Pravovaja kompetentnost' v podgotovke specialista tehnicheckoj sfery [Legal competence in training specialists of technical areas]. In: Aktual'nye problemy prava:sbornik nauchnyh trudov [Actual problems of law: Collection of scientific works], vol. 6, ed. by of E.V. Protasov]. Moscow: MGIU, 2006, pp. 380–382 [in Russian].

6. Seraiva I.Y. Formirovanie pravovoj kompetentnosti studentov universiteta [Formation of legal competence of students of the University]: dis. ... kand. ped. sciences. Orenburg, 2005, 193 p. [In Russian].

7. Soboлева М.А. Sovremennye metody formirovaniya pravovoj kompetencii budushhih specialistov sfery zdavoohranenija v processe professional'nogo obrazovanija [Modern methods of formation of legal competence of future specialists in the sphere of health in the process of professional education]. In: Problemy i perspektivy razvitija obrazovanija: materialy III mezhdunar. nauch. konf. (g. Perm', janvar' 2013 g.) [Problems and prospects of education development: materials Conf. (Perm, January 2013)]. Perm: Mercury, 2013, pp. 127–129 [in Russian].

8. Chudinov O.R. K ponjatiju «Pravovaja kompetentnost' inzhenera» [To the concept of “Legal competence of the engineer”]. In: Vestnik PNIPIU. Kul'tura. Istorija. Filosofija. Pravo [Vestnik PNIPIU. Culture. History. Philosophy. Right], 2012, no. 6, pp. 93–104 [in Russian].

9. Shikhanova E.G. [Legal competence of the future engineer in the context of formation of legal culture]. In: [Vestnik of the Voronezh state University. Series: Issues in higher education], 2017, no. 2, pp. 102–106 [in Russian].

10. Alieva L.V. Vospitatel'nyj potencial obrazovatel'noj dejatel'nosti vuza cennostnaja osnova formirovanija obshheprofessional'nyh kompetencij studentov [The Educational potential of the educational activities of the University value the basis of formation of professional competence of students]. In: CSW, 2015, no. 4-1, pp. 278–284 [in Russian].

11. Андронникова А., Беззубова Н. Metodologicheskie podhody k vydeleniju universal'nyh kompetencij, formiruemyh v vospitatel'nom prostranstve vuza [With. Methodological approaches to the selection of generic competencies that are formed in the educational space of the University]. In: Bulletin of the KemSU, 2017, no. 1 (69), pp. 85–89. DOI: 10.21603/2078-8975-2017-1-85-89 [in Russian].

12. Saksonova L.P. Vospitatel'noe prostranstvo vuza – sreda formirovanija sociokul'turnoj kompetentnosti budushhih inzhenerov [The Educational space of the University – environment of formation of sociocultural competence of future engineers]. In: Obshheprofessional'nye kompetencii studentov v usloviyah modernizacii obrazovanija: opyt formirovanija i ocenivanija [General Professional competence of students in conditions of modernization of education: experience of formation and evaluation: collection of scientific works]. Samara, 2016, pp. 33–40 [in Russian].

*E.G. Shikhanova****THE ANALYSIS OF FORMATION LEGAL COMPETENCE STUDENT'S
AEROSPACE PROFILE IN THE EDUCATIONAL SPACE OF THE UNIVERSITY**

In the article focuses the questions of formation legal competence of students aerospace profile. The ways of formation and as the most effective noted extracurricular activities of students. As solutions are proposed the program for the formation of legal competence of students. The results of the analysis of the process of formation of legal competence of students of aerospace's profile in the educational space of the University.

Key words: competence-based approach, legal expertise, legal competence, the student aerospace profile, educational environment of the University.

Статья поступила в редакцию 2/IX/2017.

The article received 2/IX/2017.

Elena Gennadiyevna Shikhanova (shikhanovaeg@mail.ru), Department of social systems and law, Samara National Research University, 34, Moskovskoze shosse, Russia, Samara, 443086, Russian Federation.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ЭКОНОМИКИ

УДК 338

*Е.Н. Барышева**

ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ДТП РАЙОНОВ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, СРЕДСТВАМИ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

В статье дается оценка дорожно-транспортных происшествий, совершению которых способствовали неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети в 33 районах Самарской области, методами кластерного анализа.

Ключевые слова: ДТП, Самарская область, регион, районы, кластерный анализ.

Дорожно-транспортная безопасность является одним из главных предметов озабоченности для многих институциональных общественных структур. К этим институциональным структурам относятся: правительство, система здравоохранения, полиция, СМИ, научное сообщество и другие. У различных пользователей информации о дорожно-транспортной безопасности существуют разные интересы и потребности. В России статистические данные о дорожно-транспортных происшествиях и их последствиях собираются и хранятся в нескольких ведомствах: Госавтоинспекции МВД РФ, Росстата и Минздрава. Госавтоинспекция Российской Федерации ведет комплексное изучение показателей состояния безопасности дорожного движения всех областей и районов страны, в том числе Самарской области. Регулярно осуществляются измерения и обновления показателей.

В данной работе были изучены, структурированы и проанализированы материалы с различных сайтов: «Государственная статистика РФ», «Показатели состояния безопасности дорожного движения», «Федеральная служба государственной статистики по Самарской области» и других. Были отображены и сгруппированы данные, обладающие определенными признаками, а именно показатели дорожно-транспортных происшествий (ДТП) за 2015, 2016, I квартал 2017 гг., совершению которых способствовали неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети (НДУ) и пострадавшие в них люди, в том числе на пешеходных переходах, 33 районов Самарской области [1], представленные в таблице 1.

Таблица 1

Показатели ДТП, произошедших вследствие НДУ 33 районов Самарской области за 2015, 2016, I квартал 2017 гг.

№ района	Районы Самарской области	Кол-во ДТП	Кол-во пострадавших в ДТП	Кол-во пострадавших в ДТП на пешеходных переходах
1	г. Самара	1570	2052	431
2	г. Тольятти	1125	1521	317
3	г. Новокуйбышевск	85	105	30
4	г. Чапаевск	58	89	15

* © Барышева Е.Н., 2017

Барышева Евгения Николаевна (barisheva_zh@hotmail.com), кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Окончание табл. 1

№ района	Районы Самарской области	Кол-во ДТП	Кол-во пострадавших в ДТП	Кол-во пострадавших в ДТП на пешеходных переходах
5	Алексеевский район	4	5	0
6	Безенчукский район	17	37	1
7	Богатовский район	19	21	0
8	Большеглушицкий район	19	46	0
9	Большечерниговский район	23	34	0
10	Борский район	12	22	1
11	Волжский район	164	251	16
12	Елховский район	10	15	0
13	Исаклинский район	9	13	1
14	Камышлинский район	8	13	0
15	Кинельский район	99	163	6
16	Кинель-Черкасский район	74	134	3
17	Клявлинский район	6	8	0
18	Кошкинский район	7	7	0
19	Красноармейский район	19	40	0
20	Красноярский район	109	210	3
21	Нефтегорский район	23	34	4
22	Октябрьск	30	36	3
23	Отрадный	35	47	15
24	Пестравский район	17	23	0
25	Похвистневский район	39	56	6
26	Приволжский район	5	16	0
27	Сергиевский район	55	82	5
28	Ставропольский район	168	273	23
29	Сызранский район	292	385	88
30	Хворостянский район	11	19	0
31	Челно-Вершинский район	9	20	0
32	Шенталинский район	9	15	0
33	Шигонский район	17	22	1

С целью группировки исходного массива данных средствами кластерного анализа в работе используются показатели ДТП 33 районов Самарской области за 2015 и 2016 гг., в том числе количество пострадавших в этих ДТП в целом и конкретно на пешеходных переходах. Исходный массив данных для кластерного анализа представлен в таблице 2.

Таблица 2

Исходный массив данных

Номер района Самарской области	X_1	X_2	X_3
1	1383	1,546	0,317
2	958	1,845	0,381
3	77	0,894	0,247
4	53	1,124	0,151
5	3	0,341	0,000
6	16	0,897	0,025
7	17	1,329	0,000
8	15	1,811	0,000
9	20	1,686	0,000
10	11	0,877	0,042
11	143	2,356	0,139
12	9	1,368	0,000
13	9	1,035	0,080
14	6	1,014	0,000
15	89	4,436	0,153
16	66	2,697	0,067
17	3	0,273	0,000
18	7	0,313	0,000
19	18	2,200	0,000
20	93	3,098	0,053
21	20	0,869	0,120
22	26	1,209	0,113
23	29	0,778	0,294
24	16	1,250	0,000
25	32	1,661	0,181
26	5	0,681	0,000
27	48	1,588	0,110
28	139	2,981	0,277
29	255	13,196	2,839
30	9	0,809	0,000
31	7	0,994	0,000
32	7	0,577	0,000
33	15	0,961	0,051

X_1 – количество ДТП за 2015 и 2016 гг., совершению которых способствовали неудовлетворительные условия содержания и обустройства улично-дорожной сети;

X_2 – доля (промилле, ‰) пострадавших в ДТП вследствие НДУ, исходя из утвержденной численности постоянного населения Самарской области на 01.01.2017, утвержденной Росстатом 03.03.2017 (Приложение А).

X_3 – доля (промилле, ‰) пострадавших в ДТП вследствие НДУ на пешеходных переходах, исходя из утвержденной численности постоянного населения Самарской области на 01.01.2017, утвержденной Росстатом 03.03.2017 [2].

Используя евклидову метрику, средствами MS Excel, была рассчитана матрица расстояний размерности 33×33 . Из множества методов кластеризации в работе использовались агломеративные методы «ближнего соседа», «дальнего соседа» и «средней связи» [9]. Начало кластеризации – это поиск минимального расстояния между объектами. Из матрицы получилось, что минимальное расстояние 0,06832 – это расстояние между объектами 5 и 17. Следовательно, эти объекты образуют первый кластер $S(5;17)$. Далее осуществляется пересчет расстояния всех объектов до первого кластера $S(5;17)$ методами «ближнего соседа», «дальнего соседа» и «средней связи». Составляется новая матрица расстояний. Данный шаг повторяется до тех пор, пока матрица расстояний не станет размерности 2×2 (табл. 3, 4, 5).

Таблица 3

Окончательная таблица расстояний. Метод «ближнего соседа»

Показатели	S(1,2)	S(3:33)
S(1,2)	0	703,0959
S(3:33)	703,0959	0

Таблица 4

Окончательная таблица расстояний. Метод «дальнего соседа»

Показатели	S(1,2)	S(3:33)
S(1,2)	0	1380,001
S(3:33)	1380,001	0

Таблица 5

Окончательная таблица расстояний. Метод «средней связи»

Показатели	S(1,2)	S(3:33)
S(1,2)	0	1129,761
S(3:33)	1129,761	0

В таблице 6 отображены расстояния между объектами методами «ближнего соседа», «дальнего соседа» и «средней связи» в течение 32 этапов.

Таблица 6

Окончательная таблица расстояний

Этапы	Методы		
	«ближнего соседа»	«дальнего соседа»	«средней связи»
1	0,068	0,068	0,068
2	0,239	0,240	0,239
3	0,265	0,264	0,265
4	0,343	0,354	0,355
5	0,354	0,559	0,454
6	0,417	0,681	0,5496
7	0,826	0,826	0,826
8	0,851	0,852	0,851
9	1,0002	1,054	1,047
10	1,002	1,090	1,054
11	1,003	2,034	1,4396
12	1,054	2,057	1,562
13	1,326	2,060	2,023
14	2,002	2,405	2,235
15	2,002	3,036	3,036
16	2,029	4,051	3,144
17	2,065	4,064	3,635
18	3,036	4,219	4,051
19	3,129	5,022	4,219
20	4,001	5,089	4,573
21	4,051	6,017	4,818
22	4,219	8,023	5,022
23	5,022	11,148	10,249
24	6,0096	17,015	11,148
25	11,148	27,003	17,803
26	12,512	29,034	19,683
27	13,095	45,025	30,808
28	16,0003	90,044	57,388
29	46,001	116,477	114,517
30	112,556	252,347	153,189
31	425,0001	425,000	425,00
32	703,096	1380,001	1129,761

На рис. 1, 2, 3 изображены дендрограммы для методов «ближнего соседа», «дальнего соседа» и «средней связи» соответственно.

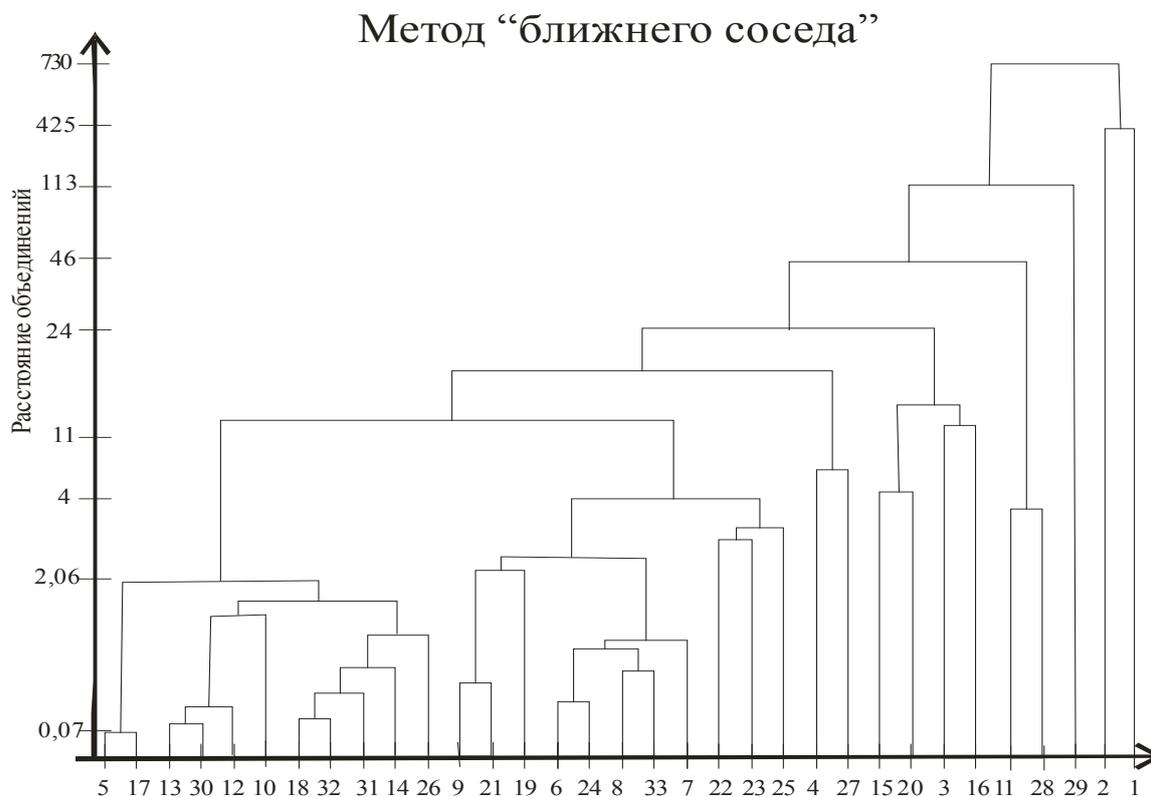


Рис. 1. Дендрограмма (метод «ближнего соседа»)

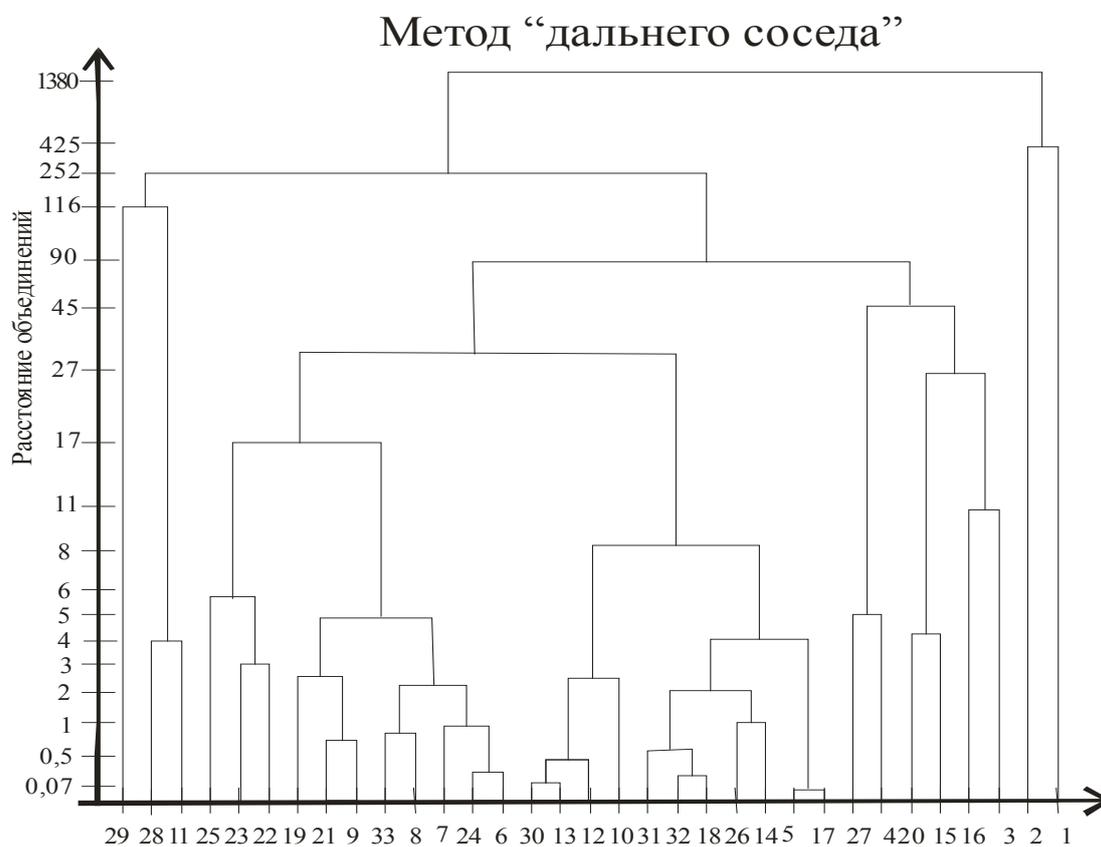


Рис. 2. Дендрограмма (метод «дальнего соседа»)

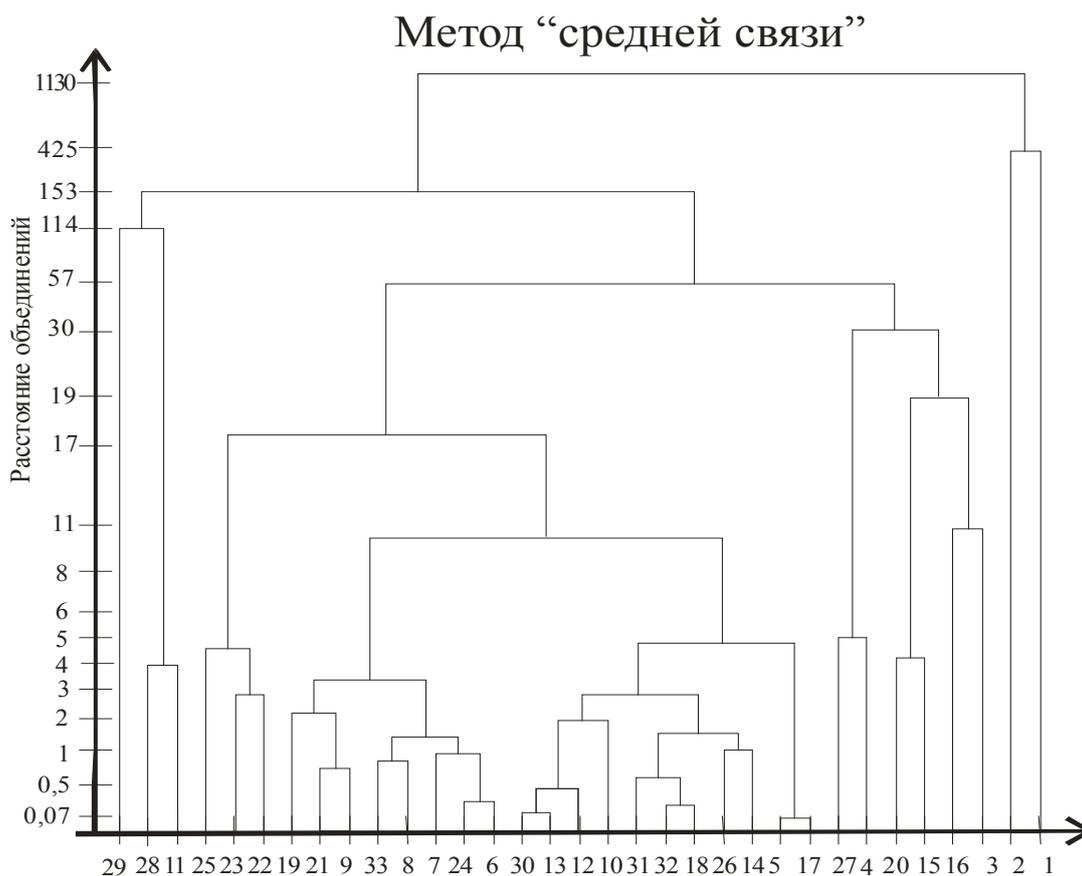


Рис. 3. Дендрограмма (метод «средней связи»)

После анализа дендрограмм, полученных в ходе классификации, были образованы кластеры: метод «ближнего соседа» – три кластера: $S(1,2,11,28,29)$, $S(3,4,15,16,20,22,23,25,27)$ и $S(5,6,7,8,9,10,12,13,14,17,18,19,21,24,26,30,31,32,33)$; метод «дальнего соседа» – четыре кластера: $S(1,2,11,28,29)$, $S(3,4,15,16,20,27)$, $S(6,7,8,9,19,21,22,23,24,25,33)$ и $S(5,10,12,13,14,17,18,26,30,31,32)$; метод «средней связи» – пять кластеров: $S(1,2,11,28,29)$, $S(3,4,15,16,20,27)$, $S(22,23,25)$, $S(6,7,8,9,19,21,24,33)$ и $S(5,10,12,13,14,17,18,26,30,31,32)$.

Для данных по 33 районам Самарской области был проведен расчет критериев качества классификации [6]. Была составлена сводная таблица для функционалов, рассчитанных для методов «ближнего соседа», «дальнего соседа» и «средней связи». Результаты представлены в таблице 7.

Таблица 7

Сводная таблица функционалов

Методы		«ближнего соседа»	«дальнего соседа»	«средней связи»
Функционалы	F1	1 284 636,605	1 280 928,840	1 280 602,643
	F2	1 284 636,605	1 280 928,840	1 280 602,643

Из сводной таблицы 9 видно, что разбиение на пять кластеров $S(1,2,11,28,29)$, $S(3,4,15,16,20,27)$, $S(22, 23, 25)$, $S(6,7,8,9,19,21,24,33)$ и $S(5,10, 12,13,14,17,18,26,30,31,32)$ является самым оптимальным, так как оба критерия классификации имеют наименьшие значения. Образовавшиеся кластеры отображены в таблице 8.

Таблица 8

Показатели ДТП 33 районов Самарской области за 2015, 2016 гг.

Номер района	Район Самарской области	Кол-во ДТП	Пострадавшие в ДТП		Пострадавшие на пешеходных переходах	
			Кол-во	Доля, ‰	Кол-во	Доля, ‰
1 кластер						
1	г. Самара	1383	1808	1,5	371	0,3
2	г. Тольятти	958	1311	1,8	271	0,4
11	Волжский район	143	220	2,4	13	0,1
28	Ставропольский район	139	215	3,0	20	0,3
29	Сызранский район	255	330	13,2	71	2,8
2 кластер						
3	г. Новокуйбышевск	77	94	0,9	26	0,2
4	г. Чапаевск	53	82	1,1	11	0,2
15	Кинельский район	89	145	4,4	5	0,2
16	Кинель-Черкасский район	66	120	2,7	3	0,1
20	Красноярский район	93	38	3,1	0	0,1
27	Сергиевский район	48	72	1,6	5	0,1
3 кластер						
22	Октябрьск	26	32	1,2	3	0,1
23	Отрадный	29	37	0,8	14	0,3
25	Похвистневский район	32	46	1,7	5	0,2
4 кластер						
6	Безенчукский район	16	36	0,9	1	0
7	Богатовский район	17	19	1,3	0	0
8	Большеглушицкий район	15	34	1,8	0	0
9	Большечерниговский район	20	30	1,7	0	0
19	Красноармейский район	18	38	2,2	0	0
21	Нефтегорский район	20	29	0,9	4	0,1
24	Пестравский район	16	21	1,2	0	0
33	Шигонский район	15	19	1,0	1	0
5 кластер						
5	Алексеевский район	3	4	0,3	0	0
10	Борский район	11	21	0,9	1	0
12	Елховский район	9	13	1,4	0	0
13	Исаклинский район	9	13	1,0	1	0
14	Камышлинский район	6	11	1,0	0	0
17	Клявлинский район	3	4	0,3	0	0
18	Кошкинский район	7	7	0,3	0	0
26	Приволжский район	5	16	0,7	0	0
30	Хворостянский район	9	13	0,8	0	0
31	Челно-Вершинский район	7	15	1,0	0	0
32	Шенталинский район	7	9	0,6	0	0

Проанализировав полученные результаты из таблицы 8, можно сделать вывод, что данные 33 районов Самарской области, разделенные на 5 кластеров, имеют свои особенности:

1) г. Самара и г. Тольятти – самые большие города в области, и, соответственно, в них за 2015 и 2016 годы произошло наибольшее количество ДТП (1383 и 958) с пострадавшими (1808 чел. и 1311 чел.), в том числе на пешеходных переходах (371 чел. и 271 чел.). Однако доля пострадавших людей, исходя из общей численности населения в этих городах, невысока и составляет 1,5 % и 0,3 % соответственно.

Максимальная доля пострадавших в ДТП (13,2 %), в том числе на пешеходных переходах (2,8 %), наблюдается в Сызранском районе.

Также в первый кластер входят Волжский и Ставропольский районы с большим количеством ДТП, произошедших в результате плохого обустройства улично-дорожной сети;

2) во второй кластер входят г. Новокуйбышевск, г. Чапаевск, Кинельский, Кинель-Черкасский, Красноярский и Сергиевский районы. Это районы с меньшим количеством ДТП по сравнению с районами первого кластера. Стоит отметить Кинельский (4,4 %), Кинель-Черкасский (2,7 %) и Красноярский районы (3,1 %), в которых доля пострадавших в ДТП достаточно велика, даже по сравнению с районами первого кластера;

3) в третий кластер входят районы, в которых количество ДТП на среднем уровне – г. Октябрьск (26), г. Отрадный (29) и Похвистневский район (32);

4) в четвертый и пятый кластеры входят районы с небольшим количеством ДТП и пострадавших в них людей. В некоторых районах пострадавших на пешеходных переходах людей нет.

Классификация районов позволяет оценить, в каких районах остро стоит вопрос о необходимости ремонта дорог и обустройства пешеходных переходов [7]. Целесообразно распределять бюджет на техническое обслуживание дорог по районам, исходя из образованных кластеров. Большие же города требуют индивидуального подхода.

По данным ГИБДД, наиболее травмоопасной категорией участников дорожного движения являются велосипедисты, поэтому Правительству Самарской области необходимо оборудовать место на проезжей части для велосипедистов, как это сделано в европейских странах [8].

Практически в каждом случае наезд на пешехода происходит из-за отсутствия разметки, дорожных знаков, ограждений на пешеходном переходе. Еще одной распространенной причиной наездов на пешеходов является неправильное расположение пешеходного перехода относительно остановки общественного транспорта. Требования к обустройству пешеходных переходов в соответствии с национальными стандартами необходимо учитывать при проектировании строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта автодорог.

Библиографический список

1. Сайт «ЕМИСС Государственная статистика» [Электронный ресурс]. URL: <https://fedstat.ru> (дата обращения: 10.07.2017).
2. Сайт «Показатели состояния безопасности дорожного движения» [Электронный ресурс]. URL: <http://stat.gibdd.ru> (дата обращения: 05.07.2017).
3. Сайт «Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области (сокращенное название – САМАРАСТАТ)» [Электронный ресурс]. URL: http://samarastat.gks.ru/wps/wcm/connect/crosstat_ts/samarastat/ru/statistics/population/ (дата обращения: 30.06.2017).
4. Сайт Правительства Самарской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.samregion.ru/economy/infrastructure/roads> (дата обращения: 03.07.2017).
5. Сайт «ГАИ» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.lgai.ru/autonews/518132-gibdd-obnarodovala-statistiku-dtp-za-2016-god.html> (дата обращения: 10.07.2017).
6. Барышева Е.Н., Никишов В.Н. Модели оценки финансовых показателей с учетом их стохастичности и хаотичности // Вестник Самарского государственного университета. 2012. № 4 (95). С. 115–126.
7. Барышева Е.Н., Сараев А.Л., Тюкавкин Н.М. Динамическая модель запаздывания эндогенных и экзогенных инвестиций в освоение капиталовложений в производственное предприятие // Вестник Самарского государственного университета. Серия «Экономика и управление». 2015. № 9/1 (131). С. 245–251.
8. Барышева Е.Н. Исследование направлений развития конкурентоспособности аэрокосмических кластеров (статья) // Вестник Самарского государственного университета. Серия «Экономика и управление». 2015. № 9/2 (131), С. 251–261.
9. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Уебе Г., Шеффер М. Многомерный статистический анализ в экономике. М.: Юнити, 2007.

References

1. EMISS Gosudarstvennaya statistika [UIIS State statistics] [Electronic resource]. Retrieved from: <https://fedstat.ru> (accessed: 10.07.2017) [in Russian].
2. Pokazateli sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Indicators of the state of road safety] [Electronic resource]. Retrieved from: <http://stat.gibdd.ru> (accessed: 5.07.2017) [in Russian].
3. Territorial'nyy organ Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Samarskoy oblasti (SAMARASTAT) [The territorial body of the Federal State Statistics Service for the Samara Region (SAMARASTAT)] [Electronic resource]. Retrieved from: http://samarastat.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/samarastat/ru/statistics/population (accessed: 30.06.2017) [in Russian].
4. Pravitel'stvo Samarskoy oblasti [Site of the Government of the Samara Region] [Electronic resource]. URL: <http://www.samregion.ru/economy/infrastructure/roads> (accessed: 03.07.2017) [in Russian].
5. GAI [Electronic resource]. Retrieved from: <http://www.lgai.ru/autonews/518132-gibdd-obnarodovala-statistiku-dtp-za-2016-god.html> (accessed: 10.07.2017) [in Russian].
6. Barysheva E.N., Nikishov V.N. Modeli otsenki finansovykh pokazateley s uchetom ikh stokhastichnosti i khaotichnosti. [Models for estimating financial indicators taking into account their stochasticity and randomness]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University], 2012, no. 4 (95), pp.115–126 [in Russian].
7. Barysheva E.N., Saraev A.L., Tyukavkin N.M. Dinamicheskaya model' zapazdyvaniya endogennykh i ekzogennykh investitsiy v osvoyeniye kapitalovlozheniy v proizvodstvennoye predpriyatiye [Dynamic model of the delay of endogenous and exogenous investments in the development of capital investments in a production enterprise]. in: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University]. Series «Economics and management», 2015, no. 9/1 (131), pp. 245–251 [in Russian].
8. Barysheva E.N., Issledovaniye napravleniy razvitiya konkurentosposobnosti aerokosmicheskikh klasterov [Research of directions of development of competitiveness of aerospace clusters]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University]. Series «Economics and management», 2015, no. 9/2 (131), pp. 251–261 [in Russian].
9. Soshnikova L.A., Tamashevich V.N. Mnogomernyy statisticheskiy analiz v ekonomike [Multidimensional statistical analysis in the economy]. M.: YUNITI, 2007 [in Russian].

*E.N. Barysheva**

THE STUDY OF DEPENDENCE OF INDICATORS CHARACTERIZING THE ROAD TRANSPORT ACCIDENTS OF AREAS OF THE SAMARA REGION BY MEANS OF CLUSTER ANALYSIS

The article gives an assessment of road accidents, the fulfillment of which contributed to the unsatisfactory conditions of maintenance and arrangement of the street-road network in 33 districts of the Samara region of cluster analysis methods.

Key words: accident, Samara oblast, regions, cluster analysis.

Статья поступила в редакцию 20/VIII/2017.
The article received 20/VIII/2017.

* *Barysheva Evgeniya Nikolayevna* (barisheva_zh@hotmail.com), Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

УДК 330.101.54

*Е.А. Ильина, А.Л. Сараев**

МОДЕЛЬ СТОХАСТИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ДИФФУЗИИ ИННОВАЦИЙ

В публикуемой статье предложена математическая модель диффузии потребительских инноваций, учитывающая влияние внешнего случайного возмущающего фактора. Уравнения стохастической динамики продаж инновационных товаров описывают случайный процесс непрерывного и распределенного увеличения числа потребителей инновационных продуктов. Показано, что учет в стохастической модели внешнего случайного возмущающего фактора приводит к существенным отклонениям от классической детерминированной модели плавного освоения рынка инновационными товарами.

Ключевые слова: инновация, диффузия инноваций, стохастические уравнения, винеровский процесс, коэффициент сноса, коэффициент волатильности, коэффициент инновации, коэффициент имитации.

Моделирование особенностей реагирования рынков на внедрение и продвижение инновационных товаров является одной из актуальных задач современной экономической теории и практики ведения бизнеса. Прогнозирование процессов диффузии потребительских инноваций способно во многих случаях эффективно оценивать скорости роста продаж новых товаров, определять параметры частичного или полного захвата рынков, выявлять степени рисков для малого и среднего инновационного бизнеса и т. д. Разработка адекватных моделей диффузии инноваций как процесса заполнения и захвата рынков новыми продуктами, технологиями и идеями должна опираться на теорию случайных полей [1].

Пусть в рамках некоторого рынка внедряется совершенно новый продукт в виде товара, технологии, идеи или услуги. У этого инновационного оригинального продукта нет аналогов и конкуренции со стороны уже имеющихся на рынке продуктов. Возникающий вместе с этим продуктом новый спрос порождает в момент времени определенное количество потребителей Q , осуществивших его покупку.

Величина $Q = Q(t)$ является случайной, непрерывной, непрерывно дифференцируемой и ограниченной на числовой полуоси ($0 < t < \infty$) функцией времени. Переменная времени t предполагается непрерывной, единицей ее измерения служит соответствующий обстоятельствам рыночный период (месяц, квартал, год). Функция $Q = Q(t)$ удовлетворяет неравенству

$$Q = Q(t) < P.$$

Здесь $Q(0) = 0$, $P = \lim_{t \rightarrow \infty} Q(t)$ – максимальное число потенциальных покупателей продукта, определяющее потенциал рыночного спроса.

Приращение количества потребителей инновационного продукта ΔQ за некоторый малый промежуток времени образуется из трех компонентов

$$\Delta Q = \Delta_a Q + \Delta_b Q + \Delta_w Q. \quad (1)$$

Здесь $\Delta_a Q$ – число покупателей-новаторов, ориентирующихся на рекламу и средства массовой информации, $\Delta_b Q$ – число потребителей-имитаторов, ориентирующихся на отзывы уже совершивших приобретение людей, $\Delta_w Q$ – случайные колебания числа покупателей-имитаторов, обусловленные волатильностью рынка.

Число покупателей-новаторов $\Delta_a Q$, полагающихся на рекламу и средства массовой информации, за промежутки времени Δt можно представить в виде

$$\Delta_a Q = a \cdot (P - Q) \cdot \Delta t. \quad (2)$$

Здесь a – коэффициент инновации.

* © Ильина Е.А., Сараев А.Л., 2017

Ильина Елена Алексеевна (elenaalex.ilyina@yandex.ru), Сараев Александр Леонидович (alex.saraev@gmail.com), кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Число покупателей-имитаторов $\Delta_b Q$, полагающихся на отзывы уже совершивших приобретение потребителей, за промежутки времени Δt определяется соотношением

$$\Delta_b Q = b \cdot \frac{Q}{P} \cdot (P - Q) \cdot \Delta t. \quad (3)$$

Здесь b – коэффициент имитации.

Случайные колебания числа покупателей-имитаторов $\Delta_w Q$ представляют собой стохастический фактор стандартного винеровского процесса

$$\Delta_w Q = \sigma \cdot b \cdot \frac{Q}{P} \cdot (P - Q) \cdot \Delta w. \quad (4)$$

Здесь w – стандартный винеровский процесс, $\Delta w = \varepsilon \cdot \sqrt{\Delta t}$, σ – волатильность рынка, $\varepsilon \sim N(0, 1)$ – случайная величина с нормальным законом распределения, средним значением $\langle \varepsilon \rangle = 0$ и единичной дисперсией $\langle \varepsilon^2 \rangle = 1$. Таким образом, формула (1) принимает вид

$$\Delta Q = \left(a + b \cdot \frac{Q}{P} \right) \cdot (P - Q) \cdot \Delta t + \sigma \cdot b \cdot \frac{Q}{P} \cdot (P - Q) \cdot \Delta w. \quad (5)$$

Предельный переход $\Delta t \rightarrow 0$ приводит к стохастическому дифференциальному уравнению диффузии [2–6]

$$dQ = \left(a + b \cdot \frac{Q}{P} \right) \cdot (P - Q) \cdot dt + \sigma \cdot b \cdot \frac{Q}{P} \cdot (P - Q) \cdot dw. \quad (6)$$

Замена переменной $q = \frac{Q}{P}$ в уравнении (6) приводит к безразмерному уравнению диффузии Ито

$$dq = A(q) \cdot dt + B(q) \cdot dw. \quad (7)$$

Здесь $A(q) = (a + b \cdot q) \cdot (1 - q)$ и $B(q) = \sigma \cdot b \cdot q \cdot (1 - q)$ – коэффициент сноса и коэффициент волатильности соответственно. Начальное условие для уравнения (7) имеет вид

$$q|_{t=0} = q(0) = 0. \quad (8)$$

Численное решение уравнения с начальным условием (8) выполняется методом последовательных приближений в соответствии с алгоритмом

$$q_{s+1} = q_s + (a + b \cdot q_s) \cdot (1 - q_s) \cdot \Delta t + \sigma \cdot b \cdot q_s \cdot (1 - q_s) \cdot \varepsilon_s \cdot \sqrt{\Delta t}. \quad (9)$$

Здесь на каждом малом временном шаге Δt , начиная с начального значения, генерируется случайное число ε_s и вычисляется следующее значение q_{s+1} . Таким образом, образуются случайные последовательности $\{t_s\}$ и $\{q_s\}$. На координатной плоскости эти последовательности образуют систему точек $\{t_s, q_s\}$ и соответствующую ей линию с фрактальной изломанностью. При повторении реализации алгоритма (7) всякий раз образуется новая ломаная линия, поскольку каждый раз случайная величина ε генерирует новые случайные значения.

На рис. 1 представлены численные реализации решений задачи (9), (8). Стохастические линии представляют собой реализации случайного процесса диффузии инноваций для одних и тех же начальных условий и числовых параметров.

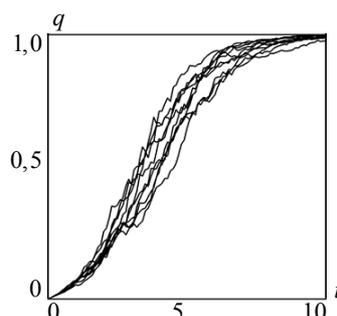


Рис. 1

В численных расчетах временной интервал $t \in [0,10]$ был разбит на $n = 100$ частей, величина шага была принята $\Delta t = 0,01$. Число реализаций случайного процесса диффузии инноваций было выбрано $m = 200$. На рис. 1 показано только десять из них. Коэффициент инновации $a = 0,05$, коэффициент имитации $b = 0,75$ волатильность рынка предполагалась $\sigma = 0,35$.

Следует отметить, что в начальной точке $t = 0$ и в точках, близких к процессу насыщения, $t \approx 10$, стохастический процесс становится практически детерминированным, что является вполне ожидаемым и определяется видом функции волатильности $B(q) = \sigma \cdot b \cdot q \cdot (1 - q)$.

Вид той функции не позволяет в полной мере воспользоваться формулой Ито и найти точное решение для среднего значения функции $q(t)$. При статистическом осреднении уравнения (7)

$$d\langle q \rangle = \langle A(q) \rangle \cdot dt = \langle (a + b \cdot q) \cdot (1 - q) \rangle \cdot dt, \quad (10)$$

получается уравнение, содержащее статистический момент второго порядка

$$\frac{d\langle q \rangle}{dt} = a + (b - a) \cdot \langle q \rangle - b \cdot \langle q^2 \rangle. \quad (11)$$

Вычисление момента $\langle q^2 \rangle$ приводит к появлению моментов третьего и четвертого порядков. Таким образом образуется бесконечная цепочка статистических уравнений, которую необходимо оборвать, сделав определенные допущения.

В рассматриваемом случае естественно предположить, что флуктуации величины $q(t)$ определяются случайными колебаниями числа покупателей -имитаторов, и ее можно представить в виде

$$q = \langle q \rangle + \sigma \cdot \langle q \rangle \cdot (1 - \langle q \rangle) \cdot \varepsilon. \quad (12)$$

Тогда

$$q^2 = \langle q \rangle^2 + 2 \cdot \sigma \cdot \langle q \rangle^2 \cdot (1 - \langle q \rangle) \cdot \varepsilon + \sigma^2 \cdot \langle q \rangle^2 \cdot (1 - \langle q \rangle)^2 \cdot \varepsilon^2. \quad (13)$$

Усреднение соотношения (13)

$$\langle q^2 \rangle = \langle q \rangle^2 \cdot (1 + \sigma^2 \cdot (1 - \langle q \rangle)^2) \quad (14)$$

приводит к уравнению относительно средней величины $\langle q \rangle$

$$\frac{d\langle q \rangle}{dt} = a + (b - a) \cdot \langle q \rangle - b \cdot \langle q \rangle^2 \cdot (1 + \sigma^2 \cdot (1 - \langle q \rangle)^2). \quad (15)$$

Сравнение численного решения уравнения (15) и среднего значения вычисленного для всех $m = 200$ реализаций алгоритма (7) приведено на рис. 2.

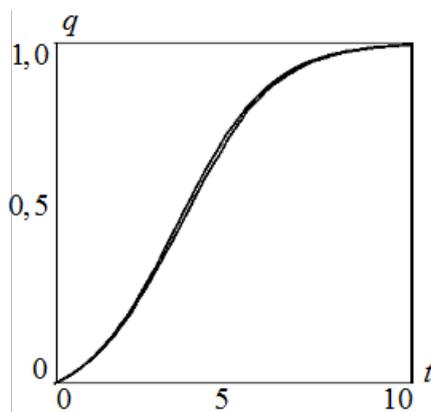


Рис. 2

Численный анализ показывает практическое совпадение результатов расчета по формуле (9) – нижняя кривая и формуле (15) – верхняя кривая.

На рис. 3 представлены кривые реализации случайного процесса с кривой для среднего значения процесса.

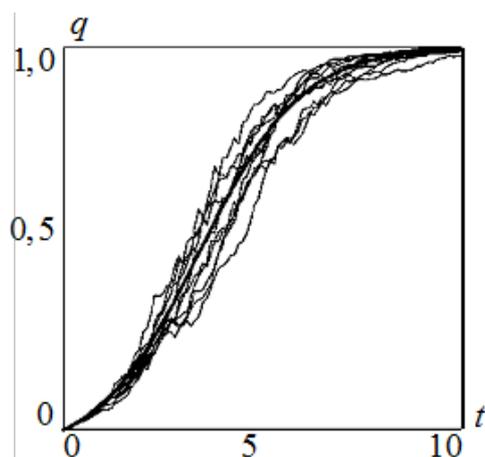


Рис. 3

В случае если волатильность рынка обращается в нуль $\sigma = 0$ и процесс становится детерминированным, полученные результаты совпадают с результатами классической модели Ф. Басса диффузии инноваций [7].

Библиографический список

1. Соловьев В.И. Экономико-математическое моделирование рынка программного обеспечения. М.: Vega-Инфо, 2009. 176 с.
2. Сараев А.Л., Сараев Л.А. Особенности динамики выпуска продукции и производственных факторов модернизируемых предприятий // Вестник Самарского государственного университета. 2014. № 6 (117). С. 251–260.
3. Сараев А.Л. Уравнения динамики экономического развития предприятия, модернизирующего производственные технологии // Основы экономики, управления и права. 2014. № 3(15). С. 93–100.
4. Сараев А.Л. Уравнения нелинейной динамики кризисных явлений для многофакторных экономических систем // Вестник Самарского государственного университета. 2015. № 2(124). С. 262–272.
5. Егорова А.Ю., Сараев А.Л., Сараев Л.А. Вариант динамической модели переоборудования производственного предприятия, учитывающей эффект запаздывания внутренних инвестиций // Вестник Самарского государственного университета. 2015. № 5(127). С. 210–216.
6. Сараев А.Л. Динамическая многофакторная модель модернизации производственного предприятия // Вестник Самарского государственного университета. 2015. № 5(127). С. 224–232.
7. Bass F.M. A new product growth model for consumer durables // Management Science. 1969. Vol. 15.

References

1. Solov'yev V.I. Ekonomiko-matematicheskoye modelirovaniye rynka programmnoy obespечeniya [Economic and mathematical modeling of the software market]. M.: Vega-Info, 2009. 176 p.
2. Sarayev A.L., Sarayev L.A. Osobennosti dinamiki vypuska produktsii i proizvodstvennykh faktorov moderniziruyemykh predpriyatii [Features of the dynamics of output and production factors of modernized enterprises]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University], 2014, no. 6(117), pp. 251–260.
3. Sarayev A.L. Uravneniya dinamiki ekonomicheskogo razvitiya predpriyatiya, moderniziruyushchego proizvodstvennyye tekhnologii [Equations of the Dynamics of the Economic Development of an Enterprise Modernizing Manufacturing Technologies]. In: Osnovy ekonomiki, upravleniya i prava [Fundamentals of Economics, Management and Law], 2014, no. 3(15), pp. 93–100.
4. Sarayev A.L. Uravneniya nelineynoy dinamiki krizisnykh yavleniy dlya mnogofaktornykh ekonomicheskikh sistem [Equations of nonlinear dynamics of crisis phenomena for multifactorial economic systems]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University], 2015, no. 2(124), pp. 262–272.
5. Yegorova A.Yu., Sarayev A.L., Sarayev L.A. Variant dinamicheskoy modeli pereoborudovaniya proizvodstvennogo predpriyatiya, uchityvayushchey effekt zapazdyvaniya vnutrennikh investitsiy [ariant of the dynamic model of re-equipment of a manufacturing enterprise that takes into account the effect of the delay of domestic investment]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University], 2015, no. 5(127), pp. 210–216.
6. Sarayev A.L. Dinamicheskaya mnogofaktornaya model' modernizatsii proizvodstvennogo predpriyatiya [Dynamic multi-factor model for the modernization of a production enterprise]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University], 2015, no. 5(127), pp. 224–232.
7. Bass F.M. A new product growth model for consumer durables. In: Management Science, 1969, vol. 15.

**MODEL STOCHASTIC DYNAMICS
DIFFUSION OF INNOVATIONS**

In the published article the mathematical model of diffusion of innovations in consumer, taking into account the influence of the external random disturbing factor. The equations of the stochastic dynamics of sales of innovative products describe the random process of continuous and distributed to increase the number of consumers of innovative products. It is shown that the inclusion in the stochastic model of a random external disturbance factor leads to a significant departure from the classical deterministic model smooth development of innovative products market.

Key words: innovation, diffusion of innovations, stochastic equations, Wiener process, the drift coefficient, volatility factor, factor innovation, imitation factor.

Статья поступила в редакцию 4/VIII/2017.
The article received 4/VIII/2017.

* *Ilyina Elena Alexeevna* (elenaalex.ilyina@yandex.ru), *Saraev Alexander Leonidovich* (alex.saraev@gmail.com), Department. of Mathematics and BusinessInformatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

ПОСТРОЕНИЕ РЕГРЕССИОННЫХ МОДЕЛЕЙ КРИВЫХ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассматривается задача построения регрессионных моделей кривых обучения по статистическим данным предприятия АО «Салют» о производстве новых изделий. С помощью нелинейного метода наименьших квадратов определяются параметры пяти моделей кривых обучения заданного вида: Райта, Стэнфорда – В, Дейонга, логистической и экспоненциальной. В результате анализа статистических характеристик построенных моделей выбирается регрессионная зависимость, наилучшим образом аппроксимирующая данные.

Ключевые слова: кривые обучения, регрессионные модели, освоение новой продукции.

Введение

В проектах по освоению новой продукции на промышленных предприятиях проявляется эффект кривой обучения. Эффект кривой обучения заключается в том, что затраты времени работников на выполнение многократно повторяющихся производственных задач снижаются. Впервые эффект кривой обучения был описан инженером Т. Райтом в авиастроительной отрасли [1]. При каждом удвоении кумулятивного объема производства затраты времени на его производство снижаются на 10–20 процентов. Под кумулятивным объемом производства понимается количество изделий, изготовленных с начала производства продукции нарастающим итогом.

Большое количество научных публикаций, в основном иностранных, посвящено исследованию феномена кривой обучения и построению различных моделей, количественно описывающих снижение времени и затрат на выполнение производственных операций с увеличением кумулятивного объема производства.

Наиболее полно обзор, обсуждение и сравнение различных моделей кривых обучения представлены в научных публикациях [2–4].

Целью данной работы является построение регрессионных (эконометрических) моделей кривых обучения на основе статистических данных АО «Салют» об изменении трудоемкости изделий «Отсек» и «Балка» с увеличением кумулятивного объема производства. Построенные регрессионные модели имеют большое практическое значение для принятия управленческих решений о производственной деятельности предприятия. Модели кривых обучения используются для постановки различных динамических оптимизационных и игровых задач управления производственной деятельностью предприятия.

Постановка задачи и метод решения

По статистическим данным АО «Салют» о динамике изменения трудоемкости изделий «Отсек» и «Балка», с увеличением кумулятивного объема производства необходимо найти наилучшее уравнение приближенной регрессии из нескольких моделей, оценить допустимую при этом ошибку, статистическую значимость и надежность модели.

Математически задача формулируется следующим образом. Необходимо найти уравнение регрессии заданного вида:

$$\hat{y}_x = f(x),$$

где \hat{y}_x – трудоемкость изделия, теоретическое значение зависимой переменной, x – кумулятивный объем производства, независимая переменная.

Для решения задачи применяются методы регрессионного и корреляционного анализа [5]. Построение уравнения регрессии заданного вида сводится к определению его параметров. Для нахождения

* © Павлов О.В., 2017

Павлов Олег Валерьевич (pavlov@ssau.ru), заместитель директора, Институт экономики и управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

параметров регрессионной зависимости $f(x)$ применяется нелинейный метод наименьших квадратов [4–5]:

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{xi}) \rightarrow \min, \quad (1)$$

где y_i – фактические значения трудоемкости в i -м наблюдении, \hat{y}_{xi} – расчетные (теоретические) значения трудоемкости, рассчитанные по уравнению регрессии, n – число наблюдений.

Метод наименьших квадратов заключается в поиске оценок параметров уравнения регрессии, минимизирующих сумму квадратов отклонений фактических значений y_i от расчетных значений \hat{y}_{xi} . Рассматриваемые в работе уравнения регрессии внутренне нелинейны по оцениваемым параметрам, поэтому для решения оптимизационной задачи (1) используется численный итеративный метод Ньютона.

Для выбора наилучшей регрессионной зависимости кривой обучения рассматриваются пять различных моделей, описанных в научной литературе [1–4].

1. Модель Райта:

$$y = C_1 x^{-b}, \quad (2)$$

где y – трудоемкость изделия, C_1 – трудоемкость производства первого изделия, x – кумулятивный объем производства, b – индекс обучения, характеризует скорость снижения трудоемкости изделия при увеличении кумулятивного объема производства.

2. Модель Стэнфорда – В, которая является модификацией модели Райта:

$$y = C_1 (x + B)^{-b}, \quad (3)$$

где B – параметр, соответствующий количеству изделий предшествующего производства.

3. Модель Дейонга:

$$y = C_1 [M + (1 - M)x^{-b}], \quad (4)$$

где M – коэффициент несжимаемости, который учитывает, что часть работы, выполняется машинами. Если $M = 0$, то в работе не задействовано автоматизированное оборудование, а если $M = 1$, то работа полностью выполняется автоматом и обучения не происходит.

4. Логистическая модель:

$$y = y_{\min} + (y_{\max} - y_{\min}) \left[\frac{1}{1 + \beta e^{\alpha x}} \right], \quad (5)$$

где y_{\min} , y_{\max} – минимальные и максимальные значения трудоемкости изделия, α , β – параметры логистической модели.

5. Экспоненциальная модель:

$$y = C_0 + \beta e^{-\alpha x}, \quad (6)$$

где C_0 , α , β – параметры экспоненциальной модели.

Выбор наилучшей модели из построенных моделей кривых обучения осуществляется на основе расчета остаточной дисперсии σ_{ocm}^2 :

$$\sigma_{ocm}^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{xi})^2. \quad (7)$$

Для оценки тесноты связи между зависимой и независимой переменными в построенных регрессионных моделях рассчитывается индекс парной корреляции:

$$R_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (8)$$

где \bar{y} – средняя величина зависимой переменной (трудоемкостью), определяемая по формуле

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i.$$

Чем ближе индекс парной корреляции к 1, тем более тесная связь между зависимой переменной (трудоемкостью) и независимой переменной (кумулятивным объемом производства изделия).

Для оценки качества построенных регрессионных моделей вычисляется индекс детерминации как квадрат индекса парной корреляции:

$$R^2 = R_{xy}^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}, \quad (9)$$

Индекс детерминации показывает долю изменения зависимой переменной (трудоемкости), обусловленную изменением независимой переменной (кумулятивным объемом производства). Чем ближе индекс детерминации к 1, тем лучше качество построенной регрессионной модели.

Для построенных регрессионных моделей проводится оценка их значимости с помощью F-критерия Фишера. При этом выдвигается гипотеза о статистической незначимости уравнения регрессии и показателя тесноты связи. Выполняется сравнение фактического $F_{\text{факт}}$ и табличного $F_{\text{табл}}$ значений F-критерия.

Величина фактического F-критерия связана с индексом детерминации:

$$F_{\text{факт}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \frac{n - m - 1}{m}, \quad (10)$$

где m – число параметров при независимой переменной x .

Табличное значение $F_{\text{табл}}$ определяется по таблице критических значений при уровне значимости α и двух степенях свободы $k_1 = m$, $k_2 = n - m - 1$. В расчетах уровень значимости α принимается равным 0,01.

Если фактическое значение больше табличного, то гипотеза о случайной природе оцениваемых переменных отклоняется и признается статистическая значимость и надежность уравнения регрессии. В противном случае гипотеза не отклоняется и признается статистическая незначимость, ненадежность построенной регрессионной модели.

Качество анализируемых нелинейных уравнений регрессии также оценивается по средней ошибке аппроксимации:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(y_i - \hat{y}_{xi})}{y_i} 100\%. \quad (11)$$

Значение средней ошибки аппроксимации до 10 % свидетельствует о высокой точности регрессионной модели.

Результаты построения регрессионной модели кривой обучения по данным производства изделия «Отсек»

Статистические данные о динамике трудоемкости изделия «Отсек» от кумулятивного объема производства на предприятии ОА «Салют» представлены на рис. 1.

На графике рис. 1 видно, что точки выстраиваются в кривую линию, соответствующую некоторому нелинейному регрессионному уравнению $f(x)$. В результате решения оптимизационной задачи (1) с использованием инструмента «Поиск решения электронной таблицы Excel» были определены параметры пяти моделей кривых обучения (2)–(6) по статистическим данным производства изделия «Отсек».

1. Модель Райта: $y = 205,45x^{-0,2510}$.

2. Модель Стэнфорда – В: $y = 266,87(x + 10)^{-0,3005}$.

3. Модель Дейонга: $y = 238,76(0,10 + 0,9x^{-0,3617})$.

4. Логистическая модель: $y = 55,10 + 36,61 \left[\frac{1}{1 + 0,017e^{0,0561x}} \right]$.

5. Экспоненциальная модель: $y = 49,85 + 59,51e^{-0,0138x}$.

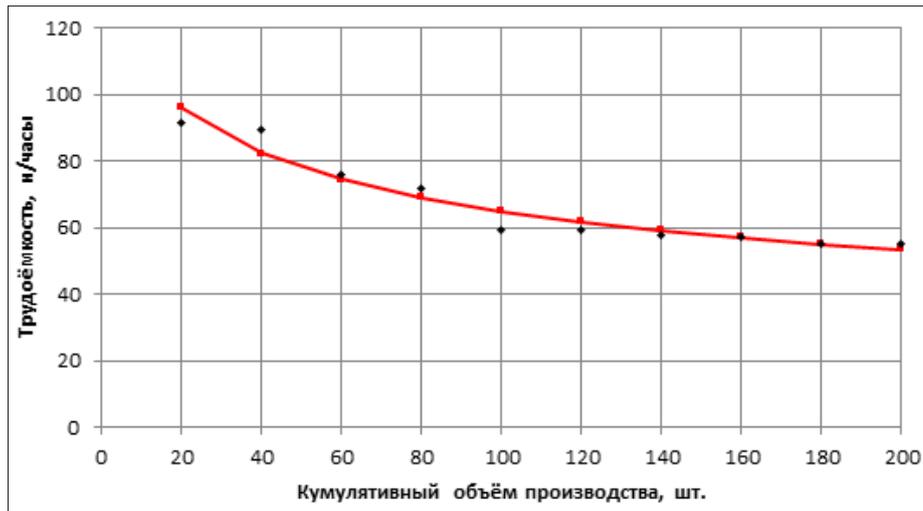


Рис. 1. Зависимость трудоемкости изделия «Отсек» от кумулятивного объема производства

Построенные регрессионные модели по статистическим данным производства изделия «Отсек» представлены на рис. 2–6.

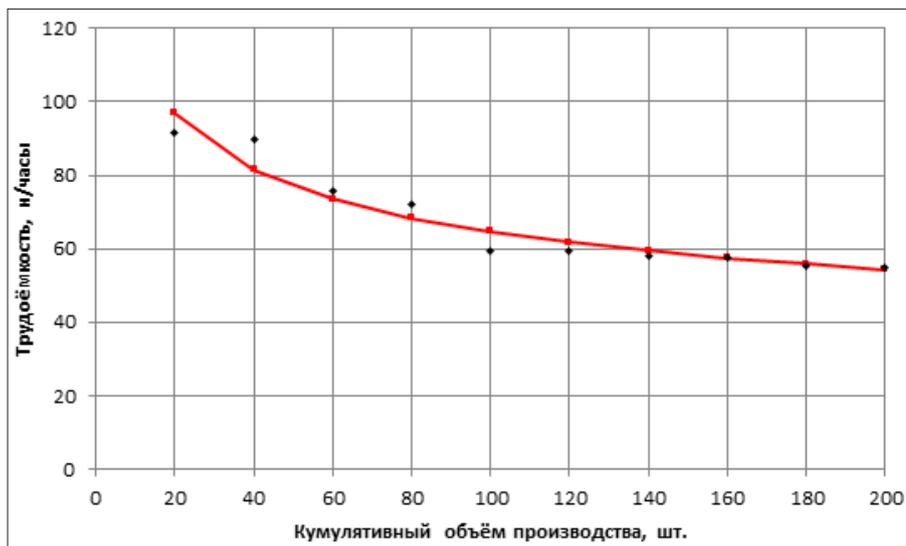


Рис. 2. Регрессионная модель Райта кривой обучения по данным производства изделия «Отсек»

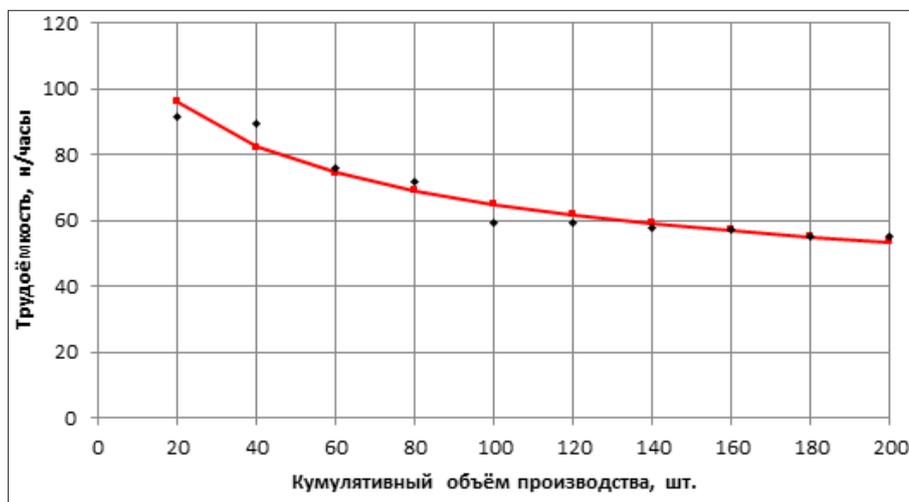


Рис. 3. Регрессионная модель Стэнфорда – В кривой обучения по данным производства изделия «Отсек»

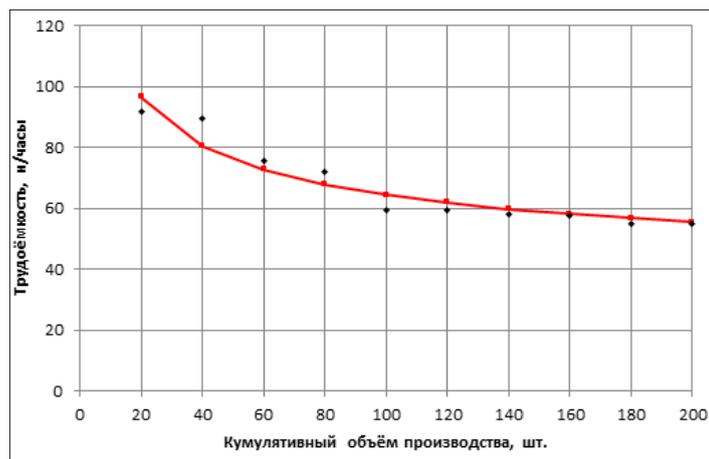


Рис. 4. Регрессионная модель Дейонга кривой обучения по данным производства изделия «Отсек»

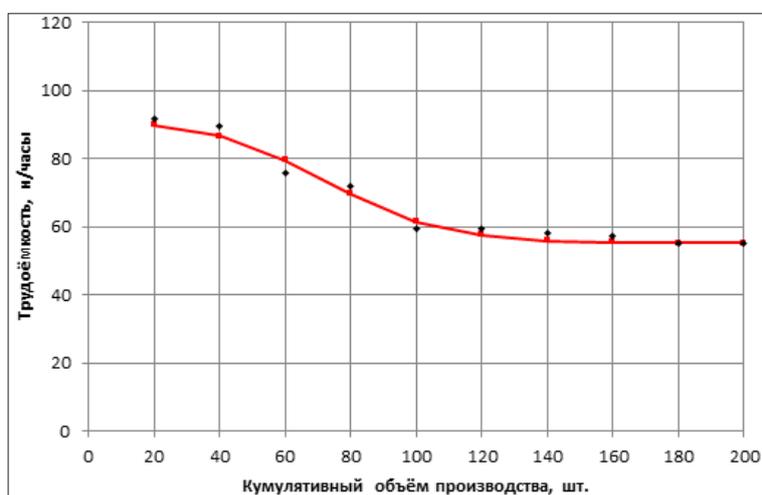


Рис. 5. Регрессионная логистическая модель кривой обучения по данным производства изделия «Отсек»

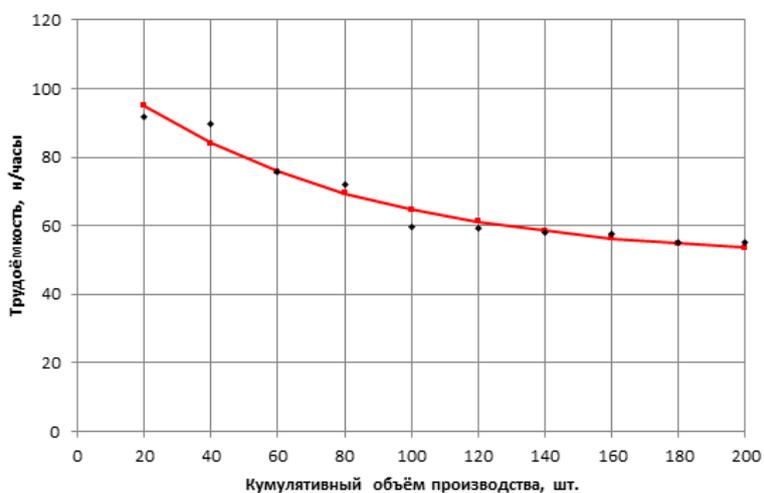


Рис. 6. Регрессионная экспоненциальная модель кривой обучения по данным производства изделия «Отсек»

В таблице 1 для построенных моделей по данным производства изделия «Отсек» приводятся рассчитанные по формулам (7)–(11) значения остаточной дисперсии $\sigma_{ост}^2$, индекса парной корреляции R_{xy} , индекса детерминации R^2 , фактического значения F-критерия Фишера $F_{факт}$, средней ошибки аппроксимации \bar{A} .

Таблица 1

Расчет статистических характеристик моделей кривых обучения по данным производства изделия «Отсек»

№	Модель	Остаточная дисперсия	Индекс парной корреляции	Индекс детерминации	Фактическое значение F-критерия Фишера	Средняя ошибка аппроксимации
1	Райта	14,7890	0,9579	0,9175	89,0187	4,08%
2	Стэнфорда – В	12,2224	0,9653	0,9319	109,3917	3,79%
3	Дейонга	17,1486	0,9510	0,9044	75,6691	4,61%
4	Логистическая	4,8268	0,9865	0,9731	289,2602	2,74%
5	Экспоненциальная	8,2415	0,9768	0,9540	166,0952	3,12%

Анализируя данные таблицы 1, приходим к выводу, что у логистической модели по сравнению с другими моделями остаточная дисперсия $\sigma_{ост}^2$ и средняя ошибка \bar{A} наименьшие, индекс парной корреляции R_{xy} , индекс детерминации R_{xy} наибольшие. Таким образом, наиболее хорошо статистические данные по производству изделия «Отсек» аппроксимирует логистическая модель.

Для оценки значимости построенной логистической модели было определено табличное значение F-критерия Фишера $F_{табл} = 11,2586$. Так как фактическое значение больше табличного значения F-критерия Фишера $F_{факт} > F_{табл}$, то гипотеза о случайной природе оцениваемых переменных отклоняется и признается статистическая значимость и надежность экспоненциальной модели.

Значение средней ошибки аппроксимации $\bar{A} = 2,74\%$, меньше 10%, свидетельствует о высокой точности построенной логистической модели.

Результаты построения регрессионной модели кривой обучения по данным производства изделия «Балка»

Статистические данные зависимости трудоемкости изделия «Балка» от кумулятивного объема производства на предприятии АО «Салют» представлены на рис. 7.

Из анализа рис. 7 видно, что точки выстраиваются в кривую линию, соответствующую некоторому нелинейному регрессионному уравнению $f(x)$. В результате решения оптимизационной задачи (1) с использованием инструмента «Поиск решения электронной таблицы Excel» были определены параметры пяти моделей кривых обучения (2)–(6) по статистическим данным производства изделия «Балка».

1. Модель Райта: $y = 20,68x^{-0,1469}$.

2. Модель Стэнфорда – В: $y = 22,57(x + 5)^{-0,1630}$.

3. Модель Дейонга: $y = 21,38(0,1 + 0,9x^{-0,1813})$.

4. Логистическая модель: $y = 9,10 + 5,20 \left[\frac{1}{1 + 0,119e^{0,0341x}} \right]$.

5. Экспоненциальная модель: $y = 9,17 + 6,16e^{-0,0169x}$.

Построенные регрессионные модели по статистическим данным производства изделия «Балка» представлены на рис. 8–12.

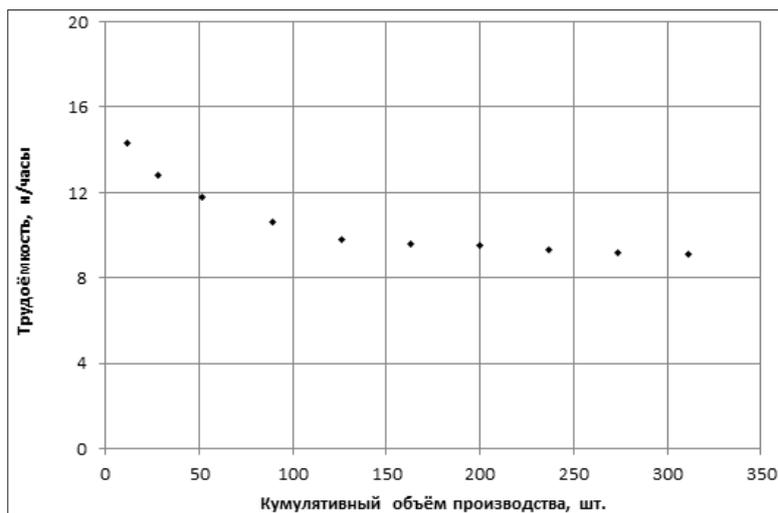


Рис. 7. Зависимость трудоемкости изделия «Балка» от кумулятивного объема производства

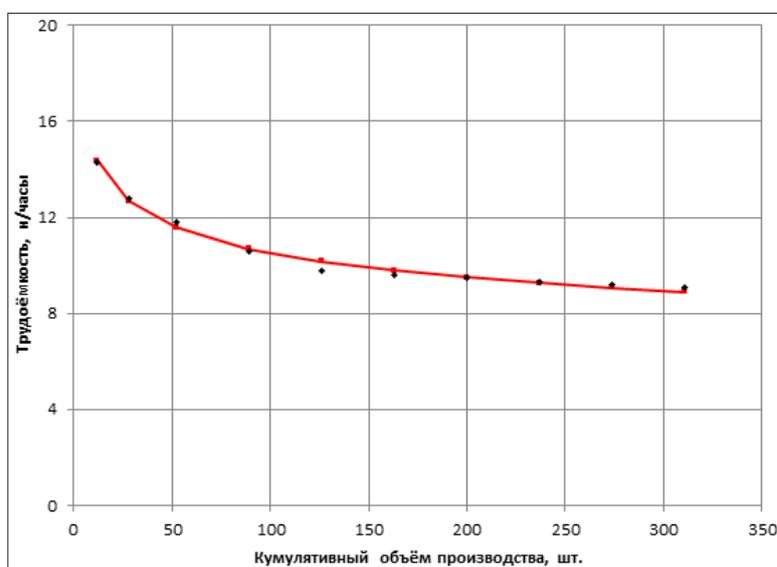


Рис. 8. Регрессионная модель Райта кривой обучения по данным производства изделия «Балка»

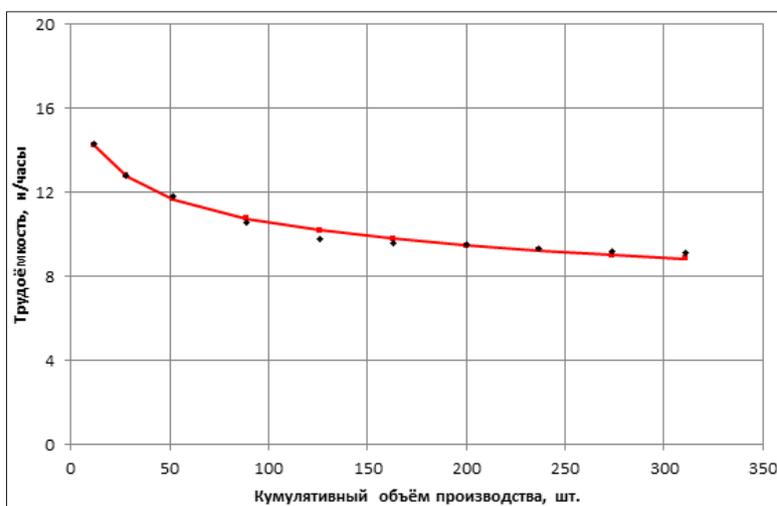


Рис. 9. Регрессионная модель Стэнфорда – В кривой обучения по данным производства изделия «Балка»

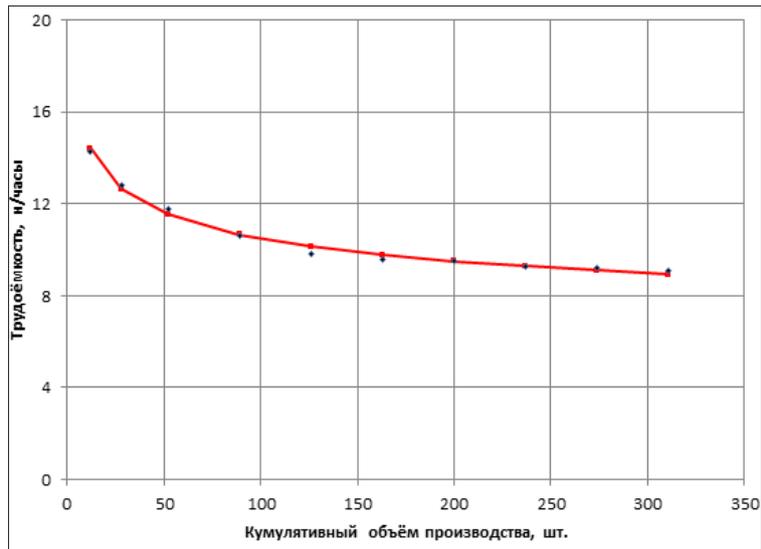


Рис. 10. Регрессионная модель Дейонга кривой обучения по данным производства изделия «Балка»

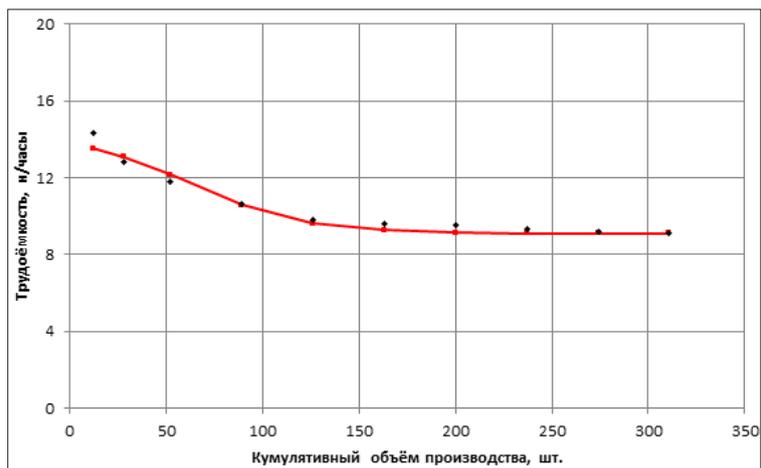


Рис. 11. Регрессионная логистическая модель кривой обучения по данным производства изделия «Балка»

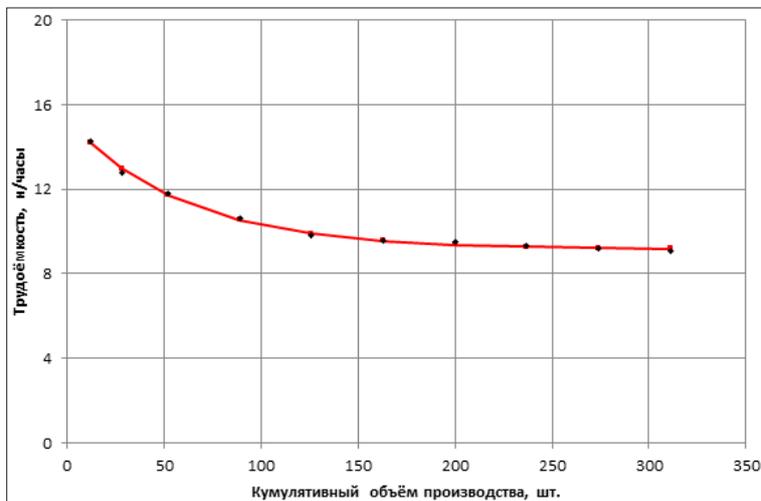


Рис. 12. Регрессионная экспоненциальная модель кривой обучения по данным производства изделия «Балка»

В таблице 2 для построенных моделей по данным производства изделия «Балка» приводятся рассчитанные по формулам (7)–(11) значения остаточной дисперсии $\sigma_{ост}^2$, индекса парной корреляции R_{xy} , индекса детерминации R^2 , фактического значения F-критерия Фишера $F_{факт}$, средней ошибки аппроксимации \bar{A} .

Таблица 2

**Расчет статистических характеристик моделей кривой обучения
по данным производства изделия «Балка»**

№	Модель	Остаточная дисперсия	Индекс парной корреляции	Индекс детерминации	Фактическое значение F-критерия Фишера	Средняя ошибка аппроксимации
1	Райта	0,0304	0,9947	0,9894	747,3331	1,39%
2	Стэнфорда-В	0,0354	0,9938	0,9877	640,9246	1,53%
3	Дейонга	0,0294	0,9949	0,9898	772,5261	1,33%
4	Логистическая	0,1135	0,9800	0,9605	194,3788	2,27%
5	Экспоненциальная	0,0100	0,9983	0,9965	2286,3202	0,79%

Анализируя данные таблицы 2, приходим к выводу, что у экспоненциальной модели по сравнению с другими моделями остаточная дисперсия $\sigma_{ост}^2$ и средняя ошибка \bar{A} наименьшие, индекс парной корреляции R_{xy} , индекс детерминации R^2 наибольшие. Таким образом, наиболее хорошо статистические данные по производству изделия «Балка» аппроксимирует экспоненциальная модель.

Для оценки значимости построенной экспоненциальной модели определяется табличное значение F-критерия Фишера $F_{табл}$ 11,2586. Так как фактическое значение больше табличного значения F-критерия Фишера $F_{факт} > F_{табл}$, то гипотеза о случайной природе оцениваемых переменных отклоняется и признается статистическая значимость и надежность экспоненциальной модели.

Значение средней ошибки аппроксимации \bar{A} 0,79 %, меньше 10 %, свидетельствует о высокой точности построенной экспоненциальной модели.

Заключение

В данной работе на основе статистических данных предприятия АО «Салют» о производстве новых изделий «Отсек» и «Балка» построены регрессионные (эконометрические) модели кривых обучения. Для имеющихся статистических данных построены пять моделей: Райта, Стэнфорда–В, Дейонга, логистическая и экспоненциальная. Для каждой модели были рассчитаны статистические характеристики. Из анализа графиков регрессионных уравнений и рассчитанных статистических характеристик моделей были сделаны следующие выводы:

1. Наиболее хорошо статистические данные по производству изделия «Отсек» аппроксимирует логистическая модель следующего вида:

$$y = 55,10 = 36,61 \left[\frac{1}{1 + 0,017e^{0,0561x}} \right].$$

2. Наиболее хорошо статистические данные по производству изделия «Балка» аппроксимирует экспоненциальная модель следующего вида:

$$y = 9,17 + 6,16e^{-0,0169x}.$$

3. Проведенное исследование показало статистическую значимость и надежность выбранных логистической и экспоненциальной моделей.

4. Расчеты свидетельствуют о высокой точности построенных моделей.

Построенные регрессионные модели кривых обучения будут использованы автором для постановки различных динамических оптимизационных и игровых задач управления производственной деятельностью предприятий.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Самарской области в рамках научного проекта № 17-46-630606.

Библиографический список

1. Wright T.P. Factors affecting the cost of airplanes // Journal of the aeronautical sciences. 1936. V. 3. № 4. P. 122–128.
2. Badiru A. Computational survey of univariate and multivariate learning curvemodels // IEEE Transactions on Engineering Management. 1992. V. 39. № 2. P. 176–188.
3. Yelle L.E. The learning curve: Historical review and comprehensive survey // Decision Sciences. 1979. V. 10. № 2. P. 302–328.
4. Learning Curves: Theory, Models, and Applications / ed. by Mohamad Y. Jaber. Boca Raton: CRC Press, 2011. 476 p.
5. Эконометрика: учебник / под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2003. 344 с.

References

1. Wright T.P. Factors affecting the cost of airplanes. In: Journal of the aeronautical sciences, 1936, vol. 3, no. 4, pp. 122–128 [in English].
2. Badiru A. Computational survey of univariate and multivariate learning curvemodels. In: IEEE Transactions on Engineering Management, 1992, vol. 39, no. 2, pp. 176–188 [in English].
3. Yelle L.E. The learning curve: Historical review and comprehensive survey. In: Decision Sciences, 1979, vol. 10, no. 2, pp. 302–328 [in English].
4. Learning Curves: Theory, Models, and Applications. Edited by Mohamad Y. Jaber. Boca Raton: CRC Press, 2011, 476 p. [in English].
5. Ekonometrika: uchebnik [Econometrics: a textbook]. Ed. by I.I. Yeliseyeva. Moscow: Finansy I statistika, 2003. 344 p. [in Russian].

*O. V. Pavlov**

CONSTRUCTION OF REGRESSION MODELS OF LEARNING CURVES FOR THE INDUSTRIAL ENTERPRISES

The problem of constructing regression models of learning curves is considered based on the statistical data of the Salyut JSC enterprise on the production of new products. Using the nonlinear method of least squares, the parameters of five models of learning curves of a given type are defined: Wright's, Stanford-B, Deyong's, logistic and exponential. As a result of the statistical characteristics analysis of the constructed models, the regression dependence is chosen that best approximates the data.

Key words: learning curves, regression models, new products development.

Статья поступила в редакцию 4/IX/2017.
The article received 4/IX/2017.

* *Pavlov Oleg Valerievich* (pavlov@ssau.ru), Vice Director, Institute of Economics and Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ

В статье проведен анализ статистических данных трудового потенциала одного из подразделений Самарской железной дороги средствами эконометрического моделирования.

Ключевые слова: статистика трудовых ресурсов, регрессионный анализ, статистический пакет SPSS.

Статистический анализ учета рабочего времени, трудовых ресурсов, производительности труда является важным компонентом управления человеческими ресурсами любого предприятия или организации. Эффективное использование трудовых ресурсов способствует развитию предприятия.

Целью работы является анализ характеристик использования трудовых ресурсов на предприятии одного из локомотивных эксплуатационных депо Самарской железной дороги средствами экономической статистики и многомерного статистического анализа. В таблице 1 представлена численность сотрудников за 2014 и 2015 годы, а также значения фактического и планового числа сотрудников за указанные периоды, которое свидетельствует о незначительной нехватке работающего персонала на протяжении всего изучаемого периода.

Таблица 1

Численность сотрудников за 2014 и 2015 годы

Месяц	Количество сотрудников за 2014 г., чел.	Количество сотрудников за 2015 г., чел.		%	
		план	факт	к плану	к прошлому году
январь	835	839	836	100,1%	99,6%
февраль	821	782	812	98,9%	103,8%
март	818	827	809	98,9%	97,8%
апрель	823	820	807	98,1%	98,4%
май	833	831	816	98,0%	98,2%
июнь	811	784	770	94,9%	98,2%
июль	825	846	799	96,8%	94,4%
август	833	837	814	97,7%	97,3%
сентябрь	834	813	818	98,1%	100,6%
октябрь	831	817	802	96,5%	98,2%
ноябрь	835	826	791	94,7%	95,8%
декабрь	840	825	798	95,0%	96,7%

В таблице 2 представлены данные, отражающие движение трудовых ресурсов.

* © Трусова А.Ю., 2017

Трусова Алла Юрьевна (a_yu_ssu@mail.ru), кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

Таблица 2

Баланс ресурсов рабочей силы

Месяц	Наличие сотрудников на начало периода, чел.	Число принятых на работу, чел.	Число выбывших сотрудников, чел.	Число сотрудников на конец периода, чел.
январь	839	1	4	836
февраль	836	0	3	833
март	833	2	1	834
апрель	834	2	1	835
май	835	0	1	834
июнь	834	1	0	835
июль	835	0	2	833
август	833	1	4	830
сентябрь	830	3	0	833
октябрь	833	0	0	833
ноябрь	833	1	2	832
декабрь	832	0	1	831

Коэффициент оборота по приему составляет 1,36 %, коэффициент оборота по выбытию – 2,36 %, коэффициент восполнения работников – 57,89 %.

В таблице 3 представлены данные о выполненных работах и производительности труда за 2014 и 2015 годы.

Таблица 3

Данные о выполненных работах и производительности труда

Месяц	Объем работ, млн т-км брутто		Производительность, тыс. т-км брутто/чел.	
	2014	2015	2014	2015
январь	1401,11	1286,35	1677978,44	1538696,17
февраль	1 150,30	1205,28	1 401 092,57	1484332,51
март	1 503,19	1416,3	1 837 638,14	1750681,09
апрель	1 353,23	1360,17	1 644 267,31	1685467,16
май	1 375,61	1316,47	1 651 393,76	1613314,95
июнь	1 326,77	1258,32	1 635 964,24	1634179,22
июль	1 287,72	1554,36	1 560 870,30	1945380,48
август	1 195,73	1203,92	1 435 450,18	1479012,29
сентябрь	1 343,18	1240,46	1 610 526,38	1516452,32
октябрь	1 424,64	1293,63	1 714 373,04	1613004,99
ноябрь	1 297,04	1301,98	1 553 344,91	1645986,09
декабрь	1 394,62	1403,98	1 660 257,14	1759369,67

На рис. 1 представлен график зависимости объема работ в указанный временной диапазон. Конструктор моделей SPSS свидетельствует о наличии простой сезонной составляющей мультипликативной модели.

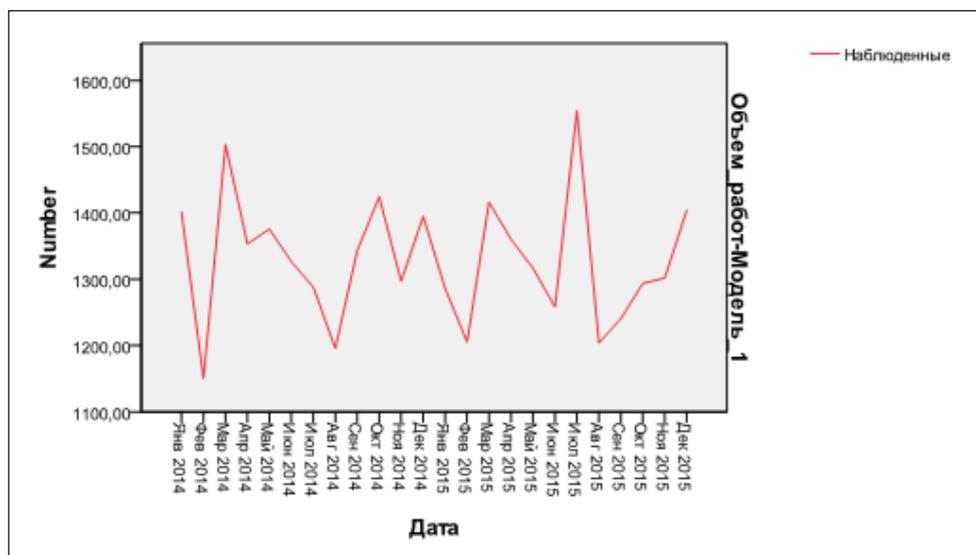


Рис. 1. График объема работ за 2014 и 2015 годы

Следовательно, важно учитывать фактор сезонности при учете трудового потенциала локомотивного депо.

С помощью анализа данных в MS Excel установлена зависимость численности сотрудников от непроизводительных расходов, которые включают: общее время превышения установленных нормативов оборота локомотивной бригады, простои в ожидании следования, сверхурочная работа. Кроме того, было составлено уравнение регрессии и рассчитаны необходимые показатели. На рис. 2 приведен фрагмент исходных данных.

	Y	X	YEAR	MONTH	DATE	пер	г
1	835,00	6473,00	2014	1	JAN 2014		
2	821,00	6494,00	2014	2	FEB 2014		
3	818,00	5456,00	2014	3	MAR 2014		
4	823,00	7022,00	2014	4	APR 2014		
5	833,00	7369,00	2014	5	MAY 2014		
6	811,00	5931,00	2014	6	JUN 2014		
7	825,00	7171,00	2014	7	JUL 2014		
8	833,00	8012,00	2014	8	AUG 2014		
9	834,00	6907,00	2014	9	SEP 2014		
10	831,00	6735,00	2014	10	OCT 2014		
11	835,00	7508,00	2014	11	NOV 2014		
12	840,00	9906,00	2014	12	DEC 2014		
13	836,00	6400,00	2015	1	JAN 2015		

Рис. 2. Численность сотрудников и непроизводительные расходы за 23 месяца

Средствами статистического пакета SPSS проведен подбор модели, описывающей изучаемые данные. На рис. 3 представлены графики подбора. Проведенный анализ статистических показателей по всем моделям свидетельствует, что оптимально использовать модель линейной регрессии.

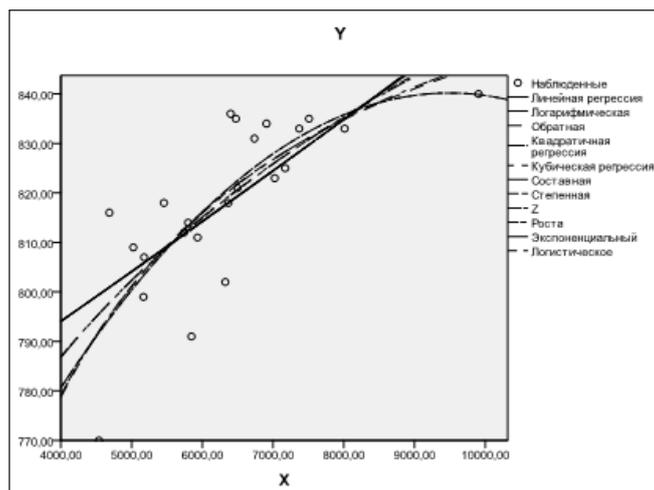


Рис. 3. Подбор модели средствами SPSS

В таблицах 4, 5 и 6 представлена статистика MS Excel регрессионного анализа.

Таблица 4

Регрессионная статистика

Множественный R	0,72
R-квадрат	0,53
Нормированный R-квадрат	0,50
Стандартная ошибка	11,93
Наблюдения	23,00

Как видно, наблюдается тесная линейная взаимосвязь между признаками. Коэффициент детерминации свидетельствует, что 53 % вариации численности сотрудников объясняется вариацией непроизводственных расходов.

Для расчета средней ошибки аппроксимации использовалось соотношение $\bar{A} = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{y - \hat{y}}{y} \right| \times 100 \%$.

Ошибка аппроксимации составляет 1,03 %, что подтверждает достаточно высокую адекватность построенного уравнения.

Таблица 5

Дисперсионный анализ

Компоненты дисперсии	df	F	Значимость F	MS
Регрессия	1,00	23,27	0,00009	3311,74
Остаток	21,00			142,34
Итого	22,00			

Уравнение, выражающее зависимость численности сотрудников от непроизводственных расходов, имеет вид

$$\hat{y} = 753,28 + 0,01x_1.$$

Таблица 6

Статистика регрессионного анализа

Показатели	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
Y-пересечение	753,28	13,64	55,23	0,00
Непроизводственные расходы, X_1	0,01	0,00	4,82	0,00

Прогнозное значение численности сотрудников предприятия при увеличении непроизводственных расходов на 5 % от среднего уровня составил 821 человек, ошибка прогноза – 18,5 %. Доверительный интервал прогнозного значения изменяется в пределах от 782,8 до 859,2 человек.

В результате проведенного регрессионного анализа можно сделать вывод о зависимости показателя численности сотрудников предприятия от непроизводственных расходов, в которые включается общее время превышения установленных нормативов оборота локомотивной бригады, простои в ожидании следования, сверхурочная работа. Это свидетельствует о том, что из-за недостаточно эффективного режима работы требуется постоянное привлечение дополнительных трудовых ресурсов, которые приносят предприятию определенные издержки.

Установлена авторегрессия первого порядка для численности сотрудников, уравнение имеет вид:

$$Y_t = 394,0169 + 0,520282 \cdot Y_{t-1}$$

В таблицах 7 и 8 представлена статистика данной модели.

Таблица 7

Дисперсионный анализ

Параметры	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	1	1623,422	1623,421568	8,287305982	0,00928334
Остаток	20	3917,851	195,892558		
Итого	21	5541,273			

Таблица 8

Статистика оценок параметров модели

Параметры	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-перес	394,0168713	147,720031	2,667321883	0,014797392
Yt-1	0,520281946	0,180730758	2,878768136	0,00928334

Авторегрессионные модели второго и высшего порядков, как установлено, статистически, не значимы. Об этом также свидетельствуют рассчитанные коэффициенты автокорреляции, представленные в таблице 9.

Таблица 9

Коэффициенты автокорреляции

Лаг	КАФ (Y)	Ст. ош.	КАФ (X)	Ст. ош.
1	0,492	0,196	0,519	0,196
2	0,280	0,191	0,247	0,191
3	0,283	0,187	0,231	0,187
4	0,392	0,182	0,177	0,182
5	0,104	0,177	-0,124	0,177
6	-0,174	0,172	-0,301	0,172
7	-0,103	0,167	-0,169	0,167
8	-0,035	0,162	-0,173	0,162
9	-0,155	0,156	-0,265	0,156
10	-0,263	0,150	-0,188	0,150
11	-0,209	0,144	-0,187	0,144

Лаг	КАФ (Y)	Ст. ош.	КАФ (X)	Ст. ош.
12	-0,051	0,138	-0,097	0,138
13	-0,216	0,132	-0,073	0,132
14	-0,215	0,125	-0,042	0,125
15	-0,138	0,118	-0,031	0,118
16	-0,044	0,110	-0,005	0,110

Как видно, коэффициенты автокорреляции имеют невысокие значения и сильно уменьшаются по величине при уже незначительных сдвигах во времени. Это хорошо согласуется с экономическим анализом трудового потенциала локомотивного депо.

Таким образом, комплексный анализ статистики численности сотрудников локомотивного депо позволяет сфокусировать проблемы управления человеческими ресурсами в рамках сезонных проблем. В целом показатели эффективности управления трудовыми ресурсами находятся в рамках благоприятных для развития производительности труда.

Библиографический список

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика. М.: Юнити-Дана, 2002. 311 с.
2. Многомерный статистический анализ в экономике / Л.А. Сошникова [и др.]. М.: Юнити-Дана, 1999. 598 с.
3. Наследов А.Д. SPSS 15: профессиональный статистический анализ данных. СПб.: Питер, 2008.
4. Трусова А.Ю., Ильина А.И. Моделирование и анализ динамических данных // Вестник Самарского государственного университета. 2013. № 7 (108). С. 127–133.

References

1. Kremer N.Sh., Putko B.A. Econometrika [Econometrics]. M.: Yuniti-Dana, 2002, 311 p.
2. Mnogomernyy statisticheskiy analiz v ekonomike [Multidimensional statistical analysis in economics], L.A. Soshnikova [et al.]. M.: Yuniti-Dana, 1999, 598 p.
3. Nasledov A.D. SPSS 15: professional'nyy statisticheskiy analiz dannykh [SPSS 15: professional statistical analysis of data]. SPb.: Piter, 2008.
4. Trusova A.Yu., Ilyina A.I. Modelirovaniye i analiz dinamicheskikh dannykh [Modeling and analysis of dynamic data]. In: Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo universiteta [Vestnik of Samara State University], 2013, no. 7 (108), pp. 127–133.

*A.Yu. Trusova**

A COMPREHENSIVE ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF LABOR RESOURCES

In the work the analysis of statistics of labor potential of one of the divisions of the Samara railway by means of econometric modeling.

Key words: statistics of labor resources, regression analysis, statistical package SPSS.

Статья поступила в редакцию 3/IX/2017.
The article received 3/IX/2017.

* Trusova Alla Yuriyevna (a_yu_ssu@mail.ru), Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Васяйчева Вера Ансаровна, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Тема кандидатской диссертации: «Развитие механизма управления предприятиями на основе совершенствования кадровой политики (по материалам предприятий топливно-энергетического комплекса Самарской области)» (защ. в 2010 г.). Автор и соавтор более 50 научных работ, в том числе монографии «Развитие механизма управления предприятиями топливно-энергетического комплекса на основе совершенствования кадровой политики» (2012).

Область научных интересов: управление персоналом, управление предприятиями.

Сахабиева Галина Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики и бизнес-информатики Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева. Автор и соавтор более 90 научных работ.

Область научных интересов: математические модели в экономике, эконометрическое моделирование, экономика России и Самарской области, дифференциальные уравнения с частными производными.

Кирилина Елена Викторовна, ведущий инженер отдела бюджетирования, сводного экономического планирования и отчетности, АО «РКЦ «Прогресс», кандидат экономических наук. Тема канд. дис.: «Разработка методики оценки конкурентоспособности промышленного предприятия – производителя ракетно-космической техники» (защ. в 2011 г.). Автор и соавтор 14 научных работ.

Область научных интересов: конкурентоспособность промышленных предприятий, изучение космического рынка.

Подборнова Екатерина Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики инноваций, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева.

Область научных интересов: экономика, инновации, управление предприятиями.

Санько Альбина Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент, кафедра теории и методики профессионального образования, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Окончила: в 1999 году Самарский государственный педагогический университет (специалитет); в 2009 году – аспирантуру в Самарском государственном университете; в 2017 году – магистратуру Самарского государственного технического университета. Автор и соавтор более 30 научных работ.

Область научных интересов: системы управления в высшей школе, профессиональная и социально-технологическая мобильность персонала.

Соловова Наталья Валентиновна, доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой управления человеческими ресурсами, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Окончила: в 1991 году Куйбышевский государственный университет (специальность «Химия»); в 2004 году присуждена ученая степень «кандидат химических наук», в 2010 году присвоено ученое звание «доцент»; в 2012 году присуждена ученая степень «доктор педагогических наук»; в 2013 году окончила маги-

стратуру Самарского государственного университета по направлению 38.04.04 Государственное муниципальное управление. Автор и соавтор более 200 научных работ.

Область научных интересов: системы управления в высшей школе.

Цлаф Виктор Михайлович, кандидат технических наук, доцент, научный руководитель научно-образовательного и консалтингового центра системных и стратегических решений в области экономики и управления Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева. Тема кандидатской диссертации: «Обобщенный анализ реографических систем для медико-биологических исследований» (защ. 1974 г.). Автор и соавтор более 170 научных работ, в том числе монографий «Обработка графиков с помощью ЭВМ» (1968), «Стратегия социально-экономического развития Самарской области» (2002), «Самарская область. Социокультурный портрет» (2012).

Область научных интересов: теория и методология управления, теория инновационных процессов, теория предпринимательства.

Шиханова Елена Геннадьевна, ассистент кафедры социальных систем и права, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева.

Область научных интересов: правовая культура студентов технического профиля, воспитательное пространство вуза.

Барышева Евгения Николаевна, кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Автор более 20 научных работ.

Область научных интересов: математические и инструментальные методы в экономике, бизнес-информатика.

Ильина Елена Алексеевна, кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Автор более 20 научных работ.

Область научных интересов: математические и инструментальные методы в экономике, бизнес-информатика.

Сараев Адександр Леонидович, кандидат экономических наук, кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Автор более 50 научных работ.

Область научных интересов: математические и инструментальные методы в экономике, математическое моделирование сложных систем.

Павлов Олег Валерьевич, кандидат технических наук, доцент, заместитель директора института экономики и управления, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Автор более 30 научных работ.

Область научных интересов: управление социально-экономическими системами.

Трусова Алла Юрьевна, кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. Автор более 20 научных работ.

Область научных интересов: математические и инструментальные методы в экономике, бизнес-информатика.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vasyaycheva Vera Anzarovna, Candidate of Science (Economics), Associate Professor of the Department of Human Resource Management, Samara National Research University. Theme of the thesis: «The development of the mechanism of enterprise management on the basis of improving the personnel policy (based on materials of enterprises of the fuel and energy complex of the Samara region)» (Defense in 2010). Author and co-author of more than 50 scientific works, including the monograph «Development of the Mechanism for Managing Enterprises of the Fuel and Energy Complex on the Basis of Improving the Personnel Policy» (2012).

Research interests: personnel management, enterprise management.

Sakhbiyeva Galina Alexandrovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematics and Business Informatics of the Samara National Research University. Author and co-author of more than 90 scientific papers.

Research interests: mathematical models in economics, econometric modeling, economics of Russia and the Samara region, differential equations with partial derivatives.

Kirilina Elena Viktorovna, leading engineer of department of budgeting, summary economic planning and reporting, AO «Progress Rocket and Space Centre», Cand.Econ.Sci., Subject Edging. Yew.: «Development of a technique of an assessment of competitiveness of industrial enterprise – producer it is rocket-space engineering» (defended in 2011). Author and coauthor of 14 scientific works.

Research interests: competitiveness of industrial enterprises, studying of the space market.

Podbornova Ekaterina Sergeevna, Candidate of Economic Sciences, Assistant Professor of the Department of Innovation Economics, Samara National Research University.

Research interests: economics, innovations, enterprise management.

Sanko Albina Mikhailovna, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Chair of Theory and Methods of Professional Education, Samara National Research University. Graduated: in 1999, the Samara State Pedagogical University (specialty); in 2009 – postgraduate study at the Samara State University; in 2017 – magistracy of the Samara State Technical University. Author and co-author of more than 30 scientific papers.

Research interests: management systems in higher education, professional and socio-technological staff mobility.

Solovova Natalia Valentinovna, Doctor of Pedagogical Sciences, associate professor, head of the department of human resources management, Samara National Research University. Graduated: in 1991 Kuibyshev State University (specialty "Chemistry"); in 2004 he was awarded the degree "candidate of chemical sciences", in 2010 he was awarded the academic title "Associate Professor"; in 2012 he was awarded the degree of Doctor of Pedagogical Sciences; in

2013 she graduated from the magistracy of the Samara State University in the direction of 38.04.04 State Municipal Administration. Author and co-author of more than 200 scientific papers.

Research interests: management systems in higher education.

Tslaf Victor Mikhailovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Scientific Director of the Scientific and Educational and Consulting Center for Systemic and Strategic Decisions in Economics and Management of the Samara National Research University named after Academician S.P. Queen. Theme of the thesis: «Generalized analysis of rheographic systems for medical and biological research» (def., 1974). He is the author and co-author of more than 170 scientific works, including monographs «No graphics processing with the help of a computer» (1968), «Strategy of social and economic development of the Samara region» (2002), «Samara region. Socio-cultural portrait» (2012).

Research interests: mathematical and instrumental methods in economics, business computer science.

Shikhanova Elena Gennadiyevna, assistant of Department of social systems and law, Samara National Research University.

Research interests: mathematical and instrumental methods in economics, business computer science.

Barysheva Evgeniya Nikolayevna, Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University. The author of more than 20 scientific papers.

Research interests: mathematical and instrumental methods in economics, business informatics.

Ilyina Elena Alexeevna, Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University. The author of more than 20 scientific papers.

Research interests: mathematical and instrumental methods in economics, business informatics.

Saraev Alexander Leonidovich, Candidate of Economic Sciences, Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University. Author of more than 50 scientific works.

Research interests: mathematical and instrumental methods in economics, mathematical modeling of complex systems.

Pavlov Oleg Valerievich, Candidate of Science (Engineering), Associate Professor, Vice Director of the Institute of Economics and Management, Samara National Research University. Author of more than 30 scientific works.

Research interests: social and economic systems management.

Trusova Alla Yuriyevna, Department of Mathematics and Business Informatics, Samara National Research University. The author of more than 20 scientific papers.

Research interests: mathematical and instrumental methods in economics, business computer science.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Для публикации научных работ в выпусках журнала «Вестник Самарского государственного университета. Экономика и управление» принимаются статьи, соответствующие научным требованиям, общему направлению журнала и способные заинтересовать достаточно широкий круг российской и зарубежной научной общественности.

Предлагаемый в статье материал должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях, написанным в контексте современной научной литературы, а также содержать очевидный элемент **создания нового знания**.

Все представленные статьи проходят проверку в программе «Антиплагиат» <http://www.etxt.ru/antiplagiat> и направляются на независимое (внутреннее) рецензирование. Срок рецензирования – 1 месяц. Решение об опубликовании принимается редколлегией на основании рецензии.

Периодичность выхода серии «Экономика и управление» – **4 выпуска в год**.

Тематика: «Экономика», «Менеджмент», «Государственное и муниципальное управление», «Управление персоналом», «Математические и инструментальные методы экономики», «Рецензии».

Правила оформления

Текст статьи

- Статья предоставляется на русском или английском языке в печатном (формат А4, простым письмом, адрес: 443011, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1, Вестник СамГУ, серия «Экономика и управление») и электронном (e-mail: university-press@samsu.ru) видах.
- Перед заглавием статьи проставляется шифр УДК teacode.com/online/udc.
- Название работы, список авторов в алфавитном порядке (ФИО, место работы, индекс и адрес места работы, научная степень, звание, должность, электронная почта, сотовый телефон), аннотация, ключевые слова, библиографический список должны быть представлены на русском и английском языках.
- Текст статьи должен быть набран в текстовом редакторе Word для Windows с расширением doc или rtf гарнитурой Times New Roman 14 кеглем через 1,5 интервала.
- Объем основного текста должен быть в пределах 8–16 страниц.
- Рисунки и таблицы предполагают наличие названия и сквозную нумерацию.
- Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.05–2008 по порядку цитирования после основного текста. Допускается не более 20 источников.
- Ссылки на упомянутую литературу в тексте обязательны и даются в квадратных скобках, например [14, с. 28]. Ссылки на иностранные источники приводятся на языке оригинала.

Графика

- Растровые форматы: рисунки и фотографии, сканируемые или подготовленные в Photoshop, Paintbrush, Corel Photopaint, должны иметь разрешение не менее 300 dpi, формат TIF.
- Векторные форматы: рисунки, выполненные в программе CorelDraw 5.0-11.0, должны иметь толщину линий не менее 0,2 мм, текст в них может быть набран гарнитурой Times New Roman или Arial. Не рекомендуется конвертировать графику из CorelDraw в растровые форматы. Рисунки должны быть четкими и легко читаемыми.

Формулы

- В статье приводятся лишь самые главные, итоговые формулы. Набор формул производится в редакторе формул Microsoft Equation, MathType с параметрами: обычный шрифт – 14, крупный индекс – 9, мелкий индекс – 7, крупный символ – 20, мелкий символ – 14.
- Вставка в текст статьи формул в виде графических объектов недопустима.
- Все использованные в формуле символы следует расшифровывать в экспликации.

Статьи, оформленные не по правилам, редколлегией рассматриваться не будут.

Редакция журнала