

ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ
№ 5/2017

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Ж.А. Ермакова, доктор экономических наук, профессор (г. Оренбург)

Ответственный секретарь

А.П. Цыпин, кандидат экономических наук (г. Оренбург)

Члены редакционной коллегии

И.А. Беляев, д.ф.н., доцент (г. Оренбург)

И.Б. Береговая, к.э.н., доцент (г. Оренбург)

В.В. Боброва, д.э.н., доцент (г. Оренбург)

Н.К. Борисюк, д.э.н., профессор (г. Оренбург)

П.П. Володькин, д.т.н., доцент (г. Хабаровск)

Н.С. Захаров, д.т.н., профессор (г. Тюмень)

И.Г. Кирин, д.т.н., профессор (г. Оренбург)

И.Н. Корабейников, к.э.н., доцент (г. Оренбург)

Н.А. Кузьмин, д.т.н., профессор (г. Нижний Новгород)

А.Т. Кулаков, д.т.н., профессор (г. Набережные Челны)

О.Н. Ларин, д.т.н., профессор (г. Москва)

А.М. Максимов, д.ф.н., профессор (г. Оренбург)

Б.В. Марков, д.ф.н., профессор (г. Санкт-Петербург)

Тобиас Мартин, профессор, dr. rer. nat. (г. Лейпциг)

Л.В. Межуева, д.т.н., профессор (г. Оренбург)

В.В. Миронов, д.ф.н., профессор (г. Москва)

В.В. Носов, д.э.н., профессор (г. Москва)

В.С. Осипов, д.э.н., доцент (г. Москва)

А.Н. Поляков, д.т.н., профессор (г. Оренбург)

В.И. Рассоха, д.т.н., доцент (г. Оренбург)

Р.Ю. Рахматуллин, д.ф.н., профессор (г. Уфа)

Ю.В. Родионов, д.т.н., профессор (г. Пенза)

С.Ю. Соловых, к.т.н., доцент (г. Оренбург)

Н.З. Султанов, д.т.н., профессор (г. Оренбург)

Т.Л. Тен, д.т.н., профессор (г. Алматы)

Г.Л. Тульчинский, д.ф.н., профессор (г. Санкт-Петербург)

Т.Д. Федорова, д.ф.н., профессор (г. Саратов)

Д.М. Федяев, д.ф.н., профессор (г. Омск)

Клаус Хенсген, профессор, dr. rer. nat. (г. Лейпциг)

А.Г. Шеломенцев, д.э.н., профессор (г. Екатеринбург)

В.Н. Шепель, д.э.н., профессор (г. Оренбург)

А.С. Юматов, к.э.н., доцент (г. Оренбург)

Н.Н. Якунин, д.т.н., профессор (г. Оренбург)

Журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-63471 от 30.10.2015 г.

Журнал включен в список изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований. Журнал включен в базы данных eLIBRARY, ВИНТИ РАН и имеет Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Подписной индекс по каталогу Российской прессы «Почта России» – 16478

При перепечатке ссылка на журнал «Интеллект. Инновации. Инвестиции» обязательна.

Рукописи аспирантов печатаются бесплатно.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.

Редакция в своей деятельности руководствуется рекомендациями Комитета по этике научных публикаций (Committee on Publication Ethics).

Условия публикации статей размещены на сайте журнала: <http://intellekt-izdanie.osu.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ГОСТЬ НОМЕРА

М.Н. Козин

Формирование алгоритма управления рисками на объектах социальной инфраструктуры от угроз природного и техногенного характера 4

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

В.М. Воронина

Динамика объема производства основных видов продукции российского машиностроения как характеристика состояния отрасли 10

Ю.В. Гнездова

Развитие цифровой экономики России как фактора повышения глобальной конкурентноспособности 16

Д.А. Кузин, А.С. Кузин

Эконометрическое моделирование влияния стоимости человеческого капитала и основных фондов на ВРП..... 20

В.С. Осипов

Роль импортозамещения в формировании новой модели развития 24

Ю.Н. Соина-Кутищева, В.В. Черкасова, И.Ю. Мельникова

Диверсификация деятельности как способ повышения эффективности бизнеса..... 32

В.Б. Туякова

Отражение информации о научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работах на счетах бухгалтерского учета..... 36

Л.Р. Фаизова, С.Н. Морозова

Эконометрическое моделирование влияния факторов на объем инвестиций в субъектах Российской Федерации..... 41

ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ

Ш.М. Аббасов

Субъективный идеализм как феномен европейской философии 45

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Т.З. Аралбаев, Т.В. Абрамова, С.Ю. Романенко

Концепция компьютерного мониторинга инновационной активности молодых специалистов и студентов на основе анализа информационных ресурсов в глобальной сети интернет 48

И.Г. Кирилл

Волоконно-оптическая линия передачи информации с лазерной системой защиты от радиации54

ТРАНСПОРТ

Е.Е. Витвицкий, В.И. Рассоха, Е.С. Федосеев

Влияние расстояния на показатели функционирования совокупности микросистем перевозок грузов автомобильным транспортом общего пользования.....59

С.П. Озорнин, И.А. Тарасов, И.Е. Бердников

Обеспечения безопасности и эффективности эксплуатации транспортно-технологических машин применением методов контроля изменений их технического состояния 63

Н.С. Поготовкина, П.П. Володькин

Выбор автотранспортной организации для перевозок школьников с применением механизма государственных закупок 69

МАШИНОВЕДЕНИЕ

М.В. Мусохранов, В.В. Калмыков, Ю.А. Савина

Математическое моделирование качественных характеристик при обработке конструкционных материалов на основе железа 74

ANNOTATION OF THE ARTICLES 78



УДК 330.46

М.Н. Козин, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, ФКУ «Научно-исследовательский институт ФСИН России»
e-mail: kozin-volsk@mail.ru

ФОРМИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ НА ОБЪЕКТАХ СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ОТ УГРОЗ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Современные подходы к управлению безопасностью социальной инфраструктуры не позволяют реализовать интегрированный подход управления рисками от угроз природного и техногенного характера. Поскольку главная цель заключается в достижении оптимума уровня риска с учетом социально-экономических, природоохранных и других аспектов, то управление риском призвано добиться максимального снижения негативного воздействия на объекты социальной инфраструктуры и здоровье людей, при этом сведя необходимые затраты к минимуму. Предлагаемый алгоритм метода включает: структурно-морфологическую модель системы («человек – объект социальной инфраструктуры – среда»); систематизацию, идентификацию техногенных и природных опасностей и оценку их последствий; проведение анализа интегрального риска; моделирование риска; оценку вероятности идентифицированных техногенных опасностей; анализ последствий; процедуру вычисления, оценки и сопоставления риска; обработку риска. Экономическая интерпретация разработанного алгоритма заключается в решении задачи оптимизации затрат на предотвращение риска посредством применения различных модификаций целевых функций и условий при смене уровня управления.

Ключевые слова: риск, алгоритм, управление, социальная инфраструктура, угроза.

В современных условиях неуклонное повышение качества жизни населения выступает одним из элементов, обеспечивающим условия для рациональной деятельности человека, является компонентом экономического роста и повышения конкурентоспособности всех отраслей национальной экономики. Качество жизни неразрывно связано с устойчивостью и безопасностью функционирования социальной инфраструктуры, которая обеспечивает возможности эффективного функционирования социально-экономических систем в сфере производства, обращения товаров и жизнедеятельности людей с учетом рационального использования ресурсов при оптимальном взаимодействии с окружающей средой.

Поэтому в системе безопасности Российской Федерации актуальной проблемой выступает защита объектов социальной инфраструктуры (ОСИ) от угроз природного и техногенного характера. Анализируя природные опасности и угрозы, связанные с развитием многообразных и сложных физических, физико-химических и биохимических процессов, сопровождается обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии.

Эти процессы являются источником различных атмосферных процессов явлений и геологических процессов, например, землетрясения, тектонические явления, горные удары. К гидрометеорологическим явлениям можно отнести снегопады, морозы, наводнения, ураганы, тайфуны, смерчи, сильные ливни и др.

По данным МЧС на территории России встречается более 30 опасных природных явлений, из которых разрушительными выступают: землетрясения, оползни, наводнения, подтопления, сильные заморозки и различные мерзлотные явления, а также эрозия, карст, сели, смерчи. Ежегодно в Российской Федерации происходит около 230–250 событий чрезвычайного характера, которые связаны с природными опасными явлениями, приносящими существенные материальные и экономические потери.

Экономические потери и соответственно затраты на ликвидацию последствий ЧС достигают сотен миллиардов долларов.

Среднестатистическая величина ущерба только от наводнений в Российской Федерации оценивается в сумму более 100 млрд рублей в год. А годовой экономический ущерб (прямой и косвенный) от чрезвычайных ситуаций составляет 1,5 – 2 процента валового внутреннего продукта (от 675 до 900 млрд рублей). Общемировой экономический ущерб только от стихийных бедствий в 90-е гг. приблизился к 400 млрд долл. США. По оценке МЧС России, ущерб от природных бедствий во много раз превышает возможности мирового сообщества по оказанию гуманитарной помощи пострадавшим. При этом международная и отечественная практика показывает, что затраты на прогнозирование и обеспечение готовности к реагированию на чрезвычайные ситуации примерно в 15 раз меньше по сравнению

с предотвращённым ущербом [11]. При этом основные потери приносят такие опасные природные явления, как наводнение (30 %); оползень, обвал и лавина (21 %); ураган, смерч и сильные ветры (14 %); сель и переработка берегов морей и водохранилищ (3 %). В порядке уменьшения экономического ущерба от ЧС последовательность несколько иная: овражная плоскостная эрозия (примерно 24 % всех потерь), подтопление отдельных территорий (14 %), переработка берегов и наводнения (13 %), обвалы и оползни (11 %), землетрясения (около 8 %).

Проведенный анализ опасностей и угроз техногенного характера позволяет сделать вывод, что основными источниками техногенной опасности для ОСИ, как правило, являются:

- хозяйственная деятельность человека, направленная на получение энергии, развитие энергетических, промышленных, транспортных и других комплексов;
 - объективный рост сложности производства с применением новых технологий, требующих высоких концентраций энергии, опасных для жизни человека веществ и оказывающих ощутимое воздействие на компоненты окружающей среды;
 - утраченная надежность производственного оборудования, транспортных средств, несовершенство и устарелость технологий, снижение технологической и трудовой дисциплины;
 - опасные природные процессы и явления, способные вызвать аварии и катастрофы на промышленных и других объектах.
- В силу особенностей развития Российской Федерации к числу основных источников техногенной опасности необходимо отнести:
- остановку производств, которые нарушают хозяйственные связи и сбои в технологических цепочках;
 - значительный уровень износа основных производственных средств, который достигает по отдельным отраслям 80–100 %;
 - накопление отходов производства, представляющих угрозу распространения вредных веществ;
 - снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов и государственных инспекций;
 - отсутствие или недостаточный уровень предупредительных мероприятий по уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций и снижению риска их возникновения.

Несмотря на реализацию государственной программы Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» в 2014 году количество деструктивных событий составило 158,9 тыс. единиц. При этом количество погибших, травмированных и пострадавших при чрезвычайных ситуациях, пожарах, происшествиях на водных объектах в 2014

году составило 156,8 тыс. человек (на 34,4 % меньше, чем в 2013 году). Экономический ущерб от деструктивных событий в 2014 году составил 215,2 млрд рублей.

Известные подходы к управлению безопасностью социальных систем базируются на процедурах категорирования потенциально опасных объектов, где объектам одной категории предъявляются (устанавливаются) унифицированные требования к обеспечению безопасности [1, 6].

Альтернативой этой процедуре выступает подход, связанный с управлением рисками систем физической безопасности. Однако создание действенных методик, реализующих этот подход, сопряжено с необходимостью решения одновременно нескольких взаимосвязанных задач. Эти задачи включают установление области применения данного подхода, оценку риска и его обработку. Формальная реализация такого подхода для критически важных иерархических структур с позиции пространственно-локализованных объектов представлена в работе А.А. Кононова, К.В. Черныш, Д.С. Гуревича, А.К. Поликарпова [10].

К сожалению, данные методы управления рисками не в полной мере могут охватить весь спектр действующих систем обеспечения физической безопасности социальной инфраструктуры, а также проанализировать весь спектр последствий техногенного воздействия на население.

Поскольку главная цель заключается в достижении определенного оптимума уровня риска (с учетом действующих социально-экономических, природоохранных и других ограничений). То есть оценка риска непосредственно для здоровья и жизни населения производится с целью снижения воздействия на ОСИ и здоровье людей при минимуме необходимых затрат на обеспечение этого процесса [2].

Источниками катастроф и аварий выступают техногенные (природные) процессы, а также ошибочная эксплуатация машин, оборудования, компьютеров, программных средств и действия обслуживающего персонала. В совокупности это не исключает риск возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах социальной инфраструктуры, что требует решения задачи анализа уровня опасностей с позиции методологии количественной оценки интегрированного риска.

Эта цель связана с разработкой алгоритма управления уровнем риска на основе мониторинга информации по определению техногенных опасностей и количественных оценок, который включает расчет возможных ущербов, а также методическое обеспечение прогнозирования уровня риска и разработку мероприятий по его снижению.

Постановка задачи. Обобщенным показателем, характеризующим качество функционирования ОСИ, является её эффективность. Под эффективностью функционирования ОСИ будем понимать

создание условий для поддержания надлежащих условий жизнедеятельности человека и роста производительности общественного труда. В данной ситуации окружающую среду необходимо охарактеризовать некоторой совокупностью факторов, которые являются внешними к рассматриваемому социальному объекту и непосредственно (или косвенно) оказывают негативное воздействие на его функционирование.

Описание модели. Количественная оценка опасности природного (техногенного) явления характеризуется риском R , который определяется как произведение вероятности P отдельного негативного события (авария, катастрофа др.) и ожидаемого ущерба Y . Введем новое понятие – интегральный риск ОСИ. Этот комплекс представляет потенциальную опасность объекта и выражен в виде следующей функции [2, 4, 8, 9, 10, 11]:

$$F_R = [P, Y] = \sum (P_j, Y_j), \quad (1)$$

P_j – вероятность проявления j -го опасного техногенного (природного) события;

Y_j – материальный ущерб от j -го события (оценивается в руб.).

Риск одного опасного явления будем называть частным. А если таких явления несколько – суммарным. Риск так же, как и ущерб, может проявляться как в прямом, так и в опосредованном виде. Например, оползень, который смещается на автомобильную дорогу, может одновременно выступать прямым риском для движущейся по дороге техники.

По происхождению выделенные категории риска целесообразно зафиксировать в вещественной (материальной), экономической, социальной и экологической сферах.

Социальный риск необходимо разделить на две группы: непосредственно социальный (или полный) и риск первого и второго рода (индивидуальный). Индивидуальным риском первого рода выступает риск (гибель, ранение и др.) от конкретного воздействия техногенного и природного процесса в зоне поражения, а риск второго рода присутствует непосредственно для конкретного члена данной группы.

В совокупности интегрированный риск (техногенного и природного характера) можно представить в виде вектора, содержащего материальную (R_M), экономическую (R_E), социальную (R_L) и экологическую (R_K) составляющие, т.е.:

$$\bar{R}_\Sigma = R_M + R_E + R_L + R_K, \quad (2)$$

При рассмотрении риска как некоторой временной функции от таких определяющих параметров, как вероятность $P(t)$ возникновения опасности, а также ущерб $Y(t)$ от той же опасности, получаем следующее выражение:

$$R_\Sigma(t) = f_R [P(t), Y(t)] \quad (3)$$

или учитывая (2):

$$R_\Sigma(t) = f_R [R_M(t), R_E(t), R_L(t), R_K(t)] \quad (4)$$

Данное выражение является математической моделью интегрированного риска ОСИ. Поскольку действия, которые осуществляются для выполнения поставленных целей, направлены на достижение нормативного значения $R_\Sigma(t)$, то есть данная функция рассматривается как методическая основа прогнозирования и управления интегральным риском. Предлагаемый алгоритм модели анализа и управления интегральным риском ОСИ показан на рисунке 1.

На первом этапе формируется структурно-морфологическая модель системы: «человек – объект социальной инфраструктуры – среда» (Ч – ОСИ – С) и проводится ее формализация модели. Использование системного подхода позволяет выделить составные части ОСИ (компоненты) для описания их свойств и установить взаимосвязи. На этом этапе вводятся параметры, количественно отражающие свойства ОСИ.

В последующем, в рамках существующей теории рисков, обосновываются показатели, характеризующие материальную, экономическую, социальную и экологическую, а также техническую составляющие эффективности функционирования ОСИ и определяются также цели проведения анализа интегрированного риска.

Далее определяем и классифицируем источники потенциальных опасностей на ОСИ, описываем условия окружающей среды с позиции разделения на внутреннюю (область, в которой непосредственно функционирует ОСИ и учитывается человеческий фактор) и внешнюю (отражает правовые, экономические и организационные факторы, которые опосредованно влияют на эффективность функционирования ОСИ) области. Классифицируемые факторы, характеризующие внешнюю и внутреннюю среду, разделяем на детерминированные, вероятностные и неопределенные. В заключение этого этапа необходимо сформулировать обобщенную задачу математической оптимизации.

На втором этапе осуществляется систематизация, идентификация техногенных и природных опасностей ОСИ и проводится негативная оценка их последствий. Все виды опасностей модели (Ч – ОСИ – С) определяются и систематизируются.

Третий этап включает анализ интегрального риска, целью которого выступает прогнозирование ущерба (или потерь), который возможно может быть причинен ОСИ, человеку, окружающей среде и обществу в целом от угроз природного и техногенного характера. В данном случае ущерб рассматривается с позиции результата логически взаимосвязанных причинных факторов, которые приводят к негативным последствиям. При оценке интегрального риска целесообразно использован системно-целевой подход [1].

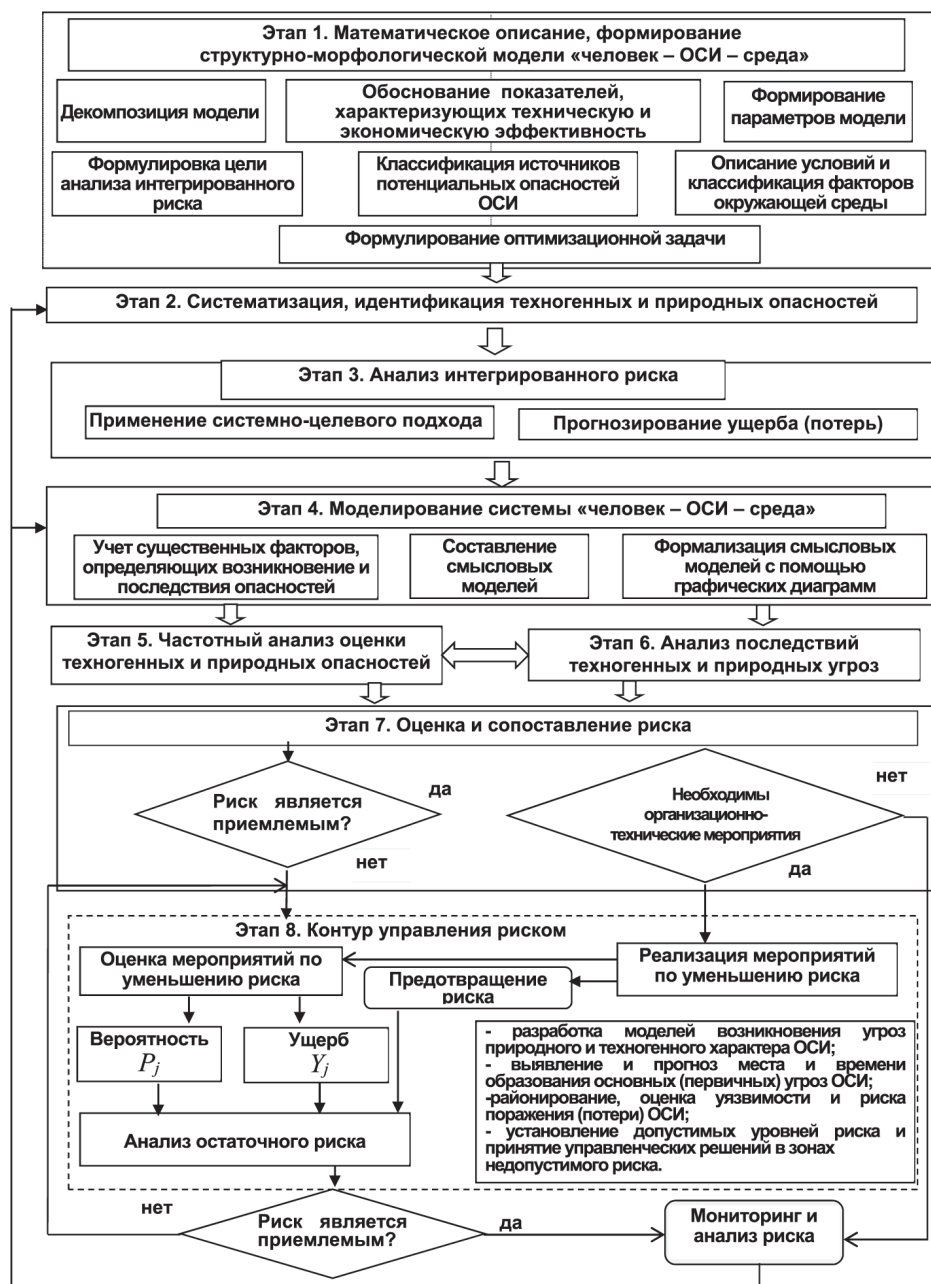


Рисунок 1. Алгоритм метода управления рисками на объектах социальной инфраструктуры от угроз природного и техногенного характера (Примечание: разработано автором)

Четвертый этап включает моделирование системы (Ч – ОСИ – С). На данном этапе проводится инвентаризация существенных факторов, которые определяют возникновение риска и последствия опасностей на ОСИ, составляются смысловые модели и проводится их формализация на основе построения графических диаграмм и установления причинно-следственных связей [3, 5, 9].

Семантическая модель данного типа включает деревья событий и исходов. Как правило, дерево включает головное событие, которое соединяется при помощи установленных конкретных условий с изначальными и промежуточными предпосылками, влияющими на проявление данного события.

Частным случаем головного события дерева, в зависимости от уже поставленной цели, выступает отказ или несчастный случай. Ветвями этого дерева является набор предпосылок, которые образуют причинные цепи. «Листьями» данного дерева выступают исходные события, т.е. те предпосылки (например, ошибка персонала или авария), дальнейшая детализация которых не проводится, поскольку нецелесообразна.

На пятом этапе, для оценки вероятности идентифицированных техногенных опасностей ОСИ проводится частотный анализ. Этот анализ опирается на положения теории вероятностей и математической статистики. Для оценки частот техногенных

опасностей ОСИ рекомендуется использовать такие подходы, как статистический (сбор, обработка и проведение анализа об опасных техногенных событиях), экспертный (привлечение специалистов для сравнительного качественного или количественного ранжирования каждой идентифицированной опасности) и математический (предлагается использовать теорию нечетких множеств), поскольку эти модели позволяют достоверно производить ранжировку и оценку факторов по определенным критериям.

На шестом этапе анализируются последствия (исходы). На данном этапе осуществляется оценка ущерба (потерь), который вызван простоем технологического оборудования и не выпуском продукции, перерывами в поставках сырья потребителям, издержками вследствие возникших аварий и отказов на ОСИ, травматизмом людей с летальным или тяжелым исходом (потерей трудоспособности) и др.

Седьмой этап включает процедуру вычисления, оценки и сопоставления риска. При этом следует различать виды рисков от воздействия угроз природного и техногенного характера на ОСИ. Все риски определяются статистическим или вероятностным (с помощью математического моделирования) методом. А сопоставление полученных расчетных значений интегрального риска с приемлемым производится на основе установленных нормативов.

Заключительным (восьмым) этапом является обработка риска, описываемая процессом выбора и реализации мероприятий, обеспечивающих изменение риска (уменьшение значения, предот-

вращение). Контур управления риском включает мониторинг, идентификацию и осуществление обоснованных мероприятий, которые направлены на достижение допустимого риска. Для оценки соответствия допустимости риска рассматривается его значение. Если риск не приемлемый, то в дальнейшем планируются действия, которые направлены на снижение или предотвращение риска. В данном случае мониторинг риска осуществляется непрерывно в процессе проектирования, эксплуатации и реконструкции ОСИ.

Экономическая интерпретация разработанного алгоритма заключается в решении задачи оптимизации. Решение экономической задачи оптимизации осуществляется посредством применения различных модификаций целевых функций и условий при смене уровня управления. Подчеркнем, что управление безопасностью и риском на ОСИ имеет политическую и экономическую стороны. Политические аспекты управления отражаются в нормативно-правовых документах, экономические – в методах экономического регулирования степенью воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Социально-экономический ущерб является необходимой составной частью процедуры оптимизации безопасности и риска, которая в общем виде сводится к поиску экстремума некоторой целевой функции (ЦФ), характеризующей экономический эффект при определенных ограничениях, задаваемых системой критериев риска и безопасности и дополнительными принципами управления риском (рисунок 2).

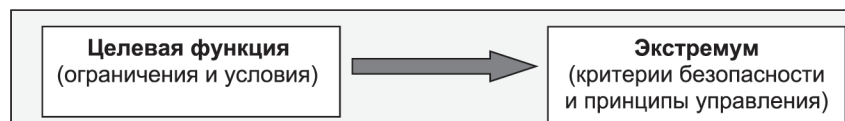


Рисунок 2. Процедура оптимизации безопасности и риска на ОСИ

Таким образом, необходимость снижения числа аварий и отказов на ОСИ требует комплексного анализа уровня техногенной и природной опасности и оценки интегрированного риска. В рамках терминологии системного анализа обоснован механизм определения количественной оценки риска R на ОСИ, включающей ущерб от опасного техногенного (природного) события и вероятность его возникновения, учитывающий материальную, экономическую, социальную и экологическую составляющие в представленной математической модели интегрированного риска. При этом разработан алгоритм управления уровнем риска путем мониторинга информации по установлению техногенных

(природных) опасностей на ОСИ и их количественных оценок, включающих расчет ущербов и разработку мероприятий по снижению его уровня.

Практическая значимость применения модели алгоритма управления интегральным риском от угроз природного и техногенного характера на объектах социальной инфраструктуры определяется повышением точности количественной оценки риска. При этом появляется возможность одновременно учитывать десятки разрозненных входных параметров, используется большая база данных об объекте, снижается квалификационный уровень пользователя, уменьшается трудоемкость выполняемых оценочных работ.

Литература

1. Браун, Д.Б. Анализ и разработка систем обеспечения техники безопасности: пер. с англ. – Москва: Машиностроение, 1979. – 359 с.

2. Быков, А.А., Мурзин, Н.В. Проблемы анализа безопасности человека, общества, природы. – Санкт-Петербург: Наука, 1997. – 247 с.
3. Вентцель, Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. – Москва: Наука, 1980. – 208 с.
4. Вигдорович, В.И. Техногенный риск: проблемы и решения // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2004. – Т. 9. – № 4. – С. 405–419.
5. Котар, О.К., Носов, В.В. Оптимальная величина региональной бюджетной поддержки страхования сельскохозяйственных рисков // Островские чтения. – 2016. – № 1. – С. 359–363.
6. Максимова, Т.В., Петров, Д.С., Шуйский, В.Ф., Львутаина, Н.В., Нестеренко, Е.Г. Некоторые аспекты анализа техногенного экологического риска // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2004. – № 12. – С. 128–133.
7. Марухленко, А.Л., Марухленко, С.Л. Математическая модель системного подхода для оценки риска техногенных аварий // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2013. – № 2. – С. 60–64.
8. Мусаев, В.К. Анализ риска в безопасности населения и территорий объектов экономики от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера // Проблемы безопасности российского общества. – 2012. – № 3. – С. 32–37.
9. Носов, В.В. Моделирование оптимальной структуры производства сельскохозяйственной организации в условиях погодного риска // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2010. – № 1 (63). – С. 57–63.
10. Оценка рисков в иерархических структурах критически важных объектов / А.А. Кононов, К.В. Черныш, Д.С. Гуревич, А.К. Поликарпов // Труды ИСА РАН / под ред. Д.С. Черешкина. – Москва: ЛЕНАНД, 2010. – Т. 52. – С. 5–15.
11. Шкарупета, Е.В. Экономические последствия чрезвычайных ситуаций в современной России // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т. 1. – С. 4–6.

УДК 338.45

В.М. Воронина, доктор экономических наук, профессор кафедры экономического управления организацией, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: voroninavm@rambler.ru

ДИНАМИКА ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ РОССИЙСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ

Девальвация российского рубля в 2014 году привела к пониманию величины утраты товарной безопасности по многим позициям, особо остро данная проблема стоит по продукции машиностроения. При проведении исследования были использованы как общенаучные методы (дедукция и индукция, анализ и синтез), так и статистические методы (графический, табличный и коэффициентный). В связи с этим, целью статьи является анализ состояния машиностроения за период 1990-2015 гг. В качестве основных результатов можно назвать: был проанализирован уровень загрузки машиностроительного производства в России, выявлены тенденции к снижению показателя за последние 25 лет; были рассмотрены объемы выпуска важнейших видов продукции по основным направлениям машиностроения; сформулированы выводы о глубине провала в отрасли и величине отставания от достигнутых «вершин» в советском периоде развития страны. Полученные результаты будут полезны исследователям в области промышленного производства России и служащим министерств и ведомств для разработки стратегии выхода отрасли из кризиса.

Ключевые слова: промышленность, динамика, структура, объем производства, основные виды продукции, производственная мощность, экономика машиностроения, состояние, развитие.

Развитие машиностроения во многом определяет состояние и перспективы развития многих видов экономической деятельности (сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; производство и распределение электроэнергии, газа и воды; строительство и др.), а также наполнение рынка отечественными товарами народного потребления. Отсюда следует, что от уровня развития рассматриваемого вида деятельности в конечном итоге зависит темп роста ВВП страны, а значит и благосостояние населения.

Так как машиностроительный комплекс является наукоемким, то от уровня его развития также зависит и востребованность отечественных разработок в области техники и технологий, а значит и наука России.

Актуальность изучения состояния и перспектив развития машиностроения на данном этапе развития экономики страны также обусловлена меняющимися позициями России на мировой «арене» и вызванными этим негативные явления со стороны стран запада, в частности экономические санкции и падение курса национальной валюты. В этот непростой период отечественная промышленность столкнулась с угрозой нехватки машин, оборудования, транспортных средств и комплектующих для них, т.е. всего того, что может предоставить машиностроение.

Все вышесказанное обуславливает актуальность изучения состояния машиностроения в России, поэтому, опираясь на работы таких авторов, как Бодрунов С.Д. [1], Захарова Т.С. [3], Козлова Е.П. [4], Краснопевцева И.В. [5], Мандзиновская К.О. [6], Муханова И.В. [7], Стеблякова, Л.П. [8], Тимофе-

ев Д.Н. [9], Цыпин А.П. [10] и др., рассмотрим уровень загрузки предприятий машиностроительного комплекса и динамику выпуска (в натуральном выражении) основных видов продукции.

Прежде чем перейти к рассмотрению результатов проведенного в рамках статьи исследования, обратим внимание на употребление термина «машиностроение»: согласно введенному в действие в 2003 году ОКВЭД, использовать данное понятие в настоящее время не совсем корректно, так как рассматриваемая отрасль в официальных статистических сборниках утратила свое прежнее смысловое значение, а ее элементы вошли в Раздел D «Обрабатывающие производства».

Для лучшего понимания перехода от одной системы учета к другой приведем структуру отрасли по ОКОНХ и соответствующие ей в настоящее время разделы ОКВЭД (таблица 1).

В связи с приведенными выше аргументами далее, используя термин «машиностроение», будем подразумевать соответствующие разделы ОКВЭД.

В качестве базы сравнения примем 1990 год, так как с этого момента «стартовал» переход от плановой экономики к рыночной, а также это год характеризуется высокими достижениями практически во всех отраслях экономики, в том числе машиностроении.

Вначале обратимся к информации, содержащейся в таблице 2, и рассмотрим уровень загрузки машиностроительных производств в России.

Представленные в таблице 2 данные указывают на тот факт, что даже в лучшие годы (1990 г.) машиностроительные мощности не были загружены на 100 %, а уже в середине 1990-х годов обнаруживается резкий спад производства.

Таблица 1. Эквивалент понятия «машиностроение и металлообработка» в современном статистическом учете

ОКОНХ (до 2003 года)	ОКВЭД (после 2003 года)
14000. Машиностроение и металлообработка в том числе: 14100. Машиностроение 14200. Станкостроительная и инструментальная промышленность 14400. Тракторное и сельскохозяйственное машиностроение 14500. Строительное, дорожное и коммунальное машиностроение 14600. Машиностроение для легкой и пищевой промышленности и бытовых приборов 14800. Промышленность металлических конструкций и изделий 14900. Ремонт машин и оборудования	Раздел D. Обрабатывающие производства в том числе: Подраздел DK. Производство машин и оборудования Подраздел DL. Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования Подраздел DM. Производство транспортных средств и оборудования
<i>Примечание:</i> составлено автором на основе классификаторов ОКОНХ и ОКВЭД	

Таблица 2. Уровень использования среднегодовой производственной мощности организаций машиностроения в разрезе отдельных видов продукции, %

Виды продукции	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	Отклонения 2015 г. от 1990 г.
В среднем по машиностроению	75	25	25	33	30	24	-51
Котлы паровые водотрубные	75	37	25	35	29	20	-55
Турбины паровые	53	23	14	26	41	20	-33
Турбины газовые	18	32	21	40	54	40	22
Подшипники качения	89	39	55	45	29	31	-59
Краны мостовые электрические (включая специальные)	74	7	3	4	12	20	-54
Тракторы	81	11	19	10	25	11	-71
Металлорежущие станки	81	24	17	13	8	18	-64
Кузнечно-прессовые машины	83	13	13	30	38	21	-62
Экскаваторы	98	36	28	45	28	12	-86
Бульдозеры	88	22	31	61	32	17	-71
Холодильники и морозильники бытовые	98	37	39	78	68	46	-52
Электропылесосы	82	19	20	42	24	0	-82
Электродвигатели универсальные мощностью более 37,5 Вт	81	20	37	41	46	33	-48
Грузовые автомобили	90	16	39	48	31	34	-56
Легковые автомобили	94	68	74	68	57	43	-51
Автобусы	79	58	56	73	29	34	-45
<i>Источник:</i> Промышленное производство в России. 2016: стат.сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 347 с.; Российский статистический ежегодник. 2016: стат.сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 725 с.							
<i>Примечание:</i> составлено автором.							

Получаем, что в среднем за период загрузка мощностей снизилась на 51 процентный пункт, а по отдельным видам (производство электропылесосов и экскаваторов) на шокирующие 80 и более процентных пунктов. И это без учёта выбытия мощностей, имевшего место в 1990-е годы.

Также стоит указать, что в последние 15 лет (2010–2015 гг.) рост показывает производство автотранспорта, чему в значительной степени способствовало строительство нескольких автомобиле-

строительных заводов мировых концернов: завод Ford Motor Company в г. Всеволожске, Ленинградская область; завод Hyundai в г. Санкт-Петербурге; завод Volkswagen Group Rus в г. Калуга; завод Toyota Motor в г. Санкт-Петербурге; завод Nissan в г. Санкт-Петербурге; завод Renault в г. Москве и др. Но по итогам 2015 года загруженность заводов значительно упала, т.к. сказывается снижение уровня жизни населения страны и как следствие покупательная способность. Также стоит отметить,

что локализация перечисленных производств мала и не достигает в совокупности 40 %, т.е. данные автомобили навряд ли можно назвать российскими, скорее они собраны на территории России.

По остальным производствам, представленным в таблице 2, наблюдается значительный упадок, что косвенно указывает на отсутствие современных технологий и неконкурентоспособность отечественной продукции.

Упадок в отдельных подотраслях машиностроения объясняется сырьевой направленностью экономики, основы которой были заложены еще в 1980-х годах, что является прямым следствием благоприятных мировых цен на углеводороды, соответственно отечественным промышленным предприятием (в том числе добывающим) было выгоднее импортировать высокотехнологичные машины и оборудование из-за границы, а предпринимателям наводнять рынок «дешевой» бытовой и офисной

техникой. Как показала практика, данная политика была недальновидной и в настоящее время привела к утрате товарной безопасности в рассматриваемой области [2].

В качестве основных причин снижения объемов выпуска и нарастания технологического отставания от мировых лидеров отечественные ученые называют следующие: высокая степень изношенности основных фондов; нехватка инвестиционных вливаний; длительность периода окупаемости инвестиционных ресурсов; глубокая специализация машиностроения; снижение качественного состава инженерных и производственных кадров; ориентация на госзаказ (в основном в области вооруженных сил); медленная реакция на запросы (потребности) населения и др.

Для иллюстрации выдвинутой мысли обратимся к рисунку 1, на котором представлены объемы добычи углеводородов в России.



Рисунок 1. Динамика добычи углеводородов в России (Источник: Российский статистический ежегодник. 2016: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 725 с. Примечание: составлено автором)

Согласно данным, представленным на рисунке 1, по всем трем показателям прослеживается одинаковая тенденция, так до 1998 года наблюдается снижение добычи, после указанной даты рост. Вследствие сырьевой направленности современной экономики России в 2000-х годах рост добычи значительно увеличился и на конец 2015 года по добыче угля отставание от 1990 года составляет всего 6 %, по газу 1 %, а по нефти превышение на 0,03 %.

Далее обратимся к данным, представленным на рисунке 2, и проанализируем тенденцию изменения выпуска продукции по разделу «Производство машин и оборудования».

Как показано на рисунке 2, наблюдается значительное снижение на всем протяжении рассматриваемого периода, так по металлорежущим станкам на момент отчетного периода наблюдалось отставание от базисного года на 95 %, по кузнечно-прессовым машинам на 88 %, по тракторам на 97 %.

Наблюдаемая картина напрямую связана с пре-

имуществами покупки машин и оборудования за рубежом по отношению к организации и развитию собственного производства. Подобная картина уже имела место в отечественной практике. Так, в 1930-х годах основной парк станков в России был иностранного производства (преимущественно немецкого производства), но, понимая значимость технического вооружения для страны, руководство уже к началу 1940 г. кардинально изменило ситуацию и обеспечило промышленность станками отечественного производства.

Рассмотрение показателей выпуска продукции машиностроения привело нас к заключению, что некоторые показатели сегодня настолько несопоставимы с уровнем 1990 г., что их сложно интерпретировать. В качестве примера обратимся к разделу «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования», так, согласно представленным на рисунке 3 данным, по категории «фотоаппараты» снижение относительно 1990 года



Рисунок 2. Динамика производства основных видов товаров по разделу «Производство машин и оборудования» в России, млн т (Источник: Российский статистический ежегодник. 2016: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 725 с. Примечание: составлено автором. Логарифмированная шкала)

составило 99 %, фактически, производство данной техники в нашей стране можно считать прекращенным. Подобная картина наблюдается по многим

видам бытовой техники и предметам личного пользования: часы, люстры, торшеры, радиоприемники, пылесосы и т.д.

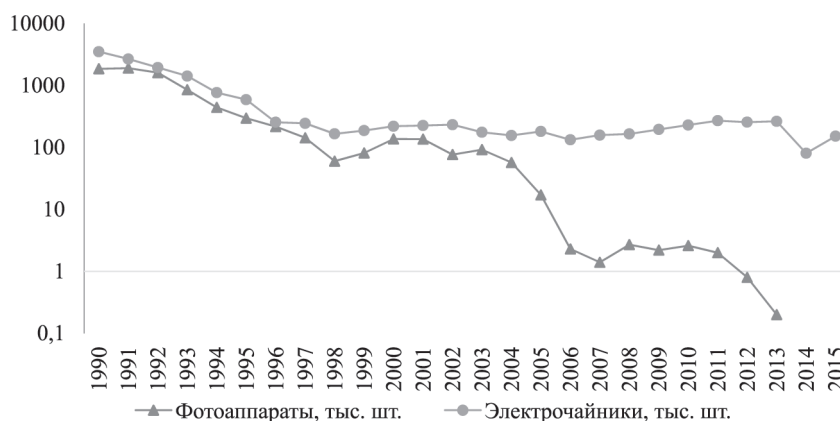


Рисунок 3. Динамика производства основных видов товаров по разделу «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в России, млн т (Источник: Российский статистический ежегодник. 2016: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 725 с. Примечание: составлено автором)

Одной из особенностей России являются ее территориальные масштабы, в этой связи можно прогнозировать большую емкость рынка транспортных средств, значит стабильный спрос на эту продукцию, отсюда вытекает необходимость развития данного направления. Но если обратиться к информации, представленной на рисунке 4, то становится ясным, что по грузовым автомобилям идет снижение выпуска на 81 % (в 2015 г. относительно 1990 г.), по автобусам на 30 %, троллейбусам на 97 %.

Что касается выпуска легковых автомобилей, то относительно базисного периода наблюдается рост в 1,5 раза, но стоит отметить, что данные производства с большой долей условности можно назвать истинно российскими (о чем было упомянуто выше). Подавляющее большинство выпущенных в стране автомобилей собрано на иностранных заводах, даже АВТОВАЗ в 2014 году фактически был поглощен концерном Рено-Ниссан и выведен в голландский оффшор (доля в акци-

онерном капитале оставляет порядка 70 %), и в настоящее время выпускает продукцию под марками ВАЗ, Рено, Ниссан. Отсюда следует, что в данном направлении отечественные технические решения и технологии были заменены иностранными, т.е. российское автомобилестроение прекратило существовать, а мощности превратились в сборочные (отверточные) цеха.

На заключительном этапе обратимся к рисунку 5 и проанализируем важность машиностроения в промышленности стран мира.

Согласно представленной информации, в развитых странах мира удельный вес машиностроения значителен и превышает 30 %, в России этот показатель скромнее и составляет на момент 2012 года чуть более 20 % от общего объема промышленного производства. Данная закономерность еще раз подчеркивает снижение позиций такой важной для экономики страны отрасли, как машиностроение, и значительное отставание от мировых лидеров.

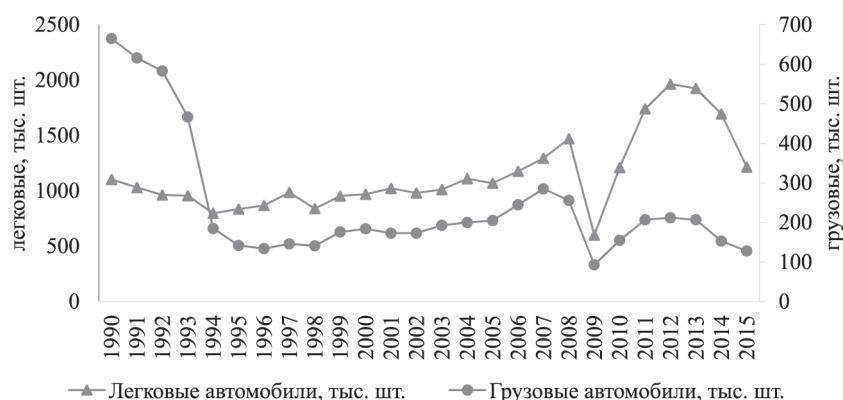


Рисунок 4. Динамика производства основных видов товаров по разделу «Производство транспортных средств и оборудования» в России, млн т (Источник: Российский статистический ежегодник. 2016: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 725 с. Примечание: составлено автором)

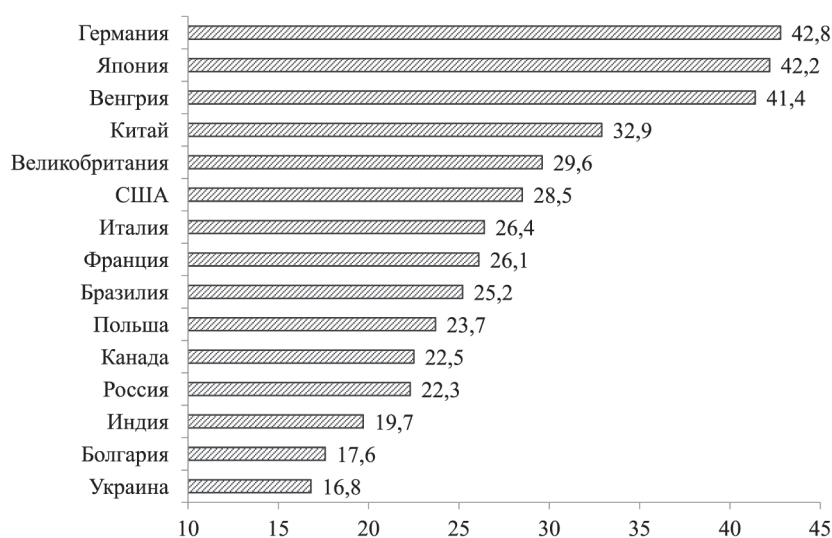


Рисунок 5. Вариация удельного веса производства машин и оборудования в общем объеме промышленного выпуска по странам мира (Источник: Промышленное производство в России. 2016: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2016. – 347 с. Данные представлены за 2012 год. Примечание: составлено автором)

Подводя итог проведенного исследования, можно сформировать ряд выводов, представленных ниже.

1. Современный объем производства по большинству видов продукции машиностроения не доходит до уровня СССР (1990 г.), что косвенно указывает на потерю технологического потенциала.

2. Имеющиеся в настоящее время машиностроительные мощности загружены незначительно, средний показатель по виду деятельности не доходит до 50 %. Это объясняется тем, что в современной экономике ставки делаются на металлургию и добычу полезных ископаемых, что обусловлено спросом на продукцию данных отраслей на мировом рынке.

3. Рассмотрение динамики натуральных показателей выпуска отдельных видов продукции машиностроения (особенно по предприятиям, обеспечивающим выпуск бытовой техники и предметов личного пользования) показывает значительный спад, а по некоторым категориям машин и оборудования промышленность почти полностью перешла на импорт, тратя

на это десятки миллиардов долларов. Высокая доля импорта значительно усиливала зависимость российских промышленных предприятий от изменений мировых цен и колебания курса национальной валюты.

4. Выдвинутые в 2014 году против России экономические санкции можно расценивать как возможности для модернизации машиностроения и наращивания объемов производства, при всем том, что многое почти утеряно (прежде всего, научные и инженерные кадры), все-таки имеются необходимые ресурсы: сырьевая база, энергетические мощности, транспортная инфраструктура, научные потенциал, огромный рынок сбыта (внутренний рынок и рынок стран, граничащих с Россией), производственные мощности, источники инвестиций, накопленный опыт управления, несмотря на воздействия внешней среды.

Получаем, что упадок в машиностроении затрагивает все подвиды, соответственно для «возрождения» сектора необходимы не точечные меры, а стратегия комплексного развития.

Литература

1. Бодрунов, С.Д. Состояние и тенденции развития машиностроения в России / С.Д. Бодрунов // Экономическое возрождение России. – 2012. – № 3 (33). – С. 16–18.
2. Воронина, В.М. Экономические показатели деятельности промышленного предприятия и пути их улучшения: прикладные аспекты / В.М. Воронина, О.В. Федорищева // В сборнике: Формирование рыночного хозяйства: теория и практика сборник научных статей. – Оренбург, 2015. – С. 39–44.
3. Захарова, Т.С. Состояние и тенденции развития машиностроения в России / Т.С. Захарова // Инновационная наука. – 2016. – № 3–1. – С. 101–105.
4. Козлова, Е.П. Оценка перспективных направлений развития отрасли машиностроения / Е.П. Козлова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2014. – № 1 (50). – С. 54–56.
5. Краснопевцева, И.В. Ретроспективный анализ развития отечественного машиностроения / И.В. Краснопевцева // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Экономика и управление. – 2013. – № 2 (18). – С. 44–53.
6. Mandzinovska, Kh.O. Integrated approach to the analysis and evaluation of financial and economic activity of machine-building enterprises / Kh.O. Mandzinovska // Бизнес информ. – 2015. – № 2. – С. 156–161.
7. Муханова, И.В. Модернизация машиностроения России в условиях экономических санкций: проблемы и пути решения / И.В. Муханова // Экономический журнал. – 2015. – № 2. – С. 34–41.
8. Стеблякова, Л.П. Применение методов многомерного сравнительного анализа к оценке структурных изменений в машиностроении / Л.П. Стеблякова // Труды Университета. – 2004. – № 1. – С. 78–82.
9. Тимофеев, Д.Н. Изучение развития промышленности России в 1930–2011 годах с использованием статистических методов / Д.Н. Тимофеев, А.П. Цыпин // Экономическое возрождение России. – 2014. – № 1 (39). – С. 54.
10. Цыпин, А.П. Сопоставление темпов роста (снижения) промышленного производства России и США в 1970–2010 годах / А.П. Цыпин, В.А. Овсянников // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2016. – № 1. – С. 41–45.

УДК 338.012

Ю.В. Гнездова, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики, ФГБОУ ВО «Смоленский Государственный Университет»
e-mail: Iuliy_67@mail.ru

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ РОССИИ КАК ФАКТОРА ПОВЫШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

В статье рассматриваются тенденции развития цифровой экономики в России, которая становится все более важной движущей силой глобального экономического роста и играет значительную роль в ускорении темпов экономического развития, повышении производительности существующих отраслей, формировании новых рынков и отраслей и достижении инклюзивного устойчивого роста, также даются рекомендации для роста цифровой экономики. Цель работы: показать, что режим роста «экономики, основанной на знаниях» сконцентрирован на научно-технических достижениях, которые воплощаются в концептуальные инновации во всех секторах экономики. Именно поэтому «экономику, основанную на знаниях» специалисты характеризуют как инновационную экономику. Актуальность работы обоснована тем, что цифровая экономика стремительно развивается в глобальных масштабах и является важнейшим двигателем инноваций, конкурентоспособности и экономического роста в мире. На современном этапе развития мировой экономики большое значение имеет уровень информатизации общества и бизнеса. При написании статьи использовались следующие методы исследования: изучение и обобщение, анализ и синтез. Эти методы позволяют производить логическое исследование собранных фактов, вырабатывать понятия и суждения, делать умозаключения и теоретические обобщения.

Ключевые слова: цифровая экономика, экономическое развитие, интернет-пространство.

В современном мире цифровая экономика открывает большие возможности для обмена информацией, образования, прозрачного ведения бизнеса, международного сотрудничества и характеризуется высокими темпами роста, быстрым внедрением инноваций и широким применением в других экономических секторах. Она становится все более важной движущей силой глобального экономического роста и играет значительную роль в ускорении темпов экономического развития, повышении производительности существующих отраслей, формировании новых рынков и отраслей и достижении инклюзивного устойчивого роста.

Теоретические работы, посвященные изучению развития электронной коммерции, телекоммуникационных отраслей, сетевых структур, опубликованы В.Н. Бугорским, И.А. Стрелец, А.В. Юрасовым. К различным аспектам информационной экономики, «новой экономики», экономики, основанной на знаниях, обращаются в своих исследованиях Е.Ф. Авдокушин, В.С. Васильев, Г.Б. Домненко, А. Зуев, Г.Б. Клейнер, В.П. Колесов, Б.В. Корнейчук, В.Л. Макаров, Л.А. Мясникова, А.А. Пороховский, Е.А. Роговский. Многие актуальные вопросы информационной экономики в контексте развития новой институциональной экономической теории рассматриваются в работах Р.И. Капелюшников, Р.М. Нуреева, Ю.В. Латова, А.Е. Шаститко, М.Ю. Шерешевой.

К цифровой экономике относятся самые различные виды экономической деятельности, в которой использование цифровой информации и знаний играет роль ключевого фактора производства, современные информационные сети становят-

ся важной сферой деятельности, а эффективное применение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) выступает в качестве важной движущей силы повышения результативности и оптимизации структуры экономики. Для сбора, хранения, анализа и обмена информацией в цифровом формате и преобразования способов социального взаимодействия используются Интернет, облачные вычисления, большие данные, Интернет вещей, финансовые и другие новые цифровые технологии. Благодаря оцифрованным, сетевым и интеллектуальным ИКТ современная экономическая деятельность становится более гибкой, динамичной и продуманной. Большинство развитых стран, таких как США, Канада, Япония, Германия, продвигают цифровую экономику в своем обществе в качестве стратегической цели на ближайшие десятилетия. Всеобъемлющее развитие цифровых технологий должно стать также движущей силой инноваций и для российской экономической системы.

Идея «цифровой экономики» восходит к концепциям, известным в литературе еще с 1960-х годов. Сначала это была теория Дэниэла Белла об «информационной экономике», которая затем трансформировалась в понятие «сетевое общество» (или «сетевая экономика») Мануэля Кастелла. Существует много подходов к определению понятия «цифровая экономика». Например, Департамент коммуникаций и цифровой экономики Австралии рассматривает цифровую экономику как глобальную сеть экономических и социальных мероприятий, реализуемых через такие платформы, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети. Согласно исследованию Томаса Мезенбурга, можно выделить

три основных компонента концепции цифровой экономики:

- 1) поддерживающая инфраструктура;
- 2) электронный бизнес;
- 3) электронная коммерция (дистрибуция товаров через интернет).

Сегодня 2 млрд человек подключены к интернету, и к 2017 году число абонентов составит почти половину населения мира [1]. В широкомасштабном исследовании, проведенном Глобальным институтом МакКинзи (МГИ) в мае 2011 года, отмечается, что Интернет является важнейшим элементом экономического прогресса, обеспечивая значительную часть роста экономики. Так, его вклад в ВВП развитых стран за 15-летний период 1995–2009 годов суммарно составил 10 %, причем за последние 5 лет он вырос в два раза – до 21 %. Следует отметить, что большая часть экономической ценности Интернета в том, что прибыль создается с его помощью, но за пределами технологического сектора. Например, компании традиционных отраслей получают до 75 % выгоды благодаря онлайн-пространству [4]. Интернет также является катализатором для создания новых рабочих мест. Современные технологические тенденции, такие как мобильные и социальные решения, облачные вычисления и анализ данных, предлагают новый спектр возможностей для бизнеса в условиях экономики знаний. Эти технологии несут в себе потенциал для создания новых бизнес-ценностей компаний, цифровые преобразования производств трансформируют целые отрасли. Нельзя переоценить важность наличия доступа к глобальной сети и с точки зрения привлечения клиентов для компаний. Проведенный экспертами МГИ анализ показал, что за трехлетний период уровень продаж малых и средних предприятий (МСП), которые применяли Интернет как канал дистрибуции, на 22 % больше по сравнению с компаниями в странах с низким или нулевым присутствием в интернет-пространстве. Общая цифровая интенсивность мировой экономики неуклонно растет, однако разные страны существенно отличаются по уровню цифровизации. Условно можно выделить 5 основных групп (на основании уровня цифровизации страны и ВВП на душу населения). В группу лидеров входят наиболее развитые с точки зрения цифровизации страны – Южная Корея, Дания, Великобритания, Швеция, Норвегия, Нидерланды. Они внедряют самые современные решения в области цифровых технологий. В основную группу стран входит большинство развитых экономик мира: например, Германия, США, Япония, страны Евросоюза.

Группу отстающих формируют страны с высоким уровнем благосостояния (ВВП на душу населения), но с уровнем цифровизации ниже, чем у стран с сопоставимым уровнем экономики. Это страны Ближнего Востока: ОАЭ и Саудовская Аравия [6]. Следует

отметить, что данные страны в последние несколько лет прилагают значительные усилия для устранения цифрового отставания от лидеров с акцентом на развитие государственных услуг, предоставляемых онлайн, поэтому, несмотря на отставание, им удалось заметно улучшить свои позиции в рейтинге за последние 5 лет. Согласно утверждению Европейской комиссии, 41 % предприятий в настоящее время вообще не использует цифровые технологии и только 2 % в полной мере реализуют их преимущества. Поэтому Европа пытается создать новые возможности для предприятий и ускорить «цифровые» трансформации своего бизнес-ландшафта, стимулируя применение новейших цифровых технологий для совершенствования процессов, создавая новые бизнес-модели, оттачивая бизнес-аналитику по взаимодействию с клиентами, повышая темпы роста и создавая рабочие места. Последняя задача особенно актуальна, учитывая высокие показатели безработицы среди молодежи: 20 % в ЕС в целом и более 55 % в Испании и Греции, в частности.

О необходимости использования потенциала цифровых технологий с целью повышения уровня конкурентоспособности, предпринимательства и инновационной деятельности было отдельно отмечено в Плане действий «Предпринимательство 2020» (Entrepreneurship 2020 Action Plan). Европейская комиссия побуждает использовать возможности, которые предлагает цифровая революция, поощряя инновационные преобразования существующего бизнеса и поддерживая цифровые предприятия в Европе. Более эффективное использование цифровых технологий было признано странами ЕС в качестве ключевого драйвера для усиления конкурентоспособности и роста экономики, а также роста числа рабочих мест. Относительно других стран цифровая экономика России развивалась эволюционно – без прорывных успехов (как, например, у Китая и ряда других стран), но и не теряя позиций – 39 из 85 [7].

Важной составляющей формирования информационного общества и цифровой экономики в России является использование возможностей современных ИКТ для создания информации, новых знаний, товаров и услуг и эффективного обмена ими, способствуя при этом устойчивому развитию страны. Применение ИКТ в условиях интенсивного развития рыночных отношений является одним из важнейших элементов эффективного управления. За последние 5 лет Россия переместилась с периферии группы догоняющих стран на периферию основной группы. Уровень развития ИКТ в стране позволяют оценить общие показатели использования компьютерной техники и телекоммуникаций. Согласно выборочным исследованиям Государственной службы статистики России практически все предприятия во всех регионах страны используют компьютеры в своей деятельности.

За последние 5 лет проникновение проводного интернета увеличилось в 1,5 раза и достигло 70,4 % от общей численности населения [1]. Доступность услуг проводного ШПД в 2015 году составила 66,7 %. Россия существенно улучшила свои позиции относительно других стран в сегменте широкополосного мобильного доступа в интернет (+29 позиций) и доли продаж смартфонов (+12 позиций). Так, доступность 3G в России составляет 95 %, LTE доступно для 60 % населения. Доступность 3G в России составляет 95 %,

LTE – 60 %. Согласно отчету Cisco VNI, скорость 3G-соединения в России выше, чем в среднем по Центральной и Восточной Европе. В целом по уровню развития инфраструктуры Россия является лидером среди стран БРИК, однако в 1,5 раза отстает от среднего значения по ОЭСР (рисунок 1). Сегодня уровень развития электронной коммерции и онлайн-рекламы в России выше, чем у «соседей» по БРИК – Индии и Бразилии, но ниже, чем у Китая и в среднем по ОЭСР, и практически в 2 раза ниже, чем у лидеров рейтинга.

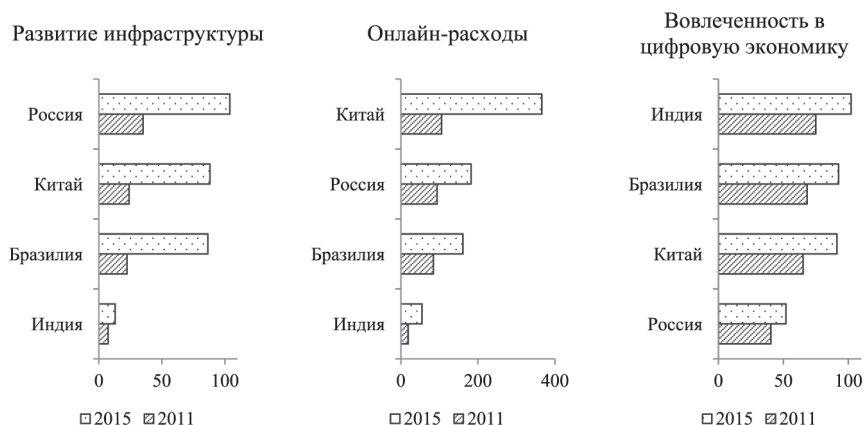


Рисунок 1. Уровень развития инфраструктуры и вовлеченности в цифровую экономику (Источник: анализ BCG)

Таблица 1. Значение индекса BCG e-Intensity

Год	БРИК	Венесуэла	Китай	Россия	ОАЭ	Великобритания	Южная Корея
2011	30,1	22,9	33,2	41,7	48,4	97,8	116,2
2012	40,4	28,3	43,5	56,1	58,8	113,0	139,1
2013	48,4	33,6	57,0	64,6	78,5	135,0	156,6
2014	63,2	36,3	79,8	82,5	98,2	150,3	167,3
2015	78,1	41,3	103,2	97,8	111,2	165,1	177,2

Источник: анализ BCG

Сегодня ключевой ролью государства становится установление четких, прозрачных и равных для всех правил и контроль за их соблюдением. Власти должны предотвращать любого рода дискриминацию, защищать права потребителей, интеллектуальную собственность и персональные данные, а также заботиться о должном уровне образования и грамотности граждан. К тому же, государство – один из крупнейших игроков в национальной экономике. Оно должно быть моделью для подражания в ведении бизнеса, конкуренции, защите личных данных граждан. Представители власти обязаны подавать пример в использовании технологий для оптимизации бизнес-процессов. Анализ динамики последних 5 лет показывает, что Россия смогла улучшить свою относительную позицию в рейтинге именно по показателю вовлеченности. Основным драйвером роста стала реализация госу-

дарством ряда инициатив по внедрению цифровых технологий. Среди них можно выделить два основных проекта. Первый – внедрение электронных закупок (ФЗ-44 (ФЗ-94) и ФЗ-223). Само появление электронной платформы – правильный первый шаг на пути к оптимизации существующих процессов и устранению дублирования документооборота. Вторым значимым достижением является проект по созданию электронного правительства. Согласно исследованию Росстата, в 2015 году в целом по России 40 % граждан использует интернет для взаимодействия с государством, что сопоставимо со средним значением для Евросоюза (46,3 %). Однако вопрос заключается в том, являются ли предоставляемые услуги реальными услугами полного цикла. Пока в России, в отличие от более развитых в цифровом отношении стран, большинство процессов взаимодействия с государством приходится

завершать офлайн. Так, только 14 % граждан зарегистрированы на портале государственных услуг и только 4 % граждан имеют электронно-цифровую подпись (ЭЦП). Для сравнения – в Дании более 75 %. В степени вовлеченности в электронное взаимодействие с государством также сохраняется большой разрыв между Москвой и регионами: использование сервисов электронного правительства в Москве примерно в 5 раз выше, чем в остальных регионах [7]. На современном этапе развития мировой экономики большое значение имеет уровень информатизации общества и бизнеса. Экономика, которая активно абсорбирует и использует цифровые технологии, называется «цифровой». Она является важнейшим двигателем инноваций, конкурентоспособности и экономического роста, поэтому в своих стратегических планах большинство зарубежных стран предусматривают всестороннее

развитие цифровой экономики как ключевого направления для бизнес-среды в будущем.

Таким образом, анализ экономики России с точки зрения уровня привлечения ИКТ показал неравномерность информатизации отраслей и секторов. Финансовая сфера наиболее развита в этом направлении, а государственный сектор значительно отстает по сравнению с уровнем информатизации в европейских странах. В рейтингах Россия занимает средние места по уровню развития инструментов цифровой экономики, но демонстрирует потенциал для прогресса. Главные препятствия, которые необходимо преодолеть, связаны с недостатками стратегического управления национальной экономикой. В связи с этим целесообразно изучить успешный европейский опыт и включить задачи по развитию цифровой экономики в стратегический план реформирования государства.

Литература

1. Бао, Оу. Инновация – движущая сила развития китайского общества в современную эпоху / Оу. Бао // Проблемы Дальнего Востока. – 2002. – № 4. – С. 95–109.
2. Боровская, Н.Е. Эпоха «экономики знаний» / Н.Е. Боровская // Поиск. – 2001. – № 26. – С. 10.
3. Варьяш, И.Ю. Длинные деньги экономики знаний / И.Ю. Варьяш, В.Л. Макаров // Банковское дело. – 2004. – № 12. – С. 48–50.
4. Власов, М.В. Стратегия производства новых знаний / М.В. Власов // Обществ. науки и современность. – 2007. – № 3. – С. 18–22.
5. Добрынин, А.П. Цифровая экономика – различные пути к эффективному применению технологий (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA и другие) / А.П. Добрынин и др. // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Т. 4. – № 1. – С. 4–11.
6. России нужна стратегия развития цифровой экономики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ria.ru/economy/20160618/1449119769.html> – (дата обращения 04.04.2017).
7. Bridges news [Electronic resource] – Access: <http://www.ictsd.org/bridges-news> – (reference date: 04.04.2017).
8. Veselovsky, M.Y. Formation of management system for sustainable development of enterprises in the various industries / M.Y. Veselovsky, J.V. Gnezdova, M.A. Menshikova, M.A. Izmailova, J.A. Romanova // International Journal of Applied Engineering Research. – 2015. – Iss. 10. – Vol. 20. – p. 41172 (11).
9. Veselovsky, M.Y. Mechanism of use of public and private partnership in order to develop innovative economy / M.Y. Veselovsky, J.V. Gnezdova, M.A. Menshikova, M.A. Izmailova, J.A. Romanova // Journal of Applied Economic Sciences. – 2015. – Iss. X. – Vol. 5. – p. 625 (10).
10. Digital economy [Electronic resource] – Access: http://ec.europa.eu/growth/sectors/digital-economy/importance/index_en.htm – (reference date: 04.04.2017).

УДК 330.43

Д.А. Кузин, кандидат экономических наук, доцент кафедры национальной и мировой экономики, Сочинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»
e-mail: starina84@mail.ru

А.С. Кузин, ведущий инженер отдела управления имуществом комплексом, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: yas.aslk@yandex.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТОИМОСТИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА И ОСНОВНЫХ ФОНДОВ НА ВРП

Актуальность выбранной темы исследования обуславливается повышением роли уровня образования и профессиональных навыков работников в современной высокотехнологичной экономике. Цель проведенного исследования состоит в статистическом изучении влияния человеческого капитала на эффективность экономик субъектов Российской Федерации. В процессе выполнения данной работы были использованы такие методы экономико-статистического анализа, как графический, табличный, корреляционно-регрессионный и кластерный анализ. В качестве основных результатов можно назвать: доказано наличие расслоения совокупности субъектов на группы по уровню результатов и факторов производства; установлено доминирование различных элементов национального богатства в выделенных подсовокупностях. Полученные результаты будут полезны исследователям в области рынка труда, а также служащим Министерства труда и социальной защиты РФ при формировании стратегии, направленной на снижение дисбаланса спроса и предложения на рабочую силу по территории страны.

Ключевые слова: человеческий капитал, рабочая сила, вариация, дифференциация, эконометрическое моделирование.

Одна из главных тенденций нашего времени – возрастание роли и значения человеческого капитала в социально-экономическом развитии общества. Она объективно обусловлена глубокими сдвигами в системе общественного производства, существенным увеличением его человеческой составляющей, что находит свое выражение в динамике материального и нематериального производства, соотношении инвестиций в материально-вещественные и человеческие компоненты развития экономики.

Учитывая значимость человеческого капитала можно сформулировать цель настоящего исследования, которая заключается в оценке влияния данного элемента национального богатства на эффективность региональных экономик, что достигается посредством использования эконометрических методов.

Актуальность темы настоящей статьи подтверждается значительным количеством научных работ в этой области, так теоретические основы понятия «человеческий капитал» и методы его оценки рассматривались такими учеными, как Бабордина О.А. [1], Дегтярева Т.Д. [2], Коробейников И.Н. [3], Осипов В.С. [8], Чечина О.С. [11], Sultanova A.V. [12], Forrester S.V. [13].

В свою очередь, методика построения эконометрических моделей влияния факторов (в том числе и человеческого капитала) на валовой внутренний (региональный) продукт была заимствована и адаптирована из публикаций таких авторов, как Носов В.В. [6], Панкова С.В. [9], Тажудинова Д.А. [10] и других.

В качестве «рабочей» модели, отражающей влияние факторов (в том числе человеческого капитала) на эффективность экономики используем производственную функцию. В этой связи стоит отметить, что в настоящее время различают несколько видов данных моделей: функция с фиксированными пропорциями факторов (функция Леонтьева), линейная функция, функция Аллена, функция постоянной эластичности замены факторов (функция CES), функция Кобба-Дугласа и другие.

Свой выбор остановим на функции Кобба-Дугласа, так как данная модель наилучшим образом описана в научной литературе и предоставляет исследователю широкий набор параметров для интерпретации. При этом экономическая спецификация эконометрической модели имеет вид:

$$Y = AK^{\alpha}L^{\beta}$$

где Y – валовой региональный продукт в основных ценах (значение показателя за год), млрд рублей;

K – стоимость человеческого капитала региона, млрд рублей;

L – стоимость основных фондов на начало года в среднегодовых ценах, млрд рублей.

Алгоритм оценки стоимости человеческого капитала заключается в следующем:

1) из среднедушевых денежных доходов вычтем величину прожиточного минимума, получим сумму, в которую работодатель оценивает способности работника к труду;

2) полученное значение умножаем на 12 месяцев, это стоимость человеческого капитала в год.

Но нужно учитывать, что работник несет в себе некий запас этой стоимости, поэтому умножим годовую стоимость на 35 лет (средний стаж);

3) скорректированную стоимость человеческого капитала одного человека необходимо умножить на численность рабочей силы (занятые и безработные), в результате получим показатель по стране (региону).

Конечно, полученное значение является грубой

оценкой и не учитывает некоторых нюансов (например, отсутствует корректировка на «амортизацию»), но, опираясь лишь на официальную статистику, других оценок получить не представляется возможным.

Анализ данных в разрезе субъектов РФ за 2015 год был проведен с помощью табличного редактора Excel, результаты оценки модели представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики производственной функции Кобба-Дугласа

	Коэффициенты регрессии	Стандартное отношение коэффициентов	t(79)-статистика Стьюдента	p-значимость
Свободный член	-1,960	0,182	-10,767	0,000
LnK	0,563	0,056	10,124	0,000
LnL	0,441	0,054	8,094	0,000

Примечание: R=0,982; R²=0,965; F(2,79) = 1089,502

Полученный R-квадрат (0,965) близок к единице, что говорит о высоком качестве подгонки данной модели, то есть регрессия хорошо описывает зависимость между факторами и зависимой переменной. F=1089,502 больше табличного значения критерия Фишера-Снедекора F(0,05; 2; 79) = 3,112, то есть уравнение регрессии значимо, следовательно исследуемая зависимая переменная очень близко описывается включенными в регрессионную модель переменными LnK и LnL.

Интерпретация полученных коэффициентов заключается в следующем:

1) увеличение человеческого капитала на 1 % приведет к росту ВРП на 0,563 % при условии неизменности остальных факторов (измеряемых и неизмеряемых);

2) рост стоимости основных средств на 1 % приведет к росту зависимой переменной на 0,441 % при неизменности сложившихся условий;

3) сумма коэффициентов дает нам число 1,004, отсюда делаем вывод о наличии постоянной отдачи от масштаба, то есть во сколько раз увеличиваются затраты человеческого и воспроизводимого капитала, во столько же раз увеличивается ВРП;

4) так как получено соотношение параметров модели 0,563 > 0,441, то имеет место трудосберегающий (интенсивный) рост.

Далее остановимся на такой проблеме, как значительное расслоение субъектов РФ, что обусловлено неравными условиями, среди которых можно назвать: неравномерное распределение природного капитала по территории страны; несовпадение промышленной и сырьевой базы; сосредоточение населения в центральных районах страны и много другое.

Территориальная дифференциация изучаемых показателей, характеризующих количественную и качественную экономическую при-

роду регионов, может быть выявлена с помощью многомерной классификации. При этом возникает необходимость выделения однородных региональных зон. Задача многомерной классификации может быть эффективно решена с помощью кластерного анализа. В нашем случае наиболее подходящим является иерархический агломеративный метод, применение которого к исследуемой совокупности приводит к двум группам (рисунок 1).

Согласно представленной на рисунке 1 информации, совокупность субъектов РФ по рассматриваемым факторам разделена на 2 группы, в первый кластер, заключенный между городом Москва и Карачаево-Черкесской республикой, вошли 18 объектов, в основном это крупные промышленные регионы. Они характеризуются высокими значениями по всем трем показателям ($\bar{Y}=2332$, $\bar{K}=24538$, $\bar{L}=9049$), то есть это «лидирующие» единицы совокупности. В свою очередь, второй кластер включил 64 объекта с более низкими значениями ($\bar{Y}=362$, $\bar{K}=3736$, $\bar{L}=1418$), то есть эту группу можно охарактеризовать как «догоняющие».

Так как наша гипотеза о расслоении совокупности подтверждается, проведем построение производственной функции внутри каждого кластера, результаты представим в таблице 3.

Представленные в таблице 3 результаты указывают на статистическую значимость полученных уравнений, при этом сила связи, как и в случае общей регрессии, также значительна.

В первом классе рост стоимости человеческого капитала на 1 % увеличивает объем ВРП на 0,455 %, а рост стоимости возобновляемого капитала на 0,613 %. В данной модели наблюдается возрастающий эффект от масштаба. Соответственно во втором кластере наблюдается доминирование человеческого капитала (более высокое

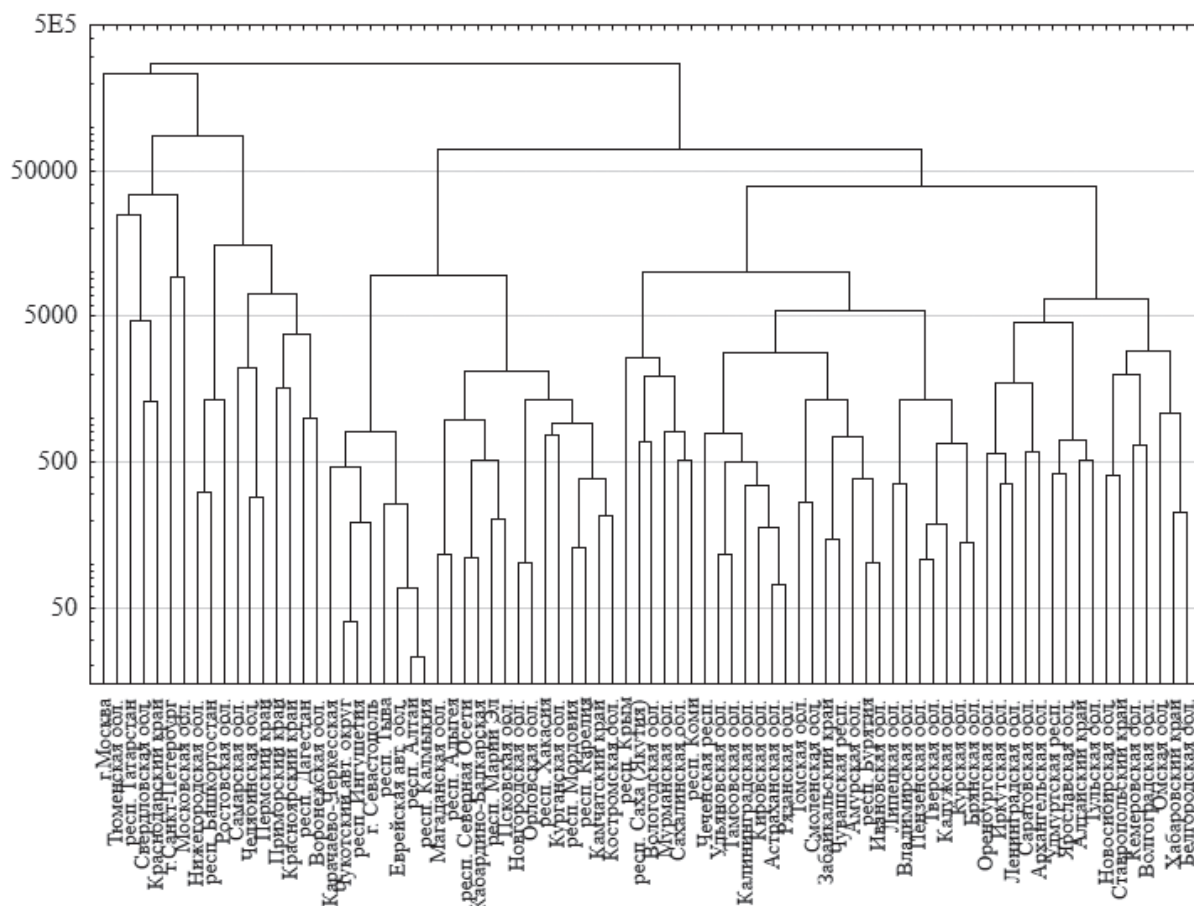


Рисунок 1. Вертикальная дендрограмма объединения совокупности субъектов РФ в кластеры

Таблица 3. Значения показателей функции по классам

Показатель	Вся совокупность	Разбиение на кластеры	
		1 класс	2 класс
R ²	0,965	0,967	0,938
Свободный член	-1,960	-2,402	-1,916
LnK	0,563	0,455	0,590
LnL	0,441	0,613	0,404
Эффект	постоянный	возрастающий	убывающий

Примечание: параметры регрессий статистически значимы на 5 % уровне

значение параметра при переменной К невелико (L), также стоит указать на убывающую отдачу от масштаба.

Превышение воспроизводимого капитала над человеческим в первом кластере ожидаемо, так в кластере сосредоточены регионы с высокой концентрацией природных ресурсов и характеризующиеся развитой промышленностью.

Подводя итог проведенного исследования, можно сделать ряд выводов о сложившейся закономерности в части влияния человеческого капитала на эффективность функционирования экономики региона.

1. Построенная производственная функция Кобба-Дугласа по всей совокупности указывает на незначительное доминирование человеческого ка-

питала. При этом наблюдается постоянная отдача от масштаба.

2. Использование многомерной группировки для оценки расслоения совокупности указало на значительную дифференциацию субъектов РФ по уровню исследуемых показателей и выделение группы «лидеров» и «догоняющих».

3. Построение моделей по каждому кластеру отдельно показало, что в первом преобладают (не значительно) основные средства, а во втором – человеческий капитал. Отсюда следует, что распределение трудовых ресурсов по территории страны не совпадает с местами их наибольшей востребованности, это приводит к дисбалансу на рынке труда и недополучению прибыли экономической регионов.

Литература

1. Бабордина, О.А. Роль человеческих ресурсов в повышении эффективности современного производства / О.А. Бабордина, М.П. Гаранина // Экономика и управление собственностью. – 2016. – № 4. – С. 15–23.
2. Дегтярева, Т.Д. Интеллектуальный капитал региона как фактор становления инновационной экономики / Т.Д. Дегтярева, Д.А. Кузин // В сборнике: Материалы I Всероссийского симпозиума по региональной экономике Отделение общественных наук РАН; Институт экономики УрО РАН; Российский фонд фундаментальных исследований, 2011. – С. 31–34.
3. Корабейников, И.Н. Исследование проблемы производства новых знаний / И.Н. Корабейников, Ж.А. Ермакова, А.А. Синюков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 5 (124). – С. 48–52.
4. Кузин, Д.А. Инвестиции в человеческий капитал как фактор экономического роста / Д.А. Кузин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2016. – № 6. – С. 31–35.
5. Кузин, Д.А. Политика качественного экономического роста и ее последствия / Д.А. Кузин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 5 (111). – С. 47–49.
6. Носов, В.В. Моделирование влияния факторов на ВРП на основе искусственных нейронных сетей / В.В. Носов, А.П. Цыпин // Ученый XXI века. – 2016. – № 1 (14). – С. 40–43.
7. Опалева, О.И. Влияние человеческого капитала на модернизацию российской экономики / О.И. Опалева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2015. – № 1. – С. 19–23.
8. Осипов, В.С. Интенсивному развитию отечественной экономики системный подход / В.С. Осипов, Р.А.Халтурин // Экономические науки. – 2013. – № 100. – С. 7–10.
9. Панкова, С.В. Моделирование влияния социально-экономических факторов на валовой региональный продукт / С.В. Панкова, А.П. Цыпин // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 45 (444). – С. 2–14.
10. Тажудинова, Д.А. Человеческий капитал как ресурс экономического роста / Д.А. Тажудинова, Х.Х. Муталимова // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 1–1 (66–1). – С. 550–553.
11. Чечина, О.С. Взаимосвязь принципов и методов управления человеческим капиталом в интересах инновационного развития отраслевой экономической системы / О.С. Чечина // Научное обозрение. – 2015. – № 1. – С. 221–226.
12. Sultanova, A.V. Human capital as a key factor of economic growth in crisis / A.V. Sultanova, O.S. Chechina // European Research Studies Journal. – 2016. – Iss. 19. – Vol. 2. – pp. 71–78.
13. Forrester, S.V. Human capital in the innovative conditions / S.V. Forrester and others // IEJME: Mathematics Education. – 2016. – Iss. 11. – Vol. 8. – pp. 3048–3065.

УДК 338.242.48

В.С. Осипов, доктор экономических наук, ФГБУН Институт экономики Российской академии наук, главный научный сотрудник ФБУ Государственный научно-исследовательский институт системного анализа Счетной Палаты Российской Федерации

РОЛЬ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ФОРМИРОВАНИИ НОВОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ

Актуальность. Активизация промышленной политики России на фоне введенных против нее экономических санкций и ответных мер в области продовольственного эмбарго вынудила искать подходы к реализации механизмов долгосрочной промышленной политики.

Цель. Автор предлагает обратиться к опыту тех стран, которым на основе рецептов импортозамещения удалось преодолеть путь из разряда стран «третьего мира» в «первый». Суммирование опыта реализации политики импортозамещения и индустриализации позволяет выделить общие черты такой политики и наметить механизмы реализации промышленной политики в условиях вынужденного протекционизма.

Методика исследования. Показаны этапы промышленной политики на основе импортозамещения, характеристики этих этапов, ограничения в реализации политики импортозамещения, а также институциональные основания политики импортозамещения на основе коэффициента капиталистического уклада.

Результаты. На основе данных российской статистики показано, что пока политика импортозамещения не показала значительных результатов, но ее продолжение необходимо. Последовательная и поступательная реализация выявленных этапов политики импортозамещения приведет к выращиванию национальных чемпионов – предприятий, способных производить конкурентоспособный на международном рынке продукт. С помощью коэффициента капиталистического уклада показано, что формирование благоприятных институциональных условий для развития бизнеса является первоначальной базовой точкой начала реализации промышленной политики.

Статья предназначена для лиц, принимающих государственные решения в области промышленной политики, а также всех интересующихся проблематикой импортозамещения.

Ключевые слова: импортозамещение, промышленная политика, санкции, коэффициент капиталистического уклада.

Сущность политики импортозамещения

Импортозамещение – процесс замены отечественными импортируемыми продуктами или организация на месте производства тех товаров, которые ранее импортировались. Импортозамещение в отрыве от стратегии экономического развития не может привести ни к чему, кроме удорожания товаров, ухудшения их качества и уменьшению количества на рынке в кратко- и среднесрочной перспективе. Б. Онимоуд отмечал, что «Импортозамещение – это не только стратегия индустриализации, которая чаще всего наблюдается в развивающихся странах: оно возможно представляет собой единственный способ сдвинуть с места индустриализацию вообще» [16]. Импортозамещение следует признать инструментом или способом осуществления стратегии экономического развития при определенных условиях [14].

Самый яркий период, когда жесткая протекционистская политика и импортозамещение показали свою эффективность относится к периоду наполеоновских войн, когда Франция, объявив «континентальную блокаду» Британии, убрала все внутренние таможенные барьеры на подконтрольной территории, что привело при ограничении конкуренции с британскими производителями к резкому росту промышленного производства на подконтрольных Франции территориях. Именно об этой экономи-

ческой политике несколько позже писал Фридрих Лист, как об образце для подражания [4]. Он отмечал, что те страны, которые не находятся в положении доминирования, для того чтобы развивать свою промышленность, должны защищать ее до тех пор, пока не смогут договариваться на равных. Этот же рецепт экономической политики дает наш современник, экономист международного уровня Эрик Райнерт [9]: «Российский производственный сектор еще недостаточно окреп, чтобы свободная торговля оказалась для страны прибыльной. ВТО и ОЭСР называют иногда «клубами для богатых», однако, вступив в этот клуб, страна автоматически не разбогатеет. История доказала, что единственная успешная стратегия – это конкуренция с богатыми странами в сфере производства, и, только достигнув в ней успеха, страна сможет получить прибыль от свободной торговли» и далее «Как доказывают экономическая история и теория, за последние 500 лет, проанализированные в 800-страничном труде, неолиберальная теория торговли еще никогда не помогала стране избавиться от бедности» [18].

Условия проведения политики импортозамещения условно подразделяются на внешние (экзогенные) и внутренние (эндогенные).

Внутренними факторами могут выступать как политические мотивы (предвыборные обещания

создать рабочие места, увеличить налоговые поступления, ряд других), сознательный выбор политики выращивания национальных лидеров бизнеса (компаний, способных производить продукт, обладающий международной конкурентоспособностью). Внешними факторами выступают экономические санкции, введенные в отношении отдельных секторов национальной экономики другими странами (обычно США и их европейскими партнерами), войны, зачаточное состояние рыночных отношений в экономике страны [1].

Определение внешних или внутренних факторов не влияет на суть проводимой политики. Важно определить какие этапы политики импортозамещения приведут к выстраиванию конкурентоспособной экономики. Профессор Хиршман в этой связи

отмечал, что «хотя политика импортозамещения может быть вызвана внешними трудностями, как то война, например, тем не менее, развитие местных импортозамещающих производств должно под-держиваться государством помимо этих причин. Импортозамещение может применяться как часть стратегии по развитию промышленности» [13].

Этапы реализации политики импортозамещения

Рассматривая эволюцию промышленной политики в странах, которым удалось перейти из разряда «третьего мира» в «первый», необходимо выделить ряд общих существенных черт. Так, выделяют три этапа политики импортозамещения, представленные на рисунке 1.

ЭТАПЫ	I. Усиление роли государства в экономических отношениях в части создания импортозамещающей промышленной структуры
	II. Переход к формированию экспортно-ориентированных отраслей промышленности
	III. Рост технологического и наукоемкого потенциала промышленности, выращивание «национальных чемпионов» - фирм, способных производить конкурентоспособную продукцию на внешнем рынке

Рисунок 1. Этапы реализация политики импортозамещения

Каждый этап политики импортозамещения обладает своими характеристиками, однако главная разница в том, что по мере продвижения этапов достижение конечной цели – создания конкурентоспособной экспортно-ориентированной экономики – становится все сложнее и сложнее.

Первый этап политики импортозамещения заключается в усилении роли государства в экономических отношениях в части создания импортозамещающей промышленной структуры. Так, новая промышленная структура должна быть способна стать альтернативой сырьевого сектора и, одновременно, снизить зависимость экономики от импортных товаров. Первый этап характерен развитием тех отраслей, в которых применяются относительно простые технологии переработки местного сырья. На начальном этапе политики импортозамещения предполагается снизить зависимость от импорта самых простых товаров (продукты питания, простейшие бытовые товары повседневного спроса и другое). По мере развития местной промышленности все большее количество труда вовлекалось в производственный процесс. Во-первых, работники получали место работы и увеличивали объем производства своим трудом, а во-вторых, получая плату за свой труд, они покупали товары местной промышленности. Государство продолжает опекать

местную промышленность и защищать ее от импорта, вводя протекционистские таможенные тарифы и другие запретительные меры для импортных товаров.

Постепенно возрастает благосостояние населения и укрепляется местная промышленность. Важно отметить, что местная промышленность использовала в основном ручной труд и не могла позволить себе заменить живой труд мертвым. Именно на этом этапе возникает переход к формированию экспортно-ориентированных отраслей промышленности. Способствует этому и рост внутреннего потребления продукции таких отраслей. Фактически, сигналом к переходу ко второму этапу политики импортозамещения становится динамика в качественных и количественных изменениях в промышленной структуре страны. При серьезном участии государства такой переход становится возможным при расширении протекционистских мер. Так, происходит выбор отраслей и производств, которые предполагается поднять до уровня экспортно-ориентированных.

Необходимо остановиться на методике выбора экспортно-ориентированных отраслей. Опытным путем можно определить 6 критериев, которым должна отвечать будущая экспортно-ориентированная отрасль.

1. Экспортный потенциал отрасли. Предприятия такой отрасли имеют возможность быстро нарастить объем экспорта продуктов на основе сравнительных преимуществ (дешевая рабочая сила, доступ к ресурсной базе, минимальные транспортные издержки и другое)

2. Позитивные прогнозы внутреннего спроса на продукты такой отрасли. Нельзя забывать, что временной лаг на импортозамещение может занимать десятилетия и невозможно сразу резко ограничить импорт, его просто нечем будет заменить. Градуализм здесь показывает наибольшую эффективность.

3. Выбираемая отрасль должна иметь характер «локомотива», обеспечивая рост в смежных отраслях.

4. Минимальная зависимость от импортного сырья и иных ресурсов.

5. Невысокая ценовая конкуренция по продукту на мировом рынке. Если мировой рынок заполнен производителями такого продукта, а конкуренция между ними ведется практически только по цене, то очень тяжело встроиться в такие отношения молодой экспортно-ориентированной отрасли. Необходимо учитывать, что по некоторым продуктам вполне возможно и конкурентное по цене, как это продемонстрировал Китай, заполонивший своими продуктами рынки США и Европы за счет их низкой себестоимости на основе дешевой рабочей силы.

Указанные критерии не конечны, их список может быть шире в зависимости от страны и начальных условий ее перехода к политике импортозамещения. Важно отметить, что экспортно-ориентированных отраслей должно быть выбрано несколько, так как моноотраслевая экспортная ориентация подвержена рискам срыва. Переориентация от производства товаров только для внутреннего потребления на расширение каналов сбыта, в том числе за счет экспорта сопровождается расширением товарной номенклатуры и дальнейшей структурной перестройкой промышленности. Здесь же происходит переход от простого ручного производства к капиталоемким производствам, требующим высококвалифицированного труда. Эти тенденции требуют коренной перестройки и модернизации производства, роста мощностей, применения новых технологий и перехода на конкурентное не на основе дешевого труда, а на основе более совершенных технологий. Это требует от правительства обратить внимание на социальную сферу – здравоохранение, образование и науку. Качество рабочей силы, ее уровень образования и здоровья становятся ключевыми факторами для формирования экспортно-ориентированных отраслей. Развитие отечественной науки преследует цель создания новых технологий, более совершенных по сравнению с импортированными.

Постепенно при реализации ранее показанных

мероприятий некоторые из экспортно-ориентированных фирм становятся «национальными чемпионами» – лидерами по экспортному потенциалу. На втором и третьем этапах политики импортозамещения роль государства меняется с активной протекционистской политики в пользу более опосредованного участия. Здесь большое значение имеет выдача целевых кредитов под конкретные проекты, государственно-частное партнерство [2, 3] по инфраструктурным проектам для облегчения доступа предприятий к внутреннему рынку и другие меры.

Описание рецептов политики импортозамещения было бы непростительно неполным, если бы мы не указали тех угроз, которым подвержена такая политика. Сравнительно небольшой внутренний рынок, слабоплатежеспособное население, зависимость от импортных комплектующих, а еще хуже – от сырья, протекционистская политика стран-потребителей продуктов импортозамещающих отраслей, переток капитала из отраслей, не защищенных тарифными и таможенными барьерами в защищенные, капиталоемкая импортируемая технология может довольно плохо сочетаться с местным сырьем – и это далеко не полный перечень угроз политики импортозамещения. Важно отметить, что минимизация этих угроз и последовательное выполнение рецептов политики импортозамещения не только приводит к формированию фирм – чемпионов, но и повышает уровень благосостояния населения и выравнивает торговый баланс.

Механизм получения положительных эманаций от политики импортозамещения заключается в том, чтобы постепенно повышать степень обработки продукта (глубина переработки сырья). Развитие местных производств способствует росту получаемой добавленной стоимости. Таким образом, государственная экономическая политика должна стимулировать развитие производств с глубокой переработкой сырья и получением готовых продуктов. Среди наиболее часто используемых механизмов стимулирования следует назвать: налоговое стимулирование (переориентация бремени налогообложения с глубокой переработки на сырьевые производства [10]), валютная политика (девальвация национальной валюты, система множественных обменных курсов в зависимости от целей экспортно-импортных операций), высокие цены на импортные продукты по сравнению с ценами на экспортные продукты, экспортная ориентация.

Г. Мюрдаль давал рецепт: «Следует форсировать развитие национальной промышленности с целью замены импортных товаров местными, а в конечном счете с целью расширения экспорта за счет новых видов продукции; и в том и в другом случае будет опять-таки обеспечено увеличение ресурсов для импорта средств производства. Вообще говоря, рост промышленности представляет собой важный элемент национального экономического развития

в направлении более высокого уровня производительности и доходов» [5].

Во время четвертой промышленной революции остается актуальным урок первой промышленной революции «главным показателем прогресса до сих пор является мера принятия обществом технологических новшеств» [11]. А эта мера принятия напрямую зависит от качества образования и жизни насе-

ления, так как бедное и необразованное население не способно воспринять инновации и использовать их.

Таким образом, схема современной промышленной политики укладывается в следующую логическую цепочку последовательных действий, представленную на рисунке 2.

Обратимся к российской статистике и показателям, характеризующим импортозамещение в России.

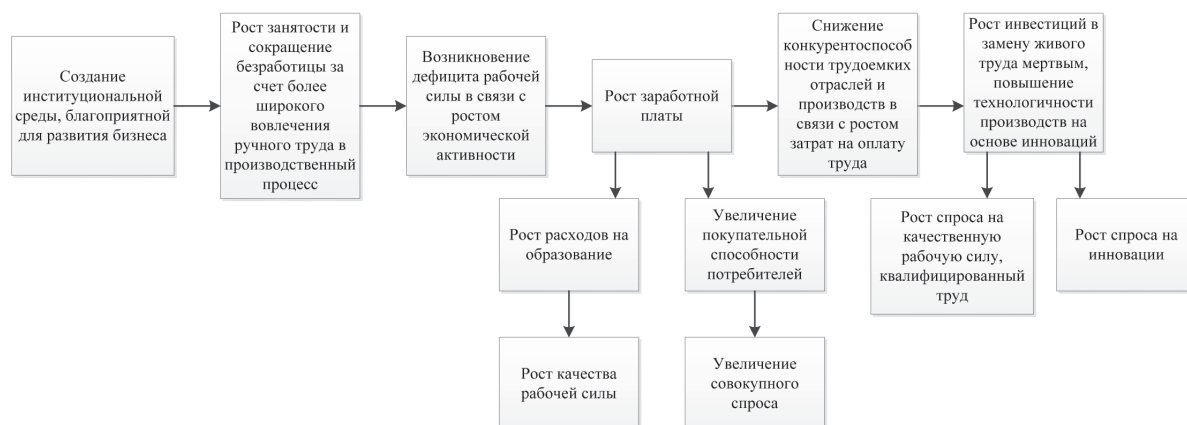


Рисунок 2. Логическая цепочка последовательных действий реализации современной промышленной политики

Таблица 1. Производство основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в Российской Федерации, тыс. тонн

Показатель	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Мясо крупного рогатого скота парное, остьившее, охлажденное	219,9	190,2	177,7	198,6	183,4	203,0	213,2
Мясо крупного рогатого скота подмороженное, замороженное, глубокой заморозки и размороженное	43,0	38,6	36,0	41,6	41,1	51,7	50,3
Свинина парная, остьившая, охлажденная	754,6	815,1	941,8	1231,6	1438,2	1655,0	1875,1
Свинина подмороженная, замороженная, глубокой заморозки и размороженная	57,6	61,6	58,5	67,5	87,7	108,0	118,4
Мясо парное, остьившее, охлажденное и субпродукты пищевые домашней птицы	1668,7	1777,3	2097,0	2229,8	2457,8	2715,0	2856,7
Мясо подмороженное, замороженное, глубокой заморозки и размороженное и субпродукты пищевые домашней птицы	1061,3	1239,6	1293,1	1367,6	1507,2	1604,0	1575,4
Изделия колбасные	2438,5	2486,0	2533,5	2501,8	2475,8	2445,0	2410,5
Рыба живая, свежая или охлажденная	1151,4	1395,0	1398,7	1460,6	1167,1	1175,0	901,9
Филе рыбное, мясо рыбы прочее, печень, икра и молоки рыбы свежие или охлажденные	16,7	16,1	16,1	18,6	21,1	18,8	17,0
Рыба (кроме сельди) мороженая, печень, икра и молоки рыбы мороженые	2292,1	2355,6	2337,1	2433,9	2347,3	2502,0	2557,9
Филе рыбное мороженое	71,7	86,2	94,3	108,2	109,9	123,0	142,7
Рыба (кроме сельди) соленая	33,6	33,8	42,7	46,1	39,2	33,0	30,3
Рыба (кроме сельди) копченая	57,1	59,4	61,4	63,7	61,2	57,2	50,6
Рыба сушеная и вяленая	16,5	16,4	16,2	17,7	16,9	16,1	16,8

Таблица 1. Продолжение

Морепродукты пищевые	84,2	88,3	97,7	103,8	119,9	97,8	118,4
Фрукты, ягоды и орехи сушеные	3,5	3,8	4,1	10,1	12,0	12,2	11,1
Молоко жидкое обработанное	4943,8	4926,4	5267,3	5385,6	5348,3	5447,0	5490,5
Сливки	80,6	83,4	95,2	103,4	114,8	121,0	125,5
Творог	376,8	382,7	396,2	371,0	387,0	416,0	405,1
Масло сливочное	210,0	217,3	214,1	224,9	250,5	256,0	247,4
Сыры и продукты сырные	437,4	432,4	450,8	434,8	499,2	589,0	599,7

Примечание: составлено автором по материалам Росстата – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/importexchange – (дата обращения: 15.05.2017).

Данные таблицы свидетельствуют, что заметный рост наблюдается по следующим позициям: Свинина парная, Свинина подмороженная, Мясо парное, Мясо подмороженное, Филе рыбное мороженое и Сыры и продукты сырные. Практически по всем этим позициям наблюдался рост и до введения санкций, то есть до принятия политики импортозамещения [7]. Единственная позиция, показавшая существенный рост именно в период проведения политики импортозамещения – Сыры и продукты сырные. Таким образом, за анализируемый период мы можем констатировать самое начало первого этапа политики импортозамещения, что совпадает и с коротким временным периодом, ведь мы

уже упоминали, что политика импортозамещения растянута по времени. Кроме того, как отмечает исследователь Цыпин А.П., «сокращение доли обрабатывающих производств ставит под угрозу продовольственную безопасность... так как неспособность обеспечить потребности (спрос) населения товарами внутреннего производства неизбежно приведет к заполнению образовавшегося «разрыва» импортными товарами» [12]. То есть, фактически, мы наблюдаем не столько процесс импортозамещения, сколько импортерозамещения, когда на смену продуктам из стран, по которым объявлены российские антисанкции, приходят продукты из иных стран (Белоруси, Аргентины, Бразилии и других).

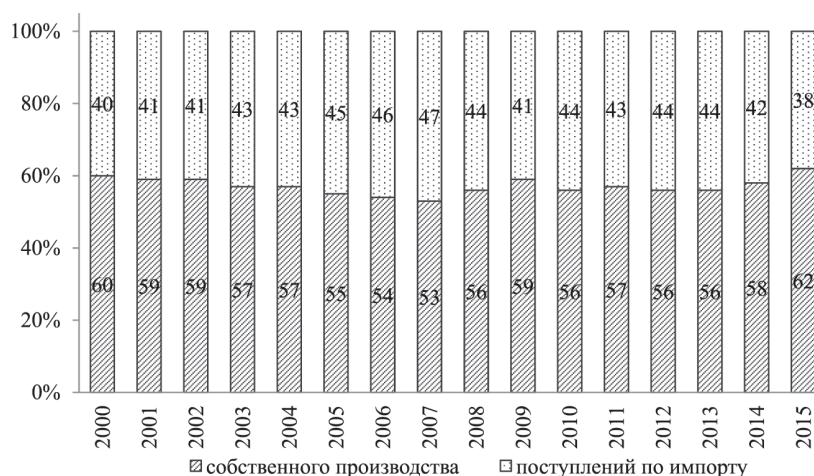


Рисунок 3. Структура товарных ресурсов в розничной торговле, %

Рисунок ясно показывает, что структура товарных ресурсов в разрезе собственное производство/импорт с течением времени с 2000 года по 2015 год практически не изменяется (соотношение 60 на 40 сохраняется в течение 15 лет). То, что она не изменяется с момента введения санкций, а также ранее сделанный вывод о коротком временном промежутке от начала введения санкций, позволяет констатировать самое начало политики импортозамещения для Российской Федерации.

Институциональные факторы политики импортозамещения

Не менее важное значение для успешной реали-

зации политики импортозамещения имеют институциональные факторы.

Мелкие средние предприятия обычно ориентированы на производство продуктов для внутреннего потребления, поэтому они оказываются на передовой на первом этапе политики импортозамещения. Чем больше таких фирм, тем больше продуктов местного производства производится для внутреннего потребления, тем больше рабочих мест создается в экономике, отсюда и расширяется внутренний рынок и совокупный спрос на продукты местного производства, а зависимость от импортных продуктов, наоборот, снижается. Чем больше фирм создается в стране, тем больше рабочих мест, выше производство, больше внутренний рынок.

Следует обратиться к опыту Южной Кореи, где в разрезе институциональных преобразований для оценки качества проводимых мероприятий при реализации политики импортозамещения и выращивания экспортно-ориентированных отраслей был принят коэффициент капиталистического уклада [15]. Его сущность выражается в отношении количества зарегистрированных фирм к количеству населения страны. По мнению автора коэффициента, профессора Ун Тэ Пака, чем более экономически развита страна, тем выше

коэффициент капиталистического уклада. Мы можем трактовать этот показатель с точки зрения динамики его изменений.

Признавая справедливость основного суждения о значении коэффициента капиталистического уклада, проанализируем его значение по данным Федеральной налоговой службы России (ФНС) и Росстата.

Мы видим, что коэффициент капиталистического уклада плавно снижается с 2012 года и имеет тенденцию к снижению и после 2016 года.

Таблица 2. Расчет коэффициента капиталистического уклада для России

Год	Численность населения, млн. чел.	Количество юридических лиц, ед.	Количество индивидуальных предпринимателей, ед.	Всего хозяйствующих субъектов, ед.	Коэффициент капиталистического уклада, %
2012	143	4886432	4119177	9005609	6,30
2013	143,3	4843393	3511813	8355206	5,83
2014	143,7	4886007	3550981	8436988	5,87
2015	146,3	4820432	3640230	8460662	5,78
2016	146,5	4514741	3736002	8250743	5,63

Примечание: составлено автором по материалам ФНС и Росстата



Рисунок 4. Коэффициент капиталистического уклада

Рост коэффициента капиталистического уклада стимулирует экономическую деятельность все большего числа фирм, так как показывает расширение возможностей для роста занятости населения и подъема уровня его благосостояния. Чем больше фирм принимают участие в экономике страны, тем более они способствуют ее развитию. Малые и средние предприятия в основном вкладывают свои доходы в расширение своей деятельности.

В нашем случае наблюдается противоположная тенденция, то есть благосостояние населения снижается из-за сокращения экономической активности фирм и падения количества рабочих мест. Сокращение числа фирм свидетельствует о том, что экономическая активность в России падает, то есть предприниматели из малых и средних фирм вместо расширения производства сокращают его. Такая тенденция должна быть признана крайне тревожной.

По нашему мнению, в методике профессора Ун Тэ Пака есть существенный недостаток, так как в расчет принимается все население страны. При этом рассматривается участие труда в формировании экономического роста. По нашему мнению, для получения более точного значения коэффициента капиталистического уклада следует принять в расчет только экономически активное население.

Данные по численности экономически активного населения позволяют нам скорректировать значения коэффициента капиталистического уклада, а также построить новый график, линию тренда и получить описание кривой и величину достоверности аппроксимации.

Расчет коэффициента капиталистического уклада через численность экономически активного населения показал такую же тенденцию, как и в случае общей численности населения. Это объясняется, в том числе тем фактом, что в РФ половина насе-

Таблица 3. Расчет коэффициента капиталистического уклада для России с учетом экономически активного населения

Год	Численность экономически активного населения, чел.	Количество юридических лиц, ед.	Количество индивидуальных предпринимателей, ед.	Всего хозяйствующих субъектов, ед.	Коэффициент капиталистического уклада, %
2012	75676076	4886432	4119177	9005609	11,90
2013	75528903	4843393	3511813	8355206	11,06
2014	75428400	4886007	3550981	8436988	11,19
2015	76587549	4820432	3640230	8460662	11,05
2016	76082800	4514741	3736002	8250743	10,84

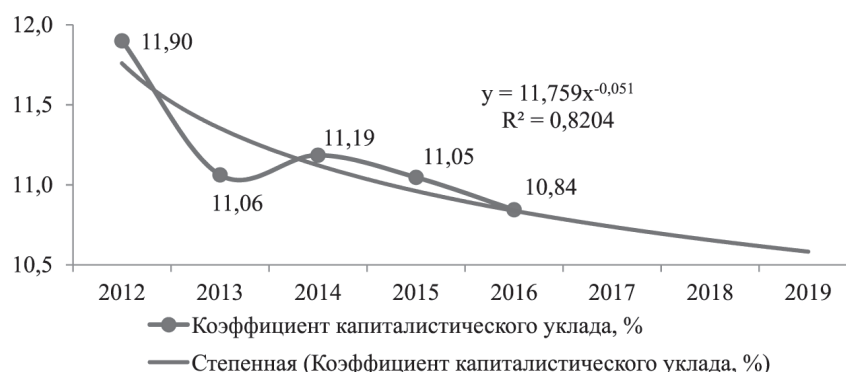


Рисунок 4. Коэффициент капиталистического уклада, % (при расчете на основе численности экономически активного населения)

ления экономически активна. Если бы пропорции были иными, вполне можно было бы ожидать и изменение тенденции. Тем не менее, такое положение дел еще более подтверждает тревожную тенденцию сокращения экономической активности в стране.

С институциональной точки зрения политика импортозамещения тормозится неэффективностью государства в части создания благоприятных условий для развития бизнеса [8, 17]. Государству необходимо предпринять все возможные меры к совершенствованию институциональной среды и расширению предпринимательской инициативы, в противном случае политика импортозамещения не даст результата, хотя бы потому, что у бизнеса нет стимулов к ее реализации.

Г. Мюрдаль в связи с указанными институциональными дисфункциями, характерными для стран «третьего мира» отмечал, что «...западный

подход становится нереалистичным ... в толковании слаборазвитости просто как функции недостатка капитала и низкого уровня технологии, игнорируя ... институциональные условия и отношение к труду» [6].

Таким образом, формирование благоприятных институциональных условий для развития бизнеса является первоначальной базовой точкой начала реализации промышленной политики вне зависимости от притягательности или отторжения идей импортозамещения, то есть не важно каким именно образом будут достигнуты конечные цели промышленной политики, главное, чтобы эти результаты были. Спор о способах реализации промышленной политики в современной научной и общественно-политической среде вытеснил сам процесс реализации промышленной политики, вследствие чего мы рискуем не дожидаться ее результатов вовсе.

Литература

1. Евсеев, В.О. Промышленная политика России: политэкономические и региональные аспекты: монография / В.О. Евсеев и др. — Москва: Сер. Научная книга, 2016. — 192 с.
2. Зельднер, А.Г. Государственно-частное партнерство — мейнстрим современного этапа российской экономики / А.Г. Зельднер // Мир перемен. — 2014. — № 1. — С. 140–143.
3. Зельднер, А.Г. Сущность и истоки деструктивных тенденций в экономической системе России / А.Г. Зельднер // Экономические науки. — 2013. — № 101. — С. 7–13.
4. Лист, Ф. Национальная система политической экономии / Ф. Лист. — Москва: Издательство «Европа», 2005. — 382 с.
5. Мюрдаль, Г. Мировая экономика / Г. Мюрдаль. — Москва: Издательство иностранной литературы, 1958. — 556 с.
6. Мюрдаль, Г. Современные проблемы «третьего мира» / Г. Мюрдаль. — Москва: Издательство «Прогресс», 1972. — 768 с.

7. Осипов, В.С. Направления аграрной и промышленной политик России: от санкций к конкурентоспособному импортозамещению / В.С. Осипов // Никоновские чтения. – 2016. – № 21. – С. 113–115.
8. Осипов, В.С. Институциональный анализ дисфункций государственного управления экономикой / В.С. Осипов, А.Г. Зельднер, Р.И. Ширяева, И.Р. Курнышева, В.В. Сеченова. – Москва, 2016. – 206 с.
9. Рейнерт, Э.С. Спонтанный хаос. Экономика эпохи рецессии / Э.С. Рейнерт. – Москва: РОССПЭН, 2017. – 190 с.
10. Скрыль, Т.В. Устойчивое экономическое развитие: аспекты промышленной политики / Т.В. Скрыль, В.С. Осипов // Экономика и предпринимательство. – 2016. – № 1–2 (66–2). – С. 719–726.
11. Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 208 с.
12. Цыпин, А.П. Влияние состояния промышленности на продовольственную безопасность региона / А.П. Цыпин // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2016. – Т. 5. – № 3 (16). – С. 209–211.
13. Hirschman, A.O. The political economy of import-substituting industrialization in Latin America [Electronic resource] / A.O. Hirschman // Quarterly Journal of Economics, February, 1968. – Access: <https://doi.org/10.2307/1882243> – (reference date: 22.01.2017).
14. Kosov, M.E. Socio-Economic Planning Of The Economy / M.E. Kosov, R.G. Akhmadeev, V.S. Osipov, Yu.K. Kharakoz, I.I. Smotrinskaya // Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – I. 9. – Vol. 36. – pp. 102–108.
15. Mason, E.S. The Economic and Social Modernization of the Republic of Korea / E.S. Mason, M.J. Kim, D.H. Perkins, K.S. Kim, D. Cole, L. Jones, I. Sakong, D.R. Snodgrass, N.F. McGinn. – Cambridge, 1980. – 125 p.
16. Onimode, B. Imperialism and Underdevelopment in Nigeria. The Dialectics of Mass Poverty / B. Onimode. – L., 1982. – 177 p.
17. Osipov, V.S. The Strategic Directions of the Modern Russian Economic Development / V.S. Osipov, T.V. Skryl // International Business Management. – 2016. – I. 10. – Vol. 6. – pp. 710–717.
18. Reinert, E. Handbook of Alternative Theories of Economic Development / E. Reinert, J. Ghosh, R. Kattel eds. – Cheltenham: Elgar, 2016. – 786 p.

УДК 338.33

Ю.Н. Соина-Кутищева, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
e-mail: julinsk@yandex.ru

В.В. Черкасова, старший преподаватель кафедры экономики, финансов и учета, Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
e-mail: cherlera@mail.ru

И.Ю. Мельникова, кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет»
e-mail: iris100@yandex.ru

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ БИЗНЕСА

В настоящее время проблеме эффективности бизнеса придается первостепенное значение, поскольку ее решение является одним из условий выхода из кризиса, как на уровне отдельного предприятия, так и на уровне экономики страны в целом. В теории и практике экономики и управления существует огромное количество направлений повышения эффективности деятельности организации, одним из которых является диверсификация. Цель работы: исследование особенностей диверсификации бизнеса как стратегии его развития. При проведении исследования применялись методы, включающие анализ научной, учебной и справочной литературы по проблемам диверсификации, математические методы оценки уровня управляемости компании. В результате уточнена дефиниция диверсификации организации, предложена классификация ее видов. На примере крупной строительной компании Кемеровской области рассмотрены тенденции диверсификации бизнеса и дана общая оценка ее эффективности. Разработаны возможные пути горизонтальной, вертикальной и перекрестной диверсификации на примере этой компании: строительство мобильных производственных объектов, производство алюмосиликатных полых микросфер, производство товарной продукции из отходов. Основные положения и выводы статьи могут быть использованы в научной и педагогической деятельности при рассмотрении вопросов о целесообразности диверсификации бизнеса.

Ключевые слова: диверсификация организации, виды диверсификации, строительная компания, эффективность диверсификации, направления диверсификации строительной компании.

В современных условиях глобализации экономики, развития информационных и производственных технологий, в результате которых жизненные циклы многих товаров и услуг сократились, российские предприятия, в том числе и крупные, столкнулись с ужесточением конкуренции. Ситуация характерна для предприятий всех форм собственности и отраслевой принадлежности.

Одним из способов предупреждения, а также выхода из кризисных ситуаций может стать диверсификация организации.

Под диверсификацией организации будем понимать следующее. Диверсификация организации – это стратегия развития компании в рамках и за рамками основной специализации посредством внедрения новых технологий, производства новых видов продукции, проникновения в другие сферы деятельности в пределах одной или нескольких стран [10, с. 14].

Анализ деятельности российских компаний за последнее десятилетие показал, что основные тенденции диверсификации их деятельности сохраняются, это делает актуальной классификацию видов диверсификации по трем признакам [10, с. 15]:

направление, отраслевая принадлежность, принадлежность стране (рисунок 1).

Рассмотрим основные признаки диверсификации, присущие каждому виду.

Вертикальная диверсификация. Предполагает освоение новых видов продуктов, для производства которых в качестве сырья используется традиционная продукция, либо производство товаров, являющихся сырьем или комплектующими при изготовлении традиционных продуктов. Такая диверсификация связана с созданием технологических цепочек «добыча и переработка сырья – производство промежуточного продукта – производство продукта с высокими потребительскими свойствами – сбыт» как в полном виде, так и в сокращенном варианте с отсутствием каких-либо звеньев.

Горизонтальная диверсификация. При данном виде диверсификации создается новый продукт на базе существующих или новых технологий в пределах основного профиля деятельности, расширяются каналы сбыта продуктов и услуг [9, с. 340].

Конгломератная диверсификация. Этот вид диверсификации предполагает производство про-

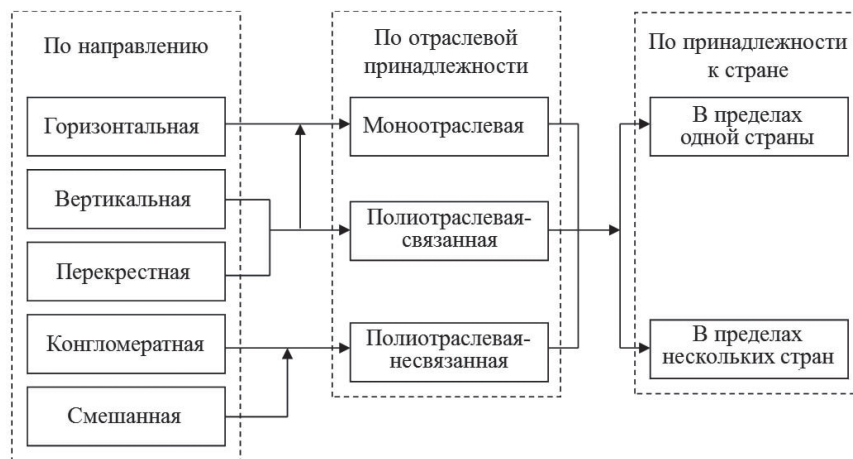


Рисунок 1. Классификация видов диверсификации

дуктов, которые не связаны с традиционными для компании продуктами.

Перекрестная диверсификация – комбинирование горизонтальной и вертикальной диверсификации. Смешанная диверсификация – комбинирование горизонтальной, вертикальной, конгломератной диверсификации.

Моноотраслевая диверсификация – диверсификация компании в границах одной отрасли. Полиотраслевая связанная диверсификация – диверсификация в рамках нескольких отраслей, связанная с традиционными для компании видами продуктов и услуг. Полиотраслевая несвязанная диверсификация – диверсификация в рамках нескольких отраслей, не связанная с традиционными для компании видами продуктов и услуг.

С учетом современной глобализации мировой экономики считаем естественным осуществление диверсификации организации как в рамках одной страны, так и за ее пределами, что отражено в выделении видов диверсификации по страновой принадлежности.

На основе сочетания всех трех признаков предлагается выделять 14 основных видов диверсификации организации:

- горизонтальная моноотраслевая диверсификация в пределах одной страны; горизонтальная моноотраслевая диверсификация в пределах нескольких стран;
- вертикальная моноотраслевая диверсификация в пределах одной страны; вертикальная моноотраслевая диверсификация в пределах нескольких стран; вертикальная полиотраслевая связанная диверсификация в пределах одной страны; вертикальная полиотраслевая связанная диверсификация в пределах нескольких стран;
- перекрестная моноотраслевая диверсификация в пределах одной страны; перекрестная моноотраслевая диверсификация в пределах нескольких стран; перекрестная полиотраслевая связанная диверсификация в пределах одной страны; перекрест-

ная полиотраслевая связанная диверсификация в пределах нескольких стран;

– конгломератная полиотраслевая несвязанная диверсификация в пределах одной страны; конгломератная полиотраслевая несвязанная диверсификация в пределах нескольких стран;

– смешанная полиотраслевая несвязанная диверсификация в пределах одной страны; смешанная полиотраслевая несвязанная диверсификация в пределах нескольких стран.

В чистом виде тот или иной вид диверсификации в компаниях отсутствует, поэтому речь идет о преобладающем виде.

Рассмотрим пути диверсификации организации на примере крупной строительной компании. ООО «Объединённая компания «Сибшахтострой» (далее «ОК «Сибшахтострой») – генподрядная строительная организация в городе Новокузнецке (ЕПС-подрядчик). Основным профилем компании является строительство промышленных зданий.

Компания обладает большим опытом работы на строительном-монтажном рынке. С 1961 года организация участвовала в строительстве и реконструкции 35 шахт, 13 разрезов, 29 обогатительных фабрик, 19 заводов, 45 объектов социального назначения, построила сотни километров линий электропередач и десятки электрических подстанций. География работ весьма обширна: Кемеровская область, Алтайский край, Республика Хакасия, Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Томская область, Новосибирская область и так далее.

За последние семь лет ООО «ОК «Сибшахтострой» из узкоспециализированной электромонтажной организации превратилась в ведущую диверсифицированную строительную организацию. Согласно авторской классификации видов диверсификации организации был сделан вывод, что ООО «ОК «Сибшахтострой» придерживается главным образом перекрёстной полиотраслевой связанной диверсификации в пределах одной страны, хотя и имеет элементы конгломератной диверсификации

(в ее структуру включены два гостинично-развлекательных комплекса в поселке Шерегеш).

Вертикальная диверсификация выражается в наличии в составе строительной компании дивизионов, выполняющих следующие виды деятельности: выполнение полного комплекса проектных работ, включая инженерно-геодезические изыскания; обеспечение объектов строительства строительными материалами и электротехнической продукцией; производство металлоконструкций и не стандартизированного оборудования для любого типа промышленных производств; цинкование металлоконструкций всех категорий; осуществление транспортных перевозок.

В свою очередь данные подразделения диверсифицированы и в горизонтальном направлении, выполняя следующие виды работ: изготовление блочно-модульных здания любой комплектации с наружной и внутренней отделкой, одноэтажные и двухэтажные, которые могут быть использованы для временного проживания или рабочего помещения (производственные помещения, хозяйственные блоки, медпункты, склады, киоски и тому подобное); выполнение работ по проектированию, монтажу и наладке систем автоматизации различных промышленных объектов и технологических комплексов; работы по наладке систем электроснабжения, теплоэнергетики, систем вентиляции и теплоснабжения, КИПиА.

Чтобы оценить уровень диверсификации, компании предлагается использовать уравнение В. Грейкунаса [1, с. 28]. Теоретически увеличение ассортимента производимой продукции возможно осуществлять до бесконечного количества видов. С практической точки зрения не существует такой компании, которая хотя бы приблизилась к максимальной величине. Это обстоятельство объясняется тем, что при достижении определенного количества видов экономической деятельности компания сталкивается с риском потери управляемости. По этой причине компания вынуждена приостановить свой диверсифицированный рост, а возможно и начать процесс разукрупнения.

Оценка уровня управляемости компаний на основе уравнения В. Грейкунаса осуществляется по формуле 1:

$$C = N \cdot (2^{N-1} + N - 1), \quad (1)$$

где C – количество связей; N – число подчиненных.

Таким образом, количество связей ООО «ОК «Сибшахтострой» составляет 2376, при числе подчиненных организаций 9, из которых два предприятия не связаны с основной деятельностью объединенной компании, что позволяет судить о контролируемом уровне управляемости. Используя данную зависимость для определения общих издержек, связанных с управляемостью компанией, можно утверждать следующее:

1. Удельные затраты на управление (реализацию одной связи) компанией будут увеличиваться по мере роста компании, поскольку трудоемкость одной связи в растущей и крупной компании больше. В свою очередь рост удельной трудоемкости связан с увеличением потока информации, поступающей от внутренних и внешних контрагентов.

2. Совокупные издержки, связанные с достижением достаточного уровня управляемости, будут увеличиваться быстрее увеличения числа связей.

Таким образом, издержки, связанные с управляемостью бизнесом, будут иметь экспоненциальную зависимость от количества видов экономической деятельности в структуре компании [2, с. 38]. При этом в случае конгломератной диверсификации вышеуказанные издержки будут расти быстрее, чем в случае перекрестной диверсификации.

Дальнейший анализ показал, что рассматриваемая организация имеет возможность дальнейшей диверсификации производства с помощью создания не более восьми подразделений. В этом случае максимальное число дочерних организаций достигнет 17, дальнейшая диверсификация влечет риск потери управляемости.

В качестве перспективных путей диверсификации строительной компании авторами предлагается:

1. В горизонтальном направлении – строительство мобильных производственных объектов (в том числе мини-заводов).

ООО «ОК «Сибшахтострой» осуществляет строительство крупных производственных объектов, не учитывая ежегодный рост спроса на строительство мобильных производственных объектов и мини-заводов. Одним из инновационных решений может стать монолитное строительство с шоткритом. Шоткрит является новым термином, образованным от двух английских слов – «shot» и «concrete», которые переводятся соответственно как «выстрел» и «бетон». Это название точно описывает технологию создания объектов с железобетонным каркасом. Впрочем, вместо металла в этой конструкции можно использовать дерево, и полистирол. Структурные формы дома, включая стены, перекрытия, кровлю, образуются путем разбрызгивания бетона из сопла на подготовленный каркас с сетчатой обрамляющей структурой. Два листа сетки связываются между собой сварным прутом для придания требуемой прочности конструкции.

Созданная конструкция с помощью данной технологии обладает стандартными достоинствами бетонных зданий. Но при этом отмечается ряд преимуществ монолитного строительства с шоткритом: легкость создания сложных элементов конструкции, включая искривленные стены и своды, требуется минимальное количество оборудования, скорость возведение и так далее.

2. В вертикальном направлении – производство алюмосиликатных полых микросфер (АСПМ).

АСПМ являются алюмосиликатными шариками, которые образуются при сжигании угля. В настоящее время это самый ценный компонент зольных отходов тепловых электростанций. Содержание АСПМ в золе обычно очень небольшое, десятые доли процента, однако на крупных теплоэлектростанциях их «выработка» может достигать нескольких тысяч тонн в год.

Области применения микросфер в сочетании с недефицитными традиционными компонентами позволяют получать готовые изделия, обладающие уникальными качествами: легкость, огнеупорность, теплозвуконепроницаемость, способность работать в агрессивной среде.

Применение микросфер в производственной цепочке ООО «ОК «Сибшахтострой» позволит в разы улучшить качество и потребительские свойства конечного продукта.

3. В перекрестном направлении (комбинирование горизонтальной и вертикальной) – производство товарной продукции из отходов.

Сегодня самые перспективные проекты лежат в области производства товарной продукции из отходов. Поэтому предлагается строительство локального энергетического комплекса «ЛЭК-3000» по переработке ТБО, компании «Биорекс». Данный комплекс может перерабатывать твердо бытовые отходы путем сжигания, не выделяя углекислого газа и других вредных веществ. В ходе переработки «ЛЭК-3000» производит электроэнергию и тепло, которое ООО «ОК «Сибшахтострой» может потратить на нужды основного производственного про-

цесса. После сжигания ТБО остается зольный остаток, который можно использовать в строительстве.

Стоит отметить, что ОК «Сибшахтострой» уже занимает высокие позиции в переводе производства с обычных видов топлива на новые. Например, на предприятии установлено большое количество котлов на водоугольном топливе, дающих тепло и электроэнергию производству.

По проекту кроме строительства «ЛЭК-3000» предлагается закупить оборудование, производящее пено- и газоблоки. Собственная электростанция, работающая на недорогом топливе и выделяющая сырье для создания конечного продукта, поможет снизить затраты на производство.

Реализовав проект, компания получит завод, производящий электроэнергию, тепло и строительные материалы для обеспечения основного производства и реализации излишков потребителям.

Предложенные пути диверсификации позволяют нивелировать слабые стороны организации и избежать возможные угрозы со стороны внешней среды. Стратегия диверсифицированного роста может помочь строительной компании увеличить влияние на рынке, снизить себестоимость выполнения строительных работ, наладить производство продукции с высокой добавленной стоимостью.

В целом можно отметить, что посредством диверсификации организации можно решить целый комплекс задач: поддержать или стимулировать рост производства, увеличить размеры и стоимость компании, получить дополнительные прибыли, принять превентивные антикризисные меры.

Литература

1. Белоус, А.Б. Теория управляемости фирмы: монография / А.Б. Белоус. – Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургской академии управления и экономики, 2010. – 304 с.
2. Белоусова, В.М. Диверсификация компаний черной металлургии России: теоретические и практические аспекты / В.М. Белоусова // Дискуссия. – 2014. – № 7 (48). – С. 31–42.
3. Герасимов, С. Состояние и перспективы строительной отрасли РФ в 2016 – 2017 гг. [Электронный ресурс] / С. Герасимов. – Режим доступа: <http://www.indexbox.ru/news/sostojanie-i-Perspektivy-stroitelnoj-otrasli-rf/> – (дата обращения: 12.04.2017).
4. Житлухина, О.Г. Проблемы оценки экономической эффективности деятельности корпораций, осуществляющих ее диверсификацию в форме групп компаний / О.Г. Житлухина, О.Л. Михалева // Современное состояние и перспективы развития бухгалтерского учета, экономического анализа и аудита: материалы Международной науч.-практ. конф. 18 апреля 2014 г., Иркутск / Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Байкальский гос. ун-т». – Иркутск, 2014. – С. 238–247.
5. Композиционные материалы с регулируемой пористостью / А.Д. Жуков, И.В. Бессонов, А.Н. Сапелин, Р.М. Мустафаев // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 6. – С. 58–61.
6. Кононенко, Т.Е. Методологические аспекты диверсификации производства. Особенности диверсификации в строительстве / Т.Е. Кононенко // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 4–5. – С. 77–80.
7. Крюков, Д.О. Стратегическое развитие компании через диверсификацию / Д.О. Крюков // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2014. – № 3–4 (43–44). – С. 74–81.
8. Объединённая компания «Сибшахтострой» [Электронный ресурс]: интернет-портал. – Режим доступа: <http://www.oksshs.ru/> – (дата обращения: 12.04.2017).
9. Порохин, А.В. Основные направления диверсификации экономики региона / А.В. Порохин, Т.А. Яркова, Ю.Н. Соина-Кутищева // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 9–2. – С. 399–403.
10. Соина-Кутищева, Ю.Н. Диверсификация металлургических компаний: основные тенденции и оценка эффективности: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Соина-Кутищева Юлия Николаевна. – Кемерово, 2006. – 185 с.

УДК 657.6

В.Б. Туякова, аспирант направления подготовки 38.06.01 «Экономика», ГБОУ ВО Московской области «Технологический университет»
e-mail: venera16_09@mail.ru

ОТРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ, ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАБОТАХ НА СЧЕТАХ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА

Предмет. Статья посвящена проблемам обобщения информации о научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работах (НИОКТР) в бухгалтерском учете инновационной деятельности хозяйствующих субъектов.

Цели: анализ современных подходов к обобщению учетной информации о затратах, осуществляемых экономическими субъектами в процессе выполнения НИОКТР и обоснование авторской позиции по структурированию расходов и полученных результатов о НИОКТР на счетах бухгалтерского учета, информация о которых необходима для своевременного принятия управленческих решений в области инновационной деятельности.

Методология. В статье использованы исследования современных ученых в области бухгалтерского учета, тематические публикации в периодической печати, основополагающие нормативно-правовые документы, регулирующие инновационную деятельность и порядок отражения затрат и результатов по НИОКТР на счетах бухгалтерского учета. В зависимости от поставленных задач использованы методы анализа и синтеза, индукции и дедукции, наблюдения, группировки и сравнения.

Результаты. С позиции комплексного подхода в исследовании раскрыто содержание различных видов затрат, осуществляемых экономическими субъектами в процессе выполнения НИОКТР в интересах инновационного развития. Изложены различные подходы к обобщению информации по данной группе расходов в бухгалтерском учете, рекомендуемые современными нормативно-правовыми документами и отечественными учеными. Изложен авторский подход к отражению в учете затрат и результатов по указанным работам, который состоит в использовании новых субсчетов в составе счета 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ».

Применение. Результаты исследования имеют теоретическую и практическую значимость и могут быть рекомендованы к использованию в процессе учёта и управления инновациями, а также для дальнейших исследований.

Выводы. Систематизация теоретических и практических подходов к исследуемой проблеме показала, что порядок обобщения информации о затратах и результатах инновационной деятельности исследован недостаточно. Поэтому в статье представлены результаты анализа внутреннего содержания затрат по НИОКТР. Сделан вывод о том, что наиболее полная характеристика затрат по НИОКТР возможна на основе использования пяти субсчетов второго порядка и шести субсчетов третьего порядка в составе счета 08-8. Это позволит реализовать в учетной практике выполнение синтетическим счетом 08 «Вложения во внеоборотные активы» функцию калькуляционного счета не только по отношению к долгосрочным инвестициям в целом, но и к инновационной деятельности в частности.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, научно-исследовательские работы, опытно-конструкторские работы, технологические работы, экспериментальные разработки, инновации, инвестиции, доходы, расходы, затраты.

Одной из нерешенных проблем формирования учетно-методического обеспечения НИОКТР является порядок обобщения учета расходов в процессе выполнения этих работ и полученных по ним результатов.

Основной федеральный стандарт, регулирующий данный объект бухгалтерского учета (ПБУ 17/02 «Учет расходов по научно-исследовательским, опытно-конструкторским и технологическим работам»), рассматривает расходы, связанные с выполнением НИОКТР как стратегический актив, а не как текущие затраты по ведению предпринимательской деятельности. Данное правило позволяет соблюдать принцип соответствия доходов расходам.

Расходы на НИОКТР при этом могут капитализироваться или быть отложенными, а затем по мере получения доходов по этим работам включаться в состав расходов отчетного периода.

Поэтому вполне логичным является обобщение затрат в процессе выполнения НИОКТР на специальном субсчете 8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ» в составе синтетического счета 08 «Вложения во внеоборотные активы».

Данный подход к отражению затрат по НИОКТР в составе капитальных вложений коммерческих организаций достаточно детально исследован в научных трудах многих ведущих ученых в области

бухгалтерского учета, например, Я.В. Соколова, В.В. Патрова, Н.Н. Карзаевой [11].

Также детально в рамках данного подхода исследована российскими экономистами специфика отражения затрат на различных стадиях выполнения НИОКТР [2, 4, 6, 7].

В то же время следует заметить, что отдельные авторы полагают, что такой подход к учету затрат на инновационную деятельность приводит «к обезличиванию затрат и препятствует созданию системного информационного обеспечения инновационной деятельности промышленных предприятий» [1, с. 39–40].

Также неоднозначным является подход к отражению результатов по НИОКТР в отечественном учете. Так, одни авторы результаты НИОКТР не соотносят с активами [3]. Другие авторы достаточно детально рассматривают различия в учете активов, признанных в качестве результатов исследований и разработок или как нематериальные активы [10].

Следующий подход предусматривает вариантность в учете затрат по научно-исследовательским работам (НИР) и опытно-конструкторским работам (ОКР), а именно:

- включение в состав расходов текущего периода затрат по выполнению НИР с применением для этой цели специальных субсчетов в составе счетов 23 или 29 или в состав расходов будущих периодов путем открытия отдельного субсчета в его составе;

- отражение на новом счете 06 «Капитализация расходов на выполнение ОКР» затрат по ОКР [5].

Признание затрат по НИР на стадии исследований в качестве расходов текущего периода обусловлено, по мнению отдельных авторов, отсутствием уверенности в получении в будущем экономических выгод и в получении положительного результата [8, 9].

На наш взгляд, введение нового синтетического счета 06 перегружает действующий план счетов бухгалтерского учета. Поэтому более логичным является общепринятый подход обобщения информация о затратах по НИОКТР на специальном субсчете синтетического счета 08 «Вложения во внеоборотные активы», который можно считать субсчетом первого порядка.

Однако возникает при этом необходимость в субсчетах следующего порядка при выполнении НИОКТР силами самой организации, где в последующем будет использован положительный результат по этим работам.

Для расширения информативности учетной информации и повышения ее аналитичности предлагаем открывать субсчета второго и последующих порядков.

Для обобщения и систематизации расходов по НИОКТР следует ввести субсчета второго порядка в составе счета 08-8 «Выполнение научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологи-

ческих работ», где будут аккумулированы расходы, выделенные в соответствии с ПБУ 17/02.

На основе анализа внутренней структуры первой группы расходов, выделенной в отечественном стандарте как «Стоимость материально-производственных запасов, включая специальную оснастку для объектов испытаний и исследований, а также услуг других контрагентов при осуществлении работ по НИОКТР», можно предложить выделение в составе данной группы следующих видов расходов:

- 1) стоимость комплектующих изделий и покупных полуфабрикатов;

- 2) сумма затрат по работам и услугам сторонних организаций и собственных структурных подразделений предприятия, осуществляемых в рамках процесса выполнения НИОКТР;

- 3) стоимость специальной оснастки, предназначенной для использования в качестве объектов испытаний и исследований.

В результате информация, систематизированная на субсчете второго порядка 08-8-1 «Стоимость материально-производственных запасов и услуг других контрагентов при осуществлении работ по НИОКТР», будет включать более детальную информацию по следующим субсчетам третьего порядка:

08-8-1-1 – стоимость комплектующих изделий и покупных полуфабрикатов;

08-8-1-2 – сумма затрат по работам и услугам, осуществляемым в процессе выполнения НИОКТР;

08-8-1-3 – стоимость специальной оснастки, используемой в качестве объектов испытаний и исследований.

В составе второй группы расходов в российском стандарте указывается «Оплата труда работников, занятых в работах по созданию инноваций», предлагаемая нами для отражения в составе следующего субсчета второго порядка.

Анализ содержания данной группы расходов позволил выделить два вида расходов:

- 1) заработная плата, а также доплаты и надбавки за выполнение работ в условиях отклонения от нормальных условий;

- 2) суммы стимулирующих премий, а также других видов дополнительной оплаты (сумм отпускных, пособий по временной нетрудоспособности, выплачиваемых за счет средств организации).

В группе расходов «Отчисления во внебюджетные фонды» отражается сумма обязательных страховых взносов от заработной платы.

Если предприятия при осуществлении инновационной деятельности практикуют различные целевые мероприятия по улучшению социальной защиты своих работников, то возможны отчисления на следующие цели:

- на лечение, медицинское обслуживание, добровольное медицинское страхование, добровольное пенсионное обеспечение и доплаты к пенсиям;

– на обучение работников на курсах повышения квалификации;

– на питание, на оплату расходов на коммунальные услуги работников и другое.

Поэтому для обобщения и контроля за подобными расходами предлагается следующая структура субсчета 08-8-2 «Оплата труда и отчисления, связанные с созданием инноваций»:

08-8-2-1 – заработная плата, а также доплаты, надбавки за выполнение работ в условиях отклонения от нормальных условий, различные премии;

08-8-2-2 – суммы отчислений страховых взносов по начисленным суммам заработной платы;

08-8-2-3 – суммы оценочных обязательств по вознаграждениям сотрудников с учетом суммы страховых взносов;

08-8-2-4 – суммы по добровольному медицинскому и пенсионному страхованию;

08-8-2-5 – суммы компенсаций за питание и жилищно-коммунальные услуги работников.

На следующем субсчете 08-8-3 «Амортизация объектов внеоборотных активов при выполнении НИОКТР» предлагается отражать суммы амортизационных отчислений по основным средствам и нематериальным активам, применяемым при выполнении НИОКТР.

Субсчет 08-8-4 «Содержание и эксплуатация научно-исследовательского оборудования, установок, сооружений» можно использовать для отражения за-

трат по содержанию и эксплуатации научно-исследовательского оборудования, установок, сооружений.

В составе субсчета 08-8-5 «Общехозяйственные расходы, связанные с выполнением НИОКТР» рекомендуется отражение расходов по следующим субсчетам:

08-8-5-1 – расходы на проведение научно-технических конкурсов и экспертиз;

08-8- 5-2 – расходы по научным и производственным командировкам;

08-8- 5-3 – стоимость канцтоваров;

08-8- 5-4 – представительские расходы;

08-8- 5-5 – обучение персонала;

08-8- 5-6 – отчисления в фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности;

Ведение учета по субсчету 08-8-6 «Прочие расходы, связанные с выполнением НИОКТР», предлагается осуществлять по следующим субсчетам:

08-8-6-1 – проведение научно-технических конкурсов и экспертиз;

08-8-6-2 – проведение патентных исследований и другое.

Рекомендуемый порядок отражения в учете указанных групп расходов в разрезе предлагаемых субсчетов представлен в таблице 1.

Ведение учета по указанным расходам позволит получить наиболее полную информацию о расходах по НИОКТР.

Таблица 1. Предлагаемая схема корреспонденций счетов по учету расходов на выполнение НИОКТР

Корреспонденции счетов		Содержание фактов хозяйственной жизни, связанных с выполнением НИОКТР
Дебет	Кредит	
08-8-1-1	10	1. Отпущены комплектующие изделия и покупные полуфабрикаты при выполнении НИОКТР
08-8-1-2	60	2. Приняты к оплате счета подрядчиков за выполненные работы (услуги) в соответствии с заключенными договорами
08-8-1-2	10	3. Отражена стоимость специальной оснастки, использованной в качестве объектов испытаний и исследований
08-8-2-1	70	4. Начислены основная и дополнительная оплата работникам, занятым в процессе выполнения НИОКТР
08-8-2-2	69	5. Начислены обязательные страховые взносы от заработной платы и сумм доплат и премий работников, занятых в процессе выполнения НИОКТР
08-8-2-3	96	6. Отражены суммы оценочных обязательств по вознаграждениям сотрудников с учетом суммы страховых взносов
08-8-2-4	76	7. Начислены суммы по добровольному медицинскому и пенсионному страхованию
08-8-2-5	70	8. Начислены суммы компенсаций за питание и жилищно-коммунальные услуги работников
08-8-3	02	9. Начислена амортизация по объектам внеоборотных активов при выполнении НИОКТР
08-8-4	10, 70, 69, 76	10. Отражены затраты по содержанию и эксплуатации научно-исследовательского оборудования, установок, сооружений
08-8- 5-1	76, 70, 69, 10	11. Отражены расходы на проведение научно-технических конкурсов и экспертиз
08-8- 5-2	71	12. Отражены расходы по научным и производственным командировкам в процессе выполнения НИОКТР

Таблица 1. Продолжение

08-8- 5-3	10	13. Отражена стоимость канцтоваров, использованных в инновационной деятельности
08-8-5-4	26	14. Списаны представительские расходы по инновационной деятельности
08-8-5 - 5	76	15. Отражены затраты по обучению персонала и овладению необходимыми навыками для осуществления НИОКТР
08-8-5-6	76	16. Произведены отчисления в фонды поддержки научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Своевременное получение данной информации существенно повысит эффективность принимаемых решений при осуществлении инновационной деятельности экономических субъектов.

Начальным этапом аналитического учета является издание приказа (распоряжения) по предприятию о начале работ по данной тематике.

Затем производится накопительный учет расходов по всем проводимым в организации НИОКТР. Факт осуществления этих работ должен подтверждаться оформлением соответствующих первичных документов.

Ведение аналитического учета расходов по НИОКТР осуществляется по видам работ или договорам (заказам).

В данном случае наши рекомендации не противоречат ПБУ 17/02, предписывающего использование калькуляционного счета 08, предназначенного для учета и обобщения затрат, которые формируют в конечном итоге стоимость активов.

Полученный при этом положительный результат признается в бухгалтерском учете при одновременном выполнении условий, указанных в пункте 7 ПБУ 17/02:

- 1) при возможности достоверного определения и подтверждения факта осуществления этих расходов;
- 2) при наличии соответствующих первичных документов, оформленных надлежащим образом;
- 3) возможности получения доходов или экономических выгод в будущем от использования этих работ, их применения для производственных и (или) управленческих нужд;
- 4) возможности «демонстрирования» результатов НИОКТР.

Как видим, часть из этих условий является критериями признания любого вида активов (второе, третье условия), а часть относится только к НИОКТР (первое и последнее условия).

При этом расходы на выполнение НИОКТР в со-

ответствии с Инструкцией по применению плана счетов бухгалтерского учета отражаются в составе счета 04 «Нематериальные активы» в качестве классического актива или на специальном субсчете, если положительный результат по этим работам нельзя оформить таковыми согласно условиям гражданского законодательства.

Однако необходимо подчеркнуть, что данный подход к отражению расходов не оговорен в нормах ПБУ 17/02, регламентирующего невозможность отнесения к нематериальным активам таких расходов. Данный аспект не оговорен также в нормах другого отечественного стандарта – ПБУ 14/2007 «Учет нематериальных активов».

Рекомендуемый порядок признания расходов по НИОКТР при получении положительного результата приведен в таблице 2.

В таблице отражен положительный результат, который может быть признан в качестве классических нематериальных активов, если получены соответствующие правоустанавливающие документы.

Например, патенты на полезную модель и различные виды других изобретений, относимые в соответствии с Гражданским кодексом к результатам интеллектуальной деятельности.

Если же таковые документы у организации отсутствуют, то полученный результат также подлежит отражению на счете 04 «Нематериальные активы» на специальном субсчете, открываемом в составе этого синтетического счета.

Однако в российских нормативных документах не акцентируется то, что в результате выполнения опытно-конструкторских работ могут быть созданы опытные образцы различных видов нового оборудования.

Поэтому в таблице 2 восполнен указанный пробел и факт принятия на учет такого оборудования или машин и механизмов при выполнении условий признания отражен по дебету счета 01 «Основные средства» путем открытия специального субсчета в его составе.

Таблица 2. Предлагаемая схема корреспонденций счетов по признанию в учете положительного результата по НИОКТР

Корреспонденции счетов		Содержание фактов хозяйственной жизни, связанных с выполнением НИОКТР
Дебет	Кредит	
04,01	08-8-1-1, 08-8-1-2	1. Признаны в учете затраты по материалам, специальной оснастке объектов испытаний и исследований, использованные при выполнении НИОКТР собственными силами, затраты по услугам (работам) сторонних организаций

Таблица 2. Продолжение

04,01	08-8-2-1, 08-8-2-2, 08-8-2-3, 08-8-2-4, 08-8-2-5	2. Признаны затраты по заработной плате (основной, дополнительной) и отчислениям обязательных страховых взносов, а также взносов по договорам добровольного медицинского и пенсионного страхования при выполнении НИОКТР собственными силами
04,01	08-8-3	3. Включена в первоначальную стоимость НИОКТР сумма начисленной амортизации по объектам внеоборотных активов при выполнении данных работ.
04,01	08-8-4	4. Включены в первоначальную стоимость НИОКТР затраты по содержанию и эксплуатации специального оборудования, установок и сооружений.
04,01	08-8-5-1, 08-8-5-2, 08-8-5-3, 08-8-5-4 и др.	5. Отражены расходы по проведению научно-технических конкурсов и экспертиз, научных и производственных командировок и всех других мероприятий в процессе выполнения НИР и ОКР

При прекращении использования полученных результатов НИОКТР как в производстве, так и для управленческих целей в части несписанной стоимости расходов они подлежат отнесению в состав прочих расходов того отчетного периода, в котором принято решение о прекращении использования результатов. Это же правило списания относится и к отражению отрицательного результата,

полученного при выполнении НИОКТР.

Таким образом, предложенный порядок обобщения информации о научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работах позволяет существенно расширить границы информативности бухгалтерского учета о затратах и результатах инновационной деятельности экономических субъектов в современных условиях.

Литература

1. Абубакирова, К.Н. Объекты учета затрат на инновационную деятельность / К.Н. Абубакирова, Е.А. Мизиковский // Вестник профессиональных бухгалтеров. – 2012. – № 5. – С. 39–44.
2. Базарова, А.С. Списание расходов на НИОКР [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.referent.ru/48/216287> – (дата обращения: 18.04.2017).
3. Грачёва, М.Е. Особенности анализа и отражения в отчетности расходов на научные исследования и разработки / М.Е. Грачёва // Международный бухгалтерский учет. – 2010. – № 15 (147). – С. 39–46.
4. Захарьин, В.Р. Об особенностях бухгалтерского учета научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ / В.Р. Захарьин // Официальные материалы для бухгалтера. Комментарии и консультации. – 2011. – № 5. – С. 32–39.
5. Машенцева, Г.А. Совершенствование методического обеспечения учета расходов и результатов НИОКР / Г.А. Машенцева // автореферат диссертации канд. экон. наук по специальности 08.00.12. / Камышин. – 2013. – 20 с.
6. Мишин, М.В. НИОКР: проблемы и решения [Электронный ресурс] / М.В. Мишин // Налог на прибыль: учет доходов и расходов. – 2009. – № 1. – Режим доступа: <https://www.lawmix.ru/bux/95151> – (дата обращения: 18.04.2017).
7. Никифорова, Н.В. Страховые взносы и НИОКР / Н.В. Никифорова // Актуальные вопросы бухгалтерского учета и налогообложения. – 2012. – № 11. – С. 28–37.
8. Ржаницына, В. Нематериальные активы в системе МСФО [Электронный ресурс] / В. Ржаницына // Консультант. – 2005. – № 21. – Режим доступа: <https://www.lawmix.ru/bux/95151> – (дата обращения: 18.04.2017).
9. Ржаницына, В. Создание нематериальных активов: интерпретация МСФО [Электронный ресурс] / В. Ржаницына // Консультант. – 2006. – № 3. – Режим доступа: <https://www.lawmix.ru/bux/91386> – (дата обращения: 18.04.2017).
10. Сапожникова, Н.Г. Информация об инновациях и модернизации производства в корпоративной отчетности / Н.Г. Сапожникова // Учет. Анализ. Аудит. – 2014. – № 1. – С. 32–39.
11. Соколов, Я.В. Счета бухгалтерского учета: содержание и применение / Я.В. Соколов, В.В. Пятов, Н.Н. Карзаева. – Москва: Финансы и статистика, 2006. – 576 с.

УДК 330.43: 330.322

Л.Р. Фаизова, кандидат экономических наук, доцент кафедры статистики и эконометрики, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: faizova1980@list.ru

С.Н. Морозова, кандидат экономических наук, старший преподаватель кафедры статистики и эконометрики, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: morozovasnik@rambler.ru

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ОБЪЕМ ИНВЕСТИЦИЙ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Цель написания статьи заключается в изучении влияния социально-экономических факторов на объем инвестиций в разрезе субъектов Российской Федерации. Для достижения поставленной цели были использованы общенаучные (анализ и синтез), статистические (графический, табличный, коэффициентный) и эконометрические (корреляционно-регрессионный) методы. В качестве основных результатов можно назвать следующие: изучена вариация значений инвестиций на душу населения в совокупности субъектов РФ и установлены лидирующие (отстающие) объекты; выявлены факторы, оказывающие основное влияние на результативный показатель, к которым относятся средняя заработная плата в регионе и доля добывающей промышленности; построена статистически значимая эконометрическая модель и проведено прогнозирование уровня инвестиций при заданных параметрах регрессоров. Результаты проведенного исследования будут полезны исследователям макроэкономических процессов, специалистам и служащим органов власти.

Ключевые слова: инвестиции, эконометрическое моделирование, факторы, оценка эффективности, регион.

Россия отличается высокой неравномерностью экономического развития в территориальном разрезе. Эта неравномерность во многом определяется обеспеченностью природными ресурсами, исторически сложившимся менталитетом населения, природно-климатическими условиями и другими факторами объективного характера.

В то же время о степени развития региона ошибочно судить только по его географическому положению, наличию и величине запасов минерально-сырьевых ресурсов или расположению крупных предприятий. Наряду с объективными факторами существенное влияние на развитие субъектов РФ оказывает региональная экономическая политика в области инвестирования. Несмотря на то, что в ряде регионов влияние этого фактора не способно в корне переломить ситуацию, есть примеры того, как благодаря хорошо продуманной инвестиционной политике регион превращался в инвестиционно-привлекательный центр и демонстрировал высокие экономические показатели.

Отсюда следует, что изучение уровня поступления инвестиций, их роль в экономическом развитии региона и оценка факторов, оказывающих воздействие на инвестиционную привлекательность, является актуальной задачей.

При разработке темы исследования нами были рассмотрены научные работы отечественных ученых, посвященных различным аспектам статистического и эконометрического изучения динамики, структуры и вариации инвестиций. Так, в публикациях таких авторов, как Камилова Р.Ш. [4] и Мама-

ева И.Л. [5], рассмотрены системы статистических показателей, характеризующих инвестиционную привлекательность региона. Примеры использования описательной статистики представлены в работах Деружинский В.Е. [2], Ивлева Н.В. [3], Федорова Е.А. [9], Фокина О.М. [10]. И, наконец, эконометрическое моделирование использовали следующие исследователи: Давлетшин Э.А. [1], Развадовская Ю.В. [6], Решетова Я.М. [7], Трегуб И.В. [8].

Опираясь на выделенные работы, перейдем непосредственно к рассмотрению результатов исследования.

В 2015 году на фоне общего снижения инвестиционной активности по стране в целом ситуация в различных регионах была неоднородной и в ряде субъектов РФ наблюдался рост инвестиций в основной капитал, причем в некоторых довольно высокими темпами.

В 2015 году инвестиции в основной капитал на душу населения по сравнению с 2014 более чем на 20 % выросли в 7 регионах, но при этом 40 регионов снизили объемы инвестиций. Лидерами по росту показателя стали Магаданская область (на 43 %), г. Севастополь (на 42 %), Кабардино-Балкарская Республика (на 41 %), Амурская область (на 36 %), Еврейская автономная область (на 28 %), Сахалинская область (на 23 %).

Наиболее существенно снизились инвестиции в основной капитал на душу населения в Карачаево-Черкесской Республике (-31 %), Кемеровской обл. (-30 %), Республике Тыва (-29 %), Республике

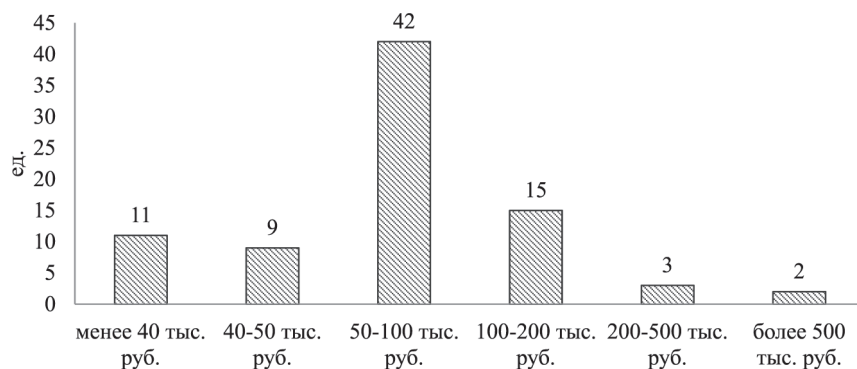


Рисунок 1. Распределение субъектов РФ по инвестициям в основной капитал на одного жителя в 2015 году

Калмыкия (-28 %), Республике Хакасия (-27 %), Краснодарском крае (-23 %).

Существенные различия в динамике инвестиций в основной капитал на одного жителя привели к значительным изменениям позиций ряда регионов в итоговом списке. При этом следует

отметить, что позиции лидеров не изменились, а перемещения наблюдались в середине списка. Для характеристики выдвинутой мысли обратимся к рисунку 2, на котором представлены 10 наиболее и наименее успешных субъектов федерации.



Рисунок 2. ТОП-10 наилучших и наихудших субъектов РФ по объему инвестиций в основной капитал на одного жителя, руб.

Лидером рейтинга является Тюменская область, где на одного жителя приходится более 500 тыс. рублей инвестиций, это, прежде всего, связано со значительными объемами полезных ископаемых региона и как следствие непрерывным потоком инвестиций, необходимых для основания ресурсов, данная закономерность характерна для большинства лидеров.

Самый низкий объем инвестиций в основной капитал в пересчете на одного жителя (меньше 20 тыс. руб. на человека) по итогам 2015 года был в г. Севастополь, что обусловлено недавним вхождением в состав России, и как следствие механизм инвестирования еще не отлажен.

Для эффективного принятия решений на региональном и федеральном уровне необходимо опре-

делить социально-экономические факторы, влияющие на объем инвестиций, а также оценить степень влияния факторов. Для решения этой задачи обратимся к эконометрическим методам.

Выделяем следующие факторы, которые, по нашему мнению, влияют на объем инвестиций: X1 — уровень занятости, тыс. чел.; X2 — средняя заработная плата, руб.; X3 — основные фонды относительно ВРП, %; X4 — удельный вес объема отгруженных товаров по добыче полезных ископаемых в общем объеме промышленного производства, %.

На основе собранного массива информации в пакете STATISTICA были оценены значения коэффициентов корреляции выделенных переменных (таблица 1).

Таблица 1. Матрица, содержащая парные коэффициенты корреляции

	Y	X1	X2	X3	X4
Y	1,000				
X1	0,404	1,000			
X2	0,700	0,611	1,000		
X3	0,101	-0,039	0,028	1,000	
X4	0,605	0,177	0,387	0,071	1,000

Согласно данным, приведенным в таблице 1, между X1 и X2 (0,611), т.е. имеем проблему мультиколлинеарности, поэтому включать эти регрессоры совместно в одну модель нельзя. Во избежание данной проблемы в «финальную» версию модели вошли два фактора X2 и X4, характеристики данного множественного уравнения регрессии представлены в таблице 2.

Для выявления статистической значимости параметров воспользуемся значением t-критерия Стьюдента, в нашем случае табличное значение равно 1,99, соответственно все три параметра признаются существенными.

Также можно указать на высокое значение F-статистики Фишера, что указывает на статистическую значимость уравнения регрессии в целом.

Таблица 2. Результаты оценивания множественного уравнения регрессии зависимости инвестиций от факторов X2 и X4

Элементы уравнения	β -коэффициент	Коэффициенты регрессии	t-статистика Стьюдента	p-уровень значимости
Свободный член		-49945,80	-2,73	0,01
X2	0,53	3,80	5,63	0,00
X4	0,30	925,30	3,18	0,00

Примечание: $R=0,74$; $R^2=0,55$; $F(2,79)=47,771$; $p<0,05$

Проведем экстраполирование значений объема инвестиций на душу населения по регионам РФ

в стремлении к максимальному, минимальному и среднему значению.

Таблица 3. Прогнозирование объема инвестиций на душу населения при разных значениях регрессоров

Показатели	Варианты прогноза		
	Средние значения	Минимальные значения	Максимальные значения
X2	29898	19239	79531
X4	26,9	0,39	95,1
Предсказанное значение инвестиций на душу населения	89997	24449	344097
Нижняя доверительная граница	77065	5683	287852
Верхняя доверительная граница	102928	43215	400342

Согласно данным, представленным в таблице 3, самые большие прогнозные значения были получены при максимальных значениях факторов X2 и X4, т.е. для достижения наилучших результатов необходимо увеличить долю добывающей промышленности до уровня Сахалинской области, а среднюю заработную плату до уровня Чукотского автономного округа.

Подводя итог проведенного исследования, можно сделать следующие выводы: решающее воздействие на объем инвестиций на душу населения оказывают средняя заработная плата и добывающая промышленность региона. Выявленная закономерность не противоречит

логике, так как население является одним из значительных инвесторов, а промышленность основным потребителем инвестиций. При этом в случае сосредоточения на территории субъекта развитой добывающей промышленности прибыль от ее деятельности также можно направлять на расширение производства, т.е. инвестировать.

Полученные результаты могут являться основой для последующей аналитической оценки качественных изменений в региональном развитии и позволят подготовить эффективные рекомендации для стимулирования инвестиций в регионах РФ.

Литература

1. Давлетшин, Э.А. Сравнительный анализ факторов притока прямых иностранных инвестиций / Э.А. Давлетшин, С.Н. Котенкова // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 3 (56). – С. 411–413.
2. Деружинский, В.Е. Методы статистического анализа эффективности инвестиций в основной капитал России за период 2001-2012 годы / В.Е. Деружинский и др. // Вестник государственного морского университета им. адмирала Ф.Ф. Ушакова. – 2015. – № 2 (11). – С. 53–61.
3. Ивлева, Н.В. Прогнозирование инвестиций в экономику России на основе применения метода и показателей статистического анализа / Н.В. Ивлева, О.О. Комаревцева // Финансы и кредит. – 2014. – № 36 (612). – С. 29–36.
4. Камилова, Р.Ш. Система показателей анализа и оценки эффективности инвестиций / Р.Ш. Камилова, К.М.К. Муртилова // Научное обозрение. Серия 1: Экономика и право. – 2015. – № 6. – С. 80–84.
5. Мамаева, И.Л. Система информационных показателей в анализе долгосрочных инвестиций / И.Л. Мамаева // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2014. – № 2–1. – С. 117–124.
6. Развадовская, Ю.В. Регрессионный анализ инвестиций и параметров инновационного развития экономики России / Ю.В. Развадовская и др. // Экономика, управление и инвестиции. – 2014. – № 4 (6). – С. 8.
7. Решетова, Я.М. Факторы привлечения прямых иностранных инвестиций в российские регионы: результаты эконометрического моделирования / Я.М. Решетова, Д.Е. Шилков, И.С. Шорохова // Экономическая теория. – 2015. – № 1. – С. 173–176.
8. Трегуб, И.В. Оценка эффективности социальных инвестиций с применением корреляционно-регрессионного анализа / И.В. Трегуб // Управленческие науки. – 2014. – № 4. – С. 62–66.
9. Федорова, Е.А. Региональная политика привлечения иностранных инвестиций в предприятие: эмпирический анализ / Е.А. Федорова и др. // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 4 (379). – С. 2–12.
10. Фокина, О.М. Анализ динамики, структуры и источников инвестиций в регионе / О.М. Фокина // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2015. – № 2. – С. 43–51.

УДК 141.131

Ш.М. Аббасов, аспирант кафедры философии, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
e-mail: shamo.abbasov.1991@mail.ru**СУБЪЕКТИВНЫЙ ИДЕАЛИЗМ КАК ФЕНОМЕН ЕВРОПЕЙСКОЙ ФИЛОСОФИИ**

Бурное развитие эмпиризма в европейской философии XVII-XVIII вв. привело, в конечном счете, к его логическому отрицанию и возникновению концепции субъективного идеализма Джорджа Беркли. Субъективный идеализм обрел славу одной из самых ярких и неоднозначных философских концепций, интерес к которой продолжается и в наши дни. Целью данной работы является рассмотрение субъективного идеализма как одной из ключевых концепций в истории европейской философии, оказавшей влияние на всю последующую философскую мысль. Методы исследования: исторический при анализе динамики развития исследуемого явления, аналитический при рассмотрении основных положений субъективного идеализма. Актуальность работы определяется тем, что в ней освещается проблема интерпретации и понимания субъективного идеализма, имеющая выход к проблеме сознания, субъективности, в частности, к проблеме понимания. По мнению автора, субъективный идеализм оказал существенное влияние на многие философские концепции. «Субъект» является одним из главных завоеваний этого философского направления. Основные положения и выводы статьи могут быть использованы в области истории философии, философии сознания, а также социальной философии.

Ключевые слова: субъективность, объективность, субъект, сознание, личность, понимание.

Субъективный идеализм является одной из наиболее значительных концепций в истории философской мысли, одновременно с этим субъективный идеализм является одной из наиболее радикальных философских концепций. И совсем неудивительно, что некоторые его положения часто вызывает недоумение даже в философских кругах. Субъективный идеализм можно было бы смело считать пережитком прошлого, фантастической историей, если бы не одно но. Если бы Д. Беркли в свое время не заложил для этой концепции нерушимый фундамент, заключающийся в том, что с точки зрения субъективного идеализма мы можем утверждать только то, что мы узнаем о существовании физических вещей благодаря тому, что воспринимаем их. И помимо наших восприятий о существовании физических вещей (того что называется реальностью) нам ничего достоверного не известно. Вряд ли кто-то станет спорить с тем, что мир дан нам только через сознание и что другого мира мы не знаем. Следовательно, невозможно доказать, что физические вещи (реальность) существуют вообще независимо от наших восприятий. Известный тезис Д. Беркли гласит: «Станным образом среди людей преобладает мнение, что дома, горы, реки, одним словом, чувственные вещи имеют существование, природное или реальное, отличное от того, что их воспринимает разум» [3, с. 175].

Субъективный идеализм едва ли не самое радикальное направление в мировой философии, а родоначальник этого направления Джордж Беркли – один из самых эпатажных мыслителей в истории, со своей знаменитой формулировкой *esse est percipi* – «быть значит быть воспринимаемым» – он совершил настоящую революцию в философии [3]. Даже несмотря на то, что его идеи были встречены резкой критикой со стороны философов и теологов,

что вполне ожидаемо (положения субъективного идеализма на первый взгляд легко можно назвать плодом больной фантазии, мистикой), все же субъективный идеализм стал подлинным философским направлением и получил дальнейшее развитие в трудах Д. Юма, И. Фихте, И. Канта, которые к тому же высоко оценивали некоторые положения философской системы Д. Беркли. Г. Гегель отмечал важнейшую роль субъективного идеализма как этапа на пути к идеализму объективному [6]. Кроме того, с субъективным идеализмом связано одно из течений позитивизма – махизм (эмпириокритицизм). Но, несмотря на такое авторитетное признание, субъективный идеализм был забыт как актуальное, живое философское направление [1, с. 71]. В философских кругах к нему стали относиться, так сказать, с подозрением и пренебрежением. Ведь зачастую субъективный идеализм воспринимается в его наиболее радикальной форме, как солипсизм, в котором реальным признается только мыслящий субъект. И это, конечно, дает основания для критики, которая, однако, представляется нам малосодержательной. Но следует также отметить, что после Д. Беркли интерес к сознанию, субъекту и вопросам, имеющим выход к проблеме сознания и субъекта, существенно возрос. Да и сама концепция субъективного идеализма появилась в то время, когда Рене Декартом уже был заложен хороший методологический фундамент. Интерес к субъекту уже существовал, поскольку важнейшим открытием субъекта не просто как источника познания, но и источника бытия, выступает концепция Декарта, раскрывающаяся в самой известной философской формуле «*Cogito ergo sum*». Можно сказать, что «из Декарта» выросла вся трансцендентальная философия, а именно она явилась той почвой, из которой произрастает интерес к субъекту как активной,

продуцирующей силе, не просто отражающей все, что ее окружает, но и творящей, созидающей бытие. Но что значит исследовать субъект? Это значит иметь представление о механизмах, структурах сознания, которыми он обладает. Априори мы отдаем важнейшую роль в этом направлении И. Канту, Ф. Шеллингу, Г. Гегелю. На основании их открытий стала возможной феноменология Э. Гуссерля и развитие современных трактовок метафизики сознания. Э. Гуссерль – последний трансценденталист, попытавшийся выявить условия возможности сознания как такового. Его идеи стали теоретическим основанием для многих учений и направлений как в европейской, так и в отечественной науке. Среди них философская герменевтика. Одним из первых ученых, применивших герменевтический подход в феноменологии, был русский философ Г.Г. Шпет. Он подчеркнул тесную взаимосвязь понимания и интерпретации: «Герменевтическое содержание предмета «открывается анализом самого содержания предмета» [14, с. 169]. Таким образом, понимание и интерпретация пересекаются в синтезировании двух методологических оснований.

Мысль субъекта представляет собой совокупность символов и знаков, причем некоторые из них исключительно индивидуальны и требуют «дешифровки», толкования. Актуализация этого вопроса способствовала формированию философской герменевтики. Одним из ярких ее представителей был Ф. Шлейермахер [13, с. 17], ориентировавшийся на прояснение и усвоение изначальных смыслов текста. Ему же принадлежит открытие метафоры герменевтического круга, который необходимо разорвать, чтобы достичь абсолютного понимания. Его концепция понимания текста была подвергнута критике со стороны В. Дильтея, который развил идею герменевтического круга, включив в нее психологию автора и социально-исторические условия рождения произведения. Он не принял естественнонаучный подход объяснения явлений, сосредоточившись на собственном методе понимания – описательной психологии.

Новый виток в развитии философской герменевтики связан с именами Г.-Г. Гадамера [5, с. 85] и М. Хайдеггера [11, с. 117]. Они показали новое измерение герменевтического круга и осуществили онтологизацию герменевтического понимания. Особенно ярко это отражено в работах М. Хайдеггера. Его «бытийный» вопрос ознаменовал рождение новой философии, которая, словно птица Феникс, возродилась из пепла, обратившись к своим истокам. Dasein явилось важнейшей экзистенцией современной философской мысли. Категория, символизирующая возможность мыслить бытие, выступает предструктурой понимания – условием мысли. Можно сказать, что «в типологическом плане Хайдеггер с его онтологической герменевтикой и вместе с тем акцентом на языке – это мост между

психологической герменевтикой Дильтея с его антирефлексивными установками и лингвистической герменевтикой Рикера с ее неорефлексивными установками» [10, с. 211].

Существенный вклад в разработку концепции понимания внесли такие ученые, как Л. Витгенштейн, Г. Райл, П. Рикер, К. Поппер, М. Мерло-Понти, К. Лоренц, К.-О. Апелли [8, с. 512] и другие. Благодаря этим исследованиям произошло переосмысление основ классической философии в пользу формирования нового направления – философской герменевтики и философии языка. Вопросы философской герменевтики поднимаются в научных разработках последних лет. В частности, отметим монографию Г.А. Ермоленко, обратившейся к изучению роли метафоры в понимании философского текста. Помимо этого, отметим статьи последних лет по данной проблематике П.М. Хакуза [12, с. 186], Е.О. Акишиной, О.С. Макаровой, Е.А. Никитиной, И.В. Полозовой, Н.С. Автономовой [2, с. 112].

Большое значение в развитии проблемы понимания как условия духовного развития человека имеет экзистенциальная философия, персонифицировавшая субъект и наделившая его правом свободного выбора. Чтобы осознать себя как бытие, человек должен оказаться в «пограничной ситуации». Осознающее бытие несет и ответственность за себя. Экзистенциализм – это весьма неоднородное течение, среди наиболее ярких его представителей выделим К. Ясперса, Г. Марселя, Ж.-П. Сартра, А. Камю.

Из представителей русской мысли – это Н.А. Бердяев, Л.И. Шестов и другие. Как предмет исследования современной отечественной и зарубежной науки проблема понимания раскрывается с точки зрения теоретико-содержательных, историко-философских подходов к сознанию, обнаруживающих взаимосвязь сознания и личностного бытия: Л.С. Выготский, С.Л. Рубинштейн, Э.В. Ильенков, Ж. Пиаже, Г.А. Нуждин [9], А.Л. Никифоров, Е.К. Быстрицкий [4] и другие.

Как мы убедились, существует множество концепций и подходов где субъекту, субъективности уделяется большое внимание, так или иначе концепции взаимосвязаны друг с другом и раскрывают различные стороны одного и того же вопроса: Что есть субъект? Единой концепции субъекта пока не существует. Как нам представляется субъективный идеализм одна из наиболее интересных концепций.

Строго говоря, едва ли возможно говорить о субъективном идеализме без акцентирования внимания на индивидуальном сознании, субъективности. Но встает вопрос: как изучать эту субъективность? Принципиальное препятствие на пути к пониманию субъективного идеализма и субъективности как таковой состоит в том, что само понятие субъективности практически отвергается наукой, вернее субъективность словно выходит за пределы научности, рассматривается только с од-

ной точки зрения. И поэтому зачастую это понятие имеет негативный смысл чего-то непостоянного, мимолетного, случайного, близкого к фантазии, видениям, домыслам, поскольку только объективность есть цель научного познания, и как раз в этом и кроется опасность. Сегодня большую популярность имеют идеи аналитической философии сознания, в рамках которой сознание рассматривается преимущественно как нечто функциональное. «Если спросить, что такое сознание, то многие скажут, что это нечто тождественное их «Я», или душе, или иной подобной сущности, но при этом наверняка откажутся от идеи, согласно которой сознание – это функция мозга» [7, с. 97]. Таким образом, сознание истолковывается исключительно как функция мозга. Конечно, с этим трудно спорить, безусловно, что подобный подход продуктивен, поскольку результаты исследований легко подаются верификации, но, с другой стороны, следует отметить, что аналитическая философия сознания фактически элиминирует субъекта, вопрос о природе субъективности, то есть жертвует единичным и индивидуальным в пользу всеобщего. Таким образом, субъект остается на периферии, концепция субъективного идеализма и другие вышеупомянутые подходы как раз и акцентируют внимание на субъекте, следовательно, дают иное видение проблемы.

Прежде всего следует учитывать, что в действительности всякая объективность есть проекция

субъективности, всякая объективность дана нам через нашу субъективность и другой «чистой объективности» человечество пока не знает. Именно поэтому мы предлагаем реабилитировать понятие субъективности и рассматривать его наравне с такими понятиями, как индивидуальность, личность, гений, знание, сознание, рефлексия, поиск истины, субъект. Более того, как мы уже знаем, согласно субъективному идеализму сознание как минимум имеет примат над материей. И это довольно сильное и категоричное утверждение, поскольку из неё следует, что сознание есть своего рода первичная реальность. То есть сознание субъекта (индивида) и есть объект субъективного идеализма, а формы его проявления являются его предметом. Но более существенным и конструктивным моментом является то, что именно на индивидуальном сознании, то есть на субъекте, акцентирует внимание Беркли и его последователи. В этом смысле субъективный идеализм имеет не только историческое значение, но и может рассматриваться как потенциально продуктивная концепция в сфере философии сознания и вопросах, касающихся проблем личности, понимания, творчества и других. С этой точки зрения субъективный идеализм вполне можно рассматривать как учение о субъективности, проистекающее не из внешних источников, а от самого субъекта, следовательно, как учение субъекта о субъекте, человека о человеке.

Литература

1. Аббасов, Ш.М. Субъективный идеализм и новая информационная реальность / Ш.М. Аббасов // Актуальные вопросы общественных наук: социология, политология, философия, история. – 2016. – № 58. – С. 69–73.
2. Автономова, Н.С. Рассудок. Разум. Рациональность: монография / Н.С. Автономова. – Москва: Наука, 1988. – 157 с.
3. Беркли, Дж. Сочинения / Дж. Беркли. – Москва: Мысль, 2000. – 560 с.
4. Быстрицкий, Е.К. Понимание и практическое сознание; Понимание – окно в новый мир? / Е.К. Быстрицкий // Загадки человеческого понимания: сб. ст. / Сост. В.П. Филатов. – Москва: Политиздат, 1991. – С. 221–234.
5. Гадамер, Г.Г. Истина и метод: Основы филос. Герменевтики / Г.Г. Гадамер. – Москва: Прогресс, 1988. – 704 с.
6. Гегель, Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. Том 3. Философия духа / Г.В.Ф. Гегель. – Москва: Мысль, 1977. – 471 с.
7. Кудашов, В.И. Критика дуализма мозга и сознания в нейронауке и медицине / В.И. Кудашов // Сибирское медицинское обозрение. – 2012. – № 2. – С. 96–99.
8. Мерло-Понти, М. Феноменология восприятия / М. Мерло-Понти. – Санкт-Петербург: Ювента, 1999. – 605 с.
9. Нуждин, Г.А. Знание и понимание как способ и деятельность [Электронный ресурс] / Г.А. Нуждин. – Режим доступа: <http://www.philosophy.ru> – (дата обращения: 25.11.2013).
10. Рикер, П. Конфликт интерпретаций, очерки о герменевтике / П. Рикер. – Москва: Медиум, 1995. – 415 с.
11. Хайдеггер, М. Бытие и время / М. Хайдеггер. – Москва: Ad Marginem, 1997. – 503 с.
12. Хакуз, П.М. Проблемный анализ науки и философии: дис. ... докт. философ. наук: 09.00.01 / Хакуз Пшимаф Муратович. – Екатеринбург, 1999. – 276 с.
13. Шлейермахер, Ф. Герменевтика / Ф. Шлейермахер. – Санкт-Петербург: Европейский дом, 2004. – 242 с.
14. Шпет, Г.Г. Явление и смысл. Феноменология как основная наука и ее проблемы / Г.Г. Шпет. – Москва: Гермес, 1914. – 169 с.

УДК 004.7

Т.З. Аралбаев, доктор технических наук, профессор кафедры вычислительной техники и защиты информации, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: atz1953@gmail.com

Т.В. Абрамова, ассистент кафедры вычислительной техники и защиты информации, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: taya357@gmail.com

С.Ю. Романенко, магистрант кафедры вычислительной техники и защиты информации, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: tri_ss@mail.ru

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОНИТОРИНГА ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ И СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Цель: повышение активности молодежи в инновационной деятельности государства. Методы: в работе использованы ассоциативно-мажоритарный и семантический подходы к поиску данных об инновационной деятельности и метод многокритериальной оценки значимости инновационного результата. Результаты: представленная концепция дает обобщенную характеристику инновационной деятельности ВУЗов с учетом их инновационного потенциала, вида, объема и значимости инновационных результатов. Научная новизна: за счёт автоматизации процесса сбора, регистрации и обработки данных повышаются оперативность, полнота и качество анализа, что должно способствовать повышению эффективности выбора стратегии управления инновационной активностью молодых специалистов и студентов. Практическая значимость: представленная концепция предназначена для реализации на сетевом информационном портале организации, проводящей мониторинг ИА в виде подсистемы. Результаты ее работы могут быть использованы в рамках инновационного менеджмента при анализе инновационной деятельности как отдельных ВУЗов и их сотрудников, так и региона в целом.

Ключевые слова: мониторинг инновационной активности, автоматизированная информационная система, анализ результатов научно-исследовательской деятельности, анализ данных в сети Интернет.

Значимость любого ВУЗа, как одного из основных кластеров инновационных исследований, в значительной степени определяется уровнем развития научных и инновационных структур, способностью к реализации научно-технических идей и разработок, степенью влияния образовательного учреждения на мировую инновационную деятельность.

Согласно исследованиям Института демографии Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в настоящее время в 896 российских ВУЗах обучается около 5 миллионов студентов. При этом доля занятости молодежи в инновационных и научных исследованиях и разработках остается невысокой и приходится, в основном, на студентов выпускных курсов. Научная и инновационная деятельность университетов традиционно является источником создания новых разработок. Увеличение занятости студентов в научной деятельности университетов способно в значительной степени увеличить инновационную базу государства. По этой причине важной является задача вовлечения молодых людей в научную деятельность вуза, региона и государства в целом. Решение данной задачи сопряжено с решением вопросов качественного анализа уровня публикаций, мониторинга индустрии издания работ студентов, магистрантов, аспирантов и молодых специалистов.

В современной литературе [2–5] известен ряд публикаций, посвященных методам анализа инновационной деятельности ВУЗа, среди которых большая часть основана на статистических оценках значимости того или иного вида инновационной деятельности. При этом процессы сбора, регистрации и обработки большого объема исходных данных не автоматизированы, а анализ непосредственно инновационной активности зачастую носит характер обработки статистических данных, полученных из официальных отчетов об инновационной деятельности учебных заведений.

Эти обстоятельства вызывают необходимость создания автоматизированной информационной системы мониторинга и анализа ресурсов глобальной сети интернет, характеризующих инновационную деятельность молодых ученых, с целью повышения активности молодежи в инновационной деятельности государства.

В плане решения данной задачи авторами получены следующие результаты:

- разработана структурная схема автоматизированной системы мониторинга инновационной активности молодых специалистов и студентов;

- построена иерархическая модель показателей ИА;

- выявлены основные источники информации об ИА в сети интернет;
- разработана структурная схема подсистемы сбора, регистрации и обработки данных об ИА;

- разработана модель ранговой оценки результативности ИА.

На рисунке 1 представлена структурная схема автоматизированной системы мониторинга инновационной активности молодых специалистов и студентов ВУЗа.

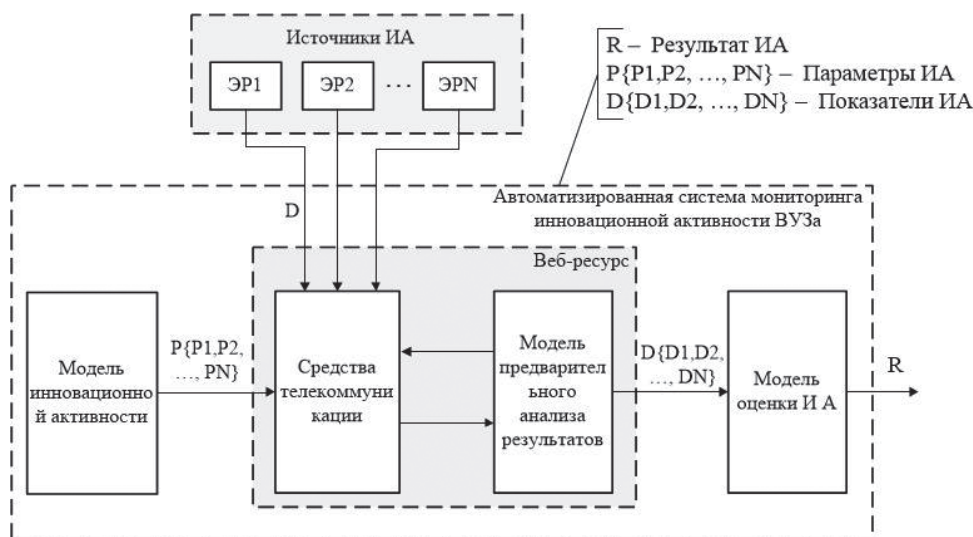


Рисунок 1. Структурная схема автоматизированной системы мониторинга инновационной активности молодых специалистов и студентов ВУЗа

Информационная база (ИБ) системы мониторинга содержит перечень показателей оценки эффективности деятельности федеральных государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования. Данный перечень был разработан на основе Указа Президента РФ «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» и поручения Председателя Правительства Российской Федерации по выполнению работ по проведению мониторинга деятельности ВУЗов. Представленные в перечне показатели анализируются с целью выработки внутренней политики вуза, направленной на повышение его места в рейтинге инновационной деятельности, устанавливаемого в результате мониторинга. Все показатели условно сводятся в 3 группы:

- образовательная деятельность;
- научно-исследовательская деятельность;
- общественно-экономическая деятельность.

Не принижая значимости показателей первой и третьей группы, следует отметить превалирующую значимость для инновационной деятельности вуза удельного веса показателей второй группы. По этой причине, наибольшее внимание в проведенных исследованиях при оценке инновационной деятельности ВУЗа уделяется научно-исследовательской деятельности студентов и молодых специалистов. Следует отметить, что данная группа содержит показатели, которые могут быть учтены для оценки деятельности каждого молодого ученого, а также и для отдельных структурных подразделений или для вуза в целом.

На рисунке 2 представлена иерархическая модель показателей ИА, построенная на основе анализа Интернет источников, характеризующих инновационную активность.

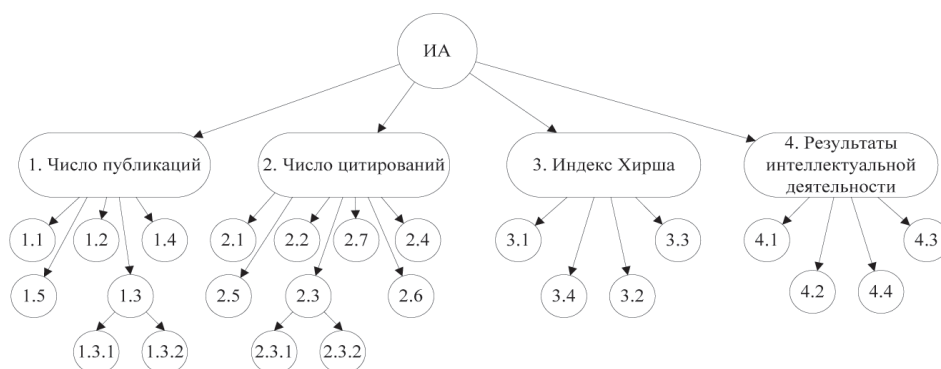
К числу основных критериев инновационной активности отнесено число публикаций, число цитирований, индекс Хирша и результаты интеллектуальной деятельности (РИД). При этом учитываются ссылки на все работы автора, в том числе на монографии, материалы конференций и другие типы публикаций, а также все типы публикаций автора и самоцитирование. К РИД относятся государственные патенты, регистрационные свидетельства на программы и базы данных, ноу-хау.

Автоматизированный поиск информации об инновационной активности, включающий названные выше показатели, осуществляется за счет периодического мониторинга данных основных инновационных ресурсов сети Интернет, соответственно основным видам инновационной деятельности вуза.

На рисунке 3 представлена классификация ресурсов Интернет, соответствующая основным видам деятельности вуза.

К перечню ресурсов Интернет отнесены электронные библиотеки, содержащие данные о публикационной активности автора (например, научная электронная библиотека eLibrary), открытые информационные системы ВУЗов, научные поисковые системы, доступные патентные базы и так далее.

На рисунке 4 представлена структурная схема подсистемы автоматизированного сбора и регистрации информации об инновационной активности



У.о.	Критерии	У.о.	Критерии
1	Число публикаций автора в РИНЦ	2.4	Число самоцитирований
1.1	Число публикаций, входящих в ядро РИНЦ	2.5	Число цитирований из зарубежных журналов
1.2	Число статей в зарубежных журналах	2.6	Число цитирований из журналов с ненулевым импакт-фактором
1.3	Число статей в российских журналах	2.7	Число цитирований работ автора, опубликованных за последние 5 лет
1.3.1	Число статей в российских журналах из перечня ВАК	3	Индекс Хирша
1.3.2	Число статей в российских переводных журналах	3.1	Индекс Хирша без учета самоцитирований
1.4	Число статей в журналах с ненулевым импакт-фактором	3.2	Индекс Хирша с учетом только статей в журналах
1.5	Число публикаций за последние 5 лет (2011-2015)	3.3	Индекс Хирша по ядру РИНЦ
2	Суммарное число цитирований автора	3.4	Индекс Хирша по всем публикациям
2.1	Число цитирований публикаций автора в РИНЦ	4	Результаты интеллектуальной деятельности
2.2	Число цитирований публикаций из ядра РИНЦ	4.1	Число патентов
2.3	Число цитирований из российских журналов	4.2	Число авторских свидетельств
2.3.1	Число цитирований из российских журналов из ВАК	4.3	Число гос. Свидетельств на программы и БД
2.3.2	Число цитирований из российских переводных журналов	4.4	Число грантов

Рисунок 2. Иерархическая модель показателей ИА



Рисунок 3. Классификация электронных инновационных ресурсов

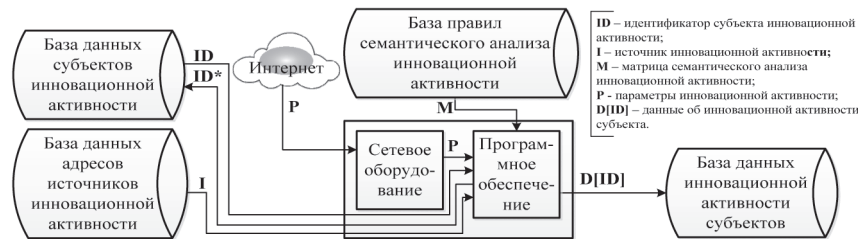


Рисунок 4. Структурная схема системы автоматизированного сбора и регистрации информации об инновационной активности субъекта

сти субъектов. Подсистема позволяет производить сбор и семантический анализ данных, содержащихся в информационных ресурсах сети Интернет (I).

База правил семантического анализа содержит ключевые выражения, применяемые для анализа содержимого веб-ресурсов на наличие показателей инновационной активности субъектов и их значений.

Программное обеспечение подсистемы представляет собой скрипт, производящий загрузку адресов источников инновационной активности из базы, загрузку содержимого данных веб-ресурсов,

семантическую проверку веб-ресурсов в автоматическом режиме, запись новых субъектов инновационной активности в базу данных, а также запись сведений об инновационной активности субъектов. Для загрузки содержимого веб-ресурсов применяется сетевое оборудование, позволяющее производить взаимосвязь интерфейсов данных веб-ресурсов и программного обеспечения для анализа инновационной активности.

Схема алгоритма работы подсистемы сбора и регистрации наглядно представлена на рисунке 5.

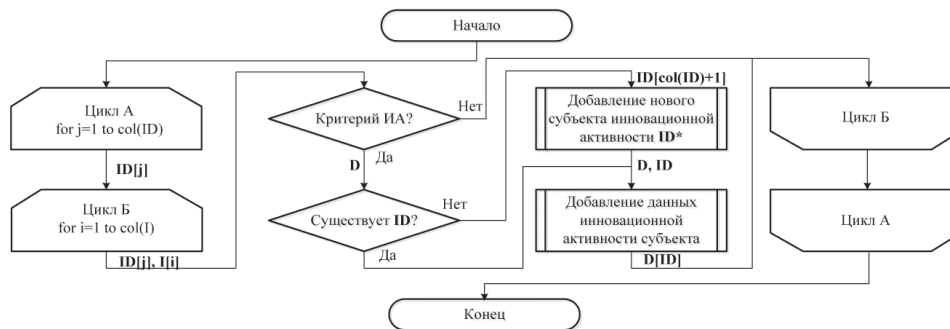


Рисунок 5. Алгоритм работы подсистемы сбора и регистрации данных

Согласно представленному алгоритму из базы правил семантического анализа производится выборка показателей инновационной активности, характеризующих научно-исследовательскую деятельность ВУЗа. Посредством семантического анализа содержимого информационного ресурса осуществляется поиск соответствующих значений выбранных показателей P , относящихся к конкретным субъектам инновационной активности. Далее происходит проверка наличия идентификатора найденного субъекта инновационной деятельности (ID) в базе данных субъектов. В случае отсутствия субъекта в базе создается новый субъект. Из содержимого источника инновационной активности (I) выбираются данные (D), соответствующие заданным критериям, после чего выбранные данные связываются с соответствующим ID субъекта и записываются в базу данных об инновационной активности. В результате формируются упорядоченные данные об инновационной активности каждого исследуемого субъекта.

Модель анализа ИА (МИА) построена на основе метода анализа иерархий [10] и имеет следующий общий вид:

$$MIA = \{S, O, P, K, E, F, A\} \quad (1),$$

где S и O – соответственно, субъекты и объекты ИА;

– P – множество признаков объектов ИА;

– K и E – соответственно, множество критериев и экспертов в системе ранговой оценки характеристик модели;

– F и A – соответственно, множество математических функций зависимостей параметров модели и алгоритмов их вычислений.

Данная модель позволяет в зависимости от постановки задачи провести специальный анализ ИА и построить ранжированный ряд заданных субъектов и объектов на базе выбранной совокупности множеств модели (1) и собранных данных из Интернета.

В частности, если субъектами ИА являются Вузы, то в качестве критериев их ранжирования в модели использованы показатели инновацион-

ной активности (число публикаций, число цитирований и так далее). В качестве исходного материала для оценки инновационной деятельности субъектов используются официальные данные о субъектах ИА и соответствующие им численные значения показателей ИА, полученные в результате сбора данных с информационных ресурсов сети Интернет.

В соответствии с моделью ранговой оценки в системе мониторинга деятельности молодых специалистов и студентов ВУЗа [7–8] производится ранжирование всех субъектов ИА с учетом их инновационного потенциала, вида, объема и значимости инновационных результатов.

Итоговые показатели ИА субъектов λ_j рассчитываются по формуле (2) с учетом инновационного потенциала субъекта и каждого из показателей его инновационной деятельности:

$$\lambda_j = (P_{1j} * \mu_1 + P_{2j} * \mu_2 + \dots + P_{kj} * \mu_k) * K, j = 1, m \quad (2),$$

где P – количественная характеристика показателя ИА субъекта, полученная в результате сбора данных об ИА субъектов с информационных ресурсов сети Интернет (число публикаций автора, число цитирований и так далее);

μ_k – весовой коэффициент, характеризующий значимость показателя;

k – количество рассматриваемых показателей ИА;

j – количество рассматриваемых субъектов ИА;

K – поправочный коэффициент, учитывающий инновационный потенциал ВУЗа.

После расчета показателей инновационной активности субъектов ИА каждому из субъектов присваивается соответствующее ранговое число R . В результате формируется ранжированный список, содержащий наименования субъектов, обобщенные показатели инновационной активности λ каждого из них и ранговое число, характеризующие место субъекта ИА в общем рейтинге (таблица 1).

Таблица 1. Итоговый ранжированный список субъектов ИА

Ранговое число	Наименование субъекта	Обобщенный показатель ИА
1	Субъект 1	λ_1
2	Субъект 2	λ_2
...	...	...
N	Субъект N	λ_n

Метод ранговой оценки инновационной активности субъектов ИА и разработанная для его реализации прикладная программа «Имитационная модель поддержки принятия решений в задачах состязательного характера на основе метода анализа иерархий» [6] более подробно представлены в статье «Метод ранговой оценки инновационной активности в системе мониторинга деятельности молодых специалистов и студентов ВУЗа».

В результате работы системы мониторинга формируется ранжированный список субъектов инновационной деятельности, содержащий сведения об уровне инновационной активности и определяющий место каждого из них в общем рейтинге. Результаты рейтинга размещаются в соответствующем разделе на информационном портале и передаются образовательным учреждениям в порядке общей рассылки.

Представленная концепция предназначена для

реализации на сетевом информационном портале организации, проводящей мониторинг ИА (например, на портале Оренбургского государственного университета) в виде подсистемы. Результаты ее работы могут быть использованы в рамках инновационного менеджмента при анализе инновационной деятельности как отдельных ВУЗов и их сотрудников, так и региона в целом.

Таким образом, разработанная концептуальная модель дает обобщенную характеристику инновационной деятельности ВУЗов с учетом их научного потенциала, вида, объема и значимости инновационных результатов. При этом за счёт автоматизации процесса сбора, регистрации и обработки данных повышается оперативность, полнота и качество анализа, что должно способствовать повышению эффективности выбора стратегии управления инновационной активностью молодых специалистов и студентов.

Литература

1. Аралбаев, Т.З. Комбинаторная семантическая модель генерации гипотез / Т.З. Аралбаев, Т.В. Абрамова, Р.Р. Галимов // Информация и безопасность: научный журнал. – 2016. – Т. 19. – № 3. – С. 379–384.
2. Галимов, А.М. Об оценке результатов инновационной деятельности вуза / А.М. Галимов, А.Р. Закирова, А.В. Маханько // Образовательные технологии и общество. – 2013. – Т. 16. – № 4. – С. 403–411.
3. Еленев, Д.В. Автоматизация системы управления национальным исследовательским университетом и мониторинга его деятельности / Д.В. Еленев, В.С. Кузьмичев, Д.Е. Пашков // Программные продукты и системы. – 2012. – № 3. – С. 31–34.
4. Калинина, В.В. Создание информационной-аналитической системы мониторинга и оценки инновационного развития региона / В.В. Калинина // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2012. – № 2. – С. 38–45.

5. Клементьева, О.В. Осуществление автоматизированного мониторинга активности субъектов инновационной деятельности с помощью современных информационных технологий / О.В. Клементьева, О.В. Колосова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2009. – Т. 15. – № 3. – С. 484–488.
6. Ковальская, Н.М. Имитационная модель поддержки принятия решений в задачах состязательного характера на основе метода анализа иерархий / Н.М. Ковальская, А.А. Рычкова // Зарегистрировано в Университетском фонде электронных ресурсов ОГУ 23.05.2016. регистрационный номер 1271. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 4 Мб.
7. Ковальская, Н.М. Метод анализа иерархий в распределенных системах принятия решений по вопросам состязательного характера. / Н.М. Ковальская, А.А. Рычкова // Наука и современность. – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС – 2016. – Ч. 3. – С. 68–73.
8. Новикова, Т.Г. Экспертиза инновационной деятельности / Т.Г. Новикова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2008. – № 1. – С. 62–65.
9. Проблемы формирования информационной культуры [Электронный ресурс]. Информационно-коммуникационные технологии в образовании – Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=g> – (дата обращения: 20.10.2016).
10. Саати, Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т.Л. Саати. – Москва: Радио и связь, 1989. – 360 с.

УДК 681.586.5

И.Г. Кирин, доктор технических наук, профессор кафедры общей физики, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»
e-mail: igkirin@rambler.ru

ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ С ЛАЗЕРНОЙ СИСТЕМОЙ ЗАЩИТЫ ОТ РАДИАЦИИ

Актуальность: световоды обладают уникальными характеристиками среды для передачи информации, но они чувствительны к воздействию физических полей, что, с одной стороны, позволяет создавать уникальные по характеристикам волоконно-оптические датчики, а, с другой стороны, является причиной снижающей помехоустойчивость систем, передающих по ним информацию. *Цель работы:* разработка помехоустойчивой волоконно-оптической линии передачи информации, позволяющей работать в условиях воздействия радиации, и других дестабилизирующих факторов, приводящих к росту затухания волоконно-оптического канала линии. *Результаты:* предложена схема построения волоконно-оптической линии, позволяющей передавать информацию при воздействии на нее дестабилизирующих факторов и радиации. В предложенной схеме полезный сигнал определяется в регистраторе линии от передаваемого по ней светового потока с длиной волны λ_1 . Затем он корректируется с учетом значения затухания волоконно-оптического канала, которое определяется по сигналу от источника, излучающего на длине волны λ_2 диагностической системы линии, специально введенной в ее состав. Защита волоконно-оптического канала от ионизирующего излучения осуществляется путем отжига наведенных этим излучением стабильных и нестабильных полос поглощения. Для этого сигнал от источника оптического излучения диагностической системы на длине волны λ_2 еще сравнивается с сигналом источника опорного напряжения, и если возникающий таким образом разностный сигнал ниже определенного уровня, то мощность этого источника увеличивается до тех пор, пока он не сравняется с ним. После восстановления пропускания волоконно-оптического канала до исходного уровня мощность излучения источника диагностической системы линии автоматически уменьшается до исходного уровня. Показано, что практически полностью снизить влияние дестабилизирующих факторов на результирующую погрешность можно, если использовать цифровые методы выполнения всех операций в электронной части линии.

Ключевые слова: волоконно-оптические линии, радиация, диагностика затухания, защита от воздействия радиации лазерным излучением, коррективка выходного сигнала с учетом затухания, автоматический выбор уровня защищающего лазерного излучения.

Волоконно-оптические датчики имеют неоспоримые преимущества перед традиционными датчиками, вырабатывающими электрические сигналы [1, 2, 4, 9, 10, 14, 15, 17]. Это обусловлено их нечувствительностью к электромагнитным воздействиям, высоким быстродействием, исключением искрения, простой интеграцией в сложную систему мониторинга и телекоммуникации и возможностью проводить измерения как в очень ограниченном объеме, так и обеспечить распределенные измерения. В настоящее время разработана и серийно выпускается широкая номенклатура такого рода датчиков и волоконно-оптических систем, предназначенных для измерения широкого спектра физических полей и передачи данных об этих параметрах [1, 9, 10].

Практическое же использование столь уникальных диагностических и телекоммуникационных волоконно-оптических систем в составе атомных энергетических установок и установок, в процессе работы которых возникает радиация, пока еще ограничено. Это обусловлено достаточно высокой чувствительностью световодов к различным видам ионизирующего излучения [5, 6, 7, 8, 16]. В значительной мере технологии,

химический состав, структуры профиля показателя преломления, разработанные на сегодняшний день, позволяют серийно выпускать как устойчивые к воздействию радиации световоды, так и световоды, обладающие селективной чувствительностью к различным видам радиоактивного излучения – дозе или мощности дозы этого излучения. Эти световоды уже достаточно широко применяются в различного рода дозиметрах и охранно-сигнализирующих системах [16]. Но накопленный практический опыт и непрерывно проводимые научные исследования, направленные на решение задачи построения высоконадежных радиационно-устойчивых, волоконно-оптических, диагностических и телекоммуникационных систем показывает, что дальнейшее продвижение в решении этой задачи состоит еще и в том, что наряду со специальными световодами необходимы еще и специальные методики и системы, необходимые для функционирования такого рода систем [9].

В статье предлагается помехоустойчивая волоконно-оптическая линия передачи информации с системой лазерной защиты и диагностики волоконно-оптического канала, позволяющая работать

в условиях воздействия радиации и дестабилизирующих факторов, таких как изменение температуры окружающей среды, переменные механические нагрузки, изменение давления, которые так же как и радиация приводят к росту затухания волоконно-оптических каналов, передающих информацию, и как следствие к искажению передаваемой по линии информации.

В рассматриваемой ниже линии, так же как и в линии, описанной в [11], введена система, позволяющая проводить непрерывную диагностику затухания волоконно-оптического канала, коррек-

тировку величины фиксируемого регистратором сигнала с учетом значения затухания волоконно-оптического канала, защиту волоконно-оптического от воздействия радиации путем непрерывного отжига стабильных и нестабильных полос поглощения, наведенных радиацией с автоматическим обеспечением выбора необходимого уровня защищающего лазерного излучения. За счет выполняемых системой функций и обеспечиваются возможности измерений в условиях ионизирующего излучения и под воздействием внешних дестабилизирующих факторов.

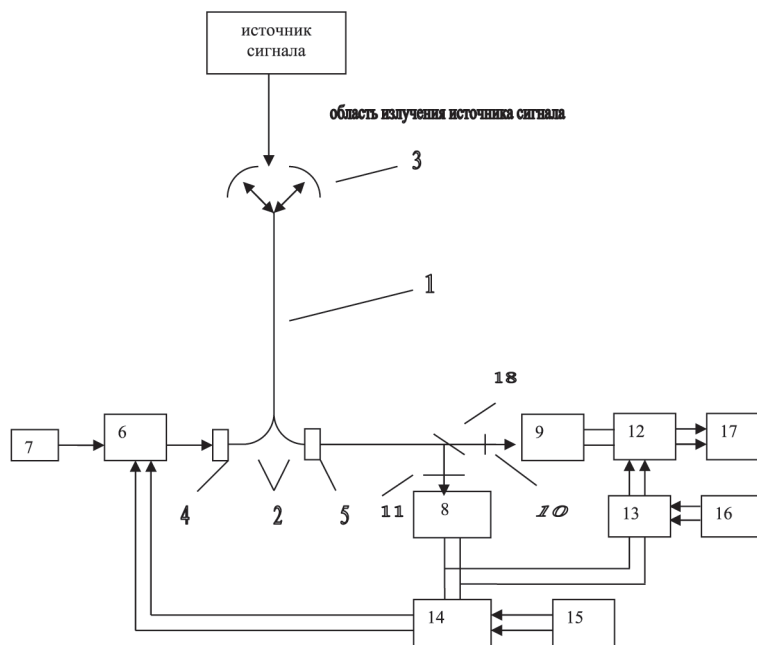


Рисунок 1. Волоконно-оптическая линия передачи информации с лазерной системой защиты от радиации (1 – волоконно-оптический световод; 2 – волоконно-оптического ветвитель; 3 – сферическое зеркало; 4, 5 – сельфоки; 6 – затвор с изменяющимся коэффициентом пропускания; 7 – непрерывный ИАГ: Nd+3 лазер; 8 – фотоприемник канала защиты и диагностики затухания; 9 – фотоприемник канала регистрации; 10, 11 – светофильтры; 12 – усилитель с изменяющимся коэффициентом усиления; 13, 14 – сумматоры; 15, 16 – источники опорного напряжения; 17 – регистратор; 18 – полупрозрачное зеркало)

В волоконно-оптической линии передачи информации пучок света от непрерывного лазера 7 через сельфоки 5 и затвор с изменяющимся коэффициентом пропускания 6 направляется в первый канал оптического ветвителя 2 и через него по волоконно-оптическому световоду 1 поступает на сферическое зеркало 3, отразившись от него в обратном направлении поступает вновь по волоконно-оптическому световоду 1 на оптический ветвитель 2 и, пройдя его второй канал и сельфок 5, отразившись от полу-прозрачного зеркала 18, поступает через светофильтр 11 на фотоприемник 8, где преобразовывается в электрический сигнал. С выхода фотоприемника 8 сигнал поступает на первый вход первого сумматора 14, на второй вход которого поступает сигнал от источника опорного сигнала 15. Сигнал разбаланса от фотоприемника 8 и источника

опорного сигнала 15 поступает на вход затвор с изменяющимся коэффициентом пропускания 6. Под действием этого сигнала устанавливается коэффициент пропускания лазера пропорциональный величине затухания всего волоконно-оптического канала связи, включающего: световод 1, оптический ветвитель 2, сферическое зеркало 3, первый сельфок 4, второй сельфок 5, полупрозрачное зеркало 18, светофильтры 10, 12, а также оптические разъемы, соединяющие элементы линии. Одновременно с выхода фотоприемника 8 сигнал поступает на первый вход первого сумматора 13, на второй вход которого поступает сигнал от источника опорного сигнала 16. Сигнал разбаланса от фотоприемника 8 и источника опорного сигнала 16 поступает на вход усилителя с изменяющимся коэффициентом усиления 12, задавая его коэффициент усиления,

соответствующий величине затухания волоконно-оптического канала линии.

Оптическое излучения от источника сигнала, если сигнал передается по линии, по волоконно-оптическому световоду 1, и второй канал оптического ветвителя 2 и фокон 5 через полупрозрачное зеркало 18 и фильтр 10 поступает на фотоприемник 9 канала регистрации сигнала, где преобразовывается в электрический сигнал и далее поступает на регистратор 17, пройдя усилитель с изменяемым коэффициентом усиления 12.

При воздействии внешних факторов на волоконно-оптический световод 1 линии (ионизирующее излучение, механические нагрузки, температурный нагрев световода, потери, вносимые оптическими разъемами при повторной сборке устройства так далее) изменяется величина оптического сигнала на входе фотоприемника 9 канала регистрации передаваемого сигнала, причем эти изменения пропорциональны величине внешних воздействий. Но воздействие внешних факторов одновременно приводит к изменению уровню выходного на фотоприемнике 8 и сигнала на выходе сумматора 13 канала диагностики и, как следствие, увеличивается коэффициент усилителя 12 с изменяющимся коэффициентом усиления на величину, пропорциональную изменению потерь оптического канала. В соответствии с этим происходит дополнительное усиление электрического сигнала, поступающего с выхода фотоприемника 9 канала регистрации. Тем самым компенсируется влияние внешних факторов на прохождение информационного сигнала от источника сигнала к регистратору 17.

Таким образом, предлагаемая линия позволяет автоматически компенсировать влияние дестабилизирующих факторов на канал передачи информации. Линия устойчива к воздействию ионизирующего излучения, под действием которого в оптическом канале наводятся стабильные и нестабильные полосы поглощения. Возникновение наведенного поглощения уменьшает коэффициент пропускания волоконно-оптического канала связи, искажая тем самым информацию, передаваемую от измерительного преобразователя к регистрирующему блоку [9, 10]. Это достигается тем, что оптическое излучение от непрерывного лазера кроме диагностики потерь волоконно-оптического канала связи выполняет еще функцию защитного излучения. Причем в зависимости от величины и типа, наведенного ионизирующим излучением, потерь (стабильные или нестабильные полосы поглощения) изменяется мощность лазера рассматриваемой системы [3, 12]. Это достигается путем сравнения сигнала фотоприемника канала диагностики 8 с источником опорного напряжения 15 в сумматоре 14 канала диагностики. Сигнал разбаланса с выхода сумматора канала диагностики 14 подается на затвор с изменяющимся коэффициентом пропускания 6, увеличивая или уменьшая интенсивность лазерного излучения, поступающего в волоконно-оптический канал связи.

Использование принципа изменения интенсивности диагностического лазерного излучения от источника, расположенного на приемной стороне, позволяет проводить фотообесцвечивание как нестабильных полос поглощения, так и стабильных полос поглощения. Фотообесцвечивание стабильных полос поглощения происходит за счет его термического разогрева, который приводит к разогреву волоконно-оптического световода 1 и его термоотжигу и восстановлению его пропускания [3, 9, 12].

При сборке устройства проводится калибровка оптического канала. Для этого на волоконно-оптическую линию подается калибровочный сигнал и путем изменения величины опорного напряжения источника опорного сигнала 15 канала диагностики и источника опорного сигнала 16 канала регистрации проводится регулировка мощности лазера, при которой показания регистратора соответствуют величине калибровочного сигнала. Величины этих опорных напряжений – паспортная характеристика устройства. При дальнейшей разборке и сборке устройства воздействие различных воздействий на него, корректировка результатов измерений производится автоматически.

Оценка метрологических свойств предлагаемой линии проводилась по стандартной методике [13]. Применение этой методики к рассматриваемой линии, ее статистические характеристики можно представить в виде:

$$Y_{BIX} = Y_0 + \prod_{m=1}^n k_m X_{BX} \quad (1),$$

где Y_0 – выходной сигнал при отсутствии величины X_{BX} ;

$$k_m = \frac{\Delta Y_m}{\Delta X_m} - \text{коэффициент преобразования } m\text{-го}$$

преобразователя.

В рассматриваемой линии всегда можно реализовать $Y_{BIX} = 0$ для $X_{BX} = 0$. Тогда

$$Y_{BIX} = Y_0 \prod_{m=1}^n k_m X_{BX} \quad (2).$$

Для волоконно-оптических линий, построенных на основе предлагаемой схемы, уравнение (2) будет иметь вид:

$$Y_{BIX} = \Phi_{\text{л}} k_1 \cdot k_9 \cdot k_{12} \cdot X_{BX} \quad (3),$$

$\Phi_{\text{л}}$ – световой поток, поступающий на фотоприемник 9.

Для предлагаемой волоконно-оптической линии погрешности могут быть классифицированы по признаку слабой или сильной корреляции. Это дает возможность определить результирующую погрешность, определяемую данным видом дестабилизирующего воздействия с помощью соотношения

$$\gamma_{\Sigma}^N = \sum_{m=1}^n \gamma_m^N \quad (4),$$

а результирующую относительную погреш-

ность γ_{Σ} , определяемую всем набором в внешних факторов, в виде

$$\gamma_{\Sigma}^2 = \sum_{m=1}^n (\gamma_{\Sigma}^m)^2 \quad (5).$$

Правомочность именно такого подхода в данном случае обусловлена тем обстоятельством, что в рассматриваемой схеме построения помехоустойчивых линий предусмотрены меры непрерывной компенсации дрейфа, вызванного воздействием радиации и других дестабилизирующих факторов, а дрейфом за счет изменения параметров компонент можно пренебречь из-за малой скорости.

С учетом схемы предлагаемой волоконно-оптической линии основными факторами, определяющими погрешность предлагаемой линии передачи информации, являются изменения температуры окружающей среды, разбюстировка оптических элементов, а также погрешности, вызванные электронными блоками. Кроме этих факторов, влияние на результирующую погрешность оказывает еще и изменение среднего уровня освещенности фотоприемника датчика, связанного с меняющийся величиной затухания волоконно-оптического канала, в силу того, что источники, передающие информацию и обеспечивающие диагностику затухания волоконно-оптического канала, различные. Это, в свою очередь, приводит к постоянно меняющемуся значению требуемого порогового значения лучистого потока для регистратора. Кроме того, на погрешность величины сигнала, передаваемого по линии, будет оказывать влияние и фоновая засветка фотопремника источника излучения канала диагностики датчика.

Таким образом, в соответствии с (5) результирующая погрешность величины сигнала, фиксируемого предлагаемой волоконно-оптической линией, будет иметь вид:

$$\gamma_{\Sigma} = \sqrt{(\gamma_{\Sigma}^t)^2 + (\gamma_{\Sigma}^l)^2 + (\gamma_{\Sigma}^{U_n})^2 + (\gamma_{\Sigma}^{\Phi_n})^2} \quad (6),$$

$\gamma_{\Sigma}^t, \gamma_{\Sigma}^{U_n}, \gamma_{\Sigma}^l$ – суммарные погрешность блоков

волоконно-оптической системы, обусловленные меняющейся температурой, напряжением питания и разбюстировкой оптических и фотоэлектрических элементов;

$\gamma_{\Sigma}^{\Phi_n} = \gamma_{\Sigma}^{\Phi_n} + \gamma_{\Sigma}^{\Phi_n}$ – суммарная погрешность блоков волоконно-оптической системы, обусловленная меняющейся освещенностью фотоприемника канала регистрации и диагностики.

Анализ компонент, входящих в выражения (6), показывает, что основными факторами, определяющими погрешность волоконно-оптической линии, являются погрешности, возникающие при сравнении сигналов в сравнивающих устройствах, при нестабильности источников опорного напряжения, нестабильности излучения лазеров и температурной зависимости параметров электронных компонент датчиков. Практически полностью снизить значение этих факторов на результирующую погрешность можно, если использовать цифровые методы выполнения всех операций в электронной части. Вместе с тем, исключить влияние на результирующую погрешность такого фактора, как колебание интенсивности лазерного излучения, обусловленного физическими процессами в активной области, нельзя. Но вклад в общую погрешность этого фактора незначителен, и им можно пренебречь.

Выводы. Таким образом, использование предлагаемой волоконно-оптической линии передачи информации позволяет практически полностью компенсировать воздействие на нее радиации и таких дестабилизирующих факторов, как изменение температуры окружающей среды, переменные механические нагрузки, изменение давления, меняющиеся потери из-за изменения разбюстировки оптических и фотоэлектрических ее элементов, если использовать цифровые методы выполнения всех операций в электронной части, а также использовать в составе предлагаемой системы устойчивые к воздействию радиации (например, кварцевые) световоды.

Литература

1. Бусурин, В.И., Носов, Ю.Р. Волоконно-оптические датчики: физические основы, вопросы расчета и применения. – Москва, Энергоатомиздат, 1990. – 156 с.
2. Гавричев, В.Д., Дмитриев, А.Л. Волоконно-оптические датчики магнитного поля / учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПб НИУ ИТМО, 2013. – 83 с.
3. Горелик, О.А., Кирич, И.Г. Численное моделирование термического разогрева световода лазерным излучением (статья). Современные технологии в энергетике, электронике и информатике. Материалы региональной научно-практической конференции. Выпуск 2. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 1999. – 144 с.
4. Джексон, Р.Г. Новейшие датчики. – Москва: Техносфера, 2007. – 384 с.
5. Дианов, Е.М., Корыщенко, Л.С., Никитин, Е.Л. Обратимое обесцвечивание наведенного поглощения в волоконных световодах / Е.М. Дианов, Л.С. Корыщенко, Е.Л. Никитин, А.О. Рыбалтовский, П.В. Чернов // Квантовая электроника. – 1979. – Т. 6. – № 5. – С. 1082–1083.
6. Дианов, Е.М., Корыщенко, Л.С., Никитин, Е.Л. Обратимое обесцвечивание наведенного поглощения в волоконных световодах / Е.М. Дианов, Л.С. Корыщенко, Е.Л. Никитин, А.О. Рыбалтовский, Б.Г. Скуйбан, В.В. Сулимов, П.В. Чернов // Квантовая электроника. – 1989. – Т. 9. – № 4. – С. 801–810.

-
7. Дианов, Е.М., Корищенко, Л.С., Никитин, Е.Л. Влияние температуры и уровня оптической мощности на наведенное поглощение в волоконных световодах из чистого кварцевого стекла // Квантовая электроника. – 1981. – Т. 8. – № 9. – С. 1935–1944.
 8. Дианов, Е.М., Рыбалтовский, А.О., Никитин, Е.Л. Радиационно-оптические свойства волоконно-оптических световодов на основе чистого кварцевого стекла (обзор) / Е.М. Дианов, А.О. Рыбалтовский, Е.Л. Никитин, Л.С. Корищенко, В.Б. Сулимов, П.В. Чернов // Квантовая электроника. – 1983. – Т. 10. – № 3. – С. 458–464.
 9. Кирин, И.Г. Специальные радиационно-устойчивые волоконно-оптические и оптоэлектронные датчики и системы / И.Г. Кирин. – Москва: Университетская 79, 2008.
 10. Кирин, И.Г. Специальные радиационно-устойчивые волоконно-оптические каналы (часть 1) / И.Г. Кирин // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2014. – № 1. – С. 144–150.
 11. Кирин, И.Г. Помехоустойчивая волоконно-оптическая линия передачи информации с системой лазерной диагностики и защиты // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2016. – № 1. – С. 81–83.
 12. Кирин, И.Г. Необратимое фотообесцвечивание волоконных световодов лазерным излучением // Анализ структур электронной и вычислительной техники. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 1995. – С. 111–123.
 13. Новицкий, П.В. Динамика погрешностей средств измерения. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1990. – 191 с.
 14. Окоси, Т. Волоконно-оптические датчики. – Ленинград: Энергоатомиздат, 1990. – 256 с.
 15. Сляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы / О.К. Сляров. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2004. – 272 с.
 16. Томашук, А.Л., Голанд, К.М., Забейайлов, М.О. Разработка волоконных световодов для применения при повышенном уровне радиации // Волоконно-оптические технологии, материалы и устройства. – 2001. – № 4. – С. 52–56.
 17. Удд, Э. Волоконно-оптические датчики. – Москва: Техносфера, 2008. – 520 с.

УДК 656.13

Е.Е. Витвицкий, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой организации перевозок и управления на транспорте, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

e-mail: kaf_oput@sibadi.org

В.И. Рассоха, доктор технических наук, доцент, декан транспортного факультета, ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»

Е.С. Федосеев, аспирант кафедры организации перевозок и управления на транспорте, ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)»

ВЛИЯНИЕ РАССТОЯНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВОКУПНОСТИ МИКРОСИСТЕМ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

В связи с реформированием отечественной экономики возникает потребность в проверке соответствия современной практики ряду представлений и зависимостей классической теории грузовых автомобильных перевозок. В статье с этих позиций рассмотрен вопрос о влиянии расстояния перевозки груза на выработку автотранспортных средств, применительно к автомобильному транспорту общего пользования. Расчетным путем по двум методикам установлены зависимости выработки в тоннах и тонно-километрах как для отдельных автотранспортных средств, так и для совокупности микросистем перевозок грузов в городе, организованных как несколько маятниковых маршрутов с обратным негруженым пробегом, на каждом из которых изолированно работает одно автотранспортное средство, а время ожидания погрузочно-разгрузочных работ равно нулю. Анализ результатов позволил сделать вывод о нецелесообразности использования ввиду значительных погрешностей соответствующих формул производительности классической теории грузовых автомобильных перевозок.

Ключевые слова: совокупность микросистем перевозок грузов, расстояние, выработка.

Реформирование отечественной экономики в последние годы не изменило характер деятельности транспорта, но, в связи с усилением конкуренции в сфере предоставления транспортных услуг, усилило значение качественных критериев оценки его работы [8, 9]. В этой связи возникает потребность [6] в проверке соответствия современной практики ряду представлений и зависимостей классической теории грузовых автомобильных перевозок [1].

В настоящей статье рассмотрим вопрос о влиянии расстояния перевозок грузов на выработку автотранспортных средств (АТС) в составе автотранспортных систем перевозок грузов (АТСПГ) применительно к транспорту общего пользования. Этот вид, выделяемый в составе грузового автомобильного транспорта, осуществляет свою деятельность на основании договоров на перевозку грузов «по обращению любого гражданина или юридического лица» (статья 789 Гражданского кодекса Российской Федерации).

В работе [2] авторами установлено, что практика перевозок кирпича на поддонах с завода в городах может быть организована как совокупность нескольких микро АТСПГ. При этом технологическая схема перевозок будет представлять собой несколько маятниковых маршрутов с обратным негруженым пробегом, на каждом из которых изолированно работает одно АТС, а время ожидания по-

грузочно-разгрузочных работ равно нулю. Расписание работы АТС в совокупности микро АТСПГ не требуется, так как нет взаимодействия АТС между собой.

Выполним расчетное исследование при следующих исходных данных: осуществляется перевозка строительного груза [5, 6, 7]; заявка клиента не превышает возможной выработки АТС за смену на каждом расстоянии перевозок грузов; время функционирования совокупности микро АТСПГ (T_{μ}) – 8 часов; фактическая загрузка АТС (q_f) – 12,95 тонн при использовании автопоезда в составе КамАЗ 5410 и полуприцепа НЕФАЗ 9334-00000020-16 грузоподъемностью 13,9 тонн; время погрузки-выгрузки ($t_{\text{нг}}$) – 0,56 ч [5]; средняя техническая скорость (V_m) – 24 км/ч [5]. Анализ ранее выполненных исследований показал, что схема изменения расстояний может быть такой, как представлено в работах [4, 11 и других]. Общим подходом является изменение расстояний в одну сторону, что использовано и в работах других ученых [3, 5, 6 и других]. Примем, что при каждом шаге расчета расстояния перевозок грузов одновременно на каждой ветви увеличиваются.

Расчеты по первой методике выполнены по «классическим» формулам определения производительности одного АТС в тоннах (Q) и тонно-километрах (P) [1, 3, 6, 10 и других] на маятниковом маршруте с обратным негруженым пробегом:

$$Q = \frac{T_n \cdot q\gamma \cdot \beta \cdot V_m}{l_{ze} + t_{ns} \cdot \beta \cdot V_m} \quad (1)$$

$$P = \frac{T_n \cdot l_{ze} \cdot q\gamma \cdot \beta \cdot V_m}{l_{ze} + t_{ns} \cdot \beta \cdot V_m} \quad (2)$$

где T_n – время в наряде, ч; $q\gamma$ – фактическая загрузка АТС, т; β – коэффициент использования пробега; V_m – средняя техническая скорость, км/ч; l_{ze} – средняя длина грузовой езды, км; t_{ns} – время погрузки-выгрузки, ч.

Результаты расчетов по формулам (1) и (2) представлены на рисунке 1.

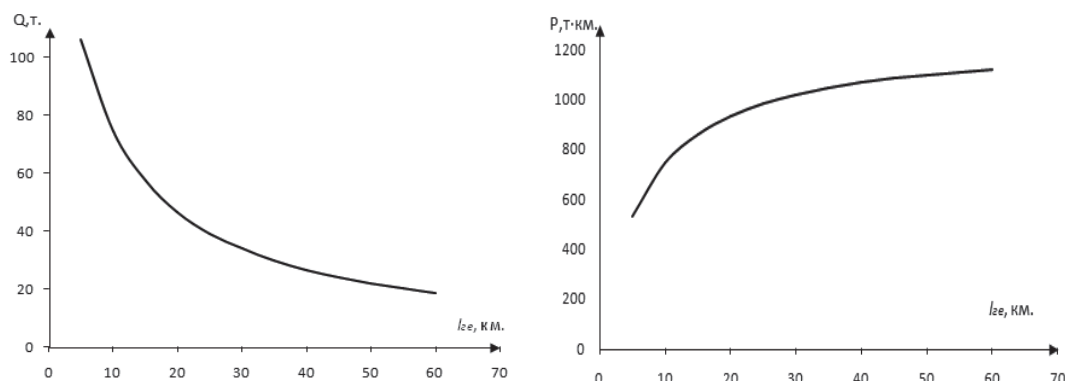


Рисунок 1. Выработка отдельного АТС в микро АТСПГ в зависимости от изменения расстояния перевозок груза (по формулам (1) и (2))

В работах профессора В.И. Николина [5, 6 и других] разработана математическая модель описания функционирования одного АТС в микро АТСПГ (вторая методика):

$$t_{e,o} = \frac{l_m}{V_T} + t_{пв}, \quad (3)$$

$$Z_{e,o} = \left[\frac{T_m}{t_{e,o}} \right] + Z'_e, \quad (4)$$

где $t_{e,o}$ – время оборота АТС, ч; l_m – длина маршрута, км; $Z_{e,o}$ – количество ездов, ед; T_m – плановое время работы автомобиля в системе, ч; Z'_e – число ездов, которое может быть

выполнено на последнем обороте, ед.:

$$Z'_e = \begin{cases} 1, & \text{если } \frac{\Delta T_m}{\frac{l_z}{V_T} + t_{пв}} \geq 1 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases} \quad (5)$$

здесь l_z – пробег с грузом за одну езду, км.

Выработка в тоннах (Q) и тонно-километрах (P):

$$Q = q\gamma \cdot Z_e, \quad (6)$$

$$P = q\gamma \cdot Z_e \cdot l_z. \quad (7)$$

Результаты расчетов по формулам (3) – (7) представлены на рисунке 2.

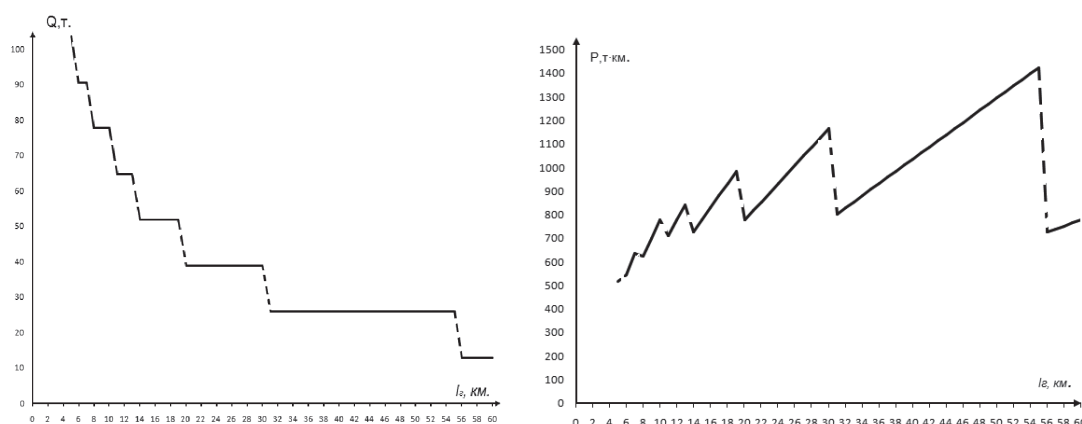


Рисунок 2. Выработка отдельного АТС в микро АТСПГ в зависимости от изменения расстояния перевозок груза (по формулам (3) – (7))

Результат работы в совокупности микро АТСПГ может быть определен, как указывал профессор Л.Л. Афанасьев [1 и другие], суммированием ре-

зультатов работ отдельных АТС на ветвях. Поэтому зависимости влияния расстояния перевозок грузов на результаты функционирования совокупности

микро АТСПГ будут иметь такой же характер, как на рисунке 1 или 2, изменятся только абсолютные значения Q и P .

Результаты расчетов по двум методикам и их сопоставления представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Сопоставление результатов расчетов выработки отдельного АТС в совокупности микро АТПГ по двум методикам

l_2	Выработка отдельного АТС в совокупности микро АТСПГ				Отклонения			
	По первой методике		По второй методике					
	тонн	т·км	тонн	т·км	тонн	%	т·км	%
5	106,1	530,4	103,6	518,0	минус 2,5	минус 2,4	минус 12,4	минус 2,4
10	74,4	743,5	77,7	777,0	3,3	4,3	33,5	4,3
15	57,2	858,6	51,8	777,0	минус 5,4	минус 10,4	минус 81,6	минус 10,5
20	46,5	930,5	38,9	777,0	минус 7,6	минус 19,5	минус 153,5	минус 19,8
25	39,2	979,8	38,9	971,3	минус 0,3	минус 0,77	минус 8,5	минус 0,88
30	33,9	1015,7	38,9	1165,5	5	12,9	149,8	12,9
35	29,8	1042,9	25,9	906,5	минус 3,9	минус 15,1	минус 136,4	минус 15,1
40	26,6	1064,4	25,9	1036,0	минус 0,7	минус 2,7	минус 28,4	минус 2,7
45	24,0	1081,7	25,9	1165,5	1,9	7,3	83,8	7,2
50	21,9	1095,9	25,9	1295,0	4	15,4	199,1	15,4
55	20,1	1107,8	25,9	1424,5	5,8	22,4	316,7	22,2
60	18,6	1117,9	12,9	777,0	минус 5,7	минус 44,2	минус 340,9	минус 43,9

Таблица 2. Сопоставление результатов расчетов выработки в совокупности микро АТСПГ по двум методикам

l_e	Выработка отдельного АТС в совокупности микро АТСПГ				Отклонения			
	По первой методике		По второй методике					
	тонн	т·км	тонн	т·км	тонн	%	т·км	%
5	424,3	2121,5	414,4	2072,0	минус 9,9	минус 2,4	минус 49,5	минус 2,4
10	297,4	2974,2	310,8	3108,0	13, 4	4,3	133,8	4,3
15	228,9	3434,3	207,2	3108,0	минус 21,8	минус 10,5	минус 326,3	минус 10,5
20	186,1	3722,2	155,4	3108,0	минус 30,8	минус 19,8	минус 614,2	минус 19,8
25	156,8	3919,3	155,4	3885,0	минус 1,4	минус 0,9	минус 34,3	минус 0,9
30	135,4	4062,8	155,4	4662,0	19,9	12,9	599,3	12,9
35	119,2	4171,8	103,6	3626,0	минус 15,6	минус 15,1	минус 545,8	минус 15,1
40	106,4	4257,5	103,6	4144,0	минус 2,8	минус 2,7	минус 113,5	минус 2,7
45	96,1	4326,7	103,6	4662,0	7,5	7,2	335,3	7,2
50	87,7	4383,7	103,6	5180,0	15,9	15,4	796,4	15,4
55	80,6	4431,4	103,6	5698,0	23,0	22,2	1266,6	22,2
60	74,5	4471,9	51,8	3108,0	минус 22,7	минус 43,9	минус 1363,9	минус 43,9

Выводы:

1. Зависимость выработки АТС и совокупности микро АТСПГ в тоннах (тонно-километрах) от увеличения расстояния перевозок грузов описывается разрывной линейной функцией, отдельные отрезки которой параллельны оси абсцисс (расположены под углом к оси абсцисс) (рисунок 2). Непрерывной убывающей (возрастающей) гиперболы, как функции выработки в тоннах (тонно-километрах) от увеличения расстояния перевозок грузов (рисунок 1), не установлено.

2. Наблюдаются значительные интервалы увеличения расстояния перевозок грузов (рисунок 2), не сопровождающиеся изменениями выработки АТС и совокупности микро АТСПГ в тоннах.

3. Ошибка в расчетах при использовании «классических» формул расчета производительности в сравнении с данными, полученными при использовании модели микро АТСПГ, составляет:

– для АТС в тоннах – от минус 7,6 тонн (19,5 %) до 5,8 тонн (22,4 %); в тонно-километрах – от минус 340,9 т·км (43,9 %) до 316,7 т·км (22,2 %);

– совокупности микро АТСПГ в тоннах – от минус 30,8 тонн (19,8 %) до 23,0 тонн (22,3 %); в тонно-километрах – от минус 1363,9 т·км (43,9 %) до 1266,6 т·км (22,2 %).

4. Характер полученных зависимостей обусловлен дискретностью транспортного процесса и проявляется в скачкообразном изменении исследуемых

функций, где пунктирной линией обозначен скачок выполняемого числа ездов.

5. Увеличение расстояния перевозок грузов может сопровождаться падением выработки в тонно-километрах как у отдельного АТС, так и в совокупности микро АТСПГ. Причиной падения выработки в тонно-километрах является снижение числа выполняемых ездов, как минимум на одну.

6. Анализ результатов применения в расчетах «классических» формул расчета производитель-

ности в сравнении с данными, полученными при использовании модели микро АТСПГ, показал, что во всех случаях расчета отклонение результатов по первой методике от фактических (по второй методике) наблюдается в 100 % случаев. Размах отклонения в тоннах составляет по модулю 41,1 %, а в тонно-километрах 66,1 %, что является основанием вывода о нецелесообразности использования формул расчета производительности (первая методика) в дальнейших исследованиях.

Литература

1. Афанасьев, Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки / Л.Л. Афанасьев, Н.Б. Островский, С.М. Цукерберг. – Москва: Транспорт, 1984. – 333 с.
2. Витвицкий, Е.Е. Средняя автотранспортная система перевозок грузов в городах / Е.Е. Витвицкий, Е.С. Федосееенкова // Развитие теории и практики автомобильных перевозок, транспортной логистики [Электронный ресурс]: сб. научн. тр. каф. «Организация перевозок и управление на транспорте» в рамках междунар. научн.-практ. конф. «Архитектурно-строительный и дорожно-транспортный комплексы: проблемы, перспективы, новации», ред. Е.Е. Витвицкий. – Омск: СибАДИ, 2016. – С. 191–194.
3. Воркут, А.И. Разработка теоретических основ и методов рациональной организации транспортного процесса при автомобильных перевозках партийных грузов: дисс. ... д-ра техн. наук. – Киев, 1986. – 442 с.
4. Миргородский, М.А. Повышение эффективности автомобильных перевозок грузов мелкими отправлениями: дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Орел, 2010. – 152 с.
5. Николин, В.И. Грузовые автомобильные перевозки: монография / В.И. Николин, Е.Е. Витвицкий, С.М. Мочалин. – Омск: Изд-во «Вариант-Сибирь», 2004. – 480 с.
6. Николин, В.И. Научные основы совершенствования теории грузовых автомобильных перевозок: дисс. д-ра техн. наук: 05.22.10. – Москва, 2000. – 343 с.
7. Одинцов, Д.Г. Транспортное обеспечение строительных потоков: монография / Д.Г. Одинцов, В.А. Невьянцев. – Москва: Стройиздат, 1992. – 337 с.
8. Рассоха, В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами. Часть 1. Системная эффективность эксплуатации автомобильного транспорта / В.И. Рассоха // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 9. – С. 148–153.
9. Рассоха, В.И. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта на основе разработанных научно-технических, технологических и управленческих решений: дисс. д-ра техн. наук: 05.22.10. – Оренбург, 2010. – 400 с.
10. Федосееенкова, Е.С. Отчет о госбюджетной НИР «Проектирование перевозок грузов в средних автотранспортных системах» (промежуточный) / СибАДИ; Руководитель Витвицкий Е.Е.; отв. исполнитель Федосееенкова Е.С. – Рег. № 215021040033, 2013. – 358 с.
11. Шаповал, Д.В. Совершенствование оперативного планирования перевозок мелкопартионных грузов автомобилями на радиальных маршрутах в городах: дисс. ... канд. техн. наук: 05.22.10. – Омск, 2012. – 138 с.

УДК 656.075

С.П. Озорнин, доктор технических наук, профессор кафедры строительных и дорожных машин, ФГБОУ ВО «Забайкальского государственного университета»
e-mail: s.ozornin2013.s@ya.ru.

И.А. Тарасов, аспирант кафедры строительных и дорожных машин, ФГБОУ ВО «Забайкальского государственного университета»
e-mail: 3022_0602@mail.ru

И.Е. Бердников, аспирант кафедры строительных и дорожных машин, ФГБОУ ВО «Забайкальского государственного университета»
e-mail: berdnikov_ie@mail.ru

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ИЗМЕНЕНИЙ ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

В статье приведена методика повышения безопасности и эффективности эксплуатации транспортно-технологических машин в северных районах Российской Федерации. Описана целевая функция оптимизации процесса эксплуатации транспортно-технологических машин в экстремальных климатических условиях. Предложены рекомендации по применению диагностических методов контроля изменений технического состояния с целью прогнозирования и выявления отказов машин. Показано, что повышение безопасности и эффективности эксплуатации машин, а также сокращение затрат на техническое обслуживание и ремонт напрямую зависят от своевременности и качества контроля изменений их технического состояния. В северных условиях актуальность этих мероприятий повышается и обусловлена негативным влиянием низких температур не только на узлы и агрегаты машин, но и на здоровье человека. Риск возникновения ДТП или несчастного случая минимизируется с помощью трехступенчатой системы контроля изменений технического состояния машин. Экономическая целесообразность этой системы объясняется возможностью внесения корректив в стратегию технического сервиса, прогнозируя и выявляя отказы до их наступления. Описанная система технического контроля формирует предпосылки создания регламента замен деталей, лимитирующих надежность как для отечественных, так и для зарубежных машин, а также внедрения информационно-технической поддержки эксплуатации машин.

Ключевые слова: транспортно-технологические машины, безопасность, технический контроль, вероятность отказа, прогнозирование, удаленный мониторинг.

Обеспечение безопасной и эффективной эксплуатации транспортно-технологических машин (ТТМ) в северных условиях Российской Федерации является одной из главных задач их технического сервиса. Экстремальные климатические условия негативно воздействуют как на работу узлов и агрегатов машин в процессе эксплуатации, так и потенциально опасны для здоровья водителей, а в случае внезапного отказа ТТМ являются прямой угрозой для человеческой жизни.

К числу транспортно-технологических машин можно отнести транспортные машины и наземные мобильные технологические машины, транспортно-технологические комплексы сельскохозяйственного, строительного, транспортного и транспортно-технологического назначения.

Требования по эксплуатационной безопасности грузовых автотранспортных средств в северных условиях регламентируются ГОСТ Р 50992-96 «Безопасность транспортных средств при воздействии низких температур окружающей среды». Этот стандарт распространяется на автотранспортные средства (АТС), предназначенные для перевозки пассажиров и грузов по дорогам РФ, и устанавли-

вает общие требования к АТС и их системам, обусловленные низкими температурами внешней среды. Требования стандарта являются обязательными и направлены на обеспечение безопасности движения АТС, безопасности для жизни, здоровья и имущества граждан, а также окружающей среды.

Рекомендованные требования и положения, способствующие снижению издержек при эксплуатации строительных машин в зимний период, изложены в своде правил СП 12-104-2002 «Механизация строительства. Эксплуатация строительных машин в зимний период». Данные правила устанавливают основные положения, регламентирующие особенности эксплуатации строительных машин, смонтированных на базе тракторов, самоходных шасси и автомобилей, имеющих дизельные двигатели, в зимний период при температуре окружающего воздуха *только до минус 40 °С*, а также в макроклиматических районах с умеренным климатом по ГОСТ 15150-69 «Машины, приборы и другие технические изделия».

Главными аспектами повышения безопасности и эффективности ТТМ и оптимизации расходов на их ТО и ремонт в северных районах РФ являются:

использование при низких температурах окружающей среды ТТМ именно «северного исполнения», качественных эксплуатационных материалов при техническом обслуживании, а также водителей и операторов с высоким уровнем квалификации при условии внедрения информационного обеспечения технического сервиса ТТМ.

Целевые функции, описывающие безопасность и эффективность эксплуатации ТТМ в северных условиях, можно записать следующим образом (таблица 1). Для оценки величины остаточного ресурса предлагается использовать методику трехступенчатого контроля изменений технического состояния ТТМ (рисунок 1).

Таблица 1. Целевые функции обеспечения безопасности и эффективности эксплуатации ТТМ

Условие безопасной работы автотранспортных средств	Условие эффективной работы технологических машин
$L_{ост} \geq L_m,$ где $L_{ост}$ – остаточный ресурс автомобиля (км); L_m – длина предстоящего маршрута (длина рейса, км).	$t_{факт.ост.} \geq t_{ост.норм.},$ где $t_{ост.ф.}$ – фактически остаточный ресурс ТТМ (мото-ч); $t_{норм.}$ – остаточный нормативный ресурс ТТМ (мото-ч).

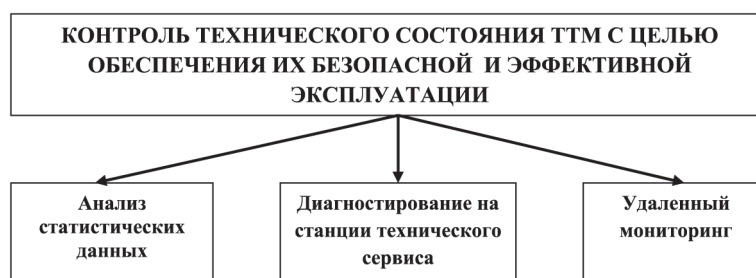


Рисунок 1. Трехступенчатый контроль изменений технического состояния ТТМ

Анализ статистических данных предполагает обработку собранных сведений об отказах для конкретного района эксплуатации и моделей ТТМ. Обработка

проводится по методикам прогнозирования надежности, предложенным профессором В.С. Лукинским [6] и профессором А.М. Шейниным [10] (таблица 2).

Таблица 2. Методики прогнозирования надежности ТТМ

Методика профессора В.С. Лукинского	Методика профессора А.М. Шейнина
$\omega_a(L_i) = \sum_{i=1}^m \frac{n_{ij}(L)}{N \cdot \Delta L},$ где $\omega_a(L_i)$ – значение вероятности возникновения отказа в i-ом интервале пробега; n_{ij} – число отказов j-й детали агрегата в i-м интервале пробега; m – число деталей агрегата, у которых зафиксированы отказы; ΔL – интервал пробега, тыс. км; N – число подконтрольных агрегатов.	$F(t) = 1 - P(t) =$ $= 1 - \frac{N_0 - n}{N_0} = 1 - \frac{N(t)}{N_0},$ где $F(t)$ – вероятность отказа; $P(t)$ – вероятность безотказной работы; N_0 – число объектов, находящихся под наблюдением; n – число отказавших объектов за наработку 0-t; $N(t)$ – число работоспособных объектов при наработке t.

В результате обработки данных об отказах строятся карты надежности и выявляются критические по надежности узлы и детали. На рисунке 2 представлена карта надежности, построенная

для грузовых автотранспортных средств. Для технологических машин она имеет аналогичный вид, только вместо пробега используется шкала «моточасы».

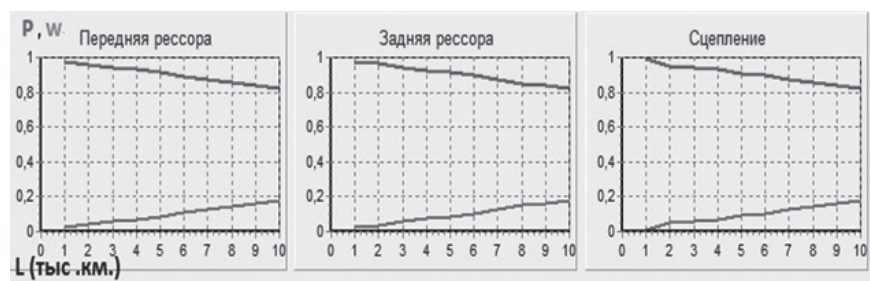


Рисунок 2. Карта надежности узлов грузового автомобиля

Карты надежности составляются с учетом наработки элементов ТТМ на их отказ и замену, что позволяет выявить детали и узлы, требующие повышенного внимания при ТО и ремонте автомобилей [2, 11].

При анализе графической зависимости вероятности возникновения отказа ТТМ необходимо учитывать минимальный пробег, при котором возможен отказ детали, узла или агрегата.

При вероятностях возникновения отказов $\omega_a(L_i) \geq 0,25$, или $F(t) \geq 0,25$ – ТТМ выпускать на линию или для производства работ не рекомендуется, при $\omega_a(L_i) \geq 0,45$ или $F(t) \geq 0,45$ – запрещается.

Диагностирование ТТМ на станции технического сервиса является самым достоверным способом выявления остаточного ресурса с минимальной погрешностью. Для этого необходимо знать пробег или наработку ТТМ, предельное и номинальное значение диагностируемого параметра [1, 4, 5]. Остаточный ресурс автотранспортных средств и технологических машин определяется по зависимостям, приведенным в таблице 3.

Для примера, определение остаточного ресурса двигателя ТТМ можно выполнить с использованием данных таблицы 4 [1].

Таблица 3. Остаточный ресурс ТТМ

Остаточный ресурс автотранспортных средств	Остаточный ресурс технологических машин
$L_{ocm} = L [(S_n - S_n / S_i - S_n)^{1/\alpha} - 1]$, где S_n – предельное значение параметра, а S_n – номинальное значение параметра, α – показатель степени изменения, определяющий зависимость диагностического параметра от пробега.	$t_{ocm} = t [(S_n - S_n / S_i - S_n)^{1/\alpha} - 1]$, где S_n – предельное значение параметра, а S_n – номинальное значение параметра, α – показатель степени изменения, определяющий зависимость диагностического параметра от наработки.

Таблица 4. Данные для определения остаточного ресурса двигателя

Диагностический параметр	Номинальное значение	Предельное значение	Показатель α
Давление в конце такта сжатия, МПа	1,1	0,9	1,3
Относительная утечка воздуха при положении поршня в ВМТ, МПа в течение не менее 5 с	Снижение с 0,14 до 0,09	Снижение с 0,14 до 0,07	1,6
Расход картерных газов при 4000 мин ⁻¹ , л/мин не более	22	62	1,5
Давление в главной масляной магистрали при 2500 мин ⁻¹ , МПа	0,4	0,2	1,4

Наиболее эффективной альтернативой внедрения дорогостоящих средств периодической диагностики ТТМ является контроль значений факторов эксплуатации и контроль их влияния на изменение технической готовности ТТМ средствами информационно-диагностического мониторинга [3, 7, 8, 9].

После расчета остаточного ресурса для всех узлов и агрегатов, лимитирующих надежность ТТМ по вышеизложенным параметрам, необходимо принять минимальное значение: $L_{ocm}(t_{ocm}) = x_{min}$ при $L_n(t_n) = x_{min}$.

Для предупреждения внезапных отказов и оповещения водителей в экстремальных условиях эксплуатации необходим удаленный мониторинг изменений технического состояния ТТМ. Сбор данных в режиме реального времени с датчиков, которыми оборудованы современные ТТМ, позволяет дать оценку их технического состояния и заблаговременно предупредить возникновение отказов.

В связи с отсутствием АЗС на территории большинства северных регионов РФ для доставки топлива часто используются грузовые автоцистерны,

являющиеся примером одной из разновидностей ТТМ. С помощью датчиков, (рисунок 3) установленных на ТТМ, имеется возможность контроля диагностических параметров, таких как нагрузка на ось, расход топлива, температуры охлаждающей жидкости и окружающей среды.

Увеличение расхода топлива является параметром, позволяющим оценивать как техническое состояние ТТМ, так и условия эксплуатации. В этом случае целевая функция будет выглядеть следующим образом.

$$S_i \leq S_o;$$

где S_i – параметр диагностирования (расход топлива) в режиме реального времени; S_o – допустимое значение параметра.

Увеличение расхода топлива может оповещать о многих причинах возникновения отказов, например, о выходе из строя каталитического реактора или засорении воздушного фильтра [6]. В этом случае для оценки S_d необходимо принимать линейный или часовой расход топлива технологических машин. Некоторые из них приведены в таблицах 5 и 6.



Рисунок 3. Схема расположения датчиков на современном автомобиле-топливовозе

Таблица 5. Линейные нормы расхода топлива грузовых автотранспортных средств

№	Марка, модель ГАТС	Линейная норма, S_d (л/100 км)
1.	Урал-377, -377А (дв. ЗИЛ-375) 6х4	41,8
2.	МАЗ-631708-062 (дв. ЯМЗ-238Д) 6х6	44,3
3.	КамАЗ-43105 (дв. КамАЗ-740)	29,5
4.	ЗИЛ-4331 (дв. Д-260.1)	20,2
5.	ГАЗ-53, -53А, -5312, -3307 (дв. Д-243)	14,3
6.	Mercedes Benz 1017 (дв. ЯМЗ-238)	24,7

Таблица 6. Часовой расход топлива ТТМ

№	Марка, модель ТТМ	Часовой расход топлива, S_d (л/час)
1.	Т-50	22,0-26,5
2.	ДТ-75	12,0-15,0
3.	К-701	32,0-51,0
4.	МТЗ-80, МТЗ-82	10,5-15,0
5.	CATERPILLAR CAT D4G	13,0-15,0

Параметр S_d обязательно должен корректироваться по условиям эксплуатации, с учетом дорожных и климатических условий, а также вида выполняемых работ.

Для того чтобы удаленно оценить техническое состояние работы двигателя грузового автомобиля предлагается проводить оценку аналогично по параметру эмиссии отработавших газов. Мониторинг этого параметра и его отклонений при эксплуатации ТТМ в северных условиях дает возможность спрогнозировать возникновение неисправности и провести выборку возникновения причин для дальнейшей корректировки профилактических и сервисных работ, а также предупреждения внезапных отказов двигателя в случае, если транспортное средство находится на линии маршрута.

Такой контроль возможно проводить с помощью датчика контроля эмиссии отработавших газов (рисунок 4). Нормы выброса вредных веществ для двигателей «КамАЗ» приведены в таблице 6 [7, 11].

Формирования условий обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации ТТМ схематически представлено на рисунке 5.

Эксплуатацию ТТМ и алгоритм выбора страте-



Рисунок 4. Датчик контроля эмиссии отработавших газов

гии технических воздействий предлагается представить в виде замкнутого цикла (рисунок 6). Данная схема действительна как для новых машин, так и для машин, введенных ранее в эксплуатацию.

Каждый элемент схематически представленной системы взаимодействует с другими с использованием соответствующих связей, которых на схеме представлено пять – это информация, управление, воздействие, отклик и корректировка.

Представленная схема позволяет определять стратегию технического сервиса ТТМ, планировать мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту с оптимизацией затрат, а также повысить уровень безопасности водителей и машинистов.

Таким образом, можно сделать вывод о том,

Таблица 6. Нормы выброса вредных веществ для двигателей «КамАЗ»

Параметр: Выброс вредных веществ с отработавшими газами, г/(кВт·ч);	Модель двигателя КамАЗ, год выпуска				
	740.10 1976	7403.10 1983	740.11 1996	740.50 1998	740.60 2004
Монооксид углерода	6,0	4,0	2,0	0,5	0,5
Углеводороды	1,5	2,2	0,2	0,1	0,01
Оксиды азота	13,0	13,0	8,0	5,5	4,1
Твердые частицы	—	—	13,5	0,5	8,7

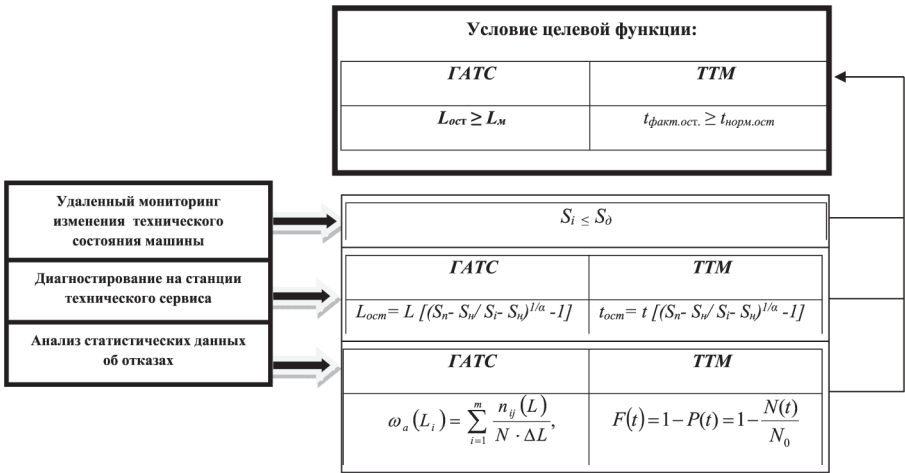


Рисунок 5. Целевые функции трехступенчатого контроля изменений технического состояния ТТМ в серверных регионах РФ

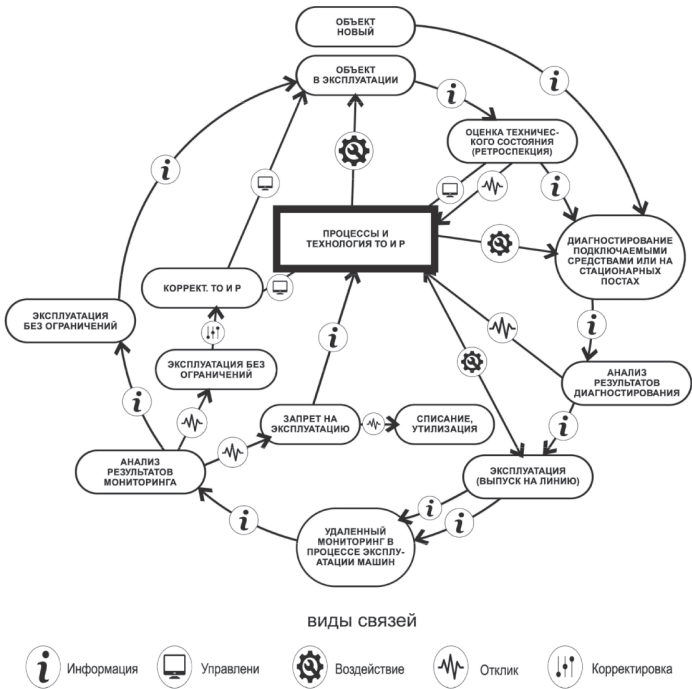


Рисунок 6. Процесс эксплуатации машин с использованием диагностико-информационной системы удаленного мониторинга

что повышение безопасности и эффективности эксплуатации ТТМ, а также сокращение затрат на их технический сервис напрямую зависит от своевременности и качества контроля изменений их технического состояния. В северных услови-

ях актуальность этих мероприятий повышается и обусловлена негативным влиянием низких температур не только на узлы и агрегаты ТТМ, но и на здоровье человека. С помощью трехступенчатой системы контроля изменений техническо-

го состояния ТТМ, при соблюдении требований ГОСТ Р 50992-96, а также при качественной подготовке и своевременном повышении квалификации водителей и машинистов, можно добиться минимального риска возникновения ДТП или несчастного случая. Экономическая целесообразность такого подхода обусловлена тем, что предложенная система позволяет вносить коррективы

в стратегию технического сервиса, прогнозируя и выявляя отказы до их наступления. Описанная в статье система технического контроля формирует предпосылки создания регламента замен деталей, лимитирующих надежность, как для отечественных, так и для зарубежных ТТМ, а также внедрения информационно-технической поддержки эксплуатации ТТМ.

Литература

1. Баженов, Ю.В. Прогнозирование остаточного ресурса конструктивных элементов в условиях эксплуатации / Ю.В. Баженов, М.Ю. Баженов // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 4. – С. 16–21.
2. Булгаков, Н.Ф. Управление качеством профилактики АТС. Моделирование и оптимизация / Н.Ф. Булгаков, Ц.Ц. Бурхиев. – Красноярск: КГТУ, 2002. – 164 с.
3. Герике, Б.Л. Мониторинг и диагностика технического состояния машинных агрегатов: Мониторинг технического состояния по параметрам вибрационных процессов / Б.Л. Герике. – Кемерово: КузГТУ, 1999. – 189 с.
4. Головин, С.Ф. Эксплуатация и техническое обслуживание дорожных машин, автомобилей и тракторов / С.Ф. Головин, под ред. Е.С. Локшина. – Москва: Мастерство, 2002. – 464 с.
5. Крамаренко, Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей / Г.В. Крамаренко. – Москва: Транспорт, 1972. – 398 с.
6. Лукинский, В.С. Прогнозирование показателей надежности агрегатов трансмиссии / В.С. Лукинский, Е.И. Зайцев // в сб. Надежность и долговечность машин и сооружений. Вып. 5. – Киев: Наукова думка, 1984. – 325 с.
7. Мальцев, А.И. Прикладная механика. Раздел: Мониторинг технического состояния крупных машин / А.И. Мальцев, А.А. Мальцев. – Электросталь, ТОО фирма ДАМО, 1998. – 62 с.
8. Озорнин, С.П. Организация и технология фирменного сервиса транспортных и технологических машин: моногр.: в 2 ч. – Ч 1 / С.П. Озорнин; Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2013. – 210 с.
9. Озорнин, С.П. Организация и технология фирменного сервиса транспортных и технологических машин: моногр.: в 2 ч. – Ч 2 / С.П. Озорнин; Забайкал. гос. ун-т. – Чита: ЗабГУ, 2013. – 131 с.
10. Эксплуатация дорожных машин / А.М. Шейнин, А.П. Крившин, Б.И. Филиппов и др. – Москва: Машиностроение, 1980. – 336 с.
11. ЗАО «Автомаш» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.avtomash.ru/> – (дата обращения: 02.05.2017).
12. Якунин, Н.Н. Методологические основы контроля и управления техническим состоянием автомобилей в эксплуатации: монография / Н.Н. Якунин. – Москва: Машиностроение, 2003. – 178 с.

УДК 656.13

Н.С. Поготовкина, доцент кафедры транспортных машин и транспортно-технологических процессов, ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
e-mail: nata_369@mail.ru

П.П. Володькин, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой эксплуатации автомобильного транспорта, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»
e-mail: PVolodkin@mail.khstu.ru

ВЫБОР АВТОТРАНСПОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ ПЕРЕВОЗОК ШКОЛЬНИКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНИЗМА ГОСУДАРСТВЕННЫХ ЗАКУПОК

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена тем, что уже на протяжении нескольких лет в нашей стране показатели аварийности с участием школьных автобусов сохраняются на высоком уровне. Статья направлена на определение новых способов организации перевозок учащихся с целью повышения безопасности таких перевозок. Ведущим подходом к исследованию данной проблемы является анализ отечественной и зарубежной систем организации перевозок школьников, который позволил выявить, что высокий уровень безопасности перевозок обеспечивается в том случае, если перевозки осуществляют специализированные автотранспортные организации. В статье приведены результаты анализа аварийности с участием школьных автобусов за пять лет, предложен алгоритм выбора автотранспортной организации для перевозок школьников в рамках конкурсного отбора, а также предложены значения величин значимости стоимостных и нестоимостных критериев конкурсной документации. Материалы статьи могут быть полезны при выборе организаций для перевозок учащихся в регионах Российской Федерации.

Ключевые слова: перевозка школьников, безопасность перевозок, государственные закупки, конкурсный отбор.

Безопасность дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач Российской Федерации. Дорожно-транспортный травматизм приводит к исключению из сферы производства людей трудоспособного возраста. Гибнут или становятся инвалидами дети.

За пять лет (с 2011 по 2015 годы) в нашей стране в дорожно-транспортных происшествиях (ДТП) погибли 4371 и получили ранения 108194 ребенка [9].

Статистика показывает, что в последнее время наметилась тенденция к снижению как общего числа дорожно-транспортных происшествий с участием детей, так и пострадавших в них. Однако показатели аварийности остаются на очень высоком уровне.

Отдельного внимания заслуживает аварийность с участием автобусов, перевозящих детей. В России в 2011–2015 годах с участием таких автобусов произошло 107 дорожно-транспортных происшествий (рисунок 1) [1, 4, 6].

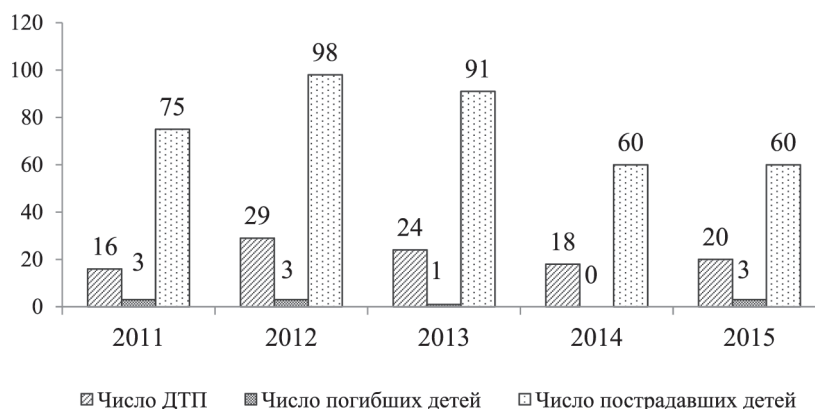


Рисунок 1. ДТП с участием автобусов, перевозивших детей, и пострадавшие в них дети за 2011–2015 годы

Как видно из графика, число дорожно-транспортных происшествий и пострадавших в них детей на протяжении всего периода остается на высоком уровне. Снижение всех показателей,

начиная с 2014 года, полагаем, в определенной мере, связано с утверждением в 2013 году Правил организованной перевозки группы детей автобусами (постановление Правительства

Российской Федерации от 17 декабря 2013 года №1177).

Говоря о перевозке организованных групп детей, нельзя не упомянуть, что ежедневно тысячи школьников в сельской местности доставляются автобусами к учебным заведениям. Только за 2015 год в России произошло 15 дорожно-транспортных происшествий с участием школьных автобусов, в трети из которых пострадали дети. В трех авариях, где дети не пострадали, погибло пятеро взрос-

лых, находившихся в других транспортных средствах. Из 15 дорожно-транспортных происшествий 5 произошло по вине водителя автобуса, из-за неисправности транспортного средства или нарушения правил перевозок организованных групп детей автобусами.

За пять лет (с 2011 по 2015 годы) на территории Российской Федерации произошло 63 дорожно-транспортных происшествия с участием школьных автобусов (рисунок 2) [1, 4, 6].

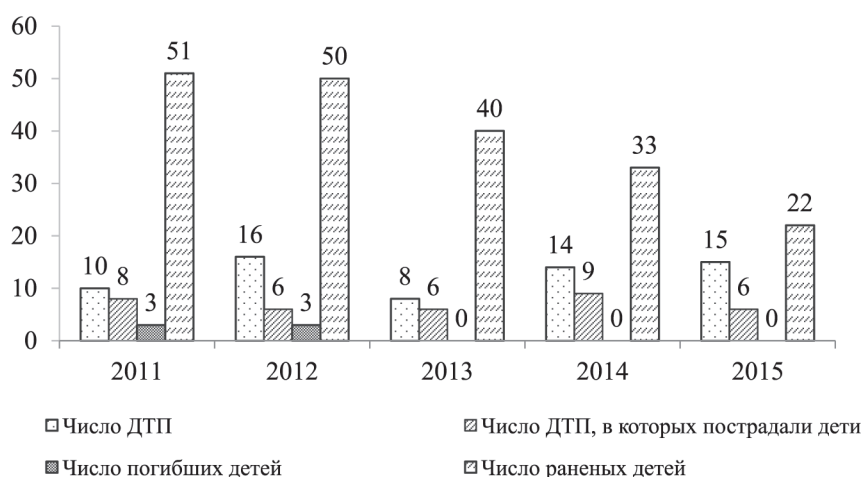


Рисунок 2. Показатели аварийности с участием школьных автобусов за 2011–2015 годы

Следует отметить, что на графике приведены учетные и неучетные ДТП. Кроме того, в нескольких случаях на момент происшествия школьные автобусы следовали без детей.

Как видно из графика, число пострадавших школьников существенно снизилось в 2014 и 2015 годах. При этом само число дорожно-транспортных происшествий увеличивается.

Анализ аварийности показал, что из 63 аварий, произошедших за 5 лет, более половины произошли по вине водителей школьных автобусов, из-за неисправности самих транспортных средств или нарушения правил организованной перевозки групп детей автобусами. Кроме того, были выявлены случаи управления школьным автобусом в состоянии алкогольного опьянения.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что показатели аварийности с участием автобусов, перевозящих детей, в частности, с участием школьных автобусов, остаются на высоком уровне. Полагаем, причиной этого во многом является сама система организации перевозок учащихся.

Начало активного развития системы перевозок школьников в нашей стране можно отнести к 2005 году, когда в рамках приоритетного национального проекта «Образование» началась программа по приобретению автобусов для общеобразовательных учреждений, расположенных в сельской местности. В 2006–2008 годах подавляющее большинство российских сельских школ было обеспечено

транспортном. Безусловно, это позволило сделать образование для многих категорий граждан более доступным. Но при передаче автобусов общеобразовательным учреждениям почти весь процесс организации и обеспечения безопасности перевозок оказался возложен на них. При этом большую часть возложенных на них функций образовательные учреждения не могут реализовать в связи с отсутствием у них технических средств, профессиональных кадров и достаточного финансирования. В связи с этим большая часть задач решается силами педагогического состава, что влечет за собой целый ряд проблем, последствиями которых являются [7]:

- высокие показатели аварийности с участием школьных автобусов;
- многочисленные нарушения транспортного законодательства при перевозке школьников.

Проблемам в области организации и безопасности перевозок школьников посвящен ряд работ российских исследователей.

Коллектив авторов [3] на основании проведенного анализа отечественной системы перевозок учащихся делает вывод об отсутствии ее как таковой. Авторы обращают внимание на то, что в нашей стране до сих пор не существует утвержденного на законодательном уровне понятия «школьные перевозки». В других работах этих исследователей [8 и 10] помимо законодательных отмечаются проблемы, связанные с безопасностью перевозок учащихся, а также организационно-технологические и экономические проблемы.

Пашутина Н.А. [5], рассматривая состояние перевозок школьников в Российской Федерации, выделяет вопросы конструктивных особенностей транспортных средств для перевозок учащихся и состояния автобусного парка. Отдельное внимание уделяется нормативно-правовому регулированию деятельности в области школьных перевозок.

Достаточно подробный анализ существующих проблем в области сельских школьных перевозок приведен в работе Анохина С.А. [2]. Автор обращает внимание на отсутствие материально-технической базы для проведения технического обслуживания и ремонта автобусов, а также продолжительное время нахождения детей в дороге после уроков.

Принятая в 2016 году Концепция организации перевозок групп детей автобусами (приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 31.03.2016 N 85) направлена на решение части существующих проблем. Следует отметить, что в качестве одной из первоочередных мер, направленных на совершенствование деятельности по перевозкам организованных групп детей автобусами, концепцией предусмотрено создание специализированных предприятий по организованным перевозкам групп детей автобусами (в том числе школьными).

Здесь уместно вспомнить успешный зарубежный опыт. По статистике, школьные автобусы в США – самый безопасный вид транспорта. При этом на частные компании приходится примерно 70 % объёмов перевозок учеников [8].

Полагаем, что создание специализированных предприятий в нашей стране позволит существенно повысить безопасность перевозок школьников.

При применении системы организации школьных перевозок с привлечением специализированной частной компании следует учитывать сложность выбора такой организации среди конкурентов. Поскольку возникают сложности при выборе добросовестного поставщика услуги, некоторые компании могут неоправданно завышать цены, либо снижать качество услуг. Для того чтобы избежать таких проблем в Российской Федерации на сегодняшний день существует система государственных закупок, которая позволяет привлечь частные компании в государственную сферу услуг, а также сделать эту процедуру более «прозрачной» [7].

Выбор поставщика услуг (организации для перевозки учащихся) осуществляется в ходе конкурсного отбора. Участвовать в конкурсе могут как вновь создаваемые предприятия, так и существующие автотранспортные организации. Осуществлять закупку услуг по организации школьных перевозок должен орган местного самоуправления, осуществляющий управление в сфере образования, который и будет являться пользователем услуг.

Разработанный алгоритм проведения конкурсного отбора представлен на рисунке 3.

Как видно из рисунка, в процессе рассмотрения и оценки заявок на участие в конкурсе определяется соответствие участника и заявки требованиям конкурса.

Конкурсная комиссия осуществляет оценку заявок на участие в конкурсе, которые не были отклонены (соответствующих требованиям и содержащих достоверную информацию) для выявления победителя конкурса на основе критериев, указанных в конкурсной документации.

В соответствии с частью 8 статьи 32 Федерального закона от 05.04.2013 N 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» порядок оценки заявок, окончательных предложений участников закупки, в том числе предельные величины значимости каждого критерия, устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 28.11.2013 N 1085 «Об утверждении Правил оценки заявок, окончательных предложений участников закупки товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» заказчик устанавливает в документации о закупке следующие критерии оценки:

а) характеризующиеся как стоимостные критерии оценки. Из всех стоимостных критериев при проведении конкурса на осуществление перевозок школьников может быть использован только критерий «цена контракта»;

б) характеризующиеся как нестоимостные критерии оценки:

– качественные, функциональные и экологические характеристики объекта закупки;

– квалификация участников закупки, в том числе наличие у них финансовых ресурсов, оборудования и других материальных ресурсов, принадлежащих им на праве собственности или на ином законном основании, опыта работы, связанного с предметом контракта, и деловой репутации, специалистов и иных работников определенного уровня квалификации.

При проведении конкурса на осуществление перевозок школьников большее значение имеют нестоимостные критерии. Полагаем, что в данном случае цена контракта вообще не должна входить в число критериев конкурсной документации. Но согласно статье 8 Постановления Правительства Российской Федерации № 1085 количество используемых для определения поставщика критериев оценки при осуществлении закупки должно быть не менее двух, и одним из них должен быть критерий оценки «цена контракта».

Кроме того, при проведении конкурса на оказание услуг минимальная значимость стоимост-

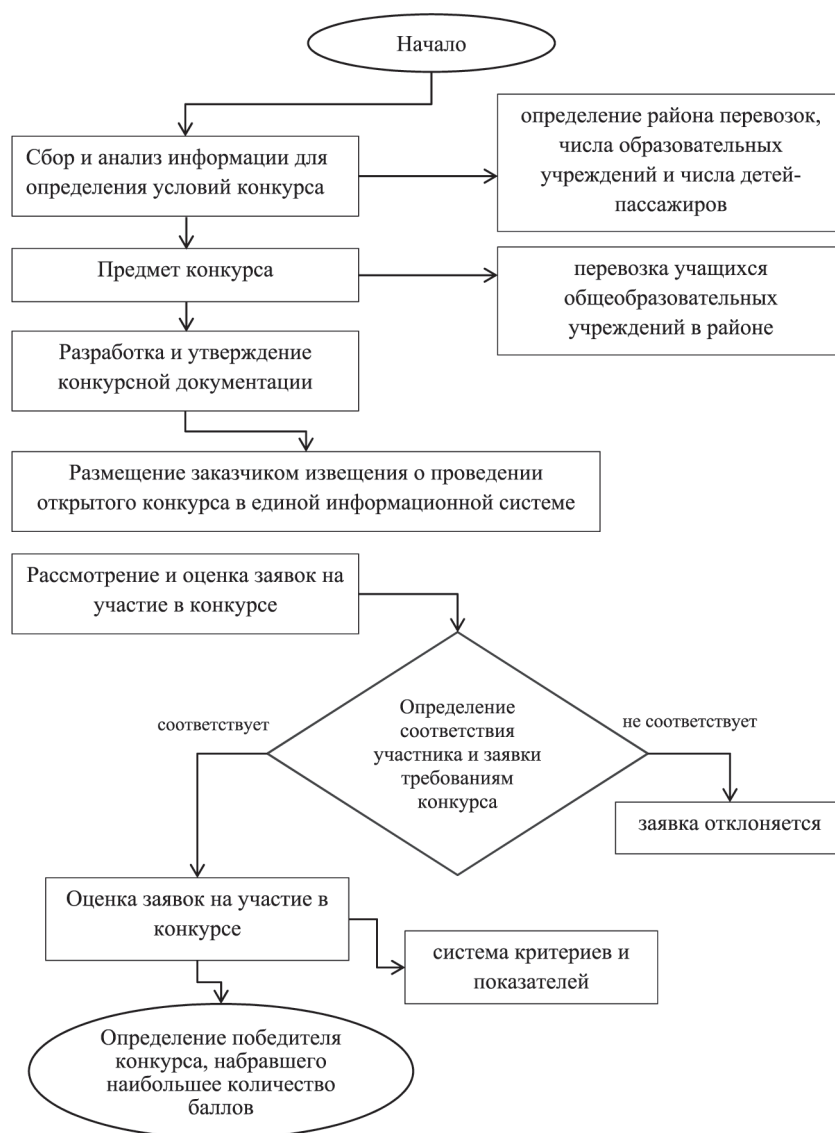


Рисунок 3. Алгоритм проведения конкурсного отбора на осуществление перевозок школьников (Источник: составлено авторами)

ных критериев оценки должна составлять 60 %. Однако Постановлением определен перечень отдельных видов услуг, для которых могут быть установлены другие величины значимости критериев оценки. Перевозка детей в этот перечень не входит. Но в него входят услуги по организации отдыха детей и их оздоровлению. При проведении конкурса на оказание таких услуг минимальная значимость стоимостных критериев оценки должна составлять 40 %, а нестоимостных – 60 %. Полагаем, что при осуществлении закупок на оказание услуг по перевозке детей должен применяться подобный подход: значимость стоимостных критериев оценки должна составлять 40 %, а нестоимостных – 60 %.

Таким образом, по результатам работы можно сделать следующие выводы. Главным недостатком существующей в нашей стране системы перевозок учащихся является низкий уровень безопасности

перевозок. Поэтому полагаем, что перевозки школьников должны осуществляться силами специализированных автотранспортных организаций. Выбор организаций целесообразно осуществлять в рамках конкурсного отбора. При разработке конкурсной документации следует увеличить значимость нестоимостных критериев оценки заявок участников конкурса.

При этом дальнейшего рассмотрения требует вопрос разработки критериев для проведения конкурсного отбора, а также величин их значимости. Система критериев, основанных на показателях качества автотранспортных услуг по перевозке пассажиров, позволит выбрать лучшего поставщика, который обеспечит высокий уровень качества школьных перевозок.

Полагаем, что предложенный подход к организации школьных перевозок позволит значительно повысить их эффективность и безопасность.

Литература

1. Аварии с участием автобусов, перевозивших детей, в РФ в 2012–2015 гг. [Электронный ресурс] / Сайт РИАНовости. – Режим доступа: <http://ria.ru/spravka/20150521/1065679419.html> – (дата обращения: 27.09.2016).
2. Анохин, С.А. Развитие направления «сельский школьный автобус» / С.А. Анохин // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2012. – № 1. – С. 1–15.
3. Государственное регулирование обеспечения безопасности школьных перевозок у нас в стране и за рубежом / Н.М. Сиволобов, С.А. Ширяев, В.А. Гудков, А.А. Раюшкина // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2013. – № 10 (113). – Т. 6. – С. 82–85.
4. ДТП с автобусами, перевозившими детей, в 2011–2012 годах в России [Электронный ресурс] / Сайт РИАНовости. – Режим доступа: <https://ria.ru/Incidents/20120904/499450505.html> – (дата обращения: 20.09.2016).
5. Пашутина, Н.А. Опыт организации школьных перевозок специализированным пассажирским транспортом в Российской Федерации / Н.А. Пашутина // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2014. – № 6–2. – С. 243–250.
6. Поготовкина, Н.С. О применении принципов концепции организации перевозок групп детей автобусами к перевозке школьников / Поготовкина Н.С., Володькин П.П. // Организация и безопасность дорожного движения: материалы X междунар. науч.-практ. конф., 16 марта 2017 г., Тюмень / М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Тюменский индустриальный ун-т». – Тюмень, 2017. – Т. 1. – С. 188–190.
7. Поготовкина, Н.С. Разработка алгоритма проведения конкурсного отбора на осуществление перевозок школьников / Н.С. Поготовкина, П.П. Володькин, Е.С. Демахина // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2016. – № 1. – С. 134–137.
8. Проблемы и направления развития перевозок школьников в сельской местности / Н.М. Сиволобов, С.А. Ширяев, В.А. Гудков, А.А. Раюшкина // Научные труды SWorld. – 2012. – № 4. – Т. 1. – С. 99–103.
9. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] / Госавтоинспекция. – Режим доступа: <http://www.gibdd.ru/stat/> – (дата обращения: 06.10.2016).
10. Ширяев, С.А. Организационно-технологические проблемы перевозок школьников / С.А. Ширяев, А.А. Раюшкина, Н.М. Сиволобов // Автомобильная промышленность. – 2014. – № 5. – С. 22–25.

УДК 67.02, 311, 519.242

М.В. Мусохранов, кандидат технических наук, доцент кафедры технологий машиностроения, Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)
e-mail: marls77@ya.ru

В.В. Калмыков, старший преподаватель кафедры технологий машиностроения, Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)

Ю.А. Савина, магистрант кафедры технологий машиностроения, Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет)

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИ ОБРАБОТКЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

Цель: установить корреляционную зависимость между микрогеометрией обработанных поверхностей деталей из конструкционных материалов и уровнем поверхностной энергии. Методы: оценка производилась по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена. Сравнивались математические модели в виде уравнений регрессии, полученные методами планирования эксперимента с помощью факторного анализа, где факторы устанавливались на двух уровнях. Результаты: установлена степень влияния твердости, геометрии режущего инструмента и параметров смазки на поверхностную энергию обработанных поверхностей, а также определён характер этого влияния. Аналогичным образом была получена математическая модель шероховатости стали 45. Установлено влияние твердости, геометрии режущего инструмента и параметров смазки на шероховатость обработанных поверхностей и определён характер этого влияния. Обнаружена корреляционная взаимосвязь шероховатости и поверхностной энергии обработанных с различными режимами резания поверхностей стали 45. При помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена показано отсутствие убедительной связи между шероховатостью поверхности и поверхностной энергией. Практическая значимость: основные положения и выводы статьи могут быть использованы в научной и производственной деятельности при рассмотрении вопросов, связанных с эксплуатационными свойствами поверхностей деталей машин, полученных механической обработкой конструкционных материалов.

Ключевые слова: поверхностная энергия, шероховатость, математические модели.

Введение

Рассматривая процессы, протекающие в поверхностных слоях деталей машин, необходимо оценить параметры, которые характеризуют их состояние и по изменению которых можно судить о происходящих явлениях. Эта задача достаточно сложна как из-за необходимости использовать большое число показателей, так и вследствие их разнообразия по своей физической природе [10–12].

Необходимо установить связь между технологией изготовления деталей и процессами, протекающими в поверхностных слоях в ходе обработки. Это позволит создавать поверхности с наперед заданными свойствами.

Материалы и методы

Существует предположение, что между шероховатостью поверхности и величиной поверхностной энергии существует некоторая взаимосвязь. В данной работе была поставлена задача определить зависимость между режимами резания (с учетом геометрии режущего инструмента), поверхностной энергией и микрогеометрией обработанной поверхности.

Для достижения поставленной цели был прове-

ден полный факторный эксперимент (ПФЭ 23) по известной методике [2–4, 7–9]. По результатам анализа данного эксперимента между полученными моделями шероховатости и поверхностной энергии была установлена корреляционная зависимость.

В качестве объекта исследования были выбраны образцы из стали 45, полученные из проката круглого сечения диаметром 22 мм и твердостью HRC 40. Управляемыми факторами в эксперименте выбраны твердость конструкционного материала, наличие смазки и величина радиуса при вершине резца. Для установления уровней варьируемого фактора твердости половина образцов подверглась закалке до HRC 54. Обработка велась на токарном станке модели 16K20 продольным точением твердосплавным резцом T15K6 с радиусами при вершине R=0,5 мм и R=2 мм с изменением технологической среды, то есть с подачей СОЖ (смазочно-охлаждающая жидкость) и без нее. В качестве СОЖ применялся Эмульсол ЭТ-2.

В качестве отклика выходного параметра технологической системы в первом опыте была принята шероховатость поверхности конструкционного материала – Y(Ra), а во втором – поверхностная энер-

гия конструкционного материала – $Y(\gamma)$. Исследовали следующие факторы, влияющие на отклик: $X_1(\text{HRC})$ – твердость, $X_2(R, \text{мм})$ – радиус при вершине резца, $X_3(\text{СОЖ})$ – подача СОЖ. Следует отметить, что факторы X_1 и X_2 – количественные, а фактор X_3 – качественный. Поэтому математические модели откликов построены в виде уравнений регрессии в нормализованном масштабе и не могут быть использованы в качестве расчетных. Однако они позволяют установить характер и степень влияния каждого фактора на отклики,

а также эффекты взаимодействия факторов.

Поверхностная энергия измерялась методом не-вибрирующего конденсатора с помощью прибора разработки Албагачиева А.Ю., описание которого приведено в работах [5, 6]. Шероховатость поверхности обработанных образцов измерялась с помощью профилометра-профилографа АБРИС–ПМ7.

Результаты и обсуждения

Матрица планирования и результаты экспериментов приведены соответственно в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1. Результаты ПФЭ 2^3 исследования шероховатости

№	X_1 (HRC)	X_2 (R, мм)	X_3 (СОЖ)	Повторные опыты			$\bar{Y}$	S_i^2
				$Y_1(\text{Ra})$	$Y_2(\text{Ra})$	$Y_3(\text{Ra})$		
1	40	0,5	без	0,96	1,03	1,097	1,0291	0,00469
2	40	0,5	сож	0,954	0,965	0,946	0,95	0,00013
3	40	2	без	3,735	3,774	3,732	3,747	0,00055
4	40	2	сож	2,95	3,024	3,089	3,021	0,00484
5	54	0,5	без	1,499	1,526	1,485	1,50333	0,00043
6	54	0,5	сож	0,945	0,912	0,907	0,92133	0,00043
7	54	2	без	0,792	0,842	0,856	0,83	0,00113
8	54	2	сож	1,171	1,028	1,1003	1,09977	0,00511
Σ								0,01731

Для исключения грубых погрешностей проводилось равномерное трёхкратное дублирование каждого опыта.

Для каждой строки плана эксперимента было определено среднее значение отклика $\bar{Y}$ и рассчитана дисперсия S_i^2 . Чтобы проверить гипотезу об однородности ряда дисперсий, следует сравнить расчетное и табличное значение G-критерия:

$$G_{0,95;2;8}^{\text{табл}} = 0,5157$$

$$G^{\text{расч}} = \frac{S_{i \max}^2}{\sum_{i=1}^N S_i^2} = \frac{0,0051}{0,0173} = 0,2953$$

Так как $G^{\text{расч}} \leq G^{\text{табл}}$, то гипотеза об однородности дисперсий с доверительной вероятностью 95 % принимается.

Для определения погрешности эксперимента в целом была рассчитана дисперсия воспроизводимости:

$$S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^N S_i^2}{N} = \frac{0,0173}{8} = 0,0022$$

Была получена следующая математическая модель в виде уравнения регрессии, определяющая зависимость отклика (Ra) от исследуемых факторов:

$$Y(\text{Ra}) = 1,638 + 0,139 \cdot X_1(\text{HRC}) - 0,537 \cdot X_2(R) + 0,549 \cdot X_3(\text{СОЖ}) + 0,026 \cdot X_1 X_2(\text{HRC} \cdot R) + 0,062 X_1 X_3(\text{HRC} \cdot \text{СОЖ}) - 0,661 \cdot X_2 X_3(R \cdot \text{СОЖ}) - 0,187 \cdot X_1 X_2 X_3(\text{HRC} \cdot R \cdot \text{СОЖ})$$

Была выдвинута гипотеза статистической значимости коэффициентов уравнения регрессии. Для

ее проверки была рассчитана дисперсия и стандартное отклонение коэффициентов:

$$S_{bi}^2 = \frac{S_y^2}{N \cdot n} \rightarrow S_{bi} = \sqrt{\frac{S_y^2}{N \cdot n}} = 0,0095$$

$t_{p,f}^{\text{табл}}$ – табличное значение коэффициента Стьюдента при $p=0,95$ и $f=(n-1) \cdot N=2 \cdot 8=16$ $t_{p,f}^{\text{табл}}=2,119$

Для проверки гипотезы о статистической значимости математической модели был определен доверительный интервал:

$$\Delta_{bi} = t_{p,f}^{\text{табл}} \cdot S_{bi} = 0,0201$$

Если $|b_i| \geq \Delta_{bi}$, то любой из коэффициентов с доверительной вероятностью 95 % признается статистически значимым. Если $|b_i| \geq \Delta_{bi}$, то такой коэффициент может быть отброшен. Все коэффициенты полученной модели больше Δ_{bi} , следовательно, они все статистически значимы.

Регрессионный анализ показывает, что наибольшее влияние на отклик (шероховатость) оказывает парный эффект $X_2 X_3(R \cdot \text{СОЖ})$. Немного слабее (в 1,2 раза) влияние $X_2(R)$ и $X_3(\text{СОЖ})$. Влияние твердости материала образцов почти в 5 раз слабее предыдущих факторов и 2,33 раза сильнее эффекта взаимодействия твердости и СОЖ. Из уравнения следует, что с увеличением подачи, включением СОЖ и при увеличении радиуса при вершине резца до $R=2$ шероховатость уменьшается. Иллюстрация степени и характера влияния факторов на отклик приведена на рисунке 1 в виде диаграмм.

Обработка второй части результатов эксперимента (таблица 2) выполнялась аналогично.

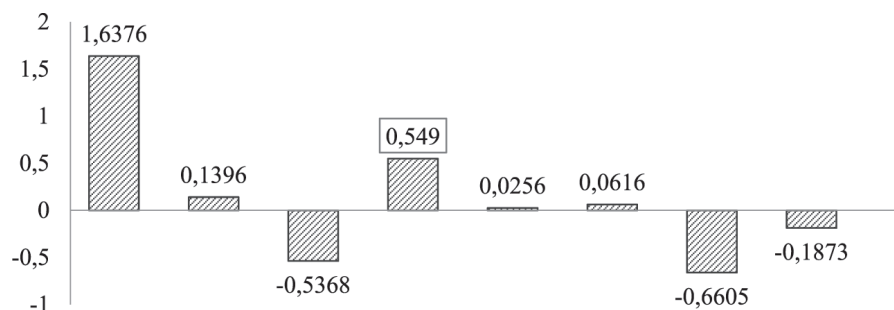


Рисунок 1. Диаграмма коэффициентов математической модели шероховатости

Таблица 2. Результаты ПФЭ 2³ исследования поверхностной энергии

№	X1 (HRC)	X2 (R, мм)	X3 (СОЖ)	Повторные опыты			$\bar{Y}$	S_i^2
				Y1(γ)	Y2(γ)	Y3(γ)		
1	40	0,5	без	1509,695	1512,543	1517,291	1513,176	14,72564
2	40	0,5	сож	1508,746	1505,898	1506,847	1507,164	2,102984
3	40	2	без	1510,645	1510,645	1517,291	1512,86	14,72311
4	40	2	сож	1495,454	1496,403	1503,999	1498,619	21,93614
5	54	0,5	без	1501,151	1522,987	1527,734	1517,291	201,0001
6	54	0,5	сож	1494,505	1505,898	1507,796	1502,733	51,67559
7	54	2	без	1505,898	1510,645	1489,758	1502,1	119,8834
8	54	2	сож	1508,746	1505,898	1507,796	1507,48	2,102668
Σ								428,1497

Математическая модель поверхностной энергии в виде уравнения регрессии в нормализованном масштабе имеет вид:

$$Y(\gamma) = 1507,678 + 3,679 \cdot X_1(\text{HRC}) + 2,413 \cdot X_2(R) + 0,276 \cdot X_3(\text{СОЖ}) + 1,463 \cdot X_1 X_2(\text{HRC} \cdot R) + 1,384 X_1 X_3(\text{HRC} \cdot \text{СОЖ}) - 0,198 \cdot X_2 X_3(R \cdot \text{СОЖ}) - 3,52 \cdot X_1 X_2 X_3(\text{HRC} \cdot R \cdot \text{см})$$

Полученная модель показывает, что наибольшее влияние на отклик оказывает взаимодействие факторов $X_1 X_2 X_3$ (HRC · R · см) и X_1 (HRC) – твердость поверхности образца, влияние этого фактора в 1,5 раза сильнее влияния X_2 (R) – радиус вершины резца. При увеличении всех факторов поверхностная энергия тоже увеличивается, исключение составляет эффект взаимодействия $X_1 X_2 X_3$ (HRC · R · см). Иллюстрация степени и характера влияния факторов на отклик приведена на рисунке 2 в виде диаграмм.

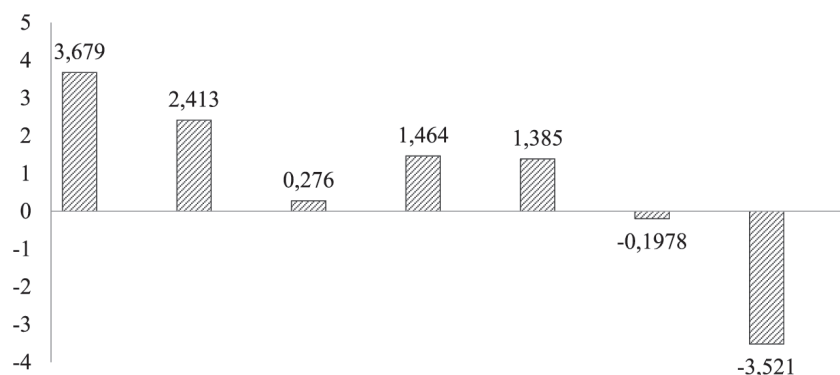


Рисунок 2. Диаграмма коэффициентов математической модели поверхностной энергии

Чтобы установить существует ли взаимосвязь между шероховатостью и поверхностной энергией, был проведен корреляционный анализ [1].

В таблице 3 представлены данные для расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Коэффициент корреляции рангов:

$$r = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n(n^2 - 1)} = 1 - \frac{6 \cdot 112}{8(64 - 1)} = 0,33333$$

где d – разность рангов каждой пары сопоставляемых значений, n – количество опытов.

Согласно общей классификации корреляционных связей [1]:

- сильная или тесная при коэффициенте корреляции $r > 0,70$;
- средняя при $0,50 < r < 0,69$;
- умеренная при $0,30 < r < 0,49$;

Таблица 3. Расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена

Ra	Y	Ранг Ra	Ранг γ	Разность d	Квадрат разности d ²
1,0291	1513,176	5	7	-2	4
0,95	1507,163	6	4	2	4
3,747	1512,86	1	6	-5	25
3,021	1498,618	2	1	1	1
1,5033	1517,29	3	8	-5	25
0,9213	1502,73	7	3	4	16
0,83	1502,1	8	2	6	36
1,0998	1507,48	4	5	-1	1

– слабая при $0,20 < r < 0,29$;

– очень слабая при $r < 0,19$.

В рассматриваемом случае $r = 0,333(3)$ показывает умеренную взаимосвязь между шероховатостью и поверхностной энергией.

Вывод

Таким образом, нельзя утверждать, что в диапазоне интервала варьирования факторов существует убедительная зависимость между величинами поверхностной энергии и шероховатости. Получен-

ные математические модели позволяют назначать направление изменения факторов для эффективного управления микрогеометрией обработанных поверхностей и накоплением требуемого значения поверхностной энергии. В частности, при обработке стали 45 для наиболее эффективного уменьшения шероховатости следует увеличивать радиус при вершине резца. А для достижения большего значения поверхностной энергии заготовку необходимо предварительно закалить и осуществлять лезвийную обработку в среде СОЖ.

Литература

1. Адлер, Ю.П., Грановский, Ю.В., Маркова, Е.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – Москва: Наука, 1976. – 280 с.
2. Зенкина, И.А. Главный момент сил сопротивления в газодинамическом подшипнике со спиральными канавками // Инженерный вестник Дона. – 2014. – Т. 30. – № 3. – С. 88.
3. Зенкина, И.А. Математическое моделирование газодинамических подшипников со спиральными канавками: автореф. дис. канд. физ.-мат. наук: 05.13.18. – Тула, 2004. – 24 с.
4. Калмыков, В.В., Федорова, О.С. Основные статистические методы анализа результатов экспериментов // Электронный журнал: наука, техника и образование. – 2016. – № 1 (5). – С. 68–75.
5. Мусохранов, М.В., Калмыков В.В., Сорокин, С.П. Энергетические показатели качества деталей машин и методы их измерения // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 10–1. – С. 43–49. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=39121> – (дата обращения: 01.03.2017).
6. Мусохранов, М.В., Калмыков, В.В., Логутенкова, Е.В., Сорокин, С.П. Энергетическое состояние поверхностного слоя деталей машин // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 5–2. – С. 276–279.
7. Мусохранов, М.В., Савина, Ю.А. Методика проведения эксперимента для анализа факторов влияющих на качество поверхности // Наукоемкие технологии в приборо- и машиностроении и развитие инновационной деятельности в вузе: Всероссийская научно-техническая конференция, 15-17 ноября 2016 г. Т. 1. – Калуга: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2016. – С. 40–42. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://conference.bmstu-kaluga.ru/uploads/userfiles/december_2016_1.pdf – (дата обращения: 01.03.2017).
8. Новик, Ф.С., Арсов, Я.Б. Оптимизация процессов технологии металлов методами планирования экспериментов. – Москва: Машиностроение; София: Техника, 1980. – 304 с.
9. Филиппова, И.А., Хайченко, В.Е., Герасимова, Н.С. Повышение механических свойств стали 45л методами модифицирования // Литейщик России. – 2016. – № 3. – С. 16–20.
10. Gary Stygera, Rudolph F. Laubscher, Gert A Oosthuizen. Effect of constitutive modeling during finite element analysis of machining-induced residual stresses in Ti6Al4V Procedia CIRP. – 2014. – Vol. 13. – pp. 294–301.
11. Madyira, D., Laubscher, R.F., N. Janse van Rensburg and Henning P.F. High speed machining induced residual stresses in Grade 5 titanium alloy, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L // Journal of Materials Design and Applications. – 2013 – Vol. 227. – pp. 208–215.
12. Persson, B.N.J. Sliding Friction Physical Principles and Applications. 2nd Edition Springer-Verlag. – Berlin Heidelberg GmbH, 2000. – 462 p.

ANNOTATIONS OF THE ARTICLES

M.N. Kozin,

Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Research Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia

FORMATION OF THE RISK MANAGEMENT ALGORITHM ON THE OBJECTS OF SOCIAL INFRASTRUCTURE FROM THREATS OF NATURAL AND TECHNOGENIC CHARACTER

Modern approaches to managing the safety of social infrastructure do not allow implementing an integrated approach to managing risks from natural and man-made threats. Since the main goal is to achieve an optimum level of risk taking into account socio-economic, environmental and other aspects, the risk management is designed to minimize the negative impact on social infrastructure and human health, while minimizing the necessary costs. The proposed algorithm of the method includes: structural and morphological model of the system («person - object of social infrastructure – environment»); systematization, identification of man-caused and natural dangers and evaluation of their consequences; analysis of integral risk; risk modeling; assessment of the probability of identified technogenic hazards; analysis of consequences; procedure for calculating, assessing and comparing risk; risk handling. The economic interpretation of the developed algorithm is to solve the task of optimizing the costs of risk prevention by applying various modifications of objective functions and conditions when the level of control is changed.

Keywords: risk, algorithm, management, social infrastructure, threat.

References

1. Brown, D.B. Analysis and development of safety measures providing systems: [translated from English] / D.B. Brown. – Moscow: Mechanical Engineering, 1979. – 359 p.
2. Bykov, A.A., Murzin, N.V. Analysis problems of the man, society, nature safety / A.A. Bykov, N.V. Murzin. – St. Petersburg: Science, 1997.
3. Wentzel, E.S. Operations research. Tasks, principles, methodology / E.S. Wentzel. – Moscow: Science, 1980. – 208 p.
4. Vigdorovich, V.I. Technogenic risk: problems and solutions / V.I. Vigdorovich // Bulletin of the Tambov University. Series: Natural and technical sciences. – 2004. – Vol. 9. – Vol. 4. – pp. 405–419.
5. Kotar, O.K., Nosov, V.V. Optimum value of regional budget support for agricultural risk insurance / O.K. Kotar, V.V. Nosov // Ostrovsky readings. – 2016. – Vol. 1. – pp. 359–363.
6. Maksimova, T.V., Petrov, D.S., Shuisky, V.F., Lvutina, N.V., Nesterenko, E.G. Some Aspects of Analysis of Technogenic Ecological Risk / T.V. Maksimova, D.S. Petrov, V.F. Shuisky, N.V. Lvutina, E.G. Nesterenko // Mining Information-Analytical Bulletin (Scientific and Technical Journal). – 2004. – Vol. 12. – pp. 128–133.
7. Marukhlenko, A.L., Marukhlenko, S.L. Mathematical model of the system approach for the risk assessment of man-made accidents / A.L. Marukhlenko, S.L. Marukhlenko // Proceedings of the Southwest State University. Series: Management, Computer Science, Informatics. Medical instrument making. – 2013. – Vol. 2. – pp. 60–64.
8. Musaev, V.K. Analysis of the risk in the safety of the population and territories of economic objects from natural and technogenic emergency situations / V.K. Musaev // Problems of the Russian Society Safety. – 2012. – Vol. 3. – pp. 32–37.
9. Nosov, V.V. Modeling of the optimal structure of the agricultural organization production in the conditions of weather risk / V.V. Nosov // Bulletin of the Samara State Economic University. – 2010. – Vol. 1 (63). – pp. 57–63.
10. Risk assessment in the hierarchical structures of crucial objects / A.A. Kononov, K.V. Chernysh, D.S. Gurevich, A.K. Polikarpov // Proceedings of the ISA RAS / under the editorship of D.S. Chereshekin. – Moscow: LENAND, 2010. – Vol. 52. – pp. 5–15.
11. Shkarupeta, E.V. Economic Consequences of Emergencies in Modern Russia / E.V. Shkarupeta // Problems of Ensuring Security in Eliminating the Consequences of Emergencies. – 2015. – Vol. 1. – pp. 4–6.

V.M. Voronina,

Doctor of Economic Sciences, Professor at the Department of the economic management of the organization, Orenburg State University

DYNAMICS OF THE OUTPUT OF MAIN TYPES OF PRODUCTION IN THE RUSSIAN MECHANICAL ENGINEERING AS CHARACTERISTIC OF THE INDUSTRY CONDITION

Devaluation of the Russian ruble in 2014 has resulted in understanding of size of loss of the commodity safety on many positions; especially, this problem is particularly acute in mechanical engineering production. When carrying out this research, the general scientific methods (the deduction and induction, the analysis and synthesis) and statistical methods (graphic, tabular and coefficient) have been used. In this regard the purpose of this article is the analysis of the mechanical engineering condition during 1990-2015. The main results have been achieved: the level of loading of machine-building production in Russia has been analyzed; the tendencies of the indicator decreasing for the last 25 years were revealed; the outputs of the major types of production in the main directions of the mechanical engineering have been considered; the conclusions about the failure depth in the industry and the size of lag from the reached «tops» in the Soviet period of the country development are formulated. The received results will be useful to researchers in the field of industrial production in Russia and to the ministries and departments to develop the strategy of bringing the industry out of crisis.

Keywords: industry, dynamics, structure, output, main types of production, production capacity, mechanical engineering economy, state, development.

References

1. Bodrunov, S.D. State and tendencies of development of mechanical engineering in Russia / S.D. Bodrunov // Economic revival of Russia. – 2012. – Vol. 3 (33). – pp. 16–18.
2. Voronina, V.M. Economic indices of the activities of the industrial enterprise and ways of their improving: applied aspects / V.M. Voronina, O.V. Fedorishcheva // Formation of market economy: theory and practice. Collection of scientific articles. – Orenburg, 2015. – pp. 39–44.
3. Zakharova, T.S. State and tendencies of development of mechanical engineering in Russia / T.S. Zakharova // Innovative science. – 2016. – Vol. 3–1. – pp. 101–105.
4. Kozlova, E.P. Assessment of the perspective directions of development of mechanical engineering branch / E.P. Kozlova // Bulletin of the Saratov State Social and Economic University. – 2014. – Vol. 1 (50). – pp. 54–56.
5. Krasnopevtseva, I.V. Retrospective analysis of development of domestic engineering industry / I.V. Krasnopevtseva // Bulletin of the Volga State Technological University. Series: Economy and management. – 2013. – Vol. 2 (18). – pp. 44–53.
6. Mandzinovska, Kh.O. Integrated approach to the analysis and evaluation of financial and economic activity of machine-building enterprises / Kh.O. Mandzinovska // Business inform. – 2015. – Vol. 2. – pp. 156–161.
7. Mukhanova, I.V. Modernization of mechanical engineering in Russia in the conditions of economic sanctions: problems and solutions / I.V. Mukhanova // Economic Journal. – 2015. – Vol. 2. – pp. 34–41.
8. Steblyakova, L.P. Application of methods of the multidimensional comparative analysis to the assessment of structural changes in mechanical engineering / L.P. Steblyakova // Works of University. – 2004. – Vol. 1. – pp. 78–82.
9. Timofeev, D.N. Studying of development of the industry in Russia in 1930-2011 years using statistical methods / D.N. Timofeev, A.P. Tsypin // Economic revival of Russia. – 2014. – Vol. 1 (39). – p. 54.
10. Tsypin, A.P. Comparison of the growth (decrease) rates of the industrial production in Russia and the USA in 1970-2010 years / A.P. Tsypin, V.A. Ovsyannikov // Intelligence. Innovations. Investments. – 2016. – Vol. 1. – pp. 41–45.

J.V. Gnezdova,

Doctor of Economic Sciences, Professor at the Department of Economics, Smolensk State University

DEVELOPMENT OF DIGITAL ECONOMY IN RUSSIA AS A FACTOR OF GLOBAL COMPETITIVENESS INCREASE

In the article the tendencies of the digital economy development in Russia are considered, it becomes more and more important driving force of the global economic growth and plays a significant role in the rates acceleration of the economic development, in the productivity increase of the existing branches, in the formation of new markets and branches and in the achievement of the inclusive steady growth, recommendations for the growth of the digital economy are also made. The purpose of the work is to show that the growth mode of «the economy based on knowledge» is concentrated on the scientific and technical achievements, which are embodied in the conceptual innovations in all sectors of economy. For this reason «the economy based on knowledge» is characterized by experts as the innovative economy. The relevance of this work is proved by the fact that the digital economy is promptly and globally developing and is the most important engine of the innovations, competitiveness and economic growth in the World. At the present stage of the world economy development the informatization level of the society and business is of great importance. The following research methods were used: studying and

generalization methods, analysis and synthesis. These methods allow making a logical study of the collected facts, to develop concepts and judgments, to do conclusions and theoretical generalizations.

Keywords: digital economy, economic development, Internet space.

References

1. Bao, Ou Innovation – driving force of development of the Chinese society in present period / Ou Bao // Problems of the Far East. – 2002. – Vol. 4. – pp. 95–109.
2. Borevskaya, N.E. Epoch of «the economy of knowledge» / N.E. Borevskaya // Search. – 2001. – Vol. 26. – p. 10.
3. Varyash, I.Y. Long-term money of economy knowledge / I.Y. Varyash, V.L. Makarov // Banking. – 2004. – Vol. 12. – pp. 48–50.
4. Vlasov, M.V. Strategy of new knowledge production / M.V. Vlasov // Social sciences and modernity. – 2007. – Vol. 3. – pp. 18–22.
5. Dobrynin, A.P. Digital economy – various ways to the effective use of technologies (BIM, PLM, CAD, IOT, Smart City, BIG DATA and others) / A.P. Dobrynin and others // International Journal of Open Information Technologies. – 2016. – Vol. 4. – Vol. 1. – pp. 4–11.
6. Russia needs the strategy of the digital economy development [Electronic resource] – Access: <https://ria.ru/economy/20160618/1449119769.html> – (reference date: 04.04.2017).
7. Bridges news [Electronic resource] – Access: <http://www.ictsd.org/bridges-news> – (reference date: 04.04.2017).
8. Veselovsky, M.Y. Formation of management system for sustainable development of enterprises in the various industries / M.Y. Veselovsky, J.V. Gnezdova, M.A. Menshikova, M.A. Izmailova, J.A. Romanova // International Journal of Applied Engineering Research. – 2015. – Vol. 10. – Vol. 20. – p. 41172. (11).
9. Veselovsky, M.Y. Mechanism of use of public and private partnership in order to develop the innovative economy / M.Y. Veselovsky, J.V. Gnezdova, M.A. Menshikova, M.A. Izmailova, J.A. Romanova // Journal of Applied Economic Sciences. – 2015. – Vol. X. – Vol. 5. – p. 625 (10).
10. Digital economy [Electronic resource] – Access: http://ec.europa.eu/growth/sectors/digital-economy/importance/index_en.htm – (reference date: 04.04.2017).

D.A. Kuzin,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of national and world economy, Sochi Institute (branch) of Peoples' Friendship University of Russia

A.S. Kuzin,

Leading engineer at the Department of property complex management, Orenburg State University

ECONOMETRIC MODELING OF INFLUENCE OF THE HUMAN CAPITAL AND FIXED ASSETS COST ON GROSS REGIONAL PRODUCT

The relevance of the chosen subject is caused by the increase of the role of the education level and professional skills of workers in the modern hi-tech economy. The purpose of the conducted research consists in the statistical studying of the human capital influence on the economies efficiency of the subjects in the Russian Federation. In this work such methods of the economical and statistical analysis as graphic, tabular, correlation and regression and cluster analysis were used. The main results were achieved: the stratification of set of subjects on groups on the level of results and factors of production is proved; the domination of various elements of national wealth in the pointed subsets is established. The received results will be useful to researchers in the field of labor market, and also to officials in the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation when forming the strategy directed to decrease the imbalance of labor supply and demand on the territory of the country.

Keywords: human capital, labor power, variation, differentiation, econometric modeling.

References

1. Babordina, O.A. Role of human resources in the increase of efficiency of modern production / O.A. Babordina, M.P. Garanina // Economy and property management. – 2016. – Vol. 4. – pp. 15–23.
2. Degtyareva, T.D. The intellectual capital of the region as a factor of formation of innovative economy / T.D. Degtyareva, D.A. Kuzin // Materials I All-Russian symposium on regional economy / Office of social sciences of RAS; Institute of Economics, the Ural Branch of Russian Academy of Sciences; Russian Fund of Basic Research. – 2011. – pp. 31–34.

3. Korabeynikov, I.N. Research of the problem of new knowledge production / I.N. Korabeynikov, Zh.A. Ermakova, A.A. Sinyukov // Bulletin of the Orenburg State University. – 2011. – Vol. 5 (124). – pp. 48–52.
4. Kuzin, D.A. Investments into the human capital as a factor of economic growth / D.A. Kuzin // Intelligence. Innovations. Investments. – 2016. – Vol. 6. – pp. 31–35.
5. Kuzin, D.A. Policy of the high-quality economic growth and its consequences / D.A. Kuzin // Bulletin of the Orenburg State University. – 2009. – Vol. 5 (111). – pp. 47–49.
6. Nosov, V.V. Modeling of the factors influence on the Gross Regional Product on the basis of artificial neural networks / V.V. Nosov, A.P. Tsypin // Scientist of the 21st century. – 2016. – Vol. 1 (14). – pp. 40–43.
7. Opaleva, O.I. Influence of the human capital on modernization of the Russian economy / O.I. Opaleva // Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Economy. – 2015. – Vol. 1. – pp. 19–23.
8. Osipov, V.S. System approach to the intensive development of the domestic economy / V.S. Osipov, R.A. Khalturin // Economic sciences. – 2013. – Vol. 100. – pp. 7–10.
9. Pankova, S.V. Modeling of the socio-economic factors influence on Gross Regional Product / S.V. Pankova, A.P. Tsypin // Economic analysis: theory and practice. – 2015. – Vol. 45 (444). – pp. 2–14.
10. Tazhudinova, D.A. Human capital as resource of economic growth / D.A. Tazhudinova, H.H. Mutalimova // Economy and business. – 2016. – Vol. 1–1 (66–1). – pp. 550–553.
11. Chechina, O.S. Interrelation of the principles and methods of the human capital management for the innovative development of branch economic system / O.S. Chechina // Scientific review. – 2015. – Vol. 1. – pp. 221–226.
12. Sultanova, A.V. Human capital as a key factor of economic growth in crisis / A.V. Sultanova, O.S. Chechina // European Research Studies Journal. – 2016. – Vol. 19. – Vol. 2. – pp. 71–78.
13. Forrester, S.V. Human capital in the innovative conditions / S.V. Forrester and others // IEJME: Mathematics Education. – 2016. – Vol. 11. – Vol. 8. – pp. 3048–3065.

V.S. Osipov,

Doctor of Economic Sciences, Chief Researcher at the Federal Research Institute of System Analysis of the Accounts Chamber of the Russian Federation (NII SP), Institute of Economics at the Russian Academy of Sciences

ROLE OF THE IMPORT SUBSTITUTION IN FORMATION OF THE NEW DEVELOPMENT MODEL

The intensification of Russian industrial policy against the economic sanctions imposed on it and the response to the food embargo forced the search for approaches to the implementation of long-term industrial policy mechanisms.

The author suggests turning to the experience of those countries which, on the basis of import substitution recipes, managed to overcome the way from the «third world» countries to the «first» ones. Summarizing the experience of implementing the policy of import substitution and industrialization makes it possible to point the common features of such policy and to outline the mechanisms for implementing the industrial policy in the conditions of forced protectionism.

The stages of the industrial policy based on the import substitution, the characteristics of these stages, restrictions in the import substitution policy, as well as the institutional bases of the import substitution policy based on the coefficient of the capitalist system are shown.

Based on the data of Russian statistics it is shown that while the import substitution policy has not shown significant results, but its continuation is necessary. Consecutive and progressive implementation of the identified stages of the import substitution policy will lead to the cultivation of national champions - enterprises capable of producing product that will be competitive on the international market. With the help of the capitalist factor, it has been shown that the formation of favorable institutional conditions for business development is the initial starting point for the beginning of the industrial policy implementation.

The article is intended for officials who make state decisions in the field of the industrial policy, as well as for all those interested in the import substitution.

Keywords: import substitution, industrial policy, sanctions, coefficient of the capitalistic system.

References

1. Evseev, V.O. Industrial policy of Russia: political and economic and regional aspects: monograph / V.O. Evseev and others. – Moscow: Scientific book, 2016. – 192 p.
2. Zel'dner, A.G. Public-private partnership is a mainstream of the present stage of the Russian economy / A.G. Zel'dner // World of changes. – 2014. – Vol. 1. – pp. 140–143.

3. Zel'dner, A.G. Essence and sources of the destructive tendencies in the economic system of Russia / A.G. Zel'dner // Economic sciences. – 2013. – Vol. 101. – pp. 7–13.
4. List, F. National system of political economy / F. List. – Moscow: Publishing House «Europe», 2005. – 382 p.
5. Mjurdal', G. World economy / G. Mjurdal'. – Moscow: Publishing House of foreign literature, 1958. – 556 p.
6. Mjurdal', G. Modern problems of «the third world» / G. Mjurdal'. – Moscow: Publishing House «Progress», 1972. – 768 p.
7. Osipov, V.S. Directions of the agrarian and industrial policies in Russia: from sanctions to the competitive import substitution / V.S. Osipov // Nikonov Readings. – 2016. – Vol. 21. – pp. 113–115.
8. Osipov, V.S. Institutional analysis of the dysfunctions of the economic public administration / V.S. Osipov, A.G. Zel'dner, R.I. Shirjaeva, I.R. Kurnysheva, V.V. Sechenova. – Moscow, 2016. – 206 p.
9. Rejnert, E.S. Spontaneous Chaos. Recession era economy / E.S. Rejnert. – Moscow: ROSSPEN, 2017. – 190 p.
10. Skryl', T.V., Osipov, V.S. Sustainable economic development: aspects of industrial policy / T.V. Skryl', V.S. Osipov // Economy and business. – 2016. – Vol. 1–2 (66–2). – pp. 719–726.
11. Shvab, K. Fourth industrial revolution / K. Shvab. – Moscow: Publishing House «E», 2017. – 208 p.
12. Tsylin, A.P. Influence of the industry condition on the food security of the region / A.P. Tsylin // Azimuth of scientific researches: economy and management. – 2016. – Vol. 5. – Vol. 3 (16). – pp. 209–211.
13. Hirschman, A.O. The political economy of import-substituting industrialization in Latin America [Electronic resource] / A.O. Hirschman // Quarterly Journal of Economics. February. – 1968. – Access: <https://doi.org/10.2307/1882243> – (reference date: 22.01.2017).
14. Kosov, M.E. Socio-Economic Planning of the Economy / M.E. Kosov, R.G. Akhmadeev, V.S. Osipov, Yu.K. Kharakoz, I.I. Smotritskaya // Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Vol. 9. – Vol. 36. – pp. 102–108.
15. Mason, E.S. The Economic and Social Modernization of the Republic of Korea / E.S. Mason, M.J. Kim, D.H. Perkins, K.S. Kim, D. Cole, L. Jones, I. Sakong, D.R. Snodgrass, N.F. McGinn. – Cambridge, 1980. – 125 p.
16. Onimode, B. Imperialism and Underdevelopment in Nigeria. The Dialectics of Mass Poverty / B. Onimode. – L., 1982. – 177 p.
17. Osipov, V.S. The Strategic Directions of the Modern Russian Economic Development / V.S. Osipov, T.V. Skryl' // International Business Management. – 2016. – Vol. 10. – Vol. 6. – pp. 710–717.
18. Reinert, E. Handbook of Alternative Theories of Economic Development / E. Reinert, J. Ghosh, R. Kattel and others. – Cheltenham: Elgar, 2016. – 786 p.

Y.N. Soina-Kutischeva,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Management and Marketing,
Novokuznetsk Institute (Branch), Kemerovo State University

V.V. Cherkasova,

Lecturer at the Department of Economics, Finance and Accounting, Novokuznetsk Institute (Branch), Kemerovo
State University

I.Y. Melnikova,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of Management and Marketing,
Novokuznetsk Institute (Branch), Kemerovo State University

DIVERSIFICATION OF ACTIVITY AS A METHOD OF INCREASING THE BUSINESS EFFICIENCY

At the present time the problem of business efficiency is very important. The decision of this problem is one of the conditions for getting out of the crisis both at the level of the separate enterprise, and at the level of national economy in general.

There are a lot of ways to improve the effectiveness of the organization in the theory and practice of economics and management. One of these ways is diversification. The aim of this research is to study the specifics of business diversification as a strategy of its development. Following methods were used in this research: analysis of scientific, educational and reference literature on diversification problems, mathematical methods for assessing the level of the company controllability. As a result, the definition of the organization diversification has been clarified and a classification of its types has been proposed. On the example of the large construction company in the Kemerovo

region the tendencies of business diversification are considered and the general assessment of its efficiency is given. The possible ways of horizontal, vertical and cross diversifications of this company are elaborated: construction of mobile production facilities, production of alumina-silicate hollow microspheres, production of commercial products from recycling. The main provisions and conclusions of the article can be used in the scientific and pedagogical activity when considering questions about the feasibility of business diversification.

Keywords: *diversification of the organization, types of diversification, construction company, efficiency of diversification, directions of the construction company diversification.*

References

1. Belous, A.B. The theory of controllability of the firm: monograph / A.B. Belous. – St. Petersburg: Publishing House of the St. Petersburg Academy of Management and Economics, 2010. – 304 p.
2. Belousova, V.M. Diversification of ferrous metallurgy companies in Russia: theoretical and practical aspects / V.M. Belousova // Discussion. – 2014. – Vol. 7 (48). – pp. 31–42.
3. Gerasimov, S. The state and prospects of the Russian construction industry in 2016–2017 [Electronic resource] / S. Gerasimov. – Access: <http://www.indexbox.ru/news/sostojanie-i-Perspektivy-stroitelnoj-otrasli-rf/> – (reference date: 12.04.2017).
4. Jitlukhina, O.G. Problems of evaluating the economic efficiency of corporations with its diversification in the form of groups of companies / O.G. Jitlukhina, O.L. Mihaleva // Modern state and prospects of development of accounting, economic analysis and audit: Materials International scientific and practical conference 18 April 2014, Irkutsk / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Baikal State University». – Irkutsk, 2014. – pp. 238–247.
5. Composite materials with controlled porosity / A.D. Zhukov, I.V. Bessonov, A.N. Sapelin, R.M. Mustafaev // Industrial and civil construction. – 2014. – Vol. 6. – pp. 58–61.
6. Kononenko, T.E. Methodological aspects of production diversification. Features of diversification in construction / T.E. Kononenko // Modern trends of the science and technology development. – 2015. – Vol. 4–5. – pp. 77–80.
7. Kryukov, D.O. The company's strategic development through diversification / D.O. Kryukov // Modern trends of the science and technology development. – 2014. – Vol. 3–4 (43–44). – pp. 74–81.
8. The United Company «Sibshakhtostroy» [Electronic resource] / Internet portal. – Access: <http://www.okssh.ru/> – (reference date: 12.04.2017).
9. Porokhin, A.V. Main directions of economy diversification in the region / A.V. Porokhin, T.A. Yarkova, Yu.N. Soina-Kutischeva // Basic research. – 2016. – Vol. 9–2. – pp. 399–403.
10. Soina-Kutischeva, Yu.N. Diversification of metallurgical companies: main trends and efficiency evaluation: dis. ... Candidate of Economic Sciences: 08.00.05 / Yuliya Nikolayevna Soina-Kutischeva. – Kemerovo, 2006. – 185 p.

V.B. Tuyakova,

Postgraduate Student, University of Technology in Moscow Region

ACCOUNTING OF RESEARCH, DEVELOPMENT AND TECHNOLOGICAL WORKS

The article is devoted to the problems of the information generalization concerning research, development and technological works in the accounting of the innovation activity.

The aim of the article is the analysis of modern approaches to the generalization of accounting information concerning enterprises costs in the process of research, development and technological works; the substantiation of the author's position about the structuring of expenditures and the achieved research results on the development and technological works in accounting, the information of which is necessary to make managerial on-time decisions in the innovative activity.

In the article the researches of modern scientists in the accounting sphere, the thematic publications in periodicals, the fundamental standard and legal documents, regulating the innovative activity and the order of reflection of expenses and results on RTD in accounting, were used. Methods of the analysis and synthesis, induction and deduction, observation, grouping and comparison were also used.

The content of different types of expenditures incurred by economic entities in the process of research, development and technological works for the innovative development was revealed with the complex approach. Various approaches to synthesis of information on this group of expenses in accounting recommended by modern standard and legal documents and domestic scientists are stated. The author's approach to the reflection of the costs and results of these works in accounting is presented, it consists in using the new sub-accounts in the account 08-8 «Performing research, development and technological works».

The results of this research have the theoretical and application importance and can be used in the process of accounting and innovation management, as well as for further researches in the economics and management.

Systematization of the theoretical and practical approaches to this problem has shown that procedure of generalizing the information of costs and results of the innovative activity is insufficiently investigated. Therefore, the results of the analysis of the expenses content on research, development and technological works are presented in the article. It is concluded that the most complete characterization of research, development and technological works costs is possible on the basis of using five subaccounts of the second order and six subaccounts of the third order in the account 08-8. It will make it possible to implement in the accounting practice the performance of function of the calculation account by the synthetic account 08 «Investments in non-current assets» not only in relation to long-term investments in general, but also to innovative activity in particular.

Keywords: accounting, research works, development works, technological works, experimental developments, innovations, investments, incomes, expenses, expenditures.

References

1. Abubakirova, K.N. Objects of cost accounting for innovation activity / K.N. Abubakirova, E.A. Mizikovskiy // Bulletin of Professional Accountants. – 2012. – Vol. 5. – pp. 39–44.
2. Bazarova, A.S. Write-off of expenses for research and development activities [Electronic resource] / A.S. Bazarova. – Access: <http://www.referent.ru/48/216287-> – (reference date: 18.04.2017).
3. Gracheva, M.E. Peculiarities of analysis and expenditures reporting on research and development / M.E. Gracheva // International Accounting. – 2010. – Vol. 15 (147). – pp. 39–46.
4. Zakharin, V.R. Peculiarities of accounting of research and development activities / V.R. Zakharin // Official materials for the accountant. Comments and consultations. – 2011. – Vol. 5. – pp. 32–39.
5. Mashentseva, G.A. Improvement of methodological support of research and development expenses accounting: abstract of dis. ... Candidate of Economic Sciences: 08.00.12. – Kamyshin, 2013. – 20 p.
6. Mishin, M.V. Research and development activities: problems and solutions [Electronic resource] / M.V. Mishin // Profits tax: income and expenditure accounting. – 2009. – Vol. 1. – Access: <https://www.lawmix.ru/bux/95151-> – (reference date: 18.04.2017).
7. Nikiforova, N.V. Social security contributions and research and development activities / N.V. Nikiforova // Actual issues of accounting and taxation. – 2012. – Vol. 11. – pp. 28–37.
8. Rzhantsyna, V. Intangible assets in the system of IFRS [Electronic resource] / V. Rzhantsyna // Consultant. – 2005. – Vol. 21. – Access: <https://www.lawmix.ru/bux/95151-> – (reference date: 18.04.2017).
9. Rzhantsyna, V. Creation of intangible assets: interpretation of IFRS [Electronic resource] / V. Rzhantsyna // Consultant. – 2006. – Vol. 3. – Access: <https://www.lawmix.ru/bux/91386-> – (reference date: 18.04.2017).
10. Sapozhnikova, N.G. Information about innovations and modernization of production in corporate reporting / N.G. Sapozhnikova // Accounting. Analysis. Audit. – 2014. – Vol. 1. – pp. 32–39.
11. Sokolov, Ya.V. Accounts of accounting: content and application / Ya.V. Sokolov, V.V. Pyatov, N.N. Karzaeva // Finances and statistics. – Moscow, 2006. – 576 p.

L.R. Faizova,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor at the Department of statistics and econometrics, Orenburg State University

S.N. Morozova,

Candidate of Economic Sciences, Senior Lecturer at the Department of statistics and econometrics, Orenburg State University

ECONOMETRIC MODELLING OF FACTORS INFLUENCE ON THE INVESTMENT VOLUME IN THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION

The purpose of this article is studying of the influence of the socio-economic factors on the volume of investment in terms of the subjects of the Russian Federation. For achievement of the goal the general scientific (the analysis and synthesis), statistical (graphic, tabular, coefficient) and econometric (correlation and regression) methods were used. The main results we have achieved: the variation of investments values per capita in total of subjects of the Russian Federation is studied and the leading (lagging) objects are established; the factors, exerting the main impact on the productive indicator, are revealed, these factors include the average salary in the region and a share of mining industry; the statistically significant econometric model is constructed and the forecasting of level of investments at the set parameters of repressors is carried

out. The results of the conducted research will be useful to researchers of macroeconomic processes, experts and officials of authorities.

Keywords: investments, econometric modelling, factors, efficiency assessment, region.

References

1. Davletshin, E.A. Comparative analysis of factors of direct foreign investments inflow / E.A. Davletshin, S.N. Kotenkova // *Economy and business*. – 2015. – Vol. 3 (56). – pp. 411–413.
2. Deruzhinsky, V.E. Methods of the statistical analysis of the investments efficiency into fixed capital of Russia during 2001-2012 / V.E. Deruzhinsky and others // *Bulletin of the State Sea University of the Admiral F. F. Ushakov*. – 2015. – Vol. 2 (11). – pp. 53–61.
3. Ivleva, N.V. Forecasting of investments into economy of Russia on the basis of the statistical analysis method and indicators application / N.V. Ivleva, O.O. Komarevtseva // *Finance and the credit*. – 2014. – Vol. 36 (612). – pp. 29–36.
4. Kamilova, R.Sh. Indicators system of the analysis and assessment of investments efficiency / R.Sh. Kamilova, K.M.K. Murtlova // *Scientific review. Series 1: Economy and Law*. – 2015. – Vol. 6. – pp. 80–84.
5. Mamayeva, I.L. System of information indicators in the analysis of long-term investments / I.L. Mamayeva // *Proceedings of the Tula State University. Economic and Law*. – 2014. – Vol. 2–1. – pp. 117–124.
6. Razvadovskaya, Yu.V. Regression analysis of investments and parameters of innovative development of economy in Russia / Yu.V. Razvadovskaya and others // *Economy, management and investments*. – 2014. – Vol. 4 (6). – p. 8.
7. Reshetova, Ya.M. Factors of attraction of direct foreign investments to the Russian regions: results of econometric modelling / Ya.M. Reshetova, D.E. Shil'kov, I.S. Shorokhova // *Economic theory*. – 2015. – Vol. 1. – pp. 173–176.
8. Tregub, I.V. Assessment of efficiency of social investments with application of the correlation and regression analysis / I.V. Tregub // *Administrative sciences*. – 2014. – Vol. 4. – pp. 62–66.
9. Fedorova, E.A. Regional policy of attraction of foreign investments into the enterprise: empirical analysis / E.A. Fedorova and others // *Regional economy: theory and practice*. – 2015. – Vol. 4 (379). – pp. 2–12.
10. Fokina, O.M. Analysis of dynamics, structure and sources of investments in the region / O.M. Fokina // *Bulletin of the Voronezh State University. Series: Economy and management*. – 2015. – Vol. 2. – pp. 43–51.

Sh.M. Abbasov,

Postgraduate Student at the Department of Philosophy, Siberian Federal University

SUBJECTIVE IDEALISM AS PHENOMENON OF EUROPEAN PHILOSOPHY

The rapid development of empiricism in the European philosophy of the XVII- XVIII centuries ultimately led to its logical denial and the emergence of the subjective idealism concept of George Berkeley. The subjective idealism has gained fame of one of the most vivid and ambiguous philosophical concepts, and there is interest to it in our days. The aim of the work is to consider the subjective idealism as one of the key concepts in the history of the European philosophy, which influenced all subsequent philosophical thoughts. The methods of research were historical when analyzing the dynamics of the development of the phenomenon under investigation and analytical when considering the basic provisions of subjective idealism. The urgency of the work is determined by the fact that it highlights the problem of interpreting and understanding the subjective idealism, which has a way out to the problem of consciousness, subjectivity, in particular, to the problem of understanding. In the author's opinion, the subjective idealism has had significant impact on many philosophical concepts. «Subject» is one of the major achievements of this philosophical direction. The main provisions and conclusions of the article can be used in the history of philosophy, the philosophy of consciousness, and also in the social philosophy.

Keywords: subjectivity, objectivity, subject, consciousness, personality, understanding.

References

1. Abbasov, Sh.M. The subjective idealism and new information reality / Sh.M. Abbasov // *Actual problems of social sciences: sociology, political science, philosophy, history*. – 2016. – Vol. 58. – pp. 69–73.
2. Avtonomova, N.C. Sense. Mind. Rationality: monograph / N.C. Avtonomova. – Moscow: Science, 1988. – 157 p.
3. Berkeley, G. Works / G. Berkeley. – Moscow: Thought, 2000. – 560 p.
4. Bystritsky, E.K. Understanding and practical consciousness; Understanding is the window to a new world? / E.K. Bystritsky // *Riddles of human understanding: collection of articles* / Issued V.P. Filatov. – Moscow: Politizdat, 1991. – pp. 221–234.

5. Gadamer, H.G. Truth and method: Foundations of philosophical hermeneutics / H.G. Gadamer. – Moscow: Progress, 1988. – 704 p.
6. Hegel, G.W.F. Encyclopedia of philosophical sciences. Volume 3. The philosophy of the spirit / G.W.F. Hegel. – Moscow: Thought, 1977. – 471 p.
7. Kudashov, V.I. Criticism of the dualism of the brain and consciousness in neuroscience and medicine / V.I. Kudashov // Siberian Medical Review. – 2012. – Vol. 2. – pp. 96–99.
8. Merleau-Ponty, M. Phenomenology of perception / M. Merleau-Ponty. – St. Petersburg: Yuventa, 1999. – 605 p.
9. Nuzhdin, G.A. Knowledge and understanding as a mean and activity [Electronic resource] / G.A. Nuzhdin. – Access: <http://www.philosophy.ru> – (reference date: 25.11.2013).
10. Ricoeur, P. Conflict of interpretations, essays in hermeneutics / P. Ricoeur. – Moscow: Medium, 1995. – 415 p.
11. Heidegger, M. Being and time / M. Heidegger. – Moscow: Ad Marginem, 1997. – 503 p.
12. Jakus, P.M. Problem analysis of science and philosophy: dis. ... Doctor of Philosophical Sciences: 09.00.01 / Hakuz Pshimaf Muratovich. – Yekaterinburg, 1999. – 276 p.
13. Schleiermacher, F. Hermeneutics / F. Schleiermacher. – St. Petersburg: European house, 2004. – 242 p.
14. Shpet, G.G. Phenomenon and sense. Phenomenology as the fundamental science and its problems / G.G. Shpet. – Moscow: Germes, 1914. – 169 p.

T.Z. Aralbaev,

Doctor of Technical Sciences, Head of Department, Professor at the Department of computer science and information security, Orenburg State University

T.V. Abramova,

Assistant at the Department of computer science and information security, Orenburg State University

S.Y. Romanenko,

Undergraduate student at the Department of computer science and information security, Orenburg State University

COMPUTER MONITORING CONCEPT OF INNOVATION ACTIVITY OF YOUNG PROFESSIONALS AND STUDENTS BASED ON THE ANALYSIS OF INFORMATION RESOURCES IN THE GLOBAL INTERNET

The aim of this article is to increase the activity of young people in the innovative activity of the nation. The associative-majority and semantic approaches to the search for data on innovation activity and the method of multi-criteria evaluation of the significance of the innovation result were used in the work. The presented concept gives a generalized characteristic of innovative activity of higher educational institutions taking into account their innovative potential, type, volume and significance of innovative results. Scientific novelty: due to the automation of the process of data collection, registration and processing, the efficiency, completeness and quality of the analysis are increased, which in its turn should help to increase the efficiency of selecting a strategy for managing the innovative activity of young specialists and students. Practical significance: the presented concept is intended for implementation on the network information portal of the organization monitoring IA in the form of a subsystem. The results can be used within the innovative management in the analysis of innovation activities as of separate HEIs and their employees, so of the region as a whole.

Keywords: innovative activity monitoring, automated information system, analysis of the results of research activities, analysis of data on the Internet.

References

1. Aralbaev, T.Z. Combinatorial semantic model for the generation of hypotheses / T.Z. Aralbaev, T.V. Abramova, R.R. Galimov // Information and Security: scientific journal. – 2016. – Vol. 19. – Vol. 3. – pp. 379–384.
2. Galimov, A.M. About the evaluation of the results of the university innovative activity / A.M. Galimov, A.R. Zakirova, A.V. Makhanko // Educational Technologies and Society. – 2013. – Vol. 16. – Vol. 4. – pp. 403–411.
3. Elenev, D.V. Automation of the national research university management system and monitoring of its activities / D.V. Elenev, V.S. Kuzmichev, D.E. Pashkov // Software products and systems. – 2012. – Vol. 3. – pp. 31–34.

4. Kalinina, V.V. Creation of information-analytical system of monitoring and evaluation of the region innovative development / V.V. Kalinina // Bulletin of the Volgograd State University. Series 3: Economy. Ecology. – 2012. – Vol. 2. – pp. 38–45.
5. Klementeva, O.V. Implementation of the automated monitoring of the innovative activity of subjects with the help of modern information technologies / O.V. Klementeva, O.V. Kolosova // Bulletin of the Tambov State Technical University. – 2009. – Vol. 15. – Vol. 3. – pp. 484–488.
6. Kowalskaya, N.M. The simulation model of decision support system in the tasks of the adversarial nature on the basis of the analytic hierarchy process / N.M. Kowalskaya, A.A. Rychkova // Registered in the University Electronic Resources Fund of the OSU, 23.05.2016. Registration number 1271. – Orenburg: the OSU, 2016. – 4 MB.
7. Kowalskaya, N.M. The analytic hierarchy process in the distributed decision support systems on the adversarial nature points / N.M. Kowalskaya, A.A. Rychkova // Science and modernity. – Ufa: MTsII OMEGA Science, 2016. – Vol. 3. – pp. 68–73.
8. Novikova, T.G. Examination of innovative activity / T.G. Novikova // Municipal education: innovation and experiment. – 2008. – Vol. 1. – pp. 62–65.
9. Problems of informative culture [Electronic resource] // Information and communication technologies in education. – Access: <http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=g> – (reference date: 20.10.2016).
10. Saaty, T.L. Making decisions. Analytic hierarchy process / T.L. Saaty. – Moscow: Radio and Communications, 1989. – 360 p.

I.G. Kirin,

Doctor of Engineering Sciences, Professor at the Department of general physics, Orenburg State University

THE FIBER AND OPTICAL LINE OF INFORMATION TRANSFER WITH LASER SYSTEM OF RADIATION PROTECTION

The optical fibers have the unique characteristics of the medium to transmit information, but they are sensitive to the effects of physical fields, which, on the one hand, allow creating the fiber-optic sensors with unique characteristics, on the other hand, it is the reason for reducing the noise immunity of the transmission systems. The aim of this article is to develop the noise-immune fiber optic information transmission line allowing to work in the conditions of exposure to radiation, and other destabilizing factors, leading to higher attenuation of fiber lines. The scheme for the construction of fiber and optical line, allowing transferring data when being subjected to destabilizing factors and radiation, is proposed. In the proposed scheme, the desired signal is defined in the Registrar line from the transmitted on it light flux with wavelength λ_1 . Then it is corrected according to the value of attenuation of fiber-optic channel, which is determined by the signal from the emitting source at the wavelength λ_2 of diagnostic system of the line, specially introduced in its structure. Protection of fiber channel from ionising radiation is carried out by annealing of stable and unstable absorption bands induced by this radiation. The signal from the source of optical radiation of diagnostic system at the wavelength λ_2 is compared with another signal of the reference voltage source, and if the difference signal is below a certain level, the capacity of this source is increased until they will be equal. After the restitution of the transmission of fiber-optic channel to the original level, the power of the radiation source of the line diagnostic system is automatically reduced to the original level. It is shown, that it is possible to completely reduce the influence of destabilizing factors on the resulting error, by using the digital methods of performance of all operations in the electronic part of the line.

Keywords: fiber and optical lines, radiation, attenuation diagnostics, radiation protection by means of laser radiation, correction of the output signal regarding the attenuation, the automatic choice of the level of the protecting laser radiation.

References

1. Busurin, V.I., Nosov, Yu.R. Fiber optical sensors: physical bases, calculation and application / V.I. Busurin, Yu.R. Nosov. – Moscow: Energoatomizdat, 1990. – 156 p.
2. Gavrichev, V.D., Dmitriev, A.L. Fiber optical sensors of the magnetic field: tutorial / V.D. Gavrichev, A.L. Dmitriev. – St. Petersburg: SPb NRU ITMO, 2013. – 83 p.
3. Gorelik, O.A., Kirin, I.G. Numerical simulation of the fiber light guide thermal heating by the laser radiation / O.A. Gorelik, I.G. Kirin // Modern technologies in power industry, electronics and computer science: Materials of Regional scientific and practical conference. – Orenburg: OSU, 1999. – pp. 85–87
4. Jackson, R.G. The latest sensors / R.G. Jackson. – Moscow: Technosphere, 2007. – 384 p.

5. Dianov, E.M., Koryshenko, L.S., Nikitin, E.L., Rybaltovskii, A.O., Chernov, P.V. Reversible bleaching of induced absorption in fiber light guides / E.M. Dianov, L.S. Koryshenko, E.L. Nikitin, A.O. Rybaltovskii, P.V. Chernov // Quantum electronics. – 1979. – Vol. 6. – Vol. 5. – pp. 1082–1083.
6. Dianov, E.M., Koryshenko, L.S., Nikitin, E.L. Reversible bleaching of induced absorption in fiber light guides / E.M. Dianov, L.S. Koryshenko, E.L. Nikitin, A.O. Rybaltovskii, B.G. Skuyban, V.V. Sulimov, P.V. Chernov // Quantum electronics. – 1989. – Vol. 9 – Vol. 4. – pp. 801–810.
7. Dianov, E.M., Koryshenko, L.S., Nikitin, E.L. Influence of the temperature and optical power level on the induced absorption in fiber light guides of pure quartz glass / E.M. Dianov, L.S. Koryshenko, E.L. Nikitin // Quantum electronics. – 1981. – Vol. 8. – Vol. 9. – pp. 1935–1944.
8. Dianov, E.M., Rybaltovskii, A.O., Nikitin, E.L. Radiation and optical properties of the fiber optical light guides on the basis of pure quartz glass (review) / E.M. Dianov, A.O. Rybaltovskii, E.L. Nikitin, L.S. Koryshenko, V.V. Sulimov, P.V. Chernov // Quantum electronics. – 1983. – Vol. 10. – Vol. 3. – pp. 458–464.
9. Kirin, I.G. Special radiation resistant optical fiber and optoelectronic sensors and systems / I.G. Kirin. – Moscow: University 79.
10. Kirin, I.G. Special radiation resistant optical fiber channels (part 1) / I.G. Kirin // Intelligence. Innovation. Investment. – 2014. – Vol. 1. – pp. 144–150.
11. Kirin, I.G. Noise-immune fiber optical line of information transmission with laser diagnostics and security system / I.G. Kirin // Intelligence. Innovation. Investment. – 2016. – Vol. 1. – pp. 81–83.
12. Kirin, I.G. Irreversible photodecolouration of fiber light guides by means of laser radiation / I.G. Kirin // Analysis of the structures of electronic and computer engineering. – Orenburg: Orenburg State University, 1995. – pp. 111–123
13. Novitsky, P.V. Dynamics of the errors of measuring instruments / P.V. Novitsky. – Leningrad: Energoatomizdat, 1990. – 191 p.
14. Okosi, T. Fiber optical sensors / T. Okosi. – Leningrad: Energoatomizdat, 1990. – 256 p.
15. Sklyarov, O.K. Fiber optic networks and systems / O.K. Sklyarov. – Moscow: SOLON-Press, 2004. – 272 p.
16. Tomashuk, A.L., Goland, K.M., Zabezhaiov, M.O. Development of fiber waveguides for application in elevated radiation level / A.L. Tomashuk, K.M. Goland, M.O. Zabezhaiov // Fiber optical technologies, materials and devices. – 2001. – Vol. 4. – pp. 52–56.
17. Udd, E. Fiber optic sensors / E. Udd. – Moscow: Technosphere, 2008. – 520 p.

E.E. Vitvitskiy,

Doctor of Technical Sciences, Head of Department, Professor at the Department of the organization of transportation and transport management, Siberian Automobile and Highway University

V.I. Rassokha,

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Dean at the Transport Faculty, Orenburg State University

E.S. Fedoseenkova,

Postgraduate Student at the Department of the organization of transportation and transport management, Siberian Automobile and Highway University

THE INFLUENCE OF DISTANCE ON FUNCTIONING INDICATORS OF THE SET OF MICROSYSTEMS OF GOODS TRANSPORTATION BY PUBLIC MOTOR TRANSPORT

With the reform of the domestic economy there is a need for testing the compliance of modern practice with the number of views and dependencies of the classical theory of goods transportation. From this point of view, the question of the influence of the distance of goods transportation on the development of motor vehicles with respect to public road transport is considered. Calculated by two techniques, the dependences of development in tons and ton-kilometers as for separate vehicles so for set of microsystems of goods transportation in the city are established. These sets are organized as several pendulum routes with the contrary not loaded mileage, on each of which one vehicle works in isolation and the waiting time of loading and unloading operations is zero. Analysis of the results allowed drawing a conclusion about inexpediency of use, because of significant errors, the corresponding formulas of the classical theory performance of freight automobile transportation.

Keywords: a set of microsystems of goods transportation, distance, development.

References

1. Afanasyev, L.L. Integrated transport system and automobile transportation / L.L. Afanasyev, N.B. Ostrovsky, S.M. Zuckerberg. – Moscow: Transport, 1984. – 333 p.

-
2. Vitvitskiy, E.E. Medium transport system of cargoes transportation in cities [Electronic resource] / E.E. Vitvitskiy, E.S. Fedosenkova // Development of the theory and practice of automobile transportation, transport logistics: Materials of the International scientific and practical conference «Architectural-construction and road-transport complexes: problems, prospects, innovations», edited by E.E. Vitvitskiy. – Omsk: SibADI, 2016. – pp. 191–194.
 3. Vorkut, A.I. Development of theoretical bases and methods for rational organization of transportation process in automobile transportation of batch cargo: dis. ... Doctor of Technical Sciences. – Kiev, 1986. – 442 p.
 4. Mirgorodsky, M.A. Improving the efficiency of automobile transportation of goods by small shipments: dis. ... Candidate of Technical Sciences: 05.22.10. – Oryol, 2010. – 152 p.
 5. Nikolin, V.I. Cargo automobile transportation: monograph / V.I. Nikolin, E.E. Vitvitskiy, S.M. Mochalin. – Omsk: Publishing house «Variant-Siberia», 2004. – 480 p.
 6. Nikolin, V.I. Scientific bases of perfection of the cargo automobile transportation theory: dis. ... Doctor of Technical Sciences: 05.22.10. – Moscow, 2000. – 343 p.
 7. Odintsov, D.G. Transport service of construction flows: monograph / D.G. Odintsov, V.A. Nevyantsev. – Moscow: Stroyizdat, 1992. – 337 p.
 8. Rassokha, V.I. Situational management of motor transportation systems. Part 1. System efficiency of motor transport operation / V.I. Rassokha // Bulletin of the Orenburg State University. – 2009. – Vol. 9. – pp. 148–153.
 9. Rassokha, V.I. Increase in efficiency of motor transport operation on the basis of the developed scientific and technical, technology and administrative solutions: dis. ... Doctor of Technical Sciences: 05.22.10. – Orenburg, 2010. – 400 p.
 10. Fedoseenkova, E.S. Report on State budgetary research work «Designing of goods transportation in secondary transport systems» (intermediate) / SibADI; Research supervisor Vitvitskiy E.E.; the executive Fedoseenkova E.S. – Reg. 215021040033. – 2013. – 358 p.
 11. Shapoval, D.V. Improving the operational planning of transportations for small-size freight by cars on radial routes in the cities: dis. ... Candidate of Technical Sciences: 05.22.10. – Omsk, 2012. – 138 p.
-

S.P. Ozornin,

Doctor of Technical Sciences, Professor at the Department of Construction and Road Machines, Transbaikal State University

I.A. Tarasov,

Post-graduate Student at the Department of Construction and Road Machines, Transbaikal State University

I.E. Berdnikov,

Post-graduate Student at the Department of Construction and Road Machines, Transbaikal State University

SAFETY AND EFFICIENCY OF OPERATION OF TRANSPORT TECHNOLOGICAL MACHINES APPLYING METHODS CONTROLLING CHANGES OF THEIR TECHNICAL CONDITION

In the article the technique, increasing safety and efficiency of transport technological machines operation in the northern regions of the Russian Federation, is given. The objective function of the optimization of the operating process of the transport-technological machines under the extreme climatic conditions is described. Recommendations regarding the application of diagnostic methods, controlling changes in the technical state for the purpose of prognostication of the machines failures, are proposed. It is shown that increase in safety and efficiency of machines operation, and also the reduction of expenditures for engineering service and repair, directly depend on timeliness and quality of the control of changes in their technical state. Under the northern conditions the urgency of these measures rises and is caused by the negative effect of low temperatures not only on units and aggregates of machines, but also on human health. The risk of the appearance of the road-transport incidents or accident is minimized with the aid of the three-stage system of the control of changes in the technical state of machines. The economic feasibility of this system is explained by the possibility of updating the strategy of technical service, forecasting and revealing failures before their emergency. The described system of engineering control forms the prerequisites for the creation the regulations of the replacements of components, limiting the reliability both of the domestic and of the foreign machines, and also introducing the information and technical support to the machines operation.

Keywords: transport-technological machines, safety, engineering control, the probability of failure, prognostication, the remote monitoring.

References

1. Bazhenov, Yu.V. Forecasting the residual resource of structural elements under operating conditions / Yu.V. Bazhenov, M.Yu. Bazhenov // Fundamental researches. – 2015. – Vol. 4. – pp. 16–21.
 2. Bulgakov, N.F. Quality management of ATS prevention. Modelling and optimization / N.F. Bulgakov, Ts.Ts. Burkhiyev. – Krasnoyarsk: KSTU, 2002. – 164 p.
 3. Guericke, B.L. Monitoring and diagnostics of the technical condition of machine aggregates: Monitoring of technical condition by the parameters of vibration processes / B.L. Guericke. – Kemerovo: KuzSTU, 1999. – 189 p.
 4. Golovin, S.F. Operation and maintenance of road vehicles, cars and tractors / S.F. Golovin, edited by E.S. Lokshin. – Moscow: Mastery, 2002. – 464 p.
 5. Kramarenko, G.V. Technical operation of cars / G.V. Kramarenko. – Moscow: Transport, 1972. – 398 p.
 6. Lukinsky, V.S. Prediction of reliability indicators of transmissions units / V.S. Lukinsky, E.I. Zaitsev // Reliability and durability of machines and structures. – Vol. 5. – Kiev: Naukova Dumka, 1984. – 325 p.
 7. Maltsev, A.I. Applied mechanics. Section: Monitoring the technical state of large machines / A.I. Maltsev, A.A. Maltsev. – Elektrostal: DAMO, 1998. – 62 p.
 8. Ozornin, S.P. Organization and technology of the firm service of transport and technological machines: monograph: in 2 parts. Part 1 / S.P. Ozornin. – Chita: Transbaikalsk State University, 2013. – 210 p.
 9. Ozornin, S.P. Organization and technology of the firm service of transport and technological machines: monograph: in 2 parts. Part 2 / S.P. Ozornin. – Chita: Transbaikalsk State University, 2013. – 131 p.
 10. Operation of road machines / A.M. Sheinin, A.P. Krivshin, B.I. Filippov and others. – Moscow: Mechanical Engineering, 1980. – 336 p.
 11. Ltd «AvtoMash» [Electronic resource] – Access: <http://www.avtomash.ru/> – (reference date: 02.05.2017).
 12. Yakunin, N.N. Methodological basis for control and management of technical condition of cars in operation: monograph / N.N. Yakunin. – Moscow: Mechanical Engineering, 2003. – 178 p.
-

N.S. Pogotovkina,

Associate Professor at the Department of transport machinery and transport technological processes, Far Eastern Federal University

P.P. Volodkin,

Doctor of Technical Sciences, Head of Department, Professor at the Department of transport maintenance, Pacific National University

THE CHOICE OF HAULAGE CONTRACTOR FOR SCHOOL CHILDREN TRANSPORTATION USING PUBLIC PROCUREMENT

The urgency of the problem under study is caused by the fact that over the period of several years the accidental rate with the participation of school buses has been remaining at a high level in our country. The work is aimed at identifying the new ways of arranging the transportation of pupils in order to improve the safety of this transportation. The main approach to the study of this problem is the analysis of domestic and foreign systems of schoolchildren transportation, which revealed that the high level of transportation safety is provided if transportation is carried out by specialized road transportation contractors. The study presents the results of the analysis of accidental rate with the participation of school buses for the last five years, proposes the algorithm for choosing a road transportation contractors for schoolchildren transportation within the competitive selection, and also defines the significance of values of cost and non-cost criteria of the tender documentation. The materials of the article can be useful in selecting organizations for student transportation in the regions of Russian Federation.

Keywords: schoolchildren transportation, transportation safety, public procurement, competitive selection

References

1. Road accidents with buses, transporting children, in the RF in 2012-2015 years [Electronic resource] / Official website: RIAnews. – Access: <http://ria.ru/spravka/20150521/1065679419.html> – (reference date: 27.09.2016).
2. Anokhin, S.A. Development of «the rural school bus» issue / S.A. Anokhin // Questions of modern science and practice. Vernadsky Federal University. – 2012. – Vol. 1. – pp. 1–15.
3. State regulation of the school transportation safety in our country and abroad / N.M. Sivolobov, S.A. Shiryayev, V.A. Gudkov, A.A. Rayushkina // Proceedings of the Volgograd State Technical University. – 2013. – Vol. 10 (113). – Vol. 6. – pp. 82–85.
4. Road accidents with buses, transporting children, in Russia in 2011-2012 [Electronic resource] / Official website: RIAnews. – Access: <https://ria.ru/Incidents/20120904/499450505.html> – (reference date: 20.09.2016).

5. Pashutina, N.A. The experience of school transportation by specialized passenger transport in the Russian Federation / N.A. Pashutina // Humanitarian, socio-economic and social sciences. – 2014. – Vol. 6–2. – pp. 243–250.
6. Pogotovkina, N.S. Application of the principles of the concept of children transportation organization by buses to schoolchildren transportation / N.S. Pogotovkina, P.P. Volodkin // Traffic organization and traffic safety: Materials X International scientific and practical conference 16 March 2017, Tyumen / The Ministry of Education and Science RF, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Tyumen Industrial University». – Tyumen, 2017. – pp. 188–190.
7. Pogotovkina, N.S. Development of the algorithm of the tender holding for the schoolchildren transportation / N.S. Pogotovkina, P.P. Volodkin // Competitiveness in the global world: economics, science, technology. – 2016. – Vol. 1. – pp. 134–137.
8. Problems and directions for development of schoolchildren transportation in rural areas / N.M. Sivolobov, S.A. Shiryaev, V.A. Gudkov, A.A. Rayushkina // Scientific papers SWorld. – 2012. – Vol. 4. – Vol. 1. – pp. 99–103.
9. Information about the road safety indicators [Electronic resource] / Road Traffic Police. – Access: <http://www.gibdd.ru/stat/> – (reference date: 06.10.2016).
10. Shiryaev, S.A. Organizational and technological problems of schoolchildren transportation / S.A. Shiryaev, A.A. Rayushkina, N.M. Sivolobov // The automotive industry. – 2014. – Vol. 5. – pp. 22–25.

M.V. Mousokhranov,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Machine Building Technologies,
Kaluga Branch of the Bauman Moscow State Technical University (National Research University)

V.V. Kalmykov,

Senior Lecturer at the Department of Machine Building Technologies, Kaluga Branch of the Bauman Moscow
State Technical University (National Research University)

J.A. Savina,

Undergraduate Student at the Department of Machine Building Technologies, Kaluga Branch of the Bauman
Moscow State Technical University (National Research University)

MATHEMATICAL MODELING OF QUALITATIVE CHARACTERISTICS AT PROCESSING OF STRUCTURAL MATERIAL BASED ON IRON

The aim of this article is to establish a correlation between the micro geometry of the machined surfaces of parts made of structural material and the level of surface energy. Methods were applied: the estimation was made using the Spearman rank correlation coefficient. The mathematical models were compared in the form of regression equations, obtained by methods of experiment planning using factor analysis, where the factors were established at two levels. The degree of influence of the hardness, geometry of the cutting tool and lubrication parameters on the surface energy of the treated surfaces was determined, and also the nature of this influence was determined. The mathematical model of the roughness of steel 45 was obtained in a similar way. The effect of the hardness, geometry of the cutting tool and lubrication parameters on the roughness of the treated surfaces was determined and the nature of this influence was determined. The correlation relationship between the roughness and surface energy of the surfaces of steel 45 treated with different cutting regimes has been found. Using the Spearman's rank correlation coefficient, the absence of convincing relationship between the surface roughness and surface energy is shown. Practical significance: the main provisions and conclusions of the article can be used in the scientific and industrial activities when considering issues related to the operational properties of the surfaces of machine parts, obtained by machining of structural materials.

Keywords: Surface energy, roughness, mathematical models.

References

1. Adler, Y.P., Granovsky, Yu.V., Markova, E.V. Planning the experiment when searching for optimal conditions / Y.P. Adler, Yu.V. Granovsky, E.V. Markova. – Moscow: Science, 1976. – 280 p.
2. Zenkina, I.A. The main moment of the resistance forces in a gas-dynamic bearing with spiral grooves / I.A. Zenkina // Don Engineering Bulletin. – 2014. – Vol. 30. – Vol. 3. – p. 88.
3. Zenkina, I.A. Mathematical modeling of gas-dynamic bearings with spiral grooves: abstract of dis. ... Candidate of Physical and Mathematical Sciences: 05.13.18 / Zenkina I.A. – Tula, 2004. – 24 p.
4. Kalmykov, V.V., Fedorova, O.S. The basic statistical methods for analyzing the results of experiments / V.V. Kalmykov, O.S. Fedorova // Electronic Journal: Science, Technology and Education. – 2016. – Vol. 1 (5). – pp. 68–75.

-
5. Musokhranov, M.V., Kalmykov, V.V., Sorokin, S.P. Energy indicators of the quality of machine parts and methods for their measuring [Electronic resource] / M.V. Musokhranov, V.V. Kalmykov, S.P. Sorokin // *Fundamental research*. – 2015. – Vol. 10–1. – pp. 43–49. – Access: <http://fundamental-research.ru/en/article/view?id=39121> – (reference date: 01.03.2017).
 6. Musokhranov, M.V., Kalmykov, V.V., Logutenkova, E.V., Sorokin, S.P. Energy state of the surface layer of machine parts / M.V. Musokhranov, V.V. Kalmykov, E.V. Logutenkova, S.P. Sorokin // *Modern science-intensive technologies*. – 2016. – Vol. 5–2. – pp. 276–279.
 7. Musokhranov, M.V., Savina, Y.A. Technique of carrying out the experiment for the analysis of factors affecting the quality of the surface [Electronic resource] / M.V. Musokhranov, Y.A. Savina // *High technology in instrument engineering and engineering and the development of innovative activity in the university: Materials of the All-Russian Scientific and Technical Conference 15–17 November 2016*. – Vol. 1. – Kaluga: Publishing House of the Bauman MSTU, 2016. – pp. 40–42. – Access: http://conference.bmstu-kaluga.ru/uploads/userfiles/december_2016_1.pdf – (reference date: 01.03.2017).
 8. Novik, F.S., Arsov, Y.B. Optimization of metal technology processes by experiment planning methods / F.S. Novik, Y.B. Arsov. – Moscow: Mechanical engineering; – Sofia: Technique, 1980. – 304 p.
 9. Filippova, I.A., Khaychenko, V.E., Gerasimova, N.S. Increase in the mechanical properties of steel 45L by means of modifying methods / I.A. Filippova, V.E. Khaychenko, N.S. Gerasimova // *Foundry of Russia*. – 2016. – Vol. 3. – pp. 16–20.
 10. Gary Stygera, Rudolph F. Laubscher, Gert A Oosthuizen Effect of constitutive modeling during finite element analysis of machining-induced residual stresses in Ti6Al4V *Procedia CIRP* / Gary Stygera, Rudolph F. Laubscher, Gert A Oosthuizen. – Vol. 13. – 2014. – pp. 294–301.
 11. Madyira, D., Laubscher, R.F., N. Janse van Rensburg and Henning, P.F. High speed machining induced residual stresses in Grade 5 titanium alloy / D. Madyira, R.F. Laubscher, N. Janse van Rensburg, P.F. Henning // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L // Journal of Materials Design and Applications*. – 2014. – Vol. 227. – Vol. 3. – pp. 208–215.
 12. Persson, B.N.J. Sliding Friction Physical Principles and Applications / B.N.J. Persson // 2nd Edition Springer-Verlag. – Berlin Heidelberg GmbH, 2000. – 462 p.
-

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ АВТОРСКИХ МАТЕРИАЛОВ

1. К публикации принимаются научные (практические) и обзорные статьи.

1.1 К содержанию научной (практической) статьи предъявляются следующие требования:

- в вводной части должна быть обоснована актуальность и целесообразность разработки темы (научной проблемы или задачи);
- в основной части статьи путем анализа и синтеза информации необходимо раскрыть исследуемые проблемы, пути их решения, обоснования возможных результатов, их достоверность;
- в заключительной части необходимо подвести итог, сформулировать выводы, рекомендации, указать возможные направления дальнейших исследований.

1.2 К содержанию обзорной статьи (обзора) предъявляются следующие требования:

- в обзоре должны быть проанализированы, сопоставлены и выявлены наиболее важные и перспективные направления развития науки (практики), ее отдельных видов деятельности, явлений, событий и прочее;
- материал должен носить проблемный характер, демонстрировать противоречивые взгляды на развитие научных (практических) знаний, содержать выводы, обобщения, сводные данные.

2. Перечень необходимых данных в статье:

- УДК, фамилия, имя, отчество автора или авторов (на русском и английском языке);
- подробные сведения об авторе или авторах: ученая степень, ученое звание, должность, место работы (на русском и английском языке, как в Уставе организации);
- электронный адрес, адрес для почтовой переписки;
- аннотация, которая должна содержать краткую версию статьи и иметь четкую структуру (кроме философии): цели, методы исследования, актуальность, основные результаты (100–250 слов, на русском и английском языке);
- ключевые слова (4–7 слов) к статье (на русском и английском языке);
- название статьи (на русском и английском языке);
- текст статьи;
- литература на русском и английском языке, рекомендуется не менее 10 пунктов. Оформление в соответствии с международным библиографическим стандартом.

3. Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word в формате *.doc или *.docx;

- Шрифт: гарнитура Times New Roman, 14 pt, межстрочный интервал 1,5 pt.

- Выравнивание текста: по ширине.

- Поля: левое 3 см, правое 1,5 см, верхнее 1,5 см, нижнее 2 см.

4. Графический материал должен быть выполнен в графическом редакторе. Не допускаются отсканированные графики, таблицы, схемы. Фотографии, представленные в статье, должны быть высланы отдельным файлом в форматах *.tiff или *.jpg с разрешением не менее 300 dpi. Все графические материалы должны быть чёрно-белыми, полноцветные рисунки не принимаются.

5. Ссылки на первоисточники в тексте заключаются в квадратные скобки с указанием номера из списка литературы.

6. К статье отдельным документом прикладывается анкета с данными об авторе.

7. К статье прикладывается рецензия от остепененного специалиста.

8. К статье прикладывается копия квитанции об оплате публикации. Публикация оплачивается только после положительного решения членов редакционной коллегии.

9. Статьи, оформленные без соблюдения данных требований, редакцией не рассматриваются.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ»

Периодичность журнала – 12 номеров в год.
Проводится подписка на 1-е полугодие 2017 г.
Вы можете выбрать удобный для Вас вид подписки:
по каталогу Российской прессы «Почта России», подписной индекс – 16478;
через редакцию журнала:
460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13, каб. 171203, 171204

НАШИ РЕКВИЗИТЫ

ИНН 5612001360
КПП 561201001
УФК ПО ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ
(ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ, Л. СЧ. 20536Х44564),
ОТДЕЛЕНИЕ ОРЕНБУРГ БИК 045354001
Р. СЧ. 40501810500002000001
ОКВЭД 80.30.1
ОКПО 02069024
ОКОПФ 72
ОКФС 12
ОГРН 1025601802698
ОКТМО 53701000
РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ – КБК 00000000000000000130
ЖУРНАЛ «ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ»

Интеллект. Инновации. Инвестиции

№ 5/2017

Ответственный секретарь – А.П. Цыпин

Верстка – М.В. Охин

Корректura – Ю.Р. Забирова

Перевод – Ю.М. Сулейманова

Дизайн обложки – И.В. Возяков

Подписано в печать 22.05.2017 г. Дата выхода в свет 26.05.2017 г.

Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Печать цифровая.

Усл.печ.л. 11,16. Усл.изд.л. 8,75. Тираж 500. Заказ №69.

Электронная версия журнала «Интеллект. Инновации. Инвестиции»
размещена на сайте журнала: <http://intellekt-izdanie.osu.ru>

Учредитель/редакция/издатель

Оренбургский государственный университет

Адрес: 460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13

тел.: +7 (3532) 37-24-53

e-mail: intellekt-izdanie@yandex.ru

Отпечатано с готового оригинал-макета

в типографии ООО ИПК «Университет»

Адрес типографии: 460007, г. Оренбург, ул. М. Джалиля, 6

тел./факс: +7 (3532) 90-00-26

e-mail: ipk_universitet@mail.ru

Свободная цена

