


# ТЕХНИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА

ISSN 2074-1146

№ 1 (63), 2023

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, издается с 2007 года

Учредитель:	 <p>Санкт-Петербургский Государственный Экономический Университет</p>
Редакционный совет:	<p>И.А. Максимцев – ректор СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>председатель совета</i>; Е.А. Горбашко – проректор по НР СПбГЭУ, д.э.н., профессор – <i>заместитель председателя совета</i>; Г.В. Лепеш – заведующий кафедрой БНиТ от ЧС СПбГЭУ, д.т.н., профессор – <i>главный редактор журнала</i></p> <p><b>Члены редакционного совета:</b> <b>Я.В. Зачиняев</b> – д.х.н., д.б.н., профессор, профессор кафедры социального и естественнонаучного образования Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена, г. Санкт-Петербург <b>А.Е. Карлик</b> – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой экономики и управления предприятиями и производственными комплексами СПбГЭУ, г. Санкт-Петербург; <b>С.И. Корягин</b> – д.т.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, директор института транспорта и технического сервиса БФУ им. И. Канта, г. Калининград; <b>В.Н. Ложкин</b> – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России; <b>В.В. Пеленко</b> – д.т.н., профессор, профессор кафедры «Теплосиловые установки и тепловые двигатели» Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна; <b>С.П. Петросов</b> – д.т.н., профессор, заслуженный работник бытового обслуживания, заведующий кафедрой «Технические системы ЖКХ и сферы услуг» института сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) «Донского государственного технического университета» (г. Шахты); <b>П.И. Романов</b> – д.т.н., профессор, директор научно-методического центра координационного совета учебно-методического объединения по области образования «Инженерное дело», г. Санкт-Петербург; <b>В.С. Чекалин</b> – д.э.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, профессор кафедры государственного и территориального управления СПбГЭУ</p>
Editorial council:	<p><b>I.A. Maksimcev</b> – rector SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the chairman of the board; <b>E. A. Gorbashko</b> – vice rector for scientific work SPbGEU, doctor of economic sciences, professor – the vice-chairman of council; <b>G.V. Lepesh</b> – head of the chair the population and territories Safety from emergency situations SPbGEU, the editor-in-chief of the magazine, doctor of engineering sciences, professor – the editor-in-chief of the scientific and technical journal</p> <p><b>Members of editorial council:</b> <b>Ya.V. Zachinyayev</b> – Doctor of Chemistry, Doctor of Biological Science, professor, professor of department of social and natural-science formation of Herzen State Pedagogical University of Russia, St. Petersburg <b>A. E. Karlik</b> – doctor of economic sciences, pprofessor, honored worker of science of the Russian Federation, head of chair of Economics and management of enterprises and production complexes SPbGEU, Saint-Petersburg; <b>S. I. Koryagin</b> – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of higher school of Russian Federation, the director of institute of transport and the BFU technical service of I. Kant, Kaliningrad; <b>V.N. Lozhkin</b> – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored scientist of Russia, Professor of St. Petersburg University of state fire service of the Ministry of Emergency Situations of Russia; <b>V. V. Pelenko</b> – Doctor of Engineering Sciences, professor, professor of thermal power plant and Heat Engines department of St. Petersburg State University of industrial technologies and design; <b>S. P. Petrosov</b> – Doctor of Engineering Sciences, professor, honored worker of consumer services, – head of the chair of "Technical systems of housing and public utilities and a services sector" of institute of services industry and businesses (branch) of "Donskoy of the state technical university" (Shakhty); <b>P. I. Romanov</b> – Doctor of Engineering Sciences, professor, director scientific and methodical center of higher education institutions of Russia (St. Petersburg state polytechnical university), St. Petersburg; <b>V.S. Chekalin</b> – Doctor of Economic Sciences, professor, honored worker of science of the Russian Federation, professor of department of the public and Territorial Department SPbGEU</p>
Адрес редакции:	<p>191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А Для писем: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А, офис. 22. Электронная версия журнала: <a href="http://unecon.ru/zhurnal-ttps">http://unecon.ru/zhurnal-ttps</a>; <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> Подписной индекс в каталоге «Журналы России» –95008; тел./факс (812) 3604413; тел.: (812) 3684289; +7 921 7512829; E-mail: <a href="mailto:gregoryl@yandex.ru">gregoryl@yandex.ru</a>. Оригинал макет журнала подготовлен в редакции</p>

Санкт-Петербург – 2023

# СОДЕРЖАНИЕ

## ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ

Губин М.С. Автоматизация технологии комплексного неразрушающего контроля качества покрытий изделий сложной геометрической формы.....3

Пенкин А.Л. Метлякова С.А., Воробьев А.А. Исследование расчетных методов проникновения струи газового топлива в поток воздуха.....8

Терских В.М., Катаргин В.Н., Потехонченко В.Н. Зависимость объема запаса от срока его пополнения на складах автомобильных запасных частей.....12

## МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Великанов Н.Л., Наумов В.А. Гидравлический проектный расчет судовой балластно-осушительной системы.....19

Симонова Л.А., Вафин И.И., Вильданов А.Г. Решение задач организации и планирования выбора спецтехники при формировании заявок на основе метода Саати.....23

Герасимов Д.В. Перспективы развития сети трамвайного движения города Ярославля.....29

Кравченко А.Н. Технологии повышения эффективности типизации.....40

Лунева С.К. Информация и энергоинформационные технологии – новые возможности и вызовы для безопасности населения и территорий....46

Коваленко Е.В., Верещака Т.Ю. Особенности распределения прибавки в швейных изделиях.....51

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЕРВИСА

Аземша С.А., Кравченя И.Н., Еремина А.А. Оценка целесообразности деятельности и направлений развития контрольно-ревизионной службы пассажирского перевозчика.....56

Лукъянчиков М.И. Эффективная мотивация сотрудников инспекционно-контрольной службы корпорации с использованием системы ключевых показателей.....63

Солодовников С.Ю., Сюй Цзинь. Современные подходы к трактовке корпоративного управления ТНК.....70

Андреев В.М. Анализ внутриорганизационного аспекта влияния поведения на примере нивелирования рисков финансовой организации через поведенческую призму.....76

Давидян И.Г., Шокола Я. В. Цифровая трансформация сервисных процессов предприятий сферы фитнес-услуг.....80

Дмитриченко М. И., Киятов А.Л. Актуальные проблемы повышения конкурентоспособности предприятия на рынке.....85

Чайников А.А. Концептуализация понятия конкурентоспособности в зарубежной научной литературе.....89

Клименко В.А. Новые подходы к управлению высшей школой в условиях цифровизации современной экономики.....95

Балабейкина О.А. Упраздненные поселения в системе функционирования туристско-рекреационного хозяйства.....98

Требования, к материалам, принимаемым для публикации в научно-техническом журнале «Технико-технологические проблемы сервиса».....105



## АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОГО НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПОКРЫТИЙ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

М.С. Губин

*Университет ИТМО, Россия, 197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр., д. 49, лит. А.*

В данной работе рассмотрены существующие проблемы неразрушающего контроля (НК) основных параметров покрытия сложно-профильных изделий. Для их решения предложено разработать автоматизированную технологию комплексного НК основных параметров покрытия сложно-профильных изделий. Проведен анализ методов НК, определены основные требования к автоматизированной установке на основании которых выполнен анализ существующих технических решений. Разработана кинематическая схема механизма позиционирования средств измерения. Определена зависимость длин звеньев механизма позиционирования средств измерения от основных размеров сложно-профильного изделия.

*Ключевые слова:* автоматизация неразрушающего контроля, контроль толщины никель-хромового покрытия, контроль дефектов покрытия, современное состояние технологий неразрушающего контроля.

### AUTOMATION OF THE TECHNOLOGY OF COMPLEX NON-DESTRUCTIVE QUALITY CONTROL OF COATINGS OF PRODUCTS OF COMPLEX GEOMETRIC SHAPE

M.S. Gubin

*ITMO University, Russia, 197101, St. Petersburg, Kronverksky pr., 49, lit. A.*

In this paper, the existing problems of non-destructive testing (NDT) of the main coating parameters of complex profile products are considered. To solve them, it is proposed to develop an automated technology for complex NC of the main coating parameters of complex profile products. The analysis of NC methods is carried out, the basic requirements for an automated installation are determined, on the basis of which the analysis of existing technical solutions is carried out. A kinematic scheme of the positioning mechanism of measuring instruments has been developed. The dependence of the lengths of the links of the positioning mechanism of measuring instruments on the basic dimensions of a complex profile product is determined.

*Keywords:* automation of non-destructive testing, nickel-chrome coating thickness control, coating defect control, current state of non-destructive testing technologies.

#### Введение

На данный момент находят применение тепловые агрегаты, обладающие высоким удельным импульсом. Основной составной тепловой агрегата является сложно-профильное изделие, предназначенное для изменения скорости проходящего высокотемпературного газового потока. Повышение долговечности и безотказности сложно-профильных изделий является актуальной и своевременной задачей на данный момент.

Производство данных изделий осуществляется в соответствии с предъявляемыми техническими требованиями. Основным этапом в технологической цепочке является нанесение металлического и неметаллического покрытия на внутреннюю огневую стенку рисунок 1, ос-

новная задача которого заключается в повышении термостойкости [1]. На безотказность и долговечность влияют такие параметры как: толщина покрытия, размеры поверхностных и подповерхностных дефектов огневой стенки. Отклонения данных параметров от допустимых диапазонов может приводить к преждевременному выходу из строя изделия, что является недопустимым при эксплуатации. Поэтому контроль основных параметров является неотъемлемой операцией в технологической цепочке. На данный момент существует ряд технологий неразрушающего контроля основных параметров никель-хромового покрытия, которые находят применение на предприятиях, изготавливающих сложно-профильные изделия. Измерение толщины хром-никелевых покрытий осуществляется с помощью толщиномеров, работающих

на магнитных методах [2]. Измерение дефектов осуществляется с помощью средств измерения в основе которых лежит вихретоковый метод неразрушающего контроля. Проведение обмеров происходит в ручном режиме в соответствии с инструкционной картой контроля в конкретных точках определенных сечений. Технология неразрушающего контроля в ручном режиме влияет на трудоемкость, оперативность и достоверность, за счёт субъективного фактора. Автоматизация технологии комплексного неразрушающего контроля способна повысить достоверность, оперативность и понизит трудоёмкость.

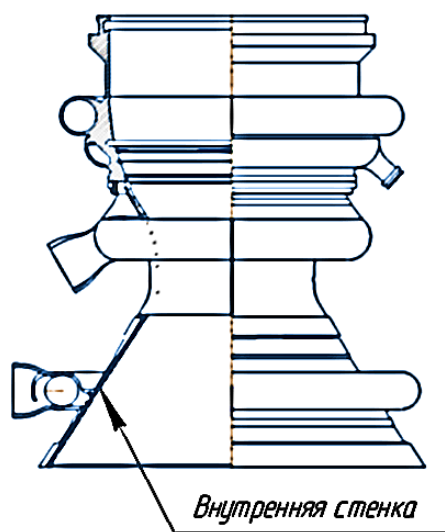


Рисунок 1 – Эскиз сложно-профильного изделия

### Формирование основных требований к автоматизированной установке

В ходе анализа было определено, что измерение толщин никель-хромовых покрытий осуществляется с помощью датчиков, основанных на пондеромоторном методе контроля. Сущность метода заключается в намагничивании никель-хромового покрытия и измерении отрывной силы постоянного магнита. Применение данного метода обуславливается физическими свойствами используемых защитных материалов и диапазонами толщин данных покрытий 1. Преимуществом данного метода является то, что информация о толщине предоставляется на участке покрытия, непосредственно прилегающем к точке контакта магнита с изделием, размер которого зависит от диаметра полусферического наконечника постоянного магнита, что делает возможным применение этого метода на геометрически сложных объектах [3]. Известно, что на работоспособность изделия, влияют размеры дефектов в поверхностных и подповерхностных слоях никелевого, хром-никелевого по-

крытия. Как показывает практика, для выявления дефектов в поверхностных и подповерхностных слоях покрытия с раскрытием от 100 мкм используются средства измерения в основе которых лежит вихретоковый метод, основанный на индукции электрического тока в проводящем материале. Измеряемый и анализируемый параметр относится к распределению индуцированных токов. При переменном возбуждении он представляет собой вектор в комплексной плоскости [4].

На основании проведенного анализа методов НК, были сформированы основные требования к автоматизированной установке:

- контакт средств измерений с поверхностью сложно-профильного изделия;
- позиционирование вихретокового средства измерения по нормали к поверхности сложно-профильного изделия;
- перемещение средств измерения по всей поверхности сложно-профильного изделия.

### Анализ существующих технических решений

На основании сформированных требований в части НК основных параметров покрытия проводился анализ существующих технических решений.

Роботы, работающие в полярной цилиндрической системе координат [5] способны перемещать измерительное оборудование по траектории, схожую с формой сложно-профильного изделия, также имеют возможность совершать вращение тем самым обеспечивая подвод датчика к каждой точки поверхности сложно-профильного изделия.

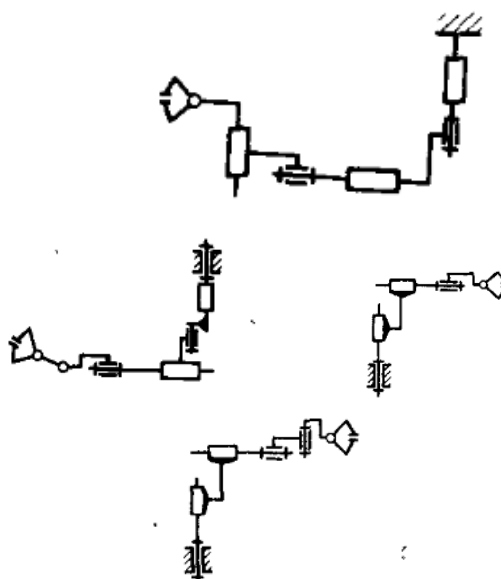


Рисунок 2 – Кинематические схемы роботизированных устройств, работающих в полярно-цилиндрической системе координат [5]

При переходе к существующим техническим исполнениям, было определено, что основное предназначение данных роботизированных систем заключается в автоматизации погрузо-разгрузочных работ и обслуживании технологического оборудования, чем и обуславливается высокая грузоподъемность, габариты и маленькая точность. При рассмотрении применимости на сложно-профильных изделиях затрудняется перемещение средств измерения в зоне критики.

Промышленные роботы, работающие в ангулярной системе координат показанные на рисунке 3 и рисунке 4, имеют возможность выполнять перемещения по необходимой траектории. Обладают необходимой компактностью, точностью позиционирования. Но наряду с преимуществами не обладают достаточными степенями свободы для перемещения датчика по всей поверхности ОК.

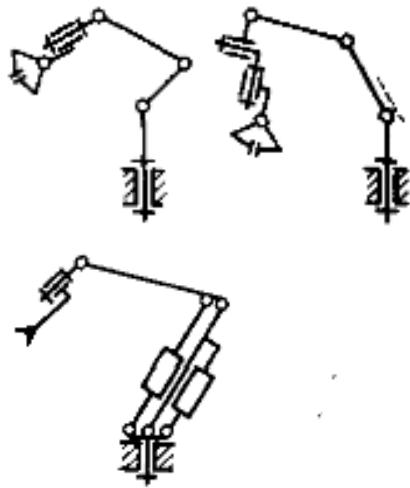


Рисунок 3 – Кинематические схемы роботизированных устройств, работающих в ангулярной сферической системе координат [5]

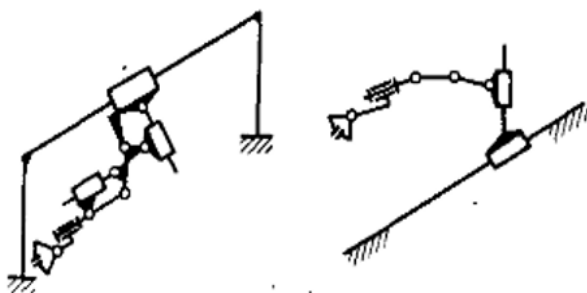


Рисунок 4 – Кинематические схемы роботизированных устройств, работающих в ангулярной цилиндрической системе координат [5]

Как показывает анализ, данные технические системы способны выполнять необходи-

мые функции и удовлетворяют заданным требованиям, но из-за специфики формы сложно-профильного изделия делается невозможным их применение.

Поэтому принято решение в разработке автоматизированной установке, основной этап заключался в формировании кинематической схемы.

### Разработка кинематической схемы устройства позиционирования средств измерения

По результатам проведенного анализа методов НК автоматизированная установка должна обеспечить:

- контакт средств измерений с поверхностью сложно-профильного изделия;
- позиционирование вихретокового средства измерения по нормали к поверхности сложно-профильного изделия;
- перемещение средств измерения по всей поверхности сложно-профильного изделия.

Формирование кинематической схемы автоматизированной установки зависит от сформированных требований, геометрии поверхности, а также показателей качества модели [6]. Объект представляет тело вращения со сложным профилем, так как необходимо обеспечить позиционирование к каждой точке поверхности, кинематическая схема должна включать составные части, совокупная работа которых обеспечивает перемещение средств измерения по заданной траектории.

В результате была разработана кинематическая схема, приведенная на рисунке 5.

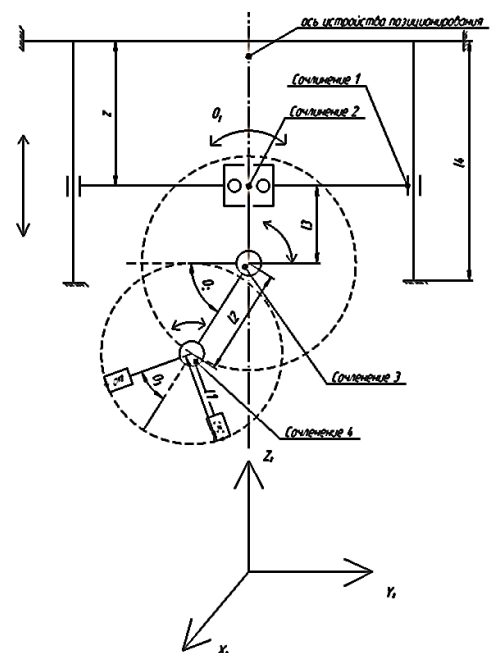


Рисунок 5 – Кинематическая схема устройства позиционирования средств измерения

Данная кинематическая схема удовлетворяет заданным требованиям, необходимым количеством степеней свободы, обладает высокими показателями маневренности, манипулятивности, а также обладает минимальным количеством сочленений и звеньев, необходимых для позиционирования средств измерения в заданную точку на поверхности сложно-профильного изделия, что напрямую связано с минимальной погрешностью позиционирования средств измерения. Совокупность узлов позволяет осуществить поступательное перемещение и вращение средства измерения 1 (СИ1) и средства измерения 2 (СИ2) вокруг оси  $Z_0$ , и сложный поворот относительно оси  $X_0$  на угол  $\theta_1, \theta_2$ , обеспечивая перемещение по заданной траектории. Для существующей технологии, учитывая форму сложно-профильного изделия, необходимо устанавливать объект, обеспечивая соосность сложно-профильного изделия и устройства позиционирования измерительных модулей. Основные параметры устройства позиционирования СИ1 и СИ2 зависят от конкретной поверхности сложно-профильного изделия, которая задается координатами  $x_i, y_i, z_i$  относительно неподвижной системы координат. Для выбранной кинематической схемы определение длин зависит от следующих условий:

- координаты максимально удаленной точкой поверхности по оси  $Y_0$ , координаты данной точки зависят от  $D_{max}$ , где  $D_{max}$  – максимальный диаметр сложно-профильного изделия

- длина звена  $l_2$ , не должна превышать значение  $R_{кр}$ .

где  $R_{кр}$  – радиус критики сложно-профильного изделия.

СИ1 и СИ2 максимально удаляется от оси устройства позиционирования по  $Y_0$ , при  $\theta_1 = 90^\circ, \theta_2 = 0^\circ$ .

Наиболее удаленная точка сложно-профильного изделия имеет координаты  $(x, y_{max}, z)$ , тогда при начальном расположении сочленения в координате  $z$ , появляется возможность определить минимальное значение длин звена 1 и звена 2:

$$\begin{cases} l_1 + l_2 = y_{max} \\ l_1 \leq R_{кр} \end{cases},$$

где  $l_1$  – длина звена 1;

$l_2$  – длина звена 2;

$R_{кр}$  – радиус критики сложно-профильного изделия

Если начальное положение механизма не совпадает с началом неподвижной системы координат на величину  $\Delta z$ . То минимальное значение звеньев вычисляется по формуле:

$$\begin{cases} l_1 + l_2 = \sqrt{y_{max}^2 + \Delta z^2} \\ l_1 \leq R_{кр} \end{cases}.$$

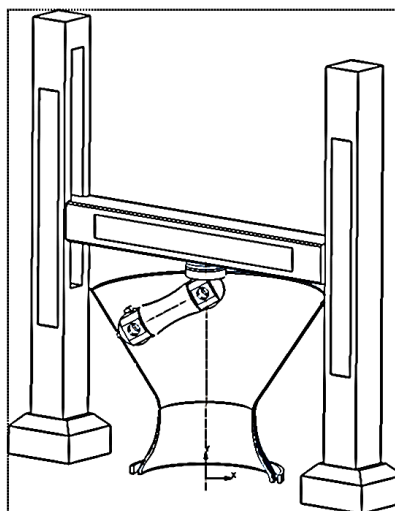
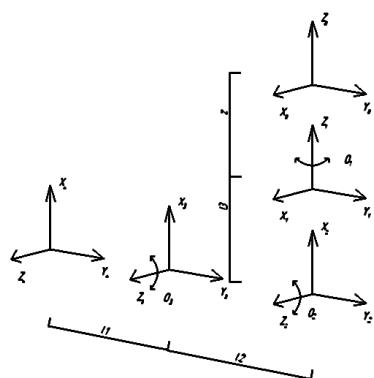


Рисунок 6 – Формирование системы координат для устройства позиционирования СИ1 и СИ2

Для данного устройства позиционирования СИ1 и СИ2 сформированы системы координат, показанные на рисунке 4 и составлены однородные матрицы преобразования координаты СИ1 и СИ2 в базовую систему координат [7].

$$A_2 = \begin{bmatrix} \cos \theta_2 & -\sin \theta_2 & 0 & -l_2 \sin \theta_2 \\ \sin \theta_2 & \cos \theta_2 & 0 & l_2 \cos \theta_2 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A_3 = \begin{bmatrix} \cos \theta_3 & -\sin \theta_3 & 0 & -l_1 \sin \theta_3 \\ \sin \theta_3 & \cos \theta_3 & 0 & l_1 \cos \theta_3 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A_1 = \begin{bmatrix} \cos \theta_1 \sin \alpha_1 & -\sin \theta_1 & \cos \theta_1 \sin \alpha_1 & -l_3 \sin \theta_1 \\ \cos \alpha_1 \sin \theta_1 & \cos \theta_1 & \sin \theta_1 \sin \alpha_1 & l_3 \cos \theta_1 \\ -\sin \alpha_1 & 0 & \cos \alpha_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A_0 = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

где  $l_1, l_2, l_3$  – длины звеньев;  
 $\theta_1$  – угол поворота относительно  $Z_1$ ;  
 $\theta_2$  – угол поворота относительно  $Z_1$ ;  
 $\theta_3$  – угол поворота относительно  $Z_0$ ;  
 $\alpha_1$  – угол смещения.

### Заключение

По результатам проведенного анализа определены основные проблемы существующих технологий НК, для решения которых предложена автоматизированная технология НК параметров покрытий сложно-профильных изделий. В результате анализа сформулированы основные требования к автоматизированной установке. Проведен анализ, по результатам которого определено, что данные технические системы способны выполнять необходимые функции и удовлетворяют заданным требованиям, но из-за специфики формы сложно-профильного изделия делается невозможным их применение. Разработана кинематическая схема устройства позиционирования средств измерения. Определена зависимость длин звеньев устройства позиционирования от размеров сложно-профильного изделия. В заключительной части определены однородные матрицы преобразования координат средств измерения в базовую систему координат.

### Литература

1. Расчет и конструирование агрегатов ЖРД: учеб. пособие / А.А. Гуртовой, А.В. Иванов, Г.И. Скоморохов, Д.П. Шматов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016
2. Арбузов И.А., Прохорович В.Е., Левочкин П.С., Кинжагулов И.Ю., Борисов А.А., Шипша В.Г. Современное Состояние и перспективы развития технологий неразрушающего контроля качества элементов ЖРД на предприятиях ракетного двигателестроения // – 2021 г. – С. 10-13.
3. Калошин В.А. Исследование и разработка метода неразрушающего контроля качества никелевых и никель-хромовых покрытий узлов жидкостных ракетных двигателей: дис. ... канд. тех. наук: 05.11.13 – Москва, 2013. – 4 с.
4. ГОСТ Р ИСО 15549-2009. Контроль вихретоковый. Основные положения. – М., 2011. – 3 с.
5. Козырев Ю. Г. Промышленные роботы: Справочник. – 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1988 – 23-24 с.
6. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств / Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 147-150 с.
7. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника / Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. — 57с

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ МЕТОДОВ ПРОНИКНОВЕНИЯ СТРУИ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА В ПОТОК ВОЗДУХА

А.Л. Пенкин<sup>1</sup>, С.А. Метлякова<sup>2</sup>, А.А.Воробьев<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>*Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4;*

<sup>2,3</sup>*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Россия, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9*

В статье производится анализ существующих способов вычисления и измерения угла расширения струи газового топлива в потоке воздуха в газовых транспортных двигателях с целью создания однородной смеси. Рассмотрены теоретические и практические методы. Обоснована необходимость учета угла расширения для различных способов подачи топлива.

*Ключевые слова:* газовый двигатель, газоздушная смесь, однородность смеси, угол расширения струи.

### RESEARCH OF COMPUTATIONAL METHODS OF PENETRATION OF A GAS FUEL JET INTO AIR FLOW

A.L. Penkin, S.A. Metlyakova, A.A. Vorobev  
*St Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering  
Russia, 190005, St Petersburg 2nd Krasnoarmeiskaya Str. 4,  
<sup>2</sup>Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,  
Russia, 190031 Saint Petersburg, Moskovsky pr. 9*

The article analyzes the existing methods for calculating and measuring the expansion angle of a gas fuel jet in an air stream in gas transport engines to create a homogeneous mixture. Theoretical and practical methods are considered. The necessity of considering the expansion angle for various methods of fuel supply is substantiated.

*Keywords:* gas engine, gas-air mixture, mixture homogeneity, jet expansion angle.

#### Введение

Автомобильные двигатели внутреннего сгорания, использующие газовое топлива в качестве основного так же, как и работающие на жидком топливе, зачастую имеют проблемы, связанные с формированием и подачей в камеру сгорания неоднородной топливоздушной смеси, и – как следствие – ухудшением их экологических показателей из-за неполного сгорания. При этом в случае, например, природного газа, являющегося наиболее экологичным углеводородным топливом, неполное сгорание приводит не только к снижению эффективности его использования, но и к существенному снижению экологичности, так как присутствующий в отработавших газах несгоревший природный газ является парниковым.

Для повышения однородности топливоздушной смеси применяются различные

меры, как то: применение смесителей, изменение способа и места подачи топлива, совершенствование конструкции топливных форсунок, применение насадков для распыла топлива, изменение времени подачи и т. д. Однако, для подбора наилучшего для конкретного случая способа следует учитывать движение струи (или струй) топлива в потоке воздуха, то есть необходимо иметь представление о скорости струи на выходе из штуцера, о том, проникает струя в поток, направленный в ту же сторону, что и струя, или под углом, либо в неподвижный воздух, об угле расширения струи в потоке, а также о ее траектории. В случае движения струи в спутном потоке (рисунок 1) – здесь и далее под спутным потоком подразумевается поток, движущийся в ту же сторону, что и струя – серьезную роль в образовании смеси играет угол расширения

<sup>1</sup>*Пенкин Алексей Леонидович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Технической эксплуатации транспортных средств, тел.:+7 (905) 212-09-59, e-mail: arpenkin1@gmail.com;*

<sup>2</sup>*Метлякова Софья Александровна – аспирант 1-го курса кафедры «Технической эксплуатации транспортных средств», тел.:+7 (911) 705-42-54, e-mail: halbertfly@yandex.ru;*

<sup>3</sup>*Воробьев Александр Алфеевич – заведующий кафедрой «Наземные транспортно-технологические комплексы», профессор, доктор технических наук, тел.:+7 (921) 975-11-98, e-mail: 79219751198@yandex.ru.*



струи относительно ее оси, так как большой угол позволяет условной поверхности конуса струи контактировать с большим количеством воздуха. При этом на сам угол оказывают влияние многие факторы, такие как разница давлений в форсунке и в воздухе, плотности топлива и воздуха, диаметр выпускного отверстия, скорость выхода топлива из выпускного отверстия и др.

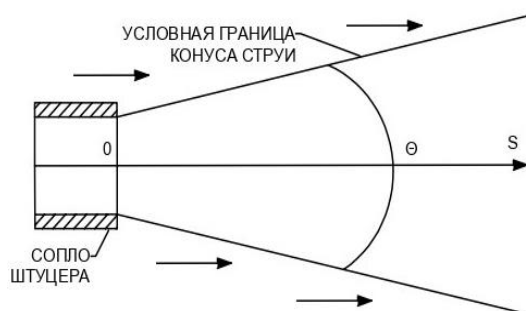


Рисунок 1 – Схема струи в спутном потоке:  
Θ – угол расширения струи, S – ось симметрии

В статье проанализированы подходы различных авторов к выводу сведений о расширении струи в спутном потоке. Среди них подходы теоретические, а также эмпирические и связанные с компьютерным моделированием. При этом искомый параметр выражается различными авторами и как угол, и как зависимости геометрических параметров струи.

### Теоретический подход

Теоретический подход к нахождению угла расширения струи в известных условиях базируется на нахождении зависимости между углом и различными параметрами струи и потока. В данном разделе стоит выделить особо зависимости, полученные по экспериментальным данным для конкретного набора условий. Упомянем, что при обзоре литературы найдены источники [1, 2, 3], в которых угол расширения назван постоянным, и приведено определенное значение. Однако, в данных источниках предполагалось, что, во-первых, струя и спутный поток представлены одним веществом, во-вторых, указано, что значение получено экспериментально при конкретных условиях.

В перечисляемых далее источниках угол расширения струи не считался постоянным. Так, в [4] приведено выражение для радиуса границы струи:

$$r = \varphi \cdot a \cdot x \quad (1)$$

где  $\varphi$  – безразмерная граница струи, зависящая от формы поперечного сечения струи;

$a$  – определяемая экспериментально величина;

$x$  – расстояние по оси струи.

В литературе [5] приводит следующую формулу нарастания толщины струи:

$$\frac{db}{dx} = \pm c \frac{u_m - u_n}{u_m + u_n}, \quad (2)$$

где  $b$  – полутолщина струи;

$u_m$  – скорость на оси струи;

$u_n$  – скорость в конце начального участка струи, величина  $c$  – коэффициент утолщения – определяется из:

$$b = c(x - x_0), \quad (3)$$

где  $x_0$  – расстояние от начального сечения до полюса основного участка струи. Автором [5] уточняется, что угол расширения струи не будет являться постоянной величиной по причине постоянного изменения скорости на оси струи.

Минусы приведенных выше зависимостей для нахождения угла расширения струи в том, что они не позволяют учитывать многих важных факторов (таких как плотность веществ) и находятся в сильной зависимости от экспериментальных данных.

Другие зависимости получены в [6] и [7], где для учета различных плотностей и скоростей потока и струи вводятся понятия «эффективная плотность» – плотность псевдооднородного потока, обладающего тем же профилем скорости и импульсом, что и фактический поток, – и «эффективный диаметр» – диаметр условной трубы, в которую подается окружающая жидкость, которая создавала бы такой же поток импульса, как и реальный поток. Берется во внимание влияние разницы плотностей потоков и их скоростей на стремление струи с меньшей плотностью быть вытесненной выше своего изначального положения (*buoyancy effect*). В соответствии с этим авторы [6] вводят величину темпа увеличения расширения струи, из которой может быть рассчитан полурadius струи, и которая выводится из значений векторов скоростей струи.

Также существует множество других зависимостей, с той или иной точностью и применимостью описывающих расширение струи (в том числе для струй жидкого топлива в газовой среде [8, 9]). Однако, чем подробнее описывается данный процесс, чем больше факторов в нем учитывается, тем более трудоемким становится процесс получения результатов. Видно, что среди множества известных зависимостей

нет способа, который бы обобщил все и подошел бы для каждого рассматриваемого случая. В этом случае становится целесообразным применять подходы, связанные с компьютерным моделированием.

### Эмпирический подход

По упомянутым выше причинам теоретические методы расчета как правило не используются сами по себе и комбинируются с методами экспериментальными (в том числе для данных, необходимых для расчета теоретического) и методами компьютерного моделирования.

Для непосредственного выявления угла расширения струи исследователями применяется шлирен-метод [10, 11, 12, 13, 14], являющийся оптическим способом. Различают шлирен-метод Теплера и шлирен-метод Вайнштейна. Основной принцип обоих заключается

в том, что градиент показателя преломления света пропорционален плотности. Особенность и главное преимущество методов заключается в возможности получить изображения прозрачных сред с различной плотностью. Для получения результатов шлирен-методом Теплера необходимо иметь специальную установку, основными элементами которой являются две линзы (либо два вогнутых зеркала), источник света, нож Фуко и высокоскоростная камера (рисунок 2). Преимущество метода Вайнштейна состоит в отсутствии ножа Фуко и проблем, связанных с его правильным расположением, однако его применение предполагает наличие особого светоотражающего экрана, заменяющего нож Фуко.

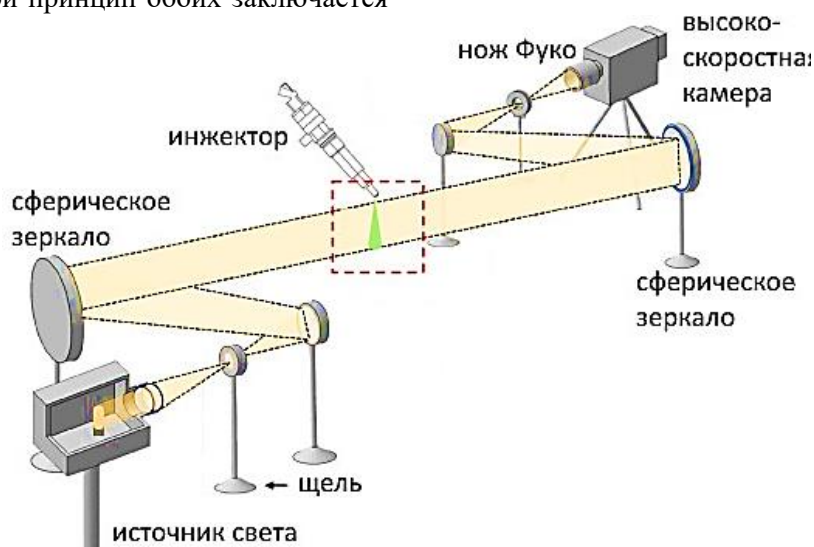


Рисунок 2 – Установка для шлирен-метода Теплера [11]

Результатом шлирен-метода являются изображения. Поэтому следует упомянуть об их постобработке. Например, автор [10] использовал методы цифровой обработки изображений (рисунок 3), который включал фотографирование фона без струи, получение изображений

струи с фоном, автоматическое вырезание фона из них, нахождение границ струи в соответствии с интенсивностью цвета и определение общей формы струи.

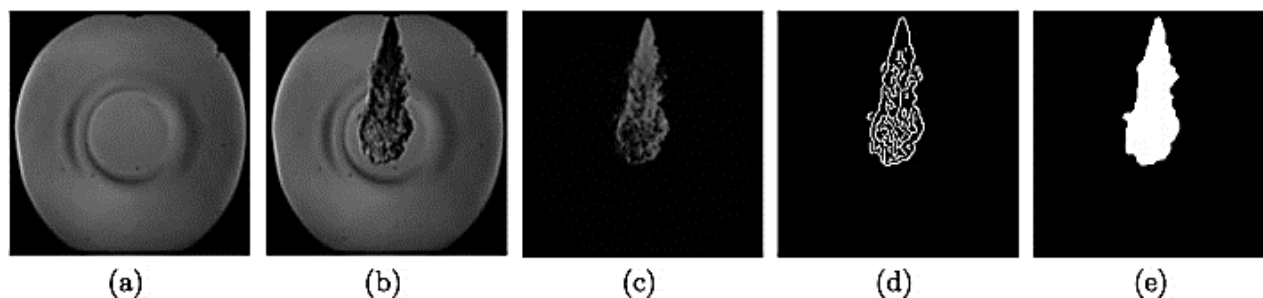


Рисунок 3 – Обработка изображения, полученного шлирен-методом [10]: а) фоновое изображение, б) изображение струи, в) вычитание фона, г) обнаружение границ, д) морфологические операции

Так как изображение границ струи, полученное шпирен-методом не является идеально ровным конусом по форме, необходимо использовать усреднение, чтобы провести прямые по границам струи для измерения угла.

Как правило, в современных исследованиях эмпирические методы комбинируются с методами компьютерного моделирования. Причины тому – более широкие возможности по количеству экспериментов и больший объем информации, получаемый из результатов. Для моделирования используются специализированные программы, например, для газодинамики используются Ansys Fluent, COMSOL Multyphysics, FlowVision CFD, APM Multiphysics и другие. Примеры применения представлены в источниках [6, 11, 14, 15].

Эмпирические методы исследования проникновения струи газового топлива в поток воздуха представляют собой широкий спектр инструментов, которые могут быть использованы как совместно с теоретическими подходами, так и вместо них в зависимости от целей исследования и имеющихся возможностей. В частности, методы компьютерного моделирования предоставляют больший набор возможностей, чем методы теоретические, однако требуют наличия техники для расчетов и затрат времени на их подготовку. В то же время методы компьютерного моделирования зачастую применяются совместно с проведением эксперимента, так как последний позволяет верифицировать результаты.

### Вывод

Как теоретические, так и эмпирические подходы к исследованию проникновения струи газового топлива в поток воздуха обладают определенными ограничениями как по применимости, так и по объему получаемой ими информации, поэтому как правило исследователи используют по возможности весь спектр доступных им методов для дополнения и верификации результатов. Повышение точности моделирования и теоретического представления движения струи позволяет выявить путь улучшения однородности газозооной смеси для конкретных случаев и двигателей.

### Литература

1. Ландау, Л. Д., Лифшиц, Е. М. Теоретическая физика: Учеб. пособ.: Для вузов. В 10 т. Т. VI. Гидродинамика. — 5-е изд., стереот. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 736 с.
2. Талиев, В. Н. Аэродинамика вентиляции : [Учеб. пособие для вузов, обучающихся по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция"]. – Москва : Стройиздат, 1979. – 295 с.
3. Воротилин, В. П. О механизме движения и диффузионного горения турбулентных струй / В. П. Воротилин // Журнал экспериментальной и теоретической физики (ЖЭТФ / Российская академия наук. – М. – 2018. – Т. 153. – вып. 2. – С. 313-328.
4. Повх, И.Л. Техническая гидромеханика – М. : Машиностроение, 1976. – 504 с.
5. Теория турбулентных струй / Г. Н. Абрамович, Т. А. Гиринович, С. Ю. Крашенинников [и др.] ; под ред. Г. Н. Абрамовича. 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Наука, 1984. – 716 с.
6. Bonelli F., Viggiano A., Magi V. How does a high-density ratio affect the near- and intermediate field of high-Re hydrogen jets? International journal of hydrogen energy, vol. 41 (33), 2016, p. 15007-15025. DOI:10.1016/j.ijhydene.2016.06.174.
7. Sautet J. C., Stepowski D. Dynamic behavior of variable density, turbulent jets in their near development fields *Physics of Fluids*, 1995, 7 (11), 2796–2806 (1995). DOI:10.1063/1.868658.
8. Zama, Y., Ochiai, W., Furuhashi, T., Arai, M. Experimental study on spray angle and velocity distribution of diesel spray under high ambient pressure conditions. *Atomization and Sprays*, 2011, 21 (12), 989-1007. DOI:10.1615/AtomizSpr.2012004722.
9. Hiroyasu, H., Kadota, T., Arai, Masataka. Supplementary Comments: Fuel Spray Characterization in Diesel Engines. *Combustion Modeling in Reciprocating Engines*, 1980, 369-408. DOI:10.1007/978-1-4899-5298-1\_12.
10. Erfan, I., Chitsaz, I., Ziabasharhagh, M. Injection characteristics of gaseous jet injected by a single-hole nozzle direct injector. *Fuel*. 160. (2015). 24 - 34. DOI:10.1016/j.fuel.2015.07.037.
11. Ni, Z., Dong, Q., Wang, D. Visualization research of natural gas jet characteristics with ultra-high injection pressure. *International Journal of Hydrogen Energy*. (2022). 47. DOI:10.1016/j.ijhydene.2022.07.132.
12. Wang, X., Sun, B., Luo, Q. Visualization research on hydrogen jet characteristics of an outward-opening injector for direct injection hydrogen engines. *Fuel*. 2020. 280 (2). DOI:10.1016/j.fuel.2020.118710.
13. Roy, M., Kawahara, N., Tomita, E. *High-Pressure Hydrogen Jet and Combustion Characteristics in a Direct-Injection Hydrogen Engine*. *SAE International Journal of Fuels and Lubricants*. 2011. 5. 1414-1425. DOI: 10.4271/2011-01-2003.
14. Lei, Y., Liu, J., Qiu, T. Gas jet flow characteristic of high-pressure methane pulsed injection of single-hole cylindrical nozzle. *Fuel*. 2019. 257. 116081. DOI: 10.1016/j.fuel.2019.116081.
15. Nathan, G., Mi, J., Alwahabi, Z. Impacts of a jet's exit flow pattern on mixing and combustion performance. *Progress in Energy and Combustion Science*. 2006. 32. 496-538. DOI: 10.1016/j.peccs.2006.07.002.

## ЗАВИСИМОСТЬ ОБЪЕМА ЗАПАСА ОТ СРОКА ЕГО ПОПОЛНЕНИЯ НА СКЛАДАХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

В.М. Терских<sup>1</sup>, В.Н. Катаргин<sup>2</sup>, В.Н. Потехонченко<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>*Сибирский федеральный университет,  
Россия, 660041, г. Красноярск, Свободный проспект, 79;*

<sup>3</sup>*Группа компаний «Медведь Холдинг», Россия, 660077, г. Красноярск, Алексеева, 52.*

В статье приводится исследование на тему управления складом автомобильных запасных частей. В сложившейся в связи с санкциями ситуацией на автомобильном рынке страны, а именно изменением логистики доставки запасных частей, была поставлена цель выявить влияние изменения сроков пополнения складского запаса на его уровень. Для этого на основании данных дилерских автомобильных компаний была проведена серия имитационных экспериментов на модели склада запасных частей. Анализ полученных результатов позволил выдвинуть предположение о функциональной зависимости между исследуемыми параметрами системы управления складом автомобильных запасных частей. Далее в статье представлено обоснование выявленной зависимости между минимальным запасом (точкой заказа) и сроком поставки запасных частей на склад. Результаты представленной работы имеют принципиальную практическую значимость, так как позволяют путем простейших расчетных действий адаптировать свою стратегию управления запасами под постоянно изменяющиеся реалии. Несмотря на выявление в работе такого ключевого параметра системы управления складом автомобильных запасных частей, как точка заказа, остаются не определенными другие важные параметры, такие как максимальный и средний складские запасы. На данные задачи и необходимо направить дальнейшие исследования.

*Ключевые слова:* автомобили, логистика, запасные части, управление запасами.

## THE DEPENDENCE OF THE VOLUME OF STOCK ON THE TERM OF ITS REPLENISHMENT IN THE WAREHOUSES OF AUTOMOTIVE PARTS

V.M. Terskikh, V.N. Katargin, V.N. Potekhonchenko

*Siberian Federal University, 79 Svobodny Prospekt, Krasnoyarsk, 660041, Russia;  
Group of companies "Bear Holding", Russia, 660077, Krasnoyarsk, Alekseeva, 52*

The article provides a study on the management of a warehouse of automotive spare parts. In the current situation in the automotive market of the country due to the sanctions, namely the change in the logistics of delivery of spare parts, the goal was to identify the impact of changes in the timing of replenishment of the warehouse stock on its level. To do this, based on the data of automotive dealer companies, a series of simulation experiments was carried out on a model of a spare parts warehouse. The analysis of the results obtained made it possible to put forward an assumption about the functional relationship between the studied parameters of the automotive spare parts warehouse management system. Further, the article presents the rationale for the identified relationship between the minimum stock (order point) and the delivery time of spare parts to the warehouse. The results of the presented work are of fundamental practical importance, as they allow, by means of the simplest computational actions, to adapt it's inventory management strategy to constantly changing realities. Despite the identification in the work of such a key parameter of the automotive spare parts warehouse management system as the order point, other important parameters remain undefined, such as the maximum and average stocks. These issues are the focus of further research.

*Key words:* cars, logistics, spare parts, inventory management.

### Введение

Рынок автомобильных запасных частей в России в 2022 году претерпел серьезные изменения. На ряду с существенным подорожанием [2, 3], изменилась и логистика доставки запас-

ных частей [3, 4]. Ситуацию с дефицитом и ценами в начале 2023 года удалось выровнять за счет аналогов оригинальных комплектующих и параллельного импорта, но вопрос качества и, главное, сроков поставок — остается открытым.

<sup>1</sup>*Терских Виктор Михайлович – канд. техн. наук, доцент кафедры «Высшая школа автомобильного сервиса», e-mail: vterskikh@sfu-kras.ru;*

<sup>2</sup>*Катаргин Владимир Николаевич – канд. техн. наук, профессор, профессор кафедры «Высшая школа автомобильного сервиса», e-mail: katargin@gmail.com;*

<sup>3</sup>*Потехонченко Владимир Николаевич – технический директор, e-mail: vladimir.potekhonchenko@medved-holding.com.*

В настоящее время, дилеры и СТО заявляют, что расходные материалы в основном есть в наличии, а с кузовными запчастями ситуация сложная – их часто невозможно везти авиаперевозками, приходится искать обходные пути, что приводит к длительным срокам поставок. Но и для остальных деталей, как и было раньше, по срокам поставки есть несколько вариантов: сравнительно оперативно: срок от недели до месяца. И длительная поставка: от месяца до полугода. При втором варианте цена будет ниже [2, 4].

Таким образом, можно утверждать, что фактор времени ожидания поставки запасных частей остается для российских автодилеров одним из самых существенных и при этом стал еще более вариативным. В широком смысле, компромисс между объемом хранимых запасов (на который напрямую влияет срок поставки) и

уровнем сервиса (наличием запрашиваемых запасных частей) определяет задачу оптимизации склада. Понимание того как влияет срок доставки на страховой запас и точку заказа позволит на практике не только оценить все альтернативные каналы поставок и выбрать наилучшие для себя, но и подобрать оптимальную стратегию управления запасами в нынешних условиях [7].

Одна из основных особенностей потребления автомобильных запасных частей – высокая нестабильность спроса в короткий промежуток времени. Математически спрос на запасные части можно представить, как смесь вероятностных распределений – подробно этот вопрос рассмотрен в работе [9]. Пример динамики продаж дилером некоторых популярных деталей для автомобилей марки КАМАЗ представлен на рис. 1.

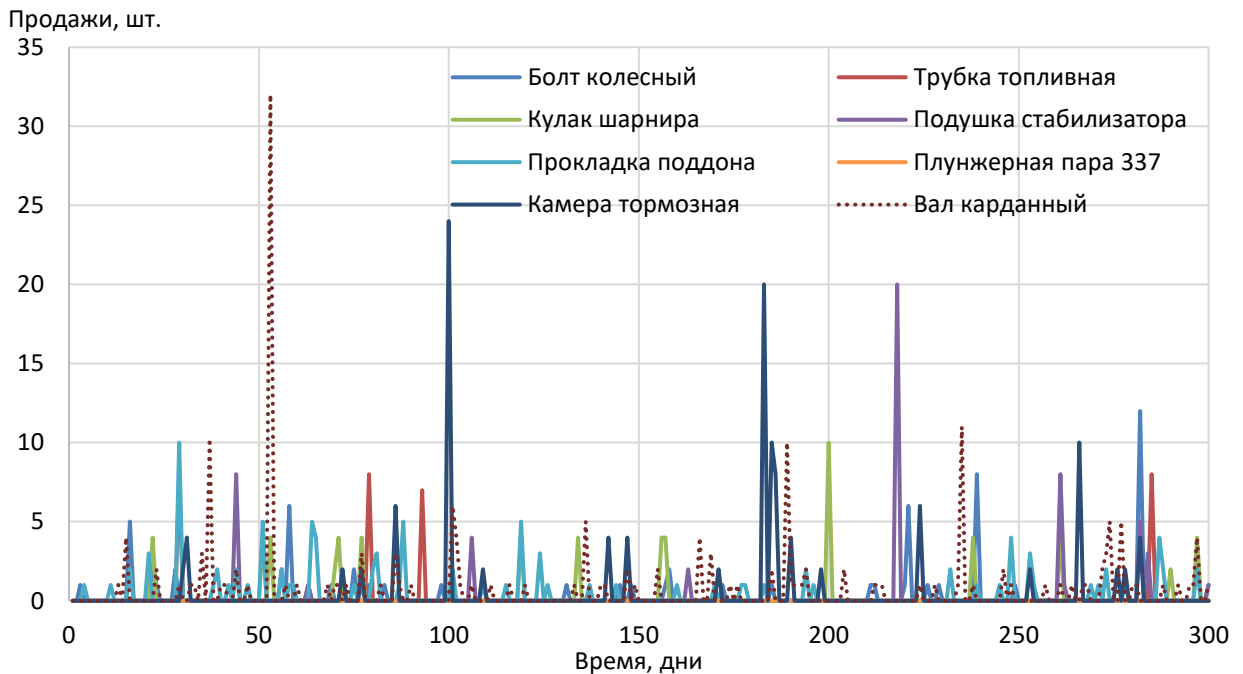


Рисунок 1 – Примеры динамика продаж автомобильных запасных частей

Методика исследования. Для решения поставленной задачи, была разработана имитационная модель склада автомобильных запасных частей, позволяющая определять оптимальные параметры системы запасом [5]. На рис. 2 представлен процесс движения запасов на складе в имитационной модели. По оси абсцисс расположена временная шкала  $t$ , по оси ординат — количество запчастей или комплектующих на складе  $Q$ . Когда имеющийся объем запасных частей на складе достигает точки  $n_{min}$ , выполняется заказ на пополнение склада,  $T_{заказ}$  — точка заказа. Объем поставки  $Q_z$  рассчитывается как разность  $n_{max}$  и  $n_{min}$ . При этом,  $n_{min}$  обычно рассчитывается как сумма необходимого запаса

на время выполнения поставки (срок доставки  $T_{постав}$  помноженный на среднесуточное потребление  $u$ ) и страхового запаса на случай задержки поставок или внезапно возросшего спроса. Если страхового запаса не хватает, образуется дефицит  $d$ .

Процесс имитационного моделирования движения запаса на складе был реализован в среде программирования MATLAB. Исходными данными послужила статистика продаж запасных частей красноярским дилером автомобилей КАМАЗ за два года.

Программа для имитационного эксперимента позволяет задавать следующие параметры системы управления запасами (СУЗ):

- вероятность – доверительная вероятность для дефицита; выбранная из расширяющегося списка вероятность 95 означает что дефицит не превысит допустимый установленный уровень 3 % с вероятностью 95 %;

- количество дней доставки – время пополнения запаса  $T_{постав}$ ;

- чистая прибыль с продажи запасной части, % от себестоимости;

- стоимость запчаст, руб.;

- исходные значения и шаг с которым перебираются параметры  $n_{min}, n_{max}$ , шт.

В результате моделирования получаем следующие параметры системы управления запасом:

- минимальные суммарные издержки  $S$ , руб.;

- значения минимального и максимального запасов при которых достигаются минимальные суммарные издержки, ед.;

- средний складской запас, ед.;

- дефицит  $d$ , %;

- параметры 1–4, но с ограниченным уровнем дефицита.

Основными параметрами, определяющими в имитационной модели спрос на запасные части, являются среднесуточное потребление  $u$  и коэффициент вариации  $v$  (отношение среднеквадратического отклонения спроса к  $u$ ).

В результате перебора всех возможных в разумных пределах  $n_{max}$  и  $n_{min}$  определяются наилучшие значения параметров  $n_{ср}$ ,  $d$ ,  $S$ . [8]

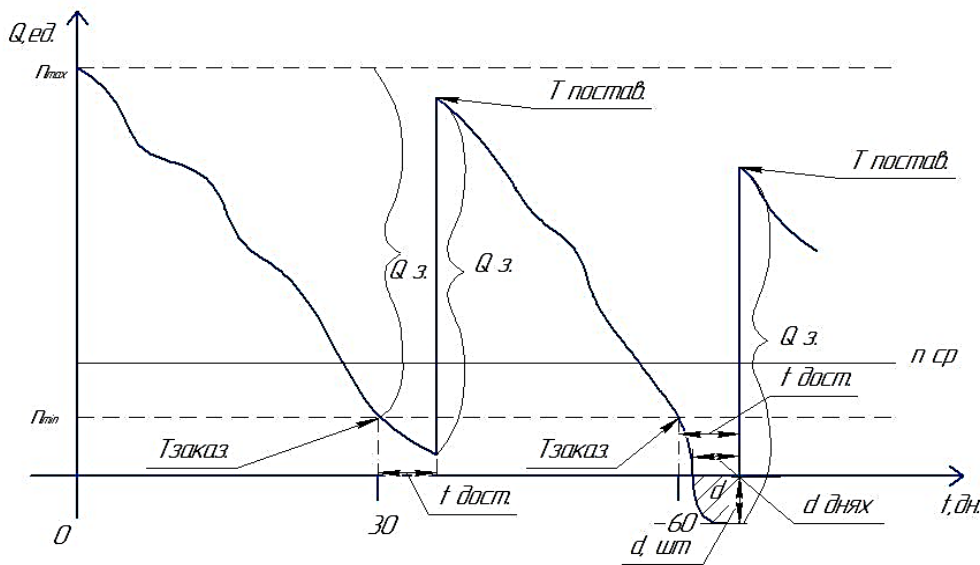


Рисунок 2 – Процесс движения запаса на складе

Пример результата имитационного моделирования для детали «Болт колесный задний МАДАРА М22х110» ( $u = 0,523, v = 6,39$ ) представлен в табл. 1. Из него видна тенденция изменений суммарных издержек, минимального, максимально и среднего запасов при различных показателях дефицита и срока выполнения заказа на пополнение запаса.

В работе были использованы данные по 540 позициям запасных частей с параметрами  $u$  от 0,05 до 5 ед./сут. и  $v$  от 1,5 до 10. Для того, чтобы привести аналогичные результаты по всем позициям запасных частей, участвующих в имитационном эксперименте, к общему знаменателю, усредним значения  $n_{min}, n_{max}$  и  $n_{ср}$  для различных уровней дефицита и разделим на среднесуточное потребление  $u$ . Примеры данных, полученных в результате представлены в табл. 2. Таким образом, мы имеем оптимальные

значения  $n_{min}, n_{max}$  и  $n_{ср}$  для различных позиций склада, если бы среднесуточное потребление каждой из них равнялось бы единице ( $u = 1$ ). Тогда в табл. 2 спрос на различные позиции склада отличается только вариацией  $v$ .

Исходя из предположения о том, что  $n_{min}$  зависит от срока пополнения запаса и коэффициента вариации спроса [6] построим графики (рис. 3) на примере детали «болт колесный задний МАДАРА М22х110» (влияние различных величин спроса мы устранили разделив значения запасов  $n_{min}$  на среднесуточное потребление  $u$ ).

Разделив данные минимальных складских запасов (табл. 2) на соответствующие коэффициенты вариации спроса каждой позиции запасных частей, получим значения этих запасов  $n_{min}^{пр}$  для различных деталей, приведенные к параметрам спроса  $u = 1$  и  $v = 1$  – пример полученных результатов представлен в табл. 3.

Таблица 1 – Пример значений показателей системы управления складом

$T_{\text{постав, дни}}$	d, %	$n_{\min}$	$n_{\max}$	$n_{\text{ср}}$	S, руб	$T_{\text{постав, дни}}$	d, %	$n_{\min}$	$n_{\max}$	$n_{\text{ср}}$	S, руб
5	5	38	40	37,6	743,2	20	5	53	71	55,3	996,7
	4	40	44	41,2	744,9		4	56	74	58,2	1019
	3	42	46	43,2	754,8		3	62	80	64,2	1068,1
	2	46	52	48,7	799,6		2	68	86	70,2	1124,3
	1	48	72	61,1	951,5		1	80	98	82,2	1265,6
10	5	41	50	43	825,7	25	5	56	80	59,2	1065,9
	4	47	53	47	848,5		4	60	84	63,2	1093,3
	3	50	59	52	886,2		3	64	92	69,6	1148,1
	2	62	65	59,5	963,6		2	76	96	76,6	1222,3
	1	68	77	70	1085,1		1	88	108	88,6	1365,2
15	5	39	69	50,8	941,9	30	5	57	89	62,5	1114,3
	4	51	69	55,9	978,5		4	65	93	68	1166,4
	3	63	72	62,2	1034		3	69	101	74,4	1224,6
	2	57	87	68,7	1101,4		2	81	109	84	1326,8
	1	69	99	80,7	1246,9		1	93	121	96	1473,6

Таблица 2 – Примеры значений показателей СУЗ при  $u = 1$

Срок пополнения запаса $T_{\text{постав, дни}}$	1. Болт колесный задний МАДАРА M22x110, $v = 6,39$			2. Подушка стабилизатора d54 мм, $v = 3,73$		
	$n_{\min}$	$n_{\max}$	$n_{\text{ср}}$	$n_{\min}$	$n_{\max}$	$n_{\text{ср}}$
5	82,9	90,9	85,2	30,0	39,9	32,0
10	99,9	113,3	100,6	42,4	59,9	42,9
15	104,9	148,3	118,6	49,9	72,4	48,2
20	119,3	155,3	123,8	62,4	89,9	57,9
25	127,8	175,8	134,1	64,9	102,4	61,4
30	135,8	195,7	144,3	77,4	112,3	66,9

Таблица 3 – Примеры значений минимального складского запаса  $n_{\min}^{\text{пп}}$  приведенные к  $u = 1$  и  $v = 1$

$T_{\text{постав}}$	№ п/п запасной части									Среднее $\bar{n}_{\min}^{\text{пп}}$	$\frac{\bar{n}_{\min}^{\text{пп}}}{T_{\text{постав}}}$
	1	2	3	4	5	6	7	...	540		
5	13,0	8,0	11,8	12,4	11,8	9,2	12,6	...	10,4	11,5	2,29
10	15,6	11,4	13,7	16,0	13,8	12,2	14,6	...	13,5	14,0	1,40
15	16,4	13,4	15,9	17,6	15,9	14,2	17,0	...	15,3	15,9	1,06
20	18,7	16,7	17,4	18,4	18,7	17,2	19,3	...	17,5	18,4	0,92
25	20,0	17,4	17,7	20,4	17,7	18,7	18,6	...	20,6	19,9	0,80
30	21,2	20,7	18,5	21,9	20,1	21,0	21,1	...	21,5	21,7	0,72

По данным из табл. 3 построим график зависимости  $\bar{n}_{\min}^{\text{пп}}$  от  $T_{\text{постав}}$  на рис. 4. Из рис. 4 видна сильная взаимосвязь между исследуемыми параметрами, но размер запаса не прямо пропорционален срокам пополнения запасов, что выглядит не логичным. Можно предположить, что ввиду сильной вариации спроса на ав-

томобильные запасные части, требуемый минимальный запас для сравнительно невысокого срока доставки уже достаточно велик, и далее с увеличением срока, растет уже не прямо пропорционально (иными словами, страховой запас на срок доставки 5 дней уже включил редкие события скачка спроса, а вероятность что они случатся дважды за 10 дней уже крайне низка).

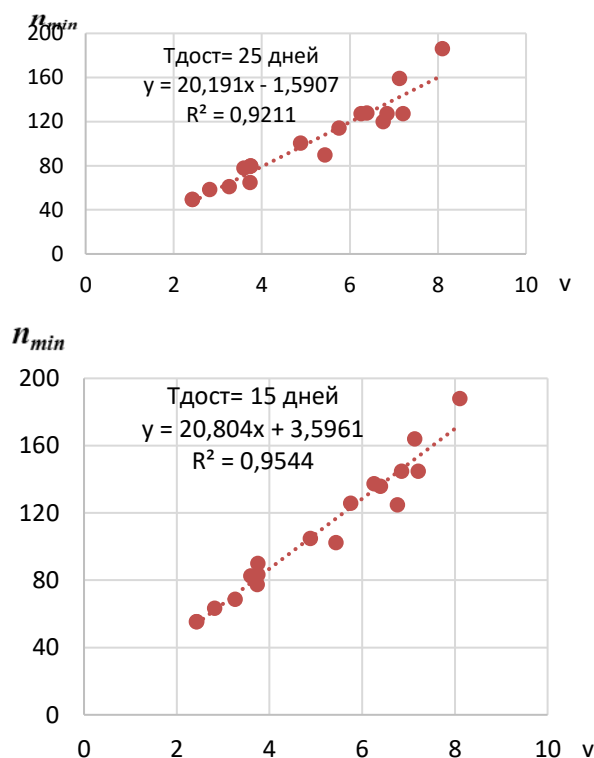
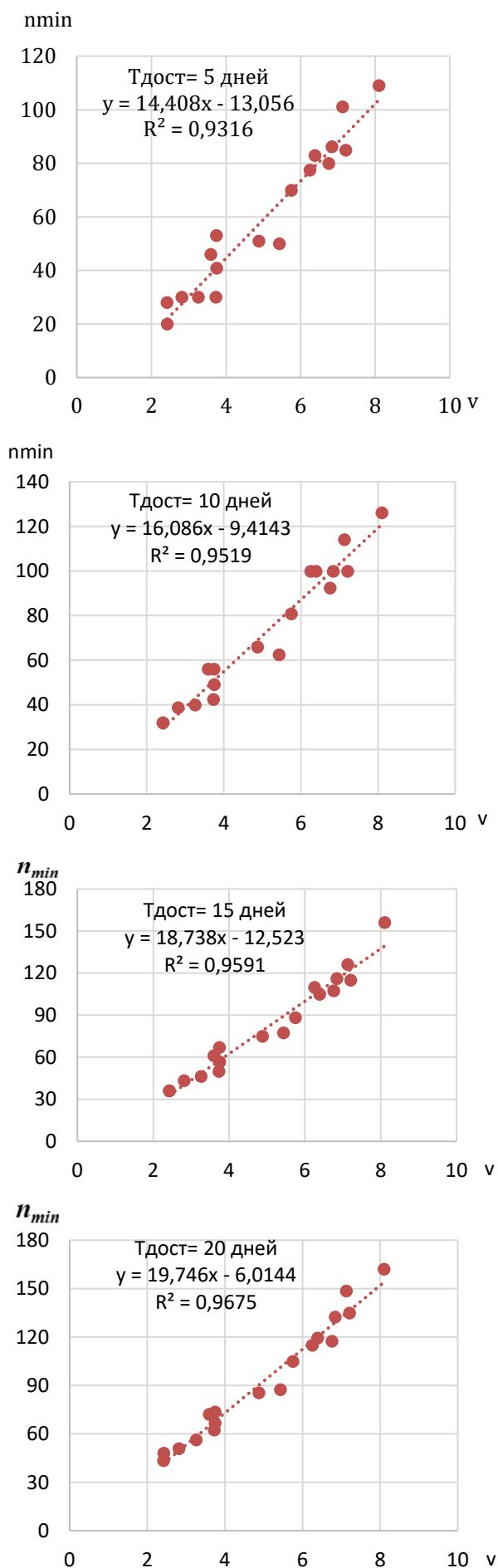


Рисунок 3 – Зависимости минимального складского запаса от коэффициента вариации спроса для различных сроков пополнения запаса

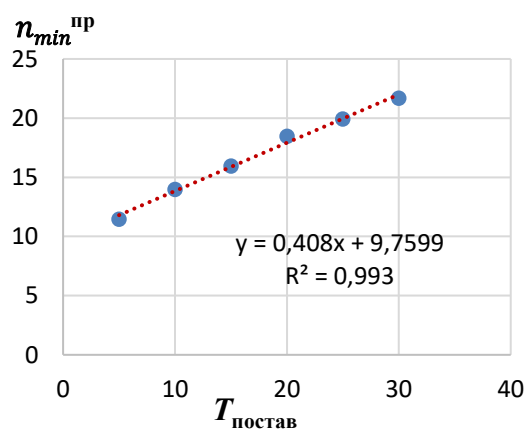


Рисунок 4 – Зависимость  $\bar{n}_{min}^{пр}$  от срока пополнения запаса

Для удобства, введем понятие среднего удельного размера запаса  $n_{минуд}$ , определяемое как отношение значения  $\bar{n}_{min}^{пр}$  к времени пополнения запаса  $T_{постав}$  (табл. 3) к значению  $\bar{n}_{min}^{пр}$  при  $T_{постав} = 1$ . Отношение полученных значений средних удельных размеров запаса к сроку доставки представлено на рис. 5. Отсюда можно выдвинуть предположение, что удельный (на один день) минимальный размер запаса обратно пропорционален квадратному корню срока пополнения запаса. Аналогичную зависимость можно наблюдать, если группировать данные



продаж запасных частей для расчета коэффициента вариации интервалами по 1, 5, 10 и т.д. дней (рис. 6). Такое поведение коэффициента вариации при укрупнении групп данных объясняется исходя из формулы коэффициента вариации — среднее значение и разброс меняются пропорционально, а число групп под корнем уменьшается пропорционально величине группы [1].

Результаты исследования. Разделив исходные данные, примеры которых представлены в табл. 2, на коэффициенты вариации спроса, сгруппированного по количеству дней доставки  $v'$  (табл. 4), получим искомые соотношения запаса  $n'_{min}$  и срока поставки (табл. 5). Полученные результаты графически представлены на рис. 7.

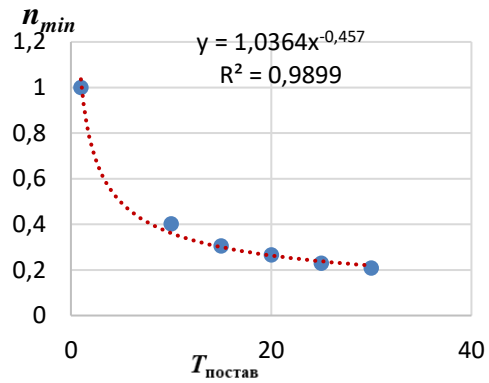


Рисунок 5 – Зависимость  $n_{min}$  от срока пополнения запаса

Таблица 4 – Примеры исходных данных для определения условного минимального запаса ( $n_{min}$  ( $u = 1$ ) и  $v'$ )

$T_{постав}$	1. Болт колесный задний МАДАРА М22х110, $v = 6,39$		2. Подушка стабилизатора d54 мм, $v = 3,73$		3. Плунжерная пара 337 ЕВРО, $v = 6,76$	
	$n_{min}$	$v'$	$n_{min}$	$v'$	$n_{min}$	$v'$
5	82,9	2,86	30,0	1,67	79,9	3,02
10	99,9	2,02	42,4	1,18	92,4	2,14
15	104,9	1,65	49,9	0,96	107,4	1,75
20	119,3	1,43	62,4	0,83	117,3	1,51
25	127,8	1,28	64,9	0,75	119,8	1,35
30	135,8	1,17	77,4	0,68	124,8	1,23

Таблица 5 – Полученные значения условного минимального запаса ( $u = 1$ ,  $v' = 1$ )

$T_{постав}$	№ п/п запасной части									среднее
	1	2	3	4	5	6	7	...	540	
5	29,0	17,9	26,4	27,7	26,3	20,5	23,1	...	19,8	21,6
10	49,4	36,0	43,2	40,5	43,8	38,7	42,1	...	40,5	41,2
15	63,5	51,8	61,5	68,0	61,7	54,8	65,7	...	59,2	61,7
20	83,5	74,8	77,6	82,1	83,6	77,0	86,4	...	80,6	82,5
25	100,0	87,0	88,6	101,8	98,3	93,7	93,0	...	103,4	99,5
30	116,4	113,6	111,1	120,2	110,0	115,3	125,8	...	123,0	118,8

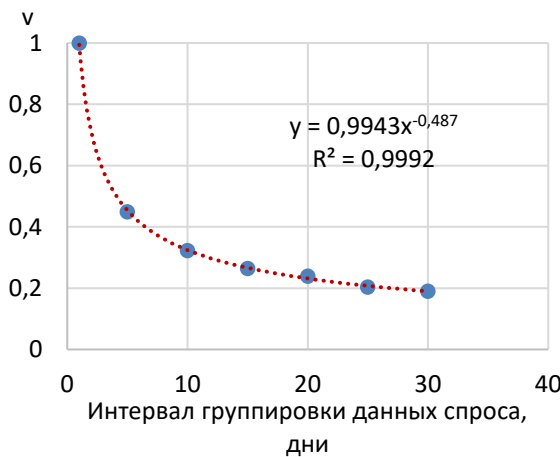


Рисунок 6 – Зависимость коэффициента вариации спроса от интервала группировки данных

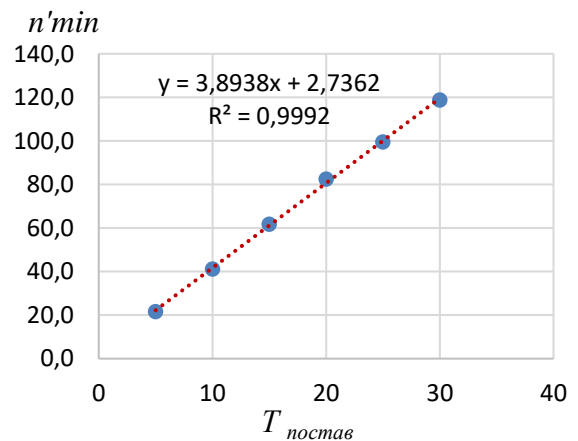


Рисунок 7 – Зависимость  $n'_{min}$  от срока пополнения запаса

Из графика на рис. 7 видно, что размер условного минимального запаса уже прямо пропорционален сроку пополнения запасов. А коэффициент пропорциональности  $k$  в данном случае зависит только от требований к максимально допустимому уровню дефицита на складе (уровню сервиса). Таким образом, формула для определения минимального количества запасных частей для любой позиции на складе может быть выражена как:

$$n_{min} = k \cdot u \cdot v' \cdot T_{постав}, \quad (1)$$

где  $k$  – коэффициент пропорциональности, определяемый по допустимому уровню дефицита на складе;

$u$  – среднесуточный спрос на запасную часть;

$v'$  – коэффициент вариации спроса, сгруппированного по количеству дней доставки  $T_{постав}$  (время пополнения запаса), который в свою очередь равен:

$$v' = \frac{v}{\sqrt{T_{постав}}}, \quad (2)$$

тогда

$$n_{min} = k \cdot u \cdot v \cdot \sqrt{T_{постав}}. \quad (3)$$

### Заключение

В ходе выполнения представленных в данной статье исследований было обнаружено и доказано, что минимальный складской запас (точка заказа) хранимого товара прямо пропорционален коэффициенту вариации спроса на него, при условии группирования данных спроса по интервалам равным времени выполнения заказа на пополнение запаса. В целом же, значение минимального складского запаса пропорционально корню квадратному из срока выполнения заказа на пополнение склада. Результаты представленной работы на практике позволяют путем простейших расчетов определять новую точку заказа при изменении сроков поставок. дальнейшие исследования необходимо направить на выявление аналогичных зависимостей для максимального и среднего складских запасов.

### Литература

1. Авраамов, А.И. Статистика. Методические указания для выполнения курсовой работы. Москва. МАДИ, 2013. – 54 с.
2. Все растет в цене: Как подорожали запчасти в 2022 году [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autonews.ru/news/63a498f19a794711f1b0a4b1> (10.03.2023).
3. Запчасти ушли за производителем. Автодилеры и страховщики – о ситуации с расходниками и «кузовщиной» [Электронный ресурс]. URL: <https://v1.ru/text/auto/2022/10/26/71760257/> (10.03.2023).
4. Запчасти долго едут: Сроки ремонта авто по гарантии увеличились вдвое [Электронный ресурс]. URL: <https://nsn.fm/biznes-i-finansy/zapchasti-dolgo-edut-sroki-remonta-avto-po-garantii-velichilis-vdvoe> (10.03.2023).
5. Терских, В.М. Методика создания автоматизированной системы обеспечения запасными частями на предприятиях, обслуживающих автомобильный транспорт / Молодежь и наука: сборник материалов VIII Всероссийской НТК студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 155-летию со дня рождения К.Э. Циолковского. № заказа 7880/отв. ред. О.А. Краев – Красноярск: СФУ. – 2012.
6. Терских, В.М. Оптимизация и управление складом запасных частей на предприятиях, обслуживающих и эксплуатирующих АТС: дис. канд. техн. наук: 05.22.10. Красноярск, 2016. – 134 с.
7. Терских, В.М. Оценка показателей эффективности управления складом автомобильного дилера / В.М. Терских, В.Н. Катаргин, А.А. Пьяных, Н.Т. Писаренко // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2016. – № 2 (109). – С. 115–123.
8. Katargin V.N., Terskikh V.M. Improving the efficiency of maintenance and repair on enterprises official dealers using the automated system inventory management / Politechniki Krakowskiej: Technical Transaction (Mechanics). – Cracow. – 2012. – Vol. 4, Issue 9. – P. 181–185.
9. Katargin V., Terskikh V. Technique of Creating an Automatic Control System to Control Stocks at the Official Automobile Dealers Enterprises. Proceedings of 17th International Conference Transport Means 2013 / Kaunas University of Technology, Lithuania: ISSN 1822-296 X. – 2013. – P. 317–321.



# МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

УДК 629.12: 621.65

## ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ СУДОВОЙ БАЛЛАСТНО-ОСУШИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Н.Л. Великанов<sup>1</sup>, В.А. Наумов<sup>2</sup>

*Калининградский государственный технический университет (КГТУ),  
Россия, 236000, г. Калининград, Советский пр., 1*

Представлен алгоритм расчета требуемых гидравлических характеристик насоса при различных конфигурациях трубопроводной системы морского судна на стадии проектирования.

*Ключевые слова:* центробежный насос, балластно-осушительная система, расходно-напорная характеристика, рабочая точка.

## HYDRAULIC DESIGN CALCULATION OF THE SHIP BALLAST AND DRAINAGE SYSTEM

N. L. Velikanov, V. A. Naumov

*Kaliningrad State Technical University (KSTU), Russia, 236000, Kaliningrad, Sovetsky Ave., 1*

An algorithm for calculating the required hydraulic characteristics of the pump for various configurations of the pipeline system of a marine vessel at the design stage is presented.

*Keywords:* centrifugal pump, ballast and drying system, flow-pressure characteristic, operating point.

### Введение

Выбор эффективных технологий и разумных стратегий для обеспечения соответствия более строгим международным правилам в отношении балластных вод — это вопросы, на которых необходимо сосредоточить внимание [1]. В частности, вспомогательные расходы, связанные с применением правил, могут стать значительным бременем для операторов судов, особенно тех, у кого старые суда, где затраты на техническое обслуживание высоки. Из-за этих ограничений на морской транспорт, который считается конкурентной альтернативой для других видов транспорта, директивным органам в области морского транспорта в каждой стране, возможно, потребуется проявлять осмотрительность при принятии решений. Тем не менее, в немногих исследованиях оценивались существующие альтернативы, которые могут снизить риск вторжения из-за сброса балластных вод, и

еще меньше было разработано общих систем для определения оптимальной технологии. Соответственно, в исследовании [1], проводится эмпирический анализ, фокусирующийся на альтернативах систем обработки балласта, рассматриваемых корейскими судоходными компаниями. В качестве основного подхода проводятся опросы и интервью для изучения того, как реальные направления реагирования корейских судоходных компаний помогают справиться с Международной конвенцией по контролю судовых балластных вод и осадков и управлению ими. Результаты показывают, что среди 15 подкритериев, рассматриваемых корейскими судоходными компаниями для принятия мер реагирования, одобрение является наиболее значительным фактором. Кроме того, в ходе анализа описаний корейских судоходных компаний была замечена разница в реагировании в зависимости от размера фирмы и возраста судов.

<sup>1</sup>Великанов Николай Леонидович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и природообустройства, КГТУ, тел. 8 (4012) 99 53 37; e-mail: monolit8@yandex.ru;

<sup>2</sup>Наумов Владимир Аркадьевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры техносферной безопасности и природообустройства, КГТУ, тел. 8 (4012) 99 53 37; e-mail: vladimir.naumov@klgtu.ru.

Результаты этого исследования содержат предложения по разработке государственной политики в области управления балластными водами в судоходной отрасли [1].

Морская отрасль играет жизненно важную роль в развитии национальной экономики. Увеличение количества судов приносит все больше и больше пользы экономике. Напротив, морское экономическое развитие постепенно оказывает влияние на морскую среду, особенно на водную среду океана. Авторы [2] предлагают некоторые современные решения по очистке сточных вод для ограничения поступления океанской воды из морской промышленности и судостроения. Результаты исследований имеют большое значение для науки об окружающей среде и земле, в частности, для морской индустрии.

Целью работы [3] является разработка тематического исследования для улучшения управления балластными водами в портах Черного моря. Дается подробное объяснение основных вопросов, связанных с контролем интродукции морских некоренных видов через балластные воды, сбрасываемые судами во время их операций в портах. Дается количественная оценка балластной воды, сбрасываемой в основных портах Черного моря, и количества вторгшихся видов, которые могли бы достичь этих портов. Хотя, с глобальной точки зрения, проблема управления балластными водами является реальностью, но не все страны Черноморского бассейна приняли Международную конвенцию об управлении судовыми балластными водами и осадками. Она также известна как Конвенция об управлении водным балластом, образующимся в результате судоходной деятельности. В ней содержатся положения, касающиеся управления водным балластом, посредством общего набора правил [3].

Случайное попадание неродственных водных видов обычно происходит при транспортировке через балластные воды. По всему миру разрабатываются и внедряются планы управления балластными водами для предотвращения распространения неродственных водных видов. Однако для управления морской средой учет мнений заинтересованных сторон при разработке и формулировании планов управления является ключом к достижению успешной реализации. В исследовании [4] использовались качественные интервью и обоснованная теория, чтобы выявить влияющие факторы и концептуальную модель восприятия заинтересованными сторонами вопросов управления балластными водами. Взаимодействие концептуальной мо-

дели "давление–состояние–реакция", основанной на обоснованной теории, было создано для уточнения восприятия заинтересованных сторон. Результаты исследования показали, что местное управление балластными водами требует развития технической компетентности и комплексного контроля со стороны государства, конкретного порта. Международный торговый порт может быть использован в качестве площадки для демонстрации эффективности и потенциальных преимуществ внедрения управления балластными водами благодаря его возможности подключения к международным сетям. Законодательство, геодезия, мониторинг, институциональный потенциал, информационно-пропагандистская деятельность, образование являются основополагающими площадками для организации борьбы с морскими биоинвазиями. Инициирование мер по управлению балластными водами в рамках портового менеджмента, направлено на укрепление потенциала по борьбе с загрязнением морской среды, в том числе, с биологическим вторжением в морскую среду [4].

#### Материалы и методы

В [5] предложен метод определения гидравлических параметров судовых трубопроводных систем. Так как постановка задачи выполнена в широком диапазоне задаваемых условий, нет возможности решить поставленную задачу аналитически. Для ее решения использован специально разработанный численный метод.

В данной статье рассмотрим проектную задачу при следующих ограничениях:

- область гидравлического сопротивления трубопровода квадратичная (автомодельная),
- рабочая часть расходно-напорной характеристики насоса, описывается двучленом:

$$H_P(Q) = H_0 + a \cdot Q^2, \quad (1)$$

где  $H_P(Q)$  – напор насоса, м;

$Q$  – подача насоса, м<sup>3</sup>/с;

$H_0$ ,  $a$  – размерные эмпирические константы, определяемые по экспериментальным данным.

В [6, 7] было показано, что для моделирования зависимости  $H_P(Q)$  во всем диапазоне подач необходимо использовать квадратный трехчлен, а в отдельных случаях – даже полином третьей степени. Однако в узком диапазоне подач вполне приемлемую точность аппроксимации дает двучлен (1), как, например, в [8].

Гидравлическая характеристика трубопровода может быть записана:

$$H_T(Q) = H_C + b \cdot Q^2, \quad (2)$$

где  $H_C$  – статический напор трубопровода, м;

$b$  – размерный коэффициент сопротивления трубопровода,  $\text{с}^2/\text{м}^5$ , определяется по формуле:

$$b = 8(\lambda \cdot L/d + m \cdot \zeta_{\text{вп}} + \zeta_0)/(\pi^2 d^4 g), \quad (3)$$

где  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения;

$L$  – длина трубопровода, м;

$d$  – внутренний диаметр трубопровода, м;

$m$  – количество поворотов трубопровода (на 90 градусов);

$\zeta_{\text{вп}} = 1,4$  – коэффициент потерь напора в каждом повороте;

$\zeta_0$  – суммарный коэффициент потерь напора в других местных сопротивлениях, например, вентиллях;

$\lambda = 0,11(\Delta/d)^{0,25}$  – коэффициент потерь напора по длине трубопровода в автомодельной области сопротивления.

В рабочей точке насосной установки  $H_P(Q) = H_T(Q)$ . Приравняв правые части формул (1) и (2), получим подачу насоса в рабочей точке:

$$Q_{PT} = \sqrt{\frac{H_0 - H_C}{b - a}}, \quad (4)$$

где  $b$  рассчитывается по формуле (3). Величина  $b$  будет постоянной, если в трубопроводе реализована квадратичная область гидравлического сопротивления.

В качестве примера рассмотрим гидравлический расчет балластно-осушительной системы самоходного сухогрузного судна проекта АО РЦПКБ «Стапель» (табл. [9]).

Таблица 1 – Данные проекта

Длина габаритная, м	111,3	Объем грузовых трюмов, м <sup>3</sup>	6269
Ширина габаритная, м	16,5	Грузоподъемность в реке, т.	3000
Высота борта, м	5,8	Осадка в реке по ЛГВЛ, м	3,6
Водоизмещение порожнем, т	1941	Грузоподъемность в море, т	5000
Осадка порожнем, м	1,24	Осадка в море по ЛГВЛ, м	4,3
Мощность гл. двигателей, кВт	2x720	Автономность плавания, сут.	13
Скорость хода, узл.	11	Экипаж, чел.	12

Тип судна – самоходное сухогрузное судно с тремя грузовыми трюмами, оборудованными водонепроницаемыми люковыми закрытиями съемного типа, с машинным отделением и надстройкой в корме.

Назначение судна – перевозка минерально-строительных материалов, тарно-штучных, навалочных и генеральных грузов, включая зерно и опасные грузы (уголь и сера в упаковке).

Перевозка груза на крышках грузовых трюмов не предусматривается. Перемещение крышек выполняется судовым козловым краном.

Грузоподъемность – 3500 тонн в реке, 5000 тонн в море.

Класс судна – + М-СП 4,5 (лед 10) А.

Проект судна выполнен с учетом требований РС для целей дальнейшей переклассификации на класс РС «КМ \* R2-RSN(4.5)AUT3»

### Результаты исследования

Согласно указанному проекту в системе предусмотрены два самовсасывающих вертикальных центробежных электронасоса 200CLZ-12 производительностью 250 м<sup>3</sup>/час (или 0,06944 м<sup>3</sup>/с) каждый при напоре 30 м. На рис. 1 представлена расходно-напорная характери-

стика этого насоса. Точками показаны экспериментальные данные производителя из Китая [10]. Линия – результат расчета по формуле (1). Найденные значения эмпирических констант:

$$H_0 = 45,5 \text{ м}; a = -3,429 \cdot 10^3 \text{ с}^2/\text{м}^5.$$

На рис. 2 представлена зависимость затраченной мощности  $N$  насоса 200CLZ-12 от подачи. Для аппроксимации экспериментальных точек получен квадратный трехчлен:

$$N(Q) = 20,1 + 103,2 \cdot Q - 331,3 \cdot Q^2. \quad (5)$$

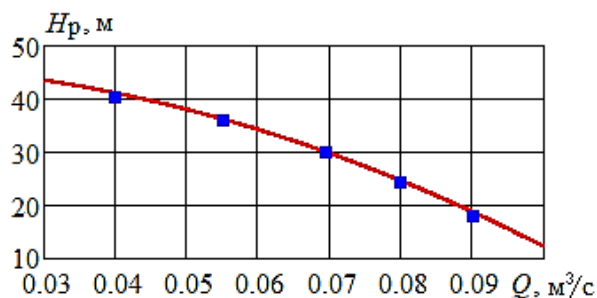


Рисунок 1 – Расходно-напорная характеристика насоса 200CLZ-12: Точки экспериментальные данные [10], линия – расчет по формуле (1)

По формулам (3), (4) рассчитаем подачу насоса в рабочей точке. По рис. 3 видно, как с увеличением диаметра трубопровода растет подача. При увеличении количества поворотов расход заметно падает.

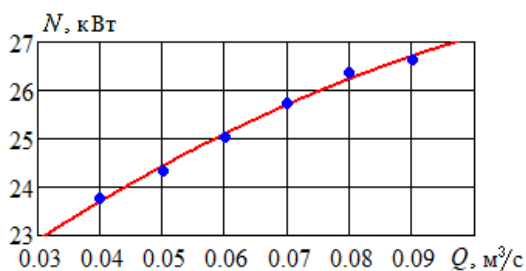


Рисунок 2 – Зависимость затраченной мощности насоса 200CLZ-12 от подачи: Точки экспериментальные данные [10], линия – расчет по формуле (5)

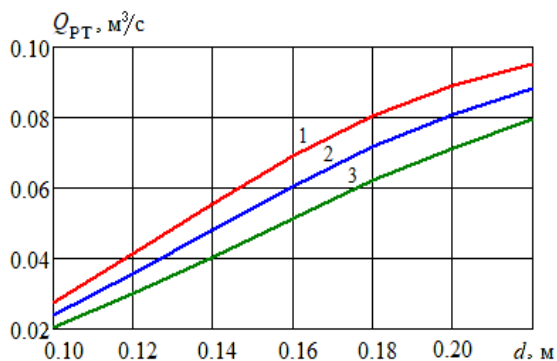


Рисунок 3 – Зависимость расхода в рабочей точке от диаметра трубопровода при  $L=200$  м,  $\Delta=0,2$  мм и различном количестве поворотов: 1 –  $m=10$ , 2 –  $m=25$ , 3 –  $m=50$

Подставляя  $QH_{RT}$  в формулу (1) получим напор насоса в рабочей точке (рис. 4), а в формулу (5) – затраченную мощность насоса в рабочей точке (рис. 5). Увеличение сила  $m$  приводит к увеличению как напора, так и затраченной мощности насоса.

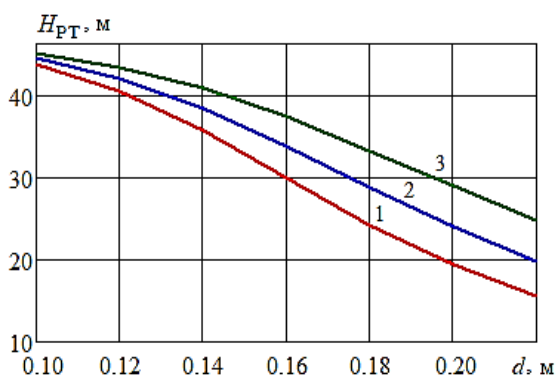


Рисунок 4 – Зависимость напора в рабочей точке от диаметра трубопровода при различном количестве поворотов: 1 –  $m=10$ , 2 –  $m=25$ , 3 –  $m=50$

### Заключение и обсуждение

В проектных расчетах по предложенным формулам могут быть подобраны и другие параметры трубопроводных систем. Так на рис. 6 представлена зависимость расхода в рабочей

точке от длины трубопровода при различной абсолютной шероховатости. Увеличение длины трубопровода и  $\Delta$  ведет к заметному снижению подачи в рабочей точке.

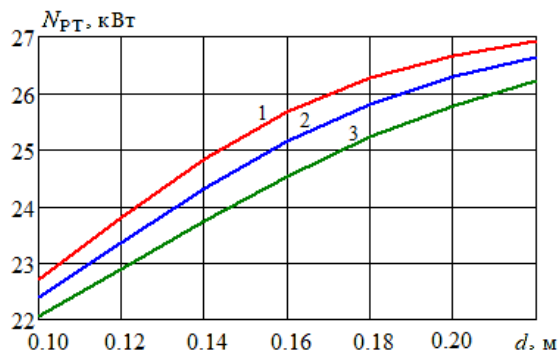


Рисунок 5 – Зависимость затраченной мощности насоса в рабочей точке от диаметра трубопровода при различном количестве поворотов: 1 –  $m=10$ , 2 –  $m=25$ , 3 –  $m=50$

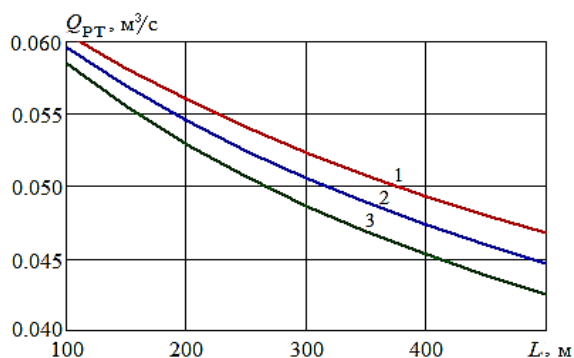


Рисунок 6 – Зависимость расхода в рабочей точке от длины трубопровода при  $d=150$  мм,  $m=25$  и различий абсолютной шероховатости: 1 –  $\Delta=0,1$  мм, 2 –  $\Delta=0,2$  мм 3 –  $\Delta=0,4$  мм

### Литература

1. A-Rom Kim, Sung-Woo Lee, Young-Joon Seo How to control and manage vessels' ballast water: The perspective of Korean shipping companies. - Marine Policy, 2022, Volume 138, 105007, <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105007>.
2. Tien Anh Tran Ballast Water System Treatment Techniques in Marine Transportation Industry: A Case Study of M/V LOCH MELFORT. - Advanced Industrial Wastewater Treatment and Reclamation of Water, 2022, pp 153–163, [https://doi.org/10.1007/978-3-030-83811-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-83811-9_8).
3. Vasile Rata, Carmen Gasparotti, Liliana Rusu Ballast Water Management in the Black Sea's Ports. - J. Mar. Sci. Eng. 2018, 6(2), 69, <https://doi.org/10.3390/jmse6020069>.
4. Muhan Cheng, Jia-An Ye, Ta-Kang Liu Exploring Ballast Water Management in Taiwan Using the PSR Conceptual Model Based on Stakeholders' Perspectives. - Water 2022, 14(15), 2409; <https://doi.org/10.3390/w14152409>.

5. Великанов Н.Л., Наумов В.А. Анализ судовой гидравлической системы сбора и перекачки нефтесодержащих вод // Морские интеллектуальные технологии. – 2022. – № 4, Т.3. – С. 110-115.
6. Великанов Н.Л., Наумов В.А., Примак Л.В. Обобщенные характеристики канализационных насосов высокой производительности // Механизация строительства. – 2017. – Т. 78, № 10. – С. 32-36.
7. Великанов Н.Л., Наумов В.А., Корягин С.И. Характеристики параллельно соединенных канализационных насосов высокой производительности // Технико-технологические проблемы сервиса. – 2019. – № 4(50). – С. 13–16.
8. Моделирование режимов эксплуатации насосных станций, оборудованных центробежными насосами с различными характеристиками / Н.Н. Елин, В.Е. Мизонов, А.В. Цыплов, М.В. Исаев // Вестник ИГЭУ. – 2014. – Вып. 4. – С. 41–45.
9. РЦПКБ «Стапель». Самоходное сухогрузное судно RDB-63-01 [Электронный ресурс]. URL: [https://www.stapel.ru/projects/sukhogruznye-suda/samokhodnoe-sukhogruznoe-sudno-rdb-63-01/?sphrase\\_id=2585](https://www.stapel.ru/projects/sukhogruznye-suda/samokhodnoe-sukhogruznoe-sudno-rdb-63-01/?sphrase_id=2585) (дата обращения: 02.02.2023).
10. HI-Sea Co. CLZ marine vertical self-priming centrifugal pump [Electronic resource]. URL: <http://www.hiseamarine.com/clz-marine-vertical-self-priming-centrifugal-pump-448.html> (accessed: 02.02.2023).

УДК: 656

## **РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫБОРА СПЕЦТЕХНИКИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЗАЯВОК НА ОСНОВЕ МЕТОДА СААТИ**

Л.А. Симонова<sup>1</sup>, И.И. Вафин<sup>2</sup>, А.Г. Вильданов<sup>3</sup>

*Набережночелнинский институт (филиал) КФУ,  
Россия, Республика Татарстан, Набережные Челны, проспект Мира, 13А*

Статья посвящена вопросам оптимизации и планирования выбора спецтехники при формировании заявок за счет использования метода иерархий. Подчеркивается, что метод иерархий Саати может лечь в основу эффективного выбора спецтехники при планировании заявки с учетом обширного числа факторов.

*Ключевые слова:* системный подход, планирование спецтехники, метод Саати, управление транспортом, метод иерархий.

## **SOLVING THE PROBLEMS OF ORGANIZING AND PLANNING THE SELECTION OF SPECIAL EQUIPMENT WHEN FORMING APPLICATIONS ON THE BASIS OF THE SAATI METHOD**

L.A. Simonova, I.I. Vafin, A.G. Vildanov  
*Naberezhnye Chelny Institute (branch) of KFU,  
Russia, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, Prospect Mira, 13a*

The article is devoted to the issues of optimizing and planning the choice of special equipment in the formation of applications through the use of the hierarchy method. It is emphasized that the method of Saaty hierarchies can form the basis for an effective choice of special equipment when planning an application, taking into account a vast number of factors.

*Keywords:* system approach, special equipment planning, Saaty method, transport management, hierarchy method.

На современном этапе вопросы обеспечения эффективности бизнес-процессов транспортной компании приобретают особую акту-

альность и значимость, обусловленную необходимостью повышения качества функционирования субъекта предпринимательства в кризисных условиях

<sup>1</sup>Симонова Лариса Анатольевна – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедры «Автоматизация и информационные технологии», тел.: +7 (855) 239-71-37, e-mail: [LASimonova@krfu.ru](mailto:LASimonova@krfu.ru);

<sup>2</sup>Вафин Инсаф Ильгарович – аспирант кафедры «Автоматизация и информационные технологии», тел. +7(919) 686-68-16, e-mail: [vafinsaf1@gmail.com](mailto:vafinsaf1@gmail.com);

<sup>3</sup>Вильданов Адель Газинурович – аспирант кафедры «Автоматизация и информационные технологии», тел. +7(919) 686-68-16, e-mail: [vafinsaf1@gmail.com](mailto:vafinsaf1@gmail.com);

В транспортной компании нередко случаются случаи неверного планирования выбора спецтехники, связанные с формированием и оформлением заявки на основе информации, поступающей из внешних каналов. Подобные проявления неэффективности приводят к дополнительным временным и финансовым потерям, при систематическом проявлении, в более глобальных масштабах, способны нарушать процессы хозяйствования, привести к несостоятельности. Достижение должного уровня эффективности бизнес-процессов при эксплуатации спецтехники требует учета достаточно обширного комплекса мер, предшествующих непосредственному запуску транспорта для реализации поставленных задач (оказания услуг) [1].

Актуальность темы исследования диктуется тем, что планирование транспорта является краеугольным камнем в структуре деятельности транспортной компании. Вместе с тем, выбор транспорта осуществляется с упором на входящую информацию, отражающуюся в заявке – повышение эффективности данного процесса закладывается в основу функционирования всей транспортной компании. За выбором спецтехники лежит возможность оказания услуг при сокращенных мощностях – в случае, если один транспорт задействован в другой задаче, компании необходимо обусловить выбор спецтехники, с учетом системного подхода, основывающегося на обширном перечне исчерпывающих критериев [6]. Мы предполагаем, что метод иерархий Саати может лечь в основу эффективного выбора спецтехники при планировании заявки с учетом обширного числа факторов и в конечном счете позволит значительно улучшить показатели транспортной деятельности.

Цель исследования – описать возможности решения задач организации и планирования выбора спецтехники в транспортной компании за счет использования метода Саати на стадии формирования заявки.

Процесс формирования заявки требует выбора одного из наиболее предпочтительных вариантов спецтехники среди множества имеющихся – для решения подобных задач транспортной компании приходится учитывать ряд факторов, определяющих процесс эксплуатации спецтехники. Формирование заявки – это процедура, в ходе которой задействуется как человек, так и техника. В процессе подобного человеко-машинного взаимодействия высокие возможности реализации приобретают планировочные механизмы [3]. Последние выстраиваются в виде специализированной системы или назначаемого ответственного лица, подающих заявку для планирования спецтехники под конкретную

(заданную) задачу. Сама задача формируется на основании потоков входящей информации – либо за счет ввода системы, либо человека-оператора, ответственного за её воспроизводство и реализацию.

Однако в деятельности транспортных компаний нередко случаются случаи ошибочного (неправильного) выбора спецтехники, что ведет к нарушению качества результатов деятельности, а порой делает невозможным выполнение поставленной по заявке задачи. В связи с этим необходимо учитывать образующие производительность обязательные факторы, без которых реализация бизнес-процессов приобретает хаотичный и малоэффективный характер.

Ранее описанный метод иерархии Саати достаточно широко используется в практике многих транспортных и других компаний, при реализации планировочных, моделирующих, управленческих и прочих задач. Так, в исследовании Е.Ю. Рассадниковой достаточно широко описываются возможности выбора транспортного режима при использовании метода Саати – автор прямо указывает, что подобный подход позволяет сократить временные и финансовые затраты, а как итог и повлиять на эффективность всего транспортного процесса [5].

В.И. Шинкаренко и Т.Н. Васецкая в своем исследовании поставили задачу смоделировать процессы ранжирования альтернатив за счет метода анализа иерархии – по итогам исследования удалось выявить, что при использовании данного инструментария значительно совершенствуется процесс ранжирования. Авторы приходят к выводу, что подобный подход позволяет не только осуществлять выбор, но и планировать задачи, распределять ресурсы и получать соответствующие позитивные эффекты, зависящие от конкретной задачи и её специфических особенностей [7].

По мнению В.П. Корнеевко, в условиях многокритериального выбора важно не просто учитывать все предлагаемые к анализу критерии, но и расставлять приоритеты между ними, задавая соответствующие по значимости весовые значения. В связи с этим автор предлагает строить экспертные матрицы, которые бы позволили удовлетворить поставленную задачу; в качестве наиболее эффективного (рекомендованного к применению) В.П. Корнеевко рассматривает именно метод аналитических иерархий Т. Саати [2].

Мы также считаем, что для выбора спецтехники на заявку выполнения работы перспективным становится метод анализа иерархии с применением технологии ранжирования и ме-



тогда экспертных оценок. Для выполнения поставленных целей необходимо будет учесть затраты, распределенные по уровню, с учетом входа исходных данных и расчета затрат. Суммирование итоговых затрат будет производиться по итогам прохождения всех элементов технологии, с подсчетом всех затратных статей.

С позиции компании сущность проблемы, образующей актуальность выбора спецтехники при планировании и формирова-

нии заявки, заключается в реализации систематической процедуры [4]. Подобная систематическая процедура через призму метода Саати предполагает проведение декомпозиции и формирование дерева целей. Для отражения иерархического взаимодействия модели присваиваются относительные веса, основанные на суждении экспертов (экспертная оценка). Общая модель ранжирования по комплексным критериям проиллюстрирована на рис. 1:

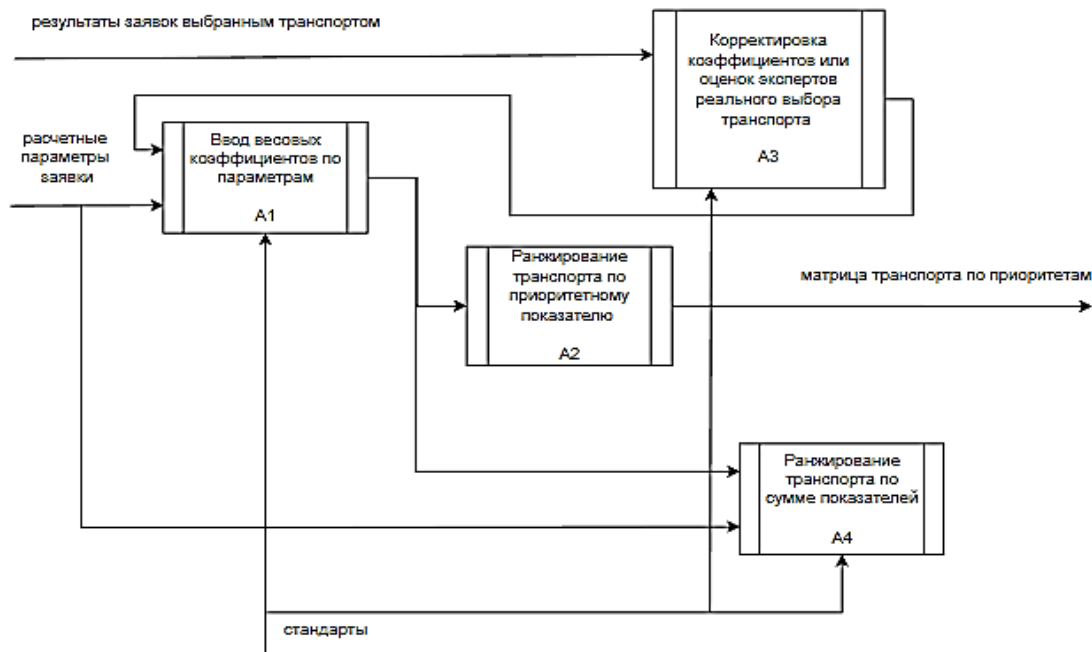


Рисунок 1 – Модель ранжирования по комплексным критериям

Обращаясь к рис. 1, заметим, что первым этапом метода анализа иерархий является выполнение задач построения функциональной модели процесса: цель – критерии – перечень альтернатив. Устанавливаются приоритеты критериев и оценки по критериям каждой альтернативы. Элементы проблемы сравниваются попарно по отношению к их воздействию (весу) к общей характеристике.

Последовательность построения формализованной модели принятия решений предполагает выделение набора критериев для принятия решений и формирование шкалы предпочтений в числовом виде. Последнюю задачу осуществляет эксперт относительно пары критериев матрицей парных сравнений.

В методологии важен учет опыта, для формирования и обновления весовых коэффициентов и критериев для выбора. Согласно анализу выделены такие критерии, как вектор [K1...K5]: скорость выполнения работы, метод выполнения работы, стоимость, запас функциональной характеристики (длина вылета, грузоподъемность), надежность (репутация компа-

нии, авторитетный водитель). Наглядно критерии сгруппированы в таблице 1. В таблице 2 нами сформирована матрица парных сравнений.

Таблица 1 – Функциональные критерии

Обозначение	Критерий
K1	Скорость выполнения работы
K2	Метод выполнения работы
K3	Стоимость
K4	Запас функциональной характеристики (длина вылета, грузоподъемность)
K5	Надежность (репутация компании, авторитетный водитель)

Таблица 2 – Матрица парных сравнений

Критерий	K1	...	Kn
K1	K1K11	...	K1n
...	...	...	...
Kn	Kn1	...	Knn

Обращаясь к таблице 2, заметим, что для матрицы вычисляется главный собственный вектор, после нормализации становящийся вектором приоритетов.

Согласованность результата тем более, чем ближе  $\lambda_{\max}$  к  $n$ -числу объектов матрицы. Индекс согласованности рассчитывается по формуле:

$$ИС = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1),$$

где  $n$  – число сравниваемых элементов (размер матрицы).

Отношение согласованности вычисляется по формуле:

$$ОС = ИС / СС$$

Случайным индексом (СИ) является индекс согласованности ИС, который сгенерирован случайно от 1 до 9 обратно симметричной матрицы с соответственно обратными величинами.

В случае согласованности парных сравнений матрицы для плана применяются веса критериев.

В процессе работы может быть проведена корректировка коэффициентов по выделенным критериям, после чего выполняется повторный опрос экспертов. Шкала относительной важности представлена в таблице 3.

Обращаясь к таблице 3, подчеркнем, что критерии устанавливаются экспертами. Несмотря на простоту манипуляции она является особенно важной, так как требует применения знаний, экспертного опыта. На этом этапе чаще всего разворачиваются дебаты между экспертами, приводятся аргументы, доводы, находятся компромиссы между решениями.

Деятельность экспертов осуществляется в соответствии с процедурой принятия решения, в качестве экспертов выступают авторитетные

лица, как правило работающие в рассматриваемой области не менее пяти лет.

Таблица 3 – Шкала относительной важности

Интенсивность относительной важности	Определение
1	Равная важность
3	Умеренная важность одного относительно другого
5	Существенное превосходство
7	Значительное превосходство
9	Очень сильное превосходство
2,4,6,8	Промежуточное значение между соседними суждениями

В последующем, когда иерархия выстроена и установлены приоритеты критериев, матрицы парных сравнений дают возможность оценить все альтернативы согласно выделенным критериям. При выполнении сравнительной работы оценивается важность критерия, а при сравнении альтернатив рассматривают то, какая из представленных альтернатив более предпочтительна по отношению к конкретному критерию. К каждому решению прилагаются весомые аргументы. Сравнение проводится с использованием шкалы от 1 до 9. Результаты фиксируются в матрице. Задача состоит в выборе одной из альтернатив, которая будет наиболее актуальной для выполнения работ, согласно утвержденным критериям. Оценки матрицы попарных сравнений для критериев сгруппированы в таблице 4.

Таблица 4 – Оценки матрицы попарных сравнений для критериев

Критерии	Скорость выполнения работы	Метод выполнения работы	Стоимость оборудования	Запас функциональной характеристики	Параметры надежности
Скорость выполнения работы	1	3	3	4	3
Метод выполнения работы	1/3	1	1	3	1
Стоимость оборудования	1/3	1	1	3	4
Запас функциональной характеристики	1/4	1/3	1/3	1	2
Параметры надежности	1/3	1	1/4	1/2	1

При этом матрица парных сравнений альтернатив строится по отношению к одному

критерию, например, скорости выполнения работ. Подобная система построения матрицы парных сравнений отражена в таблице 5.

Таблица 5 – Матрица парных сравнений трех альтернатив по отношению к одному критерию

Скорость выполнения работ	A1	A2	A3
A1	1	8	4
A2	1/8	2	1/4
A3	1/4	4	3

Обращаясь к таблице 5, подчеркнем, что приемлимым считается результат при величине ОС менее или равным 10%. В редких случаях возможны допуски, однако при больших значениях требуется перепроверка суждений. Расчетное значение вектора приоритета каждого из критериев и технологические приоритеты для произведения ранжирования описаны в таблице 6.

Таблица 6 – Формирование матрицы по технологическим критериям

Альтернативы	Критерии					Глобальные технологические приоритеты
	Скорость выполнения работ	Способ выполнения работ	Стоимость	Запас функциональной характеристики	Надежность	
	Числовое значение для вектора приоритета					
п1						
п2						

Весовой коэффициент является параметром важности анализируемого критерия. При выборе спецтехники и утверждения критериев экспертами необходимо провести анализ ключевых факторов, обеспечивающих устойчивость позиции представленных альтернатив. Подтвердить правильность суждений можно с помощью весовых коэффициентов.

Основная цель: проведение сравнения между всеми альтернативами по каждому из критериев. Для этой цели используют метод взвешенной суммы, на основании которого критерий полезности по каждой альтернативе будет определяться как сумма произведения весов критерия и оценки этого же критерия, где сумма всех весовых коэффициентов равна единице.

Метод определения весовых коэффициентов для выяснения важных критериев при выборе спецтехники включает следующие этапы:

1. Определение ключевых функциональных критериев для правильного оформления заявки по спецтехнике. Формируют данные характеристики члены экспертной комиссии. Чаще всего утверждается не более 10 параметров.

2. Оценка по каждому из критериев проводится отдельно.

Провести расчет оценки можно по любой шкале, но для простоты расчетов чаще выбирается положительная оценка и используется десятибалльная шкала. В нашем случае при расчете была определена относительная влажность 1-равноценный для всех видов оборудования и 9 – чрезмерная степень превосходства по отношению одного критерия ко всем остальным.

3. Определяем весовой коэффициент по каждому критерию, учитываем степень важности для корректного выбора спецтехники. Сумма весовых коэффициентов обязательно равна 1.

4. Формируем ранг оценки по критериям для каждого вида оборудования. Выполняем оценку изолированно, вычисляем произведение оценки критерия по конкретному оборудованию на его вес.

5. Рассчитываем сумму оценочных показателей по каждому виду оборудования. Определяем показатель силы альтернативы. Чем выше это сравнение с другими видами альтернатив, тем более устойчива ее позиция.

6. Составляем итоговое заключение о степени конкретного преимущества альтернатив или их уязвимости согласно полученным вычислениям.

Определим возможные варианты веса критериев (таблица 7).

Таблица 7 – Обозначение веса критериев

Функциональные критерии	Вес
Скорость выполнения работ	0.3
Метод выполнения работ	0.2
Стоимость оборудования	0.15
Запас функциональной характеристики	0.15
Параметры надежности	0.2

Произведем расчет оценки по каждой альтернативе (таблица 8). Общая оценка по всем функциональным критериям для альтернатив отражена в таблице 9.

Таблица 8 – Расчет оценки альтернатив по критериям

Критерии	Вес	Альтернатива 1		Альтернатива 2		Альтернатива 3	
		Оценка	Ранг	Оценка	Ранг	Оценка	Ранг
Скорость выполнения работ	0.3	1	0.3	3	0.9	6	1.8
Метод выполнения работ	0.2	1	0.2	1	0.2	1	0.2
Стоимость оборудования	0.15	3	0.45	7	1.05	9	1.35
Запас функциональной характеристики	0.15	2	0.3	5	0.75	3	0.45
Параметры надежности	0.2	2	0.4	7	1.4	5	1

Таблица 9 – Пример выбора альтернатив

Наименование	Общая оценка
Альтернатива 1	1,65
Альтернатива 2	4,3
Альтернатива 3	4,8

Согласно полученным данным, можно сделать выводы, что лидирует в выборе альтернативы под номером 3, поскольку она имеет наивысший результат среди общих оценок. Второй вариант альтернативы можно рассматривать, учитывая имеющиеся недостатки и упущения его выбора. Первый вариант не актуален для решения поставленных задач.

Таким образом, по итогам проведенного исследования можем подчеркнуть, что действительно, на основе метода Саати удастся составить решение задач организации и планирования выбора спецтехники при формировании заявок, за счет их распределения согласно актуальным приоритетам. В случае изменения ситуации и корректировки требований, возможно изменение как факторов, так и их значимости, что в свою очередь может изменить выбираемые позиции среди возможных. Результаты исследования значительно оптимизируют выбор альтернатив спецтехники при формировании заявок – в дальнейшем актуальность приобретают вопросы анализа качественных и количественных эффектов, полученных в результате подобной оптимизации. Подобный подход в конечном счете позволит значительно улучшить показатели транспортного процесса и определит перспективы экономического роста. Предложенные метод учета критериев и веса факторов делают более объективными процессы подбора транспорта на заявку. Так, системным выбором возможно достигать целей автоматизации при определении спецтехники.

Практические перспективы использования результатов исследования указывают на возможность применения данного метода как инструмента интеллектуальной надстройки для автоматизации процесса по выбору спецтехники при планировании транспортного парка.

### Литература

1. Вафин И.И., Симонова Л.А. Анализ существующего программного обеспечения для управления заявками в транспортных системах применительно к спецтехнике // Всероссийская Научно-Практическая Конференция «XIV Камские чтения»: сборник докладов. Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр Набережночелнинского института К(П)ФУ. 2022. С. 62-64
2. Корнеев В.П. Метод аппроксимационной матрицы формирования весов объектов в многокритериальных задачах выбора // Вестник кибернетики. 2021. №1 (41). С. 52-62.
3. Максимей И. В., Сукач Е. И., Галушко В. Н., Гируц П. В. Применение имитационных моделей для принятия решений в системах управления на транспорте // ММС. 2010. №1. С. 185-192.
4. Марупов М.М., Юсуфхонов З.Ю. Выбор оптимальных моделей прогноза при планировании и управлении транспортом // Universum: технические науки. 2022. №12-3 (105). С. 46-50.
5. Рассадникова Е. Ю. Модифицированный метод иерархии Саати для задачи выбора транспортного режима // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2014. №5 (66). С. 146-152.
6. Чеченова Л. М. Системный подход к рассмотрению перспективных направлений развития транспортных систем // Бюллетень результатов научных исследований. 2020. № 3. С. 109-121. DOI: 10.20295/2223-9987-2020-3-109-121
7. Шинкаренко В.И., Васецкая Т.Н. Моделирование процесса ранжирования альтернатив методом анализа иерархий средствами конструкционно-продукционных структур // Математические машины и системы. 2016. №1. С. 39-47.

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕТИ ТРАМВАЙНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДА ЯРОСЛАВЛЯ

Д.В. Герасимов<sup>1</sup>

*Ярославский государственный технический университет,  
150023, Россия, г. Ярославль, Московский проспект, 88*

В статье представлены материалы исследования инфраструктуры общественного транспорта города Ярославля, а также предложены перспективные пути решения поставленных проблем, за счёт реконструкции и развития трамвайной сети города.

*Ключевые слова:* общественный транспорт, сеть трамвайного движения, городской электротранспорт, пассажиропоток.

### PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE TRAM TRAFFIC NETWORK OF THE CITY OF YAROSLAVL

D.V. Gerasimov

*Yaroslavl State Technical University, 88 Moskovsky Prospekt, Yaroslavl, 150023, Russia*

The article presents the materials of the study of the public transport infrastructure of the city of Yaroslavl, and also offers promising ways to solve the problems posed by the reconstruction and development of the tram network of the city.

*Key words:* public transport, tram network, city electric transport port, passenger traffic.

#### **Введение**

Активный отток населения из сельской местности с последующим переездом в города, стартовавший в эпоху разразившихся промышленной и сельскохозяйственной революций, описывается термином – урбанизация. На первый взгляд урбанизация – безобидная тенденция. Современные города занимают лишь 2 % от общей площади суши, однако в них проживает около половины всего населения Земли [1]. Рост площадей городской застройки также ограничен, что приводит к резкому скачку плотности населения. При этом следует учитывать, что, так называемый городской темп жизни, также ускоряется от года к году и горожанам необходимо в кратчайшие сроки передвигаться из района в район, преодолевая расстояния как пешком, так и на общественном или личном транспорте. Из этого возникает задача организации транспортно-пассажирских потоков в условиях ограниченного пространства городской среды.

Решение подобного рода задач не может быть унифицировано для каждого города или городской агломерации. Оно в технико-экономическом плане уникально, но концептуально может быть применено для схожих основных

характеристик городов. К данным характеристикам относят: численные и статистические (численность населения, площадь, географические характеристики), а также разнообразные сложные социально-экономические мультифакторные модели [2].

Для показательности исследования, требуется конкретизировать область изысканий. В данном исследовании, автором статьи было принято решение избрать в качестве объекта исследования – транспортную систему города Ярославль, а в качестве предмета исследования – сеть трамвайного движения Ярославля.

Проблема организации транспортно-пассажирских потоков весьма распространена, только в Российской Федерации существует 18 городов помимо Ярославля, со схожими характеристиками и проблемой [3]. Широкая распространённость проблематики и возможность применения полученного опыта не только в конкретно рассматриваемом городе, позволяет сделать заключение об актуальности подобного рода исследований.

Ярославль является городом в европейской части Российской Федерации, третий по величине город в центральном федеральном округе, административный центр Ярославской

<sup>1</sup>Герасимов Денис Владимирович - ст. преподаватель кафедры «Гидротехническое и дорожное строительство» института инженеров строительства и транспорта, тел.: +7 (906) 529 29 67, e-mail: gerasimovdv@ystu.ru.

области. Численность населения по данным Росстата Ярославской области 593 958 человек на 2022 год [4], площадь около 205 км<sup>2</sup>. Город расположен в месте впадения реки Которосль в реку Волга и фактически разделён ими на три равные по площади части, административно представленные шестью районами: Кировским, Ленинским, Фрунзенским, Дзержинским, Красноперекопским и Заволжским. Районы города соединяют 9 мостов (рис. 1), из них 6 автомобильных (красная маркировка) и 3 железнодорожных (синяя маркировка), из которых 2 действующих [5, 6].

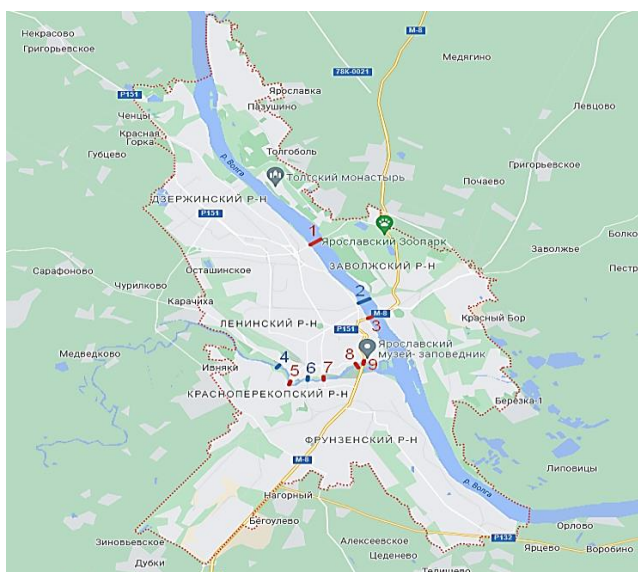


Рисунок 1 – Город Ярославль [5, 6]

На данный момент транспортная инфраструктура города Ярославля пребывает в непростом состоянии – нередки многочасовые дорожные заторы, а ежедневный утренний и вечерний часы-пик недалеко по статистике сервиса «Яндекс Пробки» от состояния транспортного коллапса, так как дорожная ситуация оценивается в 8-9 баллов.

Предпосылки возникновения сложившейся ситуации были заложены еще в начале XX века. Ярославль бурно развивался в советский период, население возросло с 143 500 человек в 1917 году, до примерно 600 000 в конце XX – начале XXI века [6]. Построенные по советскому типу территориального планирования в 60-80-х XX века районы, не были рассчитаны на возможность трудовой миграции населения между предприятиями. Жильё рабочим выделялось в непосредственной близости от предприятия. С началом XXI века ситуация усугубилась в связи:

- с приватизацией жилья и сокращением численности рабочих на крупных градообразующих предприятиях, следовательно, трудовой миграции в рамках города;

- увеличением цен на жильё, следовательно, ростом метража жилой площади в спальных районах периферийной части города;

- сокращением численности единиц подвижного состава общественного транспорта;

- повышением уровня автомобилизации населения, связанным отчасти с недостатками общественного транспорта.

Центральная часть города, а именно Ленинский и Кировский районы, являются своеобразным деловым центром с большим количеством офисных помещений и административных зданий с узкими улицами и отнесена к историческому наследию ЮНЕСКО. Таким образом возникает проблема транзита пассажиропотоков и личного транспорта в центральные районы города или, минуя их, в другие районы города и обратно. Более того, ситуация усугубляется припаркованными автомобилями в центре города, а также невозможностью организации парковочных пространств в плотной исторической застройке XVII-XVIII века в зоне ЮНЕСКО.

Автором статьи был отмечен факт, что старейший вид общественного транспорта города Ярославля – трамвай, незаслуженно забыт. Более того, сеть трамвайного движения города за последние 20 лет существенно сокращена, как и число вагонов подвижного состава. Отличительной чертой трамвайных путей в городе Ярославле, является расположение их на обособленном путевом полотне, за редким исключением, пересекающегося с автотранспортом, что в перспективе может способствовать решению проблемы транспортной логистики города.

Таким образом, исследованием была поставлена следующая цель – разработать перспективный концепт-проект новой транспортной системы города, одним из основных звеньев которого должен стать трамвай.

Руководствуясь целью, были выдвинуты следующие задачи:

- изучить историческую ретроспективу Ярославского трамвая;

- провести градостроительный анализ районов города и определить наиболее перспективные с точки зрения расширения трамвайной сети;

- провести анализ существующих трамвайных маршрутов и их согласования с другими видами общественного транспорта;

- изучить нормы проектирования трамвайной сети в городе;

- разработать концепт-проект перспективной сети трамвайного движения города.

### Основная часть

Ярославская трамвайная система одна из старейших в России и первая на территории Золотого кольца России, функционирует с 1900 года.

В начале XX века трамвай выполнял грузо-пассажирские функции и соединял крупные железнодорожные вокзалы (ст. Всполье, ныне Ярославль Главный и Московский вокзал) с центром Ярославля и пристань на Волжской набережной. Протяжённость сети составляла порядка 10 км, с численностью только пассажирского подвижного состава 19 единиц.

К середине XX века сеть была существенно расширена за счёт прокладки путей к крупным градообразующим предприятиям («ЯМЗ», «ЯЭМЗ», химические производства, соседствующие с «ЯМЗ», «ЯШЗ», фабрика «Красный Перекоп») и охватила фактически весь исторический центр современного Ярославля. Основной задачей трамвайной сети стал ежедневный трафик более 70 000 рабочих этих предприятий, помимо остальных жителей Ярославля, на тот момент насчитывавшего около 400 000 жителей [8].

Пик развития сети трамвая пришёлся на середину 80-х годов XX века. Значительно усилен охват исторической части города, проложены новые ветки к появившимся в 60-70х годах XX века крупным спальным районам («Пятёрка» и «Брагино»), находящихся на территории Ленинского и Дзержинского районов современного Ярославля. Протяжённость сети составила более 66 км, действовало 11 трамвайных маршрутов, имелось 2 трамвайных депо. Численность населения города составила около 630 000 человек [9]. Трамвай в совокупности с троллейбусной сетью выполнял ключевую транспортную роль на правом берегу Волги. Основной задачей трамвая на тот момент являлся транзит жителей крупных спальных районов в центр города и обратно, а также в пределах центра города.

Конец XX века – начало XXI века, являются эпохой резкого сокращения маршрутов и протяжённости сети Ярославского трамвая. В связи с высоким моральным и техническим износом подвижного состава и путевого хозяйства, трамвай представлялся жителям и властям города в качестве пережитка прошлого, приносящего только шум, разрушение автомобильных дорог и зданий, а также прочие неудобства. Трамвай потерял былую привлекательность, что

привело к замкнутому кругу – пассажиры начинают предпочитать личные транспортные средства или другие типы транспорта, сокращается пассажиропоток и маржинальность пассажироперевозок, подвижной состав и путевое хозяйство приходят в упадок.

На сегодняшний день трамвайная сеть города существенно сократилась, по сравнению с моментом расцвета Ярославского трамвая – с 66 до 25 км (62 %). Старый подвижной состав и путевое хозяйство были существенно сокращены, но обновлены к празднику 1000 летия города к 2010 году. Численность населения города по сравнению с концом 80-х годов XX века упала незначительно (5 %). Однако престиж и удобство трамвайной сети вернуть не удалось. Основное предназначение трамвая не изменилось – транзит жителей крупных спальных районов в центр города и обратно. Трафик в пределах центра осуществляется силами других видов транспорта корректным образом. Однако, за 36 лет баланс был существенно подорван, образованием нового крупного спального района в юго-восточной части города вдоль проспекта Фрунзе, а также за счёт уплотнения и расширения застройки в Дзержинском и Заволжском районах.

Восстановление старой трамвайной сети в масштабах середины 80-х годов XX века представляется малоцелесообразным, поскольку ниша распределения пассажирского трафика по центру города уже прочно занята. Увеличившееся количество личного автотранспорта с 32 в 1985 году [10] до более чем 250 автомобилей на 1000 человек в 2016 году, с сохранением значения в пределах 250-300 автомобилей на 1000 человек в данный момент [11], не позволит оптимально совместить трамвайный и автомобильный трафик. В свою очередь, строительство новых веток трамвайного движения к районам на периферии города, представляется наиболее целесообразным шагом, поскольку, в таком случае возможно существенно сократить автомобильный транзитный трафик через центр города.

Сравнивая структуру застройки районов города Ярославля наших дней и города 40-50-летней давности, следует отметить активное развитие именно периферийных спальных районов. В основном это обусловлено невозможностью многоэтажной жилой застройки в центре города по объективным причинам. Как следствие, это приводит к пику строительства и снижению стоимости жилья на периферии города, а в последствии, к оттоку населения из центра. В Ленинском и Красноперекопском районах города происходило планомерное уплотнение за-

стройки, с незначительным увеличением их площади, однако данные районы города одни из самых старейших и изначально имели весьма развитую транспортную сеть, а численность их населения долгие годы практически стабильна. Наиболее катастрофически ситуация сложилась в Дзержинском, Заволжском, а особенно во Фрунзенском районах города. Районы упомянуты по мере возрастания угрозы транспортного коллапса, а также по приоритету расширения или необходимости устройства трамвайной транспортной сети.

Дзержинский район – крупнейший по населению и самый молодой район на северо-западе города, образованный в 1979 году. Территория входила на последних этапах перед выделением в независимую административную единицу в Ленинский район и активно застраивалась с начала 70-х годов XX века. На 1989 год численность населения составила 163 824 человека [12]. Район поделён на 15 микрорайонов, 14 из которых застроены и является одним из примеров градостроительной парадигмы позднего СССР. Более того, район и сейчас является основной строительной площадкой города, где вводится до 1/3 всей жилплощади в Ярославле [4] и активно развиваются инфраструктурные объекты, что повышает перспективность проживания в районе. Однако, основная транспортная артерия района – Ленинградский проспект, который полностью соответствовал транспортной нагрузке на рубеже веков, на данный момент сильно перегружен. Зачастую важная транспортная артерия района стоит в 7-8 балльных заторах. Трамвайная сеть охватывает лишь периферию района, а транспортная сеть на Ленинградском проспекте представлена исключительно автобусно-троллейбусными маршрутами. Дальнейшее расширение сети автодорог, в целях их разгрузки абсолютно не исправит ситуацию, поскольку проспект Октября и Промышленное шоссе, соединяющие Дзержинский район с центральной частью города, плотно зажаты промышленной зоной, а улица Полушкина Роща выходит напрямую к загруженной затором на въезде/выезде Заволжского района на Октябрьской площади. На начало 2022 года численность населения района 167 526 человек и весьма стабильна [4].

Заволжский район – один из старейших районов города, образован в 1938 году. В 1979 году, численность населения составила 65 404 человека [12], а спустя 10 лет 106 087 человек [9.] На 2022 год, численность населения возросла до 114 700 человек, с пиком 120 042 человека в 2014 году [4]. Отток населения из района

допустимо отнести не только к демографическим, но и к транспортным проблемам. С центральной частью города район соединён двумя автомобильными мостами, старейший из которых – Октябрьский мост, открытый в 1966 году, неспособный полностью обеспечить связь ближайшей густонаселённой части района с центром города. Возможность транспортного сообщения района с центром ограничена пропускной способностью Октябрьского моста и невозможностью пропуска трамваев и троллейбусов. Возможности к увеличению площади и плотности застройки района исчерпаны не полностью, более того, район является самым «зелёным» и экологически чистым районом города. В случае расширения транспортной системы района, особенно за счёт экотранспорта, каким является трамвай, позволяет заключить о высокой перспективности развития района.

Фрунзенский район – молодой и бурно развивающийся район города, образованный в 1975 году. В 1979 году, численность населения составила 107 924 человека [12], а спустя 10 лет 122 988 человек [9]. На 2022 год, этот показатель возрос до 129 967 человек, с пиком 135 150 человек в 2019 году [4]. Отток населения спровоцирован наиболее серьёзной транспортной ситуацией в Ярославле, особенно обострившейся в последнее десятилетие. На момент своего образования, по большей мере население района проживало на левой стороне Московского проспекта, ранее относящегося к смежным районам города, о чём свидетельствуют карты тех лет [13]. Построенный в 1986 году проспект Фрунзе, должен был стать основной транспортной артерией абсолютно нового жилого района на юго-востоке Ярославля. Ряд обстоятельств, а именно:

- бурная застройка района проспекта Фрунзе с середины 80-х годов XX в и по наши дни с ростом численности его жителей;
- изначально предусмотренная возможность исключительно автобусного сообщения;
- образование более короткого въезда/выезда со стороны Костромы (областной центр Костромской области, расстояние до Ярославля 63 км) к Ярославлю через проспект Фрунзе;
- стыковка проспекта Фрунзе с Московским проспектом в узком «бутылочном горлышке» в районе Московского вокзала, без возможности смены направления движения.

Данные обстоятельства привели к возникновению пробок и заторов, оцениваемых в 8-9 баллов у Московского вокзала, а также на протяжении всего Московского проспекта, вплоть до его начала на Богоявленской площади (центр города Ярославля).



Проблемы логистики транспортно-пассажирских потоков не могут быть обусловлены исключительно слабым развитием или полным отсутствием какого-либо вида транспорта – важен фактор удобства смены видов транспорта и возможности их комбинирования. Подобного рода «точки пересадки» невозможно распределить исключительно равномерно по всей транспортной сети в зависимости от пассажиропотока в конкретном месте, поскольку в городской среде велико число побочных факторов, препятствующих этому (ограниченность пространства, как из наиболее ярких примеров), однако к этому надо стремиться. Таким образом, необходимо искусственно концентрировать возможность пересадки для смены вида транспорта или направления движения в конкретных узлах системы – транспортно-пересадочных узлах (ТПУ).

Анализ увязки существующей трамвайной сети с прочими видами городского транспорта Ярославля показал полное отсутствие ТПУ, либо критически низкий уровень их оснащённости и благоустройства, что превращает пересадку в неприятный для пассажира процесс. Современный ТПУ должен быть оборудован: удобным и безопасным подходом к ТПУ; удобными павильонами для ожидания транспорта; онлайн-табло с расписанием и временем ожидания; сетью Wi-Fi; беспроводными зарядными устройствами; пунктом вызова экстренных служб, туалетом и емкостями для сбора мусора. Следует отметить, что данная концепция подразумевает пересечение наиболее возможного

числа маршрутов в одной или нескольких точках, без укорочения существующих маршрутов транспортной системы.

Путём оценки сети четырёх действующих трамвайных маршрутов и маршрутов прочих видов общественного транспорта по критерию максимально возможного к пересадке, были определены наиболее рациональные точки устройства ТПУ (рис. 2). Существующая сеть трамвайного движения обозначена синим маркером, а существующая сеть прочих видов общественного транспорта – красный маркер.

ТПУ 1 – Остановка ТРЦ «РИО». Исследованием установлено возможность пересадки с трёх маршрутов трамвая на 15 маршрутов существующего автотранспорта и на 4 маршрута троллейбуса, что более чем в 3 раза больше чем на всей сети трамвайного движения в среднем. На данный момент трамвайная остановка оборудована старым остановочным павильоном, табло расписания транспорта отсутствует. Застройка неплотная, что позволяет обустроить полноценный транспортно-пересадочный узел современного типа площадью до 1000 м<sup>2</sup>. ТПУ удачно располагается на подъезде к мосту через р. Волгу (мост «Юбилейный»), что позволит повысить удобство сообщения с Заволжским районом по существующим маршрутам общественного транспорта, а также существенно увеличить их число. Также рядом расположен крупный торговый центр РИО и промышленные предприятия.

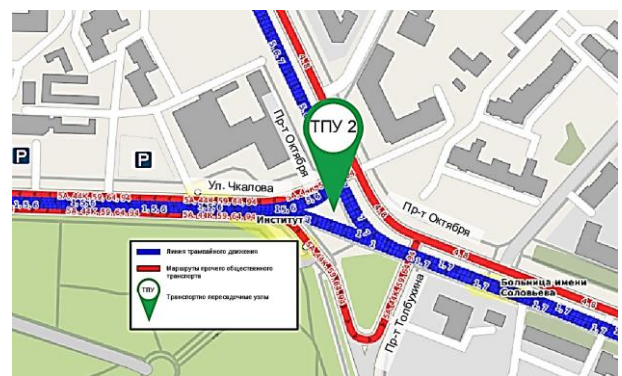


Рисунок 2 – Транспортно-пересадочные узлы на существующей сети трамвайного движения г. Ярославля (Ленинский и Кировский район) [6]

ТПУ 2 – на данный момент остановка отсутствует. Перекрёсток представлен классической стрелкой трамвайных путей в двух направлениях, по перекрёстку следуют все 4 существующих трамвайных маршрута. Исследованием установлена возможность пересадки на 20 маршрутов автотранспорта и 2 троллейбусных

маршрута, что является максимальным числом возможных пересадок. Площадь перекрёстка между трамвайными путями занята рекламной конструкцией, но в случае её демонтажа может быть использована для устройства ТПУ площадью до 850 м<sup>2</sup>. Рядом расположен крупнейший в Ярославле комплекс больничных корпусов,

офисные помещения, ПКиО «Моторостроители», ДК им. Добрынина, корпуса ЯГМУ и административные здания, что концентрирует высокое количество потенциального пассажиропотока. Важно отметить, что устройство этих ТПУ возможно уже на данный момент, без серьёзного переустройства всей транспортной системы города, что существенно бы снизило транспортную напряжённость на конкретных маршрутах. Однако, на сегодняшний день наблюдается диаметрально обратная тенденция, располагаемая в 150 м от перспективного ТПУ №2 остановка «Больница им. Соловьёва», объединяющая 2 трамвайных маршрута и 16 маршрутов другого общественного транспорта до 2017 года – была устранена, что вызвало общественный резонанс.

В случае расширения сети трамвайного движения за счёт новых маршрутов, необходимо изучить и конкретизировать нормы проектирования трамвайной сети в городе. Поскольку, помимо необходимости устройства

трамвайной линии в связи с транспортной напряжённостью в конкретном районе города, необходимо «приземлить» творческо-созидательный порыв и подтвердить теоретическую возможность устройства трамвайных путей в данном месте.

Размещение трамвайных путей в городе предполагает возможность их устройства на совмещенном с другими видами транспорта полотне, либо на обособленном полотне. Второй вариант размещения более приоритетный с точки зрения средней скорости движения как трамвая, так и прочих видов транспорта, однако, предполагает наличие большей ширины улицы.

Основным нормативным документом, определяющим правила проектирования линий трамвайного движения, является СП 98.13330.2018 «Трамвайные и троллейбусные линии» [14]. Свод правил определяет основные показатели к проектированию следующим образом, как представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели к проектированию трамвайных линий [14]

Параметры	Трамвайная линия	
	при совмещенном полотне	при обособленном полотне
Ширина колеи, мм	1524	
Расстояние между осями смежных трамвайных путей, мм	3200	3700
Минимальное расстояние от оси пути до жилых и общественных зданий, м	20*	
Радиус горизонтальной кривой не менее, м	50 (25)	
Продольный уклон не более, ‰	60	
Радиус вертикальной кривой не более, м	-	500
Ширина двухпутной линии трамвайного движения не менее, мм	7000	8800
<i>Примечание: * – при согласовании с городской администрацией, расстояние может быть уменьшено (но не менее 2,8 м).</i>		

Руководствуясь показателями, представленными в таблице 1, а также вышесказанным, автором предлагается концепт-проект развития перспективной сети трамвайного движения в Дзержинском, Фрунзенском и Заволжском районах. Трамвайное сообщение с Заволжским районом маловероятно, пока строительство третьего моста через р. Волгу не станет в зримой перспективе, однако необходимо предусмотреть вариант возможности устройства такого вида сообщения.

В Дзержинском районе существует два перспективных варианта устройства новых трамвайных линий (рис. 3). Перспективные линии обозначены черным маркером.

Данные о напряженности дорожного и пешеходного трафика получены за счёт использования программного обеспечения

«SAS.Планета» и данных «Яндекс Интенсивность» б.

Первый вариант предусматривает устройство трамвайной линии по Ленинградскому проспекту вдоль нечетной стороны. Линия предполагает ответвление от существующей линии в районе ул. Елены Колесовой, где необходимо устроить крупный ТПУ и закольцовку на существующей конечной остановке трамвая № 7 на ул. Волгоградской. Расстояние от жилых и коммерческих зданий составляет от 40 до 65 метров, кроме домов 53, 55, 57, 65А и 67, где расстояние до ближайшей ветки составляет 35 м, что всё же позволяет разместить двухпутную линию трамвайного движения с установкой контактной сети в междупутье. Задача линии – снизить напряженность дорожного трафика на Ленинградском проспекте в районе

улиц Урицкого и Елены Колесовой, с возможностью смены вида транспорта на планируемом ТПУ.

Второй вариант предусматривает соединение конечных остановок трамвая № 6 на ул. Блюхера и № 5 у больницы № 9. Расстояние до жилых домов более 40 м, за исключением семи частных домов по улице 16-я линия, где расстояние до ближайшей проектируемой ветки будет

составлять 30 м. Задача линии – обеспечить дополнительным транспортным сообщением часть Тутаевского шоссе в районе пересечения ул. Панина и ул. Батова. Данный район активно застраивается, однако, уже на данный момент имеются критические проблемы переполненности общественного транспорта, особенно в часы пик.

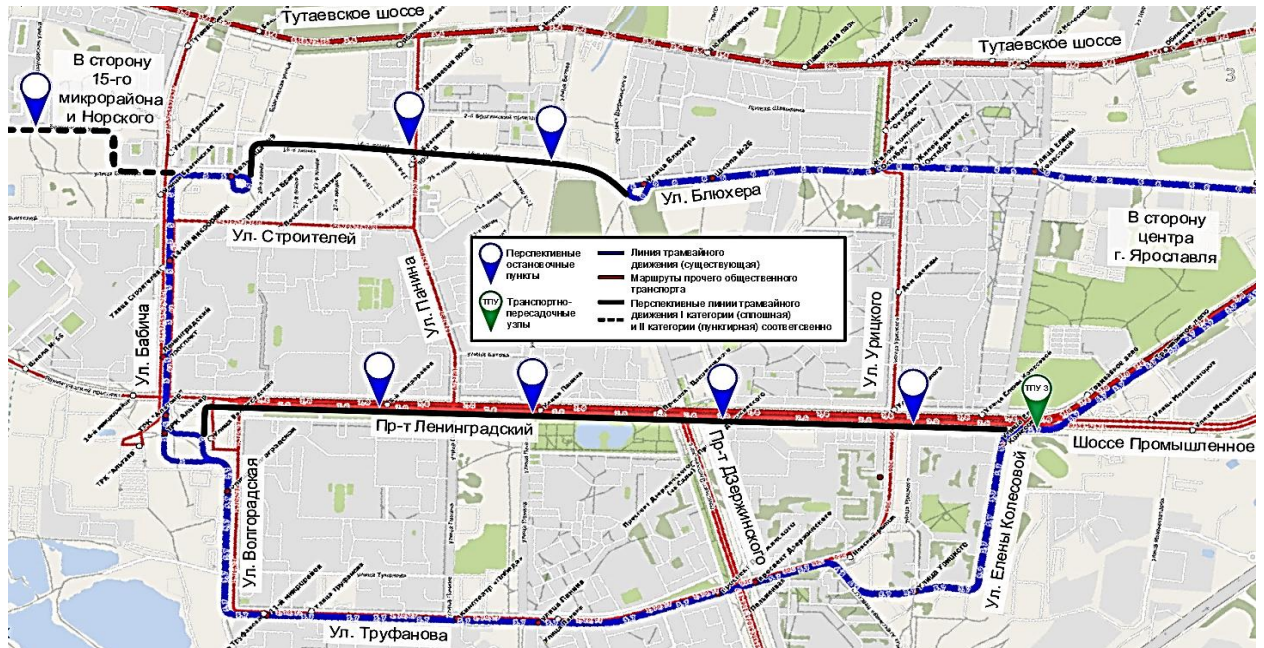


Рисунок 3 – Перспективная сеть трамвайного движения в Дзержинском районе г. Ярославля [6]

В качестве отдалённой перспективы, возможна прокладка трамвайной линии на территорию ещё незастроенного 15-го микрорайона и застраиваемого посёлка Норское (линия II категории приоритета), входящего в административные границы г. Ярославля.

Более сложной задачей является создание трамвайного сообщения Фрунзенского района. Плотная городская застройка в центре города не позволяет разместить трамвайную линию с соблюдением абсолютно всех норм по удалённости от жилых и нежилых зданий.

Наиболее целесообразным вариантом устройства трамвайной линии является ответвление от существующей линии трамвая на перекрёстке ул. Володарского и Кучерского переулка, с закольцовкой нового маршрута в Бутусовском парке на ул. Свердлова (рис.4).

Трамвайная линия по ул. Володарского на участке от Кучерского переулка до ул. Рыбинской возможна на обособленном полотне (черный маркер), несмотря на близость к жилым домам (15 – 20 метров). На данном участке

наиболее целесообразно обеспечить независимое движение транспортных потоков из-за напряженного трафика легкового автотранспорта, о чём свидетельствуют результаты анализа данных. Помимо этого, на данном участке целесообразно устройство ТПУ на площади Труда для пересадки пассажиров с других видов транспорта и ввиду близости крупных инфраструктурных объектов: ярославский цирк и стадион футбольной команды «Шинник». Устройство линии трамвайного движения на участке от ул. Рыбинской до Которосльной набережной возможно исключительно на совмещенном полотне. Для ограничения трафика легковых автомобилей возможна установка соответствующих знаков ПДД: 3.2 «Движение запрещено» – ограничивающих въезд автотранспорта, за исключением спецавтотранспорта и лиц, следующих к месту жительства и работы в данном районе; 3.27 «Остановка запрещена» – ограничивающих остановку и парковку.

Далее необходимо обеспечить устройство трамвайной линии габаритом 7000 мм на

совмещенном полотне (серый маркер) по Толбухинскому мосту. Мост изначально был рассчитан для проезда трамваев и до октября 2006 года по нему осуществлялось трамвайное движение. Более того, мост прошёл капитальный ремонт в 2007-2008 гг.

После перекрёстка с ул. Большой Федоровской, линия необходимо проходить на совмещенном дорожном полотне. Однако, ул. Карабулина требуется реконструировать в двухполосную в каждом направлении, что обеспечит возможность движения для всех видов транспорта без ограничений.

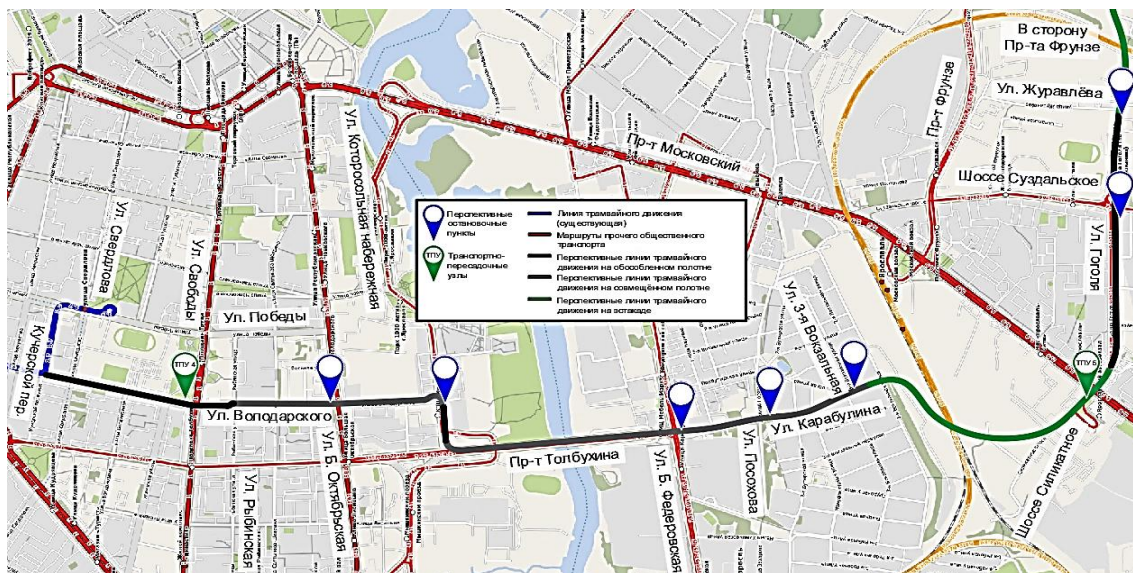


Рисунок 4 – Перспективная сеть трамвайного движения в Кировском, Краснопереконском и Фрунзенском районах г. Ярославля [6]

Наиболее сложной задачей является пересечение железнодорожных путей московского направления, Московского проспекта и железнодорожных путей костромского направления. Еще с конца 70-х годов XX века существует проект так называемой «Карабулинской развязки», названный по одноимённой улице, который должен был соединить проспект Толбухина и проспект Фрунзе, обеспечив перераспределение транспортных потоков. Однако, по настоящее время проект заново актуализируется и вновь откладывается по причине необходимости колоссальных финансовых вливаний, ощутимых даже для федерального бюджета. Реализация проекта на 2022 год с учётом выкупа земель под полосу отвода и строительством третьего моста через р. Волгу, оценивается в сумму около 100 млрд. рублей, при этом сумма окончательно не определена [5].

Автором статьи выдвинута весьма смелая гипотеза о возможности перепрофилирования четырёхполосной дороги с восьмью эстакадными участками, семью развязками («Карабулинская развязка») и мостом в трамвайную

линию с двумя эстакадными участками и перспективой строительства моста. Выдвижение гипотезы обусловлено рядом причин:

1) В экспертной среде постепенно укореняется мнение, что несмотря на глубокую актуализацию и наличие по разным оценкам пяти итераций проекта «Карабулинской развязки» до 2022 год включительно – идея автодорожной развязки в данном месте устарела на более чем 20 лет. Строительство автомобильной развязки не решит проблем девятибалльных пробок в центре города, а также на проспекте Фрунзе и Московском проспекте;

2) Гипотетическая возможность снижения капиталовложений на проектирование, строительство-монтажные работы, отвод земель и сопутствующую инфраструктуру в сравнении комплекса автомобильной эстакады и многоуровневых развязок с комплексом трамвайных эстакад без многоуровневых развязок. Необходимо подчеркнуть, что для более детального обоснования данного мнения, требуется дальнейшее всестороннее технико-экономическое обоснование, что не входило в цели и задачи исследования на текущем этапе;

3) Возможность снижения эксплуатационных затрат на содержание сети трамвайного движения в сравнении с автодорожной сетью в долгосрочной перспективе, что подтверждается рядом исследований [15, 16];

4) Возможность достижения самоокупаемости проекта комплекса трамвайных эстакад за счёт заключения концессионного соглашения (программы государственно-частного партнёрства), что категорически нецелесообразно в случае строительства комплекса автомобильных эстакад и развязок.

Таким образом, в случае поддержки проекта реперофилирования «Карабулинской развязки» под трамвайное движение по направлению в сторону проспекта Фрунзе необходимо устроить 2 эстакады (зеленый маркер). Все остановки предусмотрены в наземном исполнении, кроме ТПУ 5 в районе пересечения ул. Гоголя и Московского проспекта. Устройство ТПУ в данной точке обусловлено необходимостью пересадки пассажиров на пересечении с Московским

проспектом, а также близостью важных инфраструктурных объектов: автовокзал, ледовый комплекс хоккейной команды «Локомотив» – «Арена 2000», ТЦ «Фараон» и Московский вокзал. ТПУ 5 необходимо объединить общим надземным переходом с зданием автовокзала и с существующим надземным переходом через Московский проспект. По ул. Гоголя трамвайная линия должна пройти на обособленном полотне, поскольку полоса отвода, запроектированная еще в XX веке, позволяет разместить двухпутную линию полностью без нарушения норм удалённости от зданий, за исключением короткого участка в 450 метров на ул. Гоголя после пересечения с Суздальским шоссе.

После пересечения железнодорожной линии костромского направления, необходимо устроить двухпутную линию на разделительной полосе проспекта Фрунзе, поскольку размещение трамвайной линии по четной или нечётной стороне проспекта маловероятно по причине нарушения норматива близости жилых и нежилых зданий (рис. 5).



Рисунок 5 – Перспективная сеть трамвайного движения в Фрунзенском районе г. Ярославля [6]

Ширина разделительной полосы от 7500 мм (в местах устройства левоповоротных полос) до 11000 мм (на остальном протяжении разделительной полосы), позволяет устроить обособленное полотно линии трамвайного движения на разделительной полосе проспекта. Остановочные пункты по возможности будут соответствовать существующим остановкам общественного транспорта, а также привязаны к основным инфраструктурным объектам района, таким как: ТЦ «Аксон», «Метро» «Лента», ледовый комплекс «Локомотив», аквапарк, клиническая

больница № 2. Требуется комбинированная контактная сеть с размещением в междупутье и на существующих опорах освещения.

Закольцовка линии предполагается в парке Победы, за перекрёстком проспекта Фрунзе с ул. Марголина.

Если учесть среднюю скорость движения трамвая в городе Ярославле – 17,00 км/ч, дорога с конечной остановки трамвая на ул. Волгоградской до конечной новой проектируемой линии в парке Победы на ул. Марголина составит 1 час 37 минут. Расчёт экономии времени в

сравнении с движением на личном автотранспорте, особенно с учётом дорожных заторов, весьма проблематичен. Данный вопрос может стать материалом для дальнейших исследований. Однако, в случае замены парка подвижного состава на скоростной трамвай, средняя скорость которого с учётом участков на обособленном полотне составит по меньшей мере 25 км/ч, расчётное время движения через весь город не более 1 часа 10 минут.

Перспективой развития трамвайной сети Фрунзенского района, является её последующее развитие в Заволжском районе. В таком случае необходимо строительство второго трамвайного депо на территории Фрунзенского района, а также корректировка проекта третьего моста через р. Волгу и позиционирование его как двухуровневого, с раздельным движением трамвая и автомобильного транспорта. В таком случае, возможно устройство третьего Волжского моста гораздо ниже по течению, без увязки с проспектом Фрунзе в районе ул. Чернопрудной. Смещение моста ниже по течению позволит обеспечить полноценный обход города Ярославля и окончательное замыкание окружной дороги. В таком случае, подобный проект позитивно скажется на транспортной ситуации Заволжского и Фрунзенского районов, а также города Ярославля и Ярославской области в целом, обеспечив значительный перспективный запас транспортной инфраструктуры и, как следствие, продиктует возможности экономико-социального развития региона.

### Заключение

На текущий момент, в Российской Федерации, за редким исключением главенствующая роль в городе отводится автотранспорту и автобусным перевозкам. Однако, данная парадигма совершенно ошибочна, более того, это подтверждает опыт ряда зарубежных стран. В случае становления во главу угла личного автотранспорта, очевиден замкнутый круг проблем:

- чем более агрессивна среда к пешеходу, тем больше личного автотранспорта;
- чем больше личного автотранспорта, тем гуще и шире транспортная сеть автомобильных дорог и, следовательно, она становится более недружелюбной к пешеходу.

В такой системе достижение баланса практически невозможно – система будет существовать от коллапса до коллапса.

Развитие транспортной инфраструктуры, в особенности экологически чистых видов транспорта, к которому относится в том числе и трамвай – не просто модный тренд, это жизненная необходимость большинства крупных городов. Согласно десяткам положительных примеров городской среды стран, где уровень автомобилизации кратно выше, чем в России, ключевую роль в городе должен играть пешеход и общественный транспорт – подобные модели городской среды значительно более стабильны. Более того, особое внимание уделено общественному электротранспорту и малогабаритным средствам индивидуальной мобильности, которые в ближайшее столетие наиболее вероятно станут самым экологически чистыми транспортными средствами. Это связано с возможным достижением углеродной нейтральности как в ходе их производства, так и в эксплуатации, а также использования возобновляемых источников энергии. Данный вектор развития городской среды описан на более чем двухстах страницах доклада ЕЭК ООН, подготовленный в рамках 17 целей Концепции устойчивого развития ООН [17].

Очевидно, в случае соблюдения вышеназванной Концепции, горожанам необходимо мириться с дорожными парковками, низкой скоростью движения личного автотранспорта и полным ограничением его движения в отдельных взятых районах. Однако, город обретает более высокий уровень безопасности для всех участников движения, более экологически чистую среду, комфорт проживания в подобной городской среде для жителей и гостей города. Как не удивительно, но за счёт устранения транспортных коллизий и чёткой организации структуры общественного транспорта, время перемещения по городской среде сокращается. Процесс изменения системы взглядов на городскую среду достаточно болезненный, но это та точка бифуркации, которую необходимо пройти, чтобы перейти на качественно новый уровень – встать на путь устойчивого развития.

Исследование, кратко изложенное в материалах данной статьи, не может являться полноценным глубоко проработанным проектом, однако, является прямым обоснованным призывом к действию. В рамках Постановления Правительства РФ от 16 декабря 2021 года № 2316, в бюджет РФ на 2023-2027 гг. должны быть внесены правки с учётом выделения кредитов на проекты, связанные с комплексным развитием

городского электротранспорта. В число пилотных регионов вошел город Ярославль [18]. Важным условием подобных инициатив является наличие у транспортников региона всестороннего взгляда, учитывающего всевозможные мнения, предложения и концепции, что и стало катализатором данного исследования.

### Литература

1. Ишин А. В. Проблемы урбанизации, как предпосылка освоения подземного пространства городов // ГИАБ. 2009. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-urbanizatsii-kak-predposylka-osvoeniya-podzemnogo-prostranstva-gorodov> (дата обращения: 08.11.2022).
2. Захарова Александра Александровна, Мицель Артур Александрович Нечеткие модели оценки факторов социально-экономического развития города // Доклады ТУСУР. 2005. №4 (12). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nechetkie-modeli-otsenki-faktorov-sotsialno-ekonomicheskogo-razvitiya-goroda> (дата обращения: 08.11.2022).
3. Федеральная служба государственной статистики: официальный сайт. – Москва, 2022. – URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 26.11.2022).
4. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области: официальный сайт. – Ярославль, 2022. – URL: <https://yar.gks.ru> (дата обращения 26.11.2022).
5. Официальный портал города Ярославля: официальный сайт. – Ярославль, 2022. – URL: <https://city-yaroslavl.ru> (дата обращения 26.11.2022).
6. Программа работы со спутниковыми снимками высокого разрешения: SASPlanet [Электронный ресурс]. URL: <http://sasgis.ru/sasplaneta>.
7. Фёдоров Алексей Николаевич Реальная опора советской власти: социально-демографические характеристики городского населения России в 1917-1920 годах (на материалах Центрального промышленного района) // ЖИСП. 2010. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realnaya-opora-sovetskoj-vlasti-sotsialno-demograficheskie-harakteristiki-gorodskogo-naseleniya-rossii-v-1917-1920-godah-na-materialah> (дата обращения: 08.11.2022).
8. Всесоюзная перепись населения 1959 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу. - Текст: электронный // Демоскоп Weekly / Ин-т демографии им. А. Г. Вишневского Нац. исслед. ун-та "Высшая школа экономики". - URL: [http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus59\\_reg2.php](http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus59_reg2.php) (дата обращения: 05.01.2022).
9. Всесоюзная перепись населения 1989 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу. - Текст: электронный // Демоскоп Weekly / Ин-т демографии им. А. Г. Вишневского Нац. исслед. ун-та "Высшая школа экономики". - URL: [http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus89\\_reg2.php](http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus89_reg2.php) (дата обращения: 05.01.2022).
10. Тархов С.А. Региональные различия автомобилизации в России / С.А. Тархов // Материалы X международной (тринадцатой екатеринбургской) научно-практической конференции 14-15 июня 2004 года.
11. Рейтинг регионов России по обеспеченности легковыми автомобилями. - Текст: электронный // Авто-стат: аналитическое агентство: сайт. - URL: <https://www.autostat.ru/press-releases/27115/> (дата обращения 04.02.2022).
12. Всесоюзная перепись населения 1979 г. Численность городского населения РСФСР, ее территориальных единиц, городских поселений и городских районов по полу. - Текст: электронный // Демоскоп Weekly / Ин-т демографии им. А. Г. Вишневского Нац. исслед. ун-та "Высшая школа экономики". - URL: [http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus79\\_reg2.php](http://www.demoscope.ru/weekly/ssp/rus79_reg2.php) (дата обращения: 05.01.2022).
13. Карты Генерального штаба СССР. Лист О-37. Ярославль 1985 год. – Электронный ресурс <https://satmaps.info/genshtab.php> (дата обращения 19.04.2020)
14. Трамвайные и троллейбусные линии (СП 98.13330.2018): Свод правил: утв. приказом М-ва стр-ва и жилищно-комму. хоз-ва Российской Федерации от 20 нояб. 2018 г. № 735/пр [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/554403220> (дата обращения: 12.04.2022).
15. Черняева, В. А. Комплексное обоснование выбора систем городского пассажирского общественного транспорта: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014.
16. Эффективность городского пассажирского общественного транспорта: Монография / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, А. В. Куликов, А. А. Сериков; Волгоград, гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2002. – 256 с.
17. Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций. Руководство по устойчивой городской мобильности и территориальному планированию: Содействие активной мобильности; 2020. [https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp5/publications/1922152R\\_web.pdf](https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/main/wp5/publications/1922152R_web.pdf) (дата обращения: 03.09.2022).
18. Постановление Правительства РФ от 16.12.2021 № 2316 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации гос. система правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202112240062?index=0&rangeSize=1> (дата обращения 24.02.2022).

**ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТИПИЗАЦИИ**А.Н. Кравченко<sup>1</sup>

*ООО «Тюменский нефтяной научный центр»,  
Россия, 625048, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Максима Горького, д. 42*

Настоящая статья продолжает серию публикаций, посвященных проблематике оценки эффективности применения типовых решений в нефтегазовом секторе [1-2].

Одним из инструментов сокращения капитальных вложений, ресурсных и операционных затрат при проектировании и строительстве объектов в нефтегазовых компаниях является система непрерывных улучшений, задача которой – в короткие сроки и результативно внедрять в проектное производство инновации и эффективные проектные решения. В настоящее время на государственном уровне в РФ отсутствует единый подход, как к оценке эффективности типовых решений, так и к технологиям повышения эффективности типизации. Автором проведен анализ (открытых источников) и описаны возможные технологии повышения эффективности типизации.

*Ключевые слова:* проектирование, оптимизация, типизация, унификация, стандартизация, типовое проектирование, технология, эффект, экономическая эффективность.

**TECHNOLOGIES FOR IMPROVING TYPING EFFICIENCY**

A.N. Kravchenko

*Tyumen Oil Research Center LLC,**42 Maxim Gorky str., Tyumen, 625048, Tyumen Region, Russia*

This article continues a series of publications devoted to the problems of evaluating the effectiveness of standard solutions in the oil and gas sector [1-2].

One of the tools for reducing capital investments, resource and operating costs in the design and construction of facilities in oil and gas companies is a system of continuous improvements, whose task is to introduce innovations and effective design solutions into project production in a short time and efficiently. Currently, there is no unified approach at the state level in the Russian Federation, both to evaluating the effectiveness of standard solutions and to technologies for improving the efficiency of typing. The author analyzes (open sources) and describes possible technologies for improving the efficiency of typing.

*Key words:* design, optimization, typing, uniform

**Введение**

Одним из новых перспективных направлений деятельности проектных институтов нефтегазовых компаний и инструментом повышения эффективности типизации является так называемый технологический проектный анализ, цель которого состоит в обеспечении непрерывного повышения эффективности разрабатываемых проектных решений. Данный анализ строится на принципах декомпозиционного проектирования и может стать одним из важных инструментов при создании и развитии системы управления оптимизацией проектных решений.

Целью развития технологии повышения эффективности типизации является не только сокращение капитальных вложений, ресурсных и операционных затрат при проектировании и строительстве объектов нефтегазового назначения, но и обеспечение непрерывного повышения

эффективности разрабатываемых проектных решений.

Анализ открытых источников показал отсутствие значимой информации по технологиям повышения эффективности типизации [6–26].

В настоящей статье будут описаны возможные технологии повышения эффективности типизации.

Целью исследования является выявление технологий повышения эффективности типизации объектов нефтегазового назначения.

**Материал и методы**

Объектом исследования выступают отечественные компании нефтегазового комплекса. Автором обобщен современный опыт развития технологий повышения эффективности типизации объектов нефтегазового назначения.

<sup>1</sup>Кравченко Александр Николаевич – начальник управления по развитию систем проектирования, e-mail: [ankravchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru](mailto:ankravchenko-tnk@tnnc.rosneft.ru).



### Результаты и их обсуждение

Концептуально реализация технологии повышения эффективности типизации и оптимизации проектных решений может включать в себя:

- применение исходных данных от заказчика (результаты разработок в виде типовых/эффективных проектных решений, правил, унифицированных номенклатурных рядов и проектных решений, программных модулей и др.);
- применение алгоритмов проектирования объектов капитального строительства с идентификацией точек последовательного выбора оптимальных проектных решений;
- применение набора допустимых входных проектных требований, предъявляемых к свойствам узлов/конструкций/сооружений или объектов в целом, и их интерпретация в виде конечного набора технических параметров, определяющих проектное решение;
- применение диапазонов допустимых значений для набора технических параметров, определяющих допустимые проектные решения;
- определение критериев попадания в диапазон/отклонения от диапазона для оценки оптимальности выбранного варианта проектного решения;
- выбор из вариативного ряда проектного решения, максимально удовлетворяющего параметрам сравнения, основанный на результатах работы алгоритмов сравнения, учитывающих как технические, так и стоимостные критерии оптимальности и др.

### Технологический проектный анализ и декомпозиционное проектирование

Главная цель, которую необходимо достичь при разработке проекта – это получение наиболее эффективных и оптимальных решений. Как же этого достичь?

Для обеспечения качественного анализа и поиска оптимальных проектных решений возможно применение технологического проектного анализа и декомпозиционного подхода к проектированию (ДП). Это механизм выработки эффективных проектных решений, предполагающий рассмотрение технических решений объекта и его элементов (в т.ч. типовых) любого масштаба на шести уровнях (рисунок 1). Рассмотрение объекта возможно посредством его декомпозиции на составляющие части с определением возможных альтернативных вариантов технических решений и взаимной зависимости элементов по системе шести уровней.

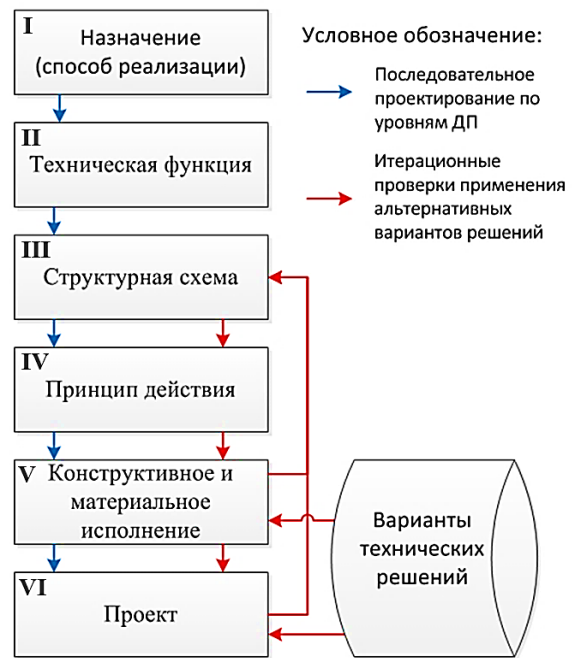


Рисунок 1 – Схема алгоритма подбора оптимального технологического решения

Декомпозиция объекта позволит применять специальные проектные компетенции для более глубокого анализа и выявления эффектов оптимизации проектных решений на каждом из рассматриваемых уровней. И далее возможен синтез всех найденных оптимизационных эффектов в единое проектное решение. Без декомпозиции поиск оптимума может носить случайный характер и зависеть от субъективного фактора – персонального опыта проектировщика. Применение декомпозиционного проектирования может снять эти ограничения и позволит использовать формализованные подходы, унифицированные требования, сложенные на множестве экспертных знаний.

Окончательный вариант проектного решения определяется по экономической эффективности его реализации в разрезе операционных и капитальных затрат.

Именно система шести уровней позволит достичь оптимума между операционными и капитальными затратами, при минимальных материальных ресурсах воплощения проектного решения, необходимых и достаточных для обеспечения соответствия заданным в проектной документации функциональным и эксплуатационным требованиям.

Результатом внедрения оптимизационных решений технологического проектного анализа будет являться уменьшение стоимости строительно-монтажных работ и материально-

технических ресурсов по объектам капитального строительства. Для оценки результатов анализа можно выполнить сравнение вновь запроектированного с применением оптимизационных решений объекта с проектом на аналогичный объект/комплекс объектов (включающий объекты-аналоги), разработанный в прошлом без применения оптимизационных решений.

Для реализации технологического проектного анализа требуется проработка методологических подходов с определением основных факторов оптимизации проектных решений, а также их апробация применительно к реальным объектам (объектам-представителям).

Сравнение объектов-представителей, на примере нефтепромысловых объектов, рекомендуется проводить по заранее определенным критериям (материалоемкость, энергоэффективность, площадь застройки, объем отсыпки и др.), влияющим на ключевые технико-экономические показатели проектов. Результатом работ могут являться рекомендации с целью реализации выявленного оптимизационного потенциала при текущем проектировании объектов.

При анализе проектной документации объектов-представителей возможно выявление применяемых проектировщиками и заказчиками проектной продукции инновационных технических решений, которые могут обладать всеми признаками эффективных проектных решений. Например, использование беспроводных датчиков давления на кустовых площадках скважин. Беспроводные технологии во многих случаях оказываются более эффективными по сравнению с традиционными решениями с применением контрольных кабелей. По результатам технологического проектного анализа такие эффективные решения могут рекомендоваться к тиражированию после прохождения установленных корпоративных процедур (научно-технические советы и пр.).

Оптимизационные рекомендации экспертов и выявленные в ходе технологического проектного анализа лучшие практики оптимального исполнения объектов в дальнейшем целесообразно закреплять в текущих проектах, а также использовать при разработке/актуализации типовой документации. В том числе учитывать в локальных нормативных документах, устанавливающих правила проектирования.

На примере проектных организаций, помимо собственных оптимизационных решений в работе могут использоваться следующие материалы:

- типовые решения;
- эффективные проектные решения;

- документы повышения производственной эффективности;
- справочники по энергоэффективности;
- результаты опытно-промышленных испытаний новой техники и технологий;
- отчеты экспертизы и др.

При выполнении оценки стоимостных показателей строительства объектов до и после реализации оптимизационных предложений, выявленный потенциальный эффект может оказаться достаточно весомым.

Данные инструменты в перспективе могут дать возможность улучшить результативность действующих процессов повышения производственной эффективности.

Внедрение технологического проектного анализа позволит увеличить количество формируемых нефтегазовыми компаниями (их дочерними обществами) документов повышения производственной эффективности и повысить единичный эффект от разрабатываемых мероприятий.

### **Эффективные проектные решения**

Эффективные проектные решения, оформленные в виде проектной продукции, позволят тиражировать лучшие идеи и технические решения, предложенные проектировщиками. Как правило, такие решения экономят затраты нефтегазовых компаний при строительстве и эксплуатации объектов, делают производственные объекты более надежными и экологичными, а также оптимизируют процесс проектного производства.

Примеры эффективных проектных решений приведены в статье «Принципы формирования экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения» [1].

Эффективные проектные решения обладают следующими признаками:

- значимость экономического эффекта;
- инновационность;
- тиражируемость;
- новизна;
- энергоэффективность (минимальным энергопотреблением);
- высокий уровень промышленной и экологической безопасности;
- готовность к реализации.

Эффективные проектные решения могут выявляться систематическим поиском с применением подхода декомпозиционного проектирования, как до выполнения проектно-исследовательских работ – внешний проектный анализ, так и

непосредственно в ходе проектирования объектов капитального строительства – внутренний проектный анализ.

Для целевого поиска необходимо применять инструменты декомпозиционного проектирования, в том числе проектный синтез (позволяет вести целенаправленный перебор вариантов на каждом уровне описания с целью подбора оптимальных вариантов технического решения, позволяющих наилучшим образом решить поставленные проектные задачи). Подготовка материалов может выполняться на этапах подготовки предпроектной документации, основных проектных решений, проектной и рабочей документации на строительство, реконструкцию, техническое перевооружение, консервацию и капитальный ремонт объектов.

Рекомендуется выполнять разработку проектной продукции с учетом эффективных проектных решений:

- выявленных (в результате целевого и систематического поиска) или разработанных впервые;
- учтенных в типовой документации;
- одобренных и рекомендованных к внедрению, в том числе по результатам инновационных проектов и опытно-промышленным испытаниям;
- содержащихся в базе эффективных проектных решений;
- являющихся локальными проектными решениями, эффективными для конкретных условий эксплуатации.

Разработка эффективных проектных решений в процессе выполнения проектно-исследовательских работ направлена на достижение ключевого критерия оптимизации, который может быть сформирован из следующих критериев:

- экономию и предупреждение роста капитальных вложений;
- снижения эксплуатационных расходов;
- поддержания или повышения уровня промышленной, противопожарной, экологической безопасности (защищенности) объектов;
- импортозамещения материально-технических ресурсов;
- повышения производительности труда.

Расширение базы данных эффективных проектных решений может рассматриваться как базис системы непрерывных улучшений проектных решений.

### **Перспективы цифровизации**

Сегодня цифровизация практически становится синонимом конкурентоспособности и

открывает доступ к рынкам будущего. Цифровизация позволяет управлять более сложными системами, способствуя развитию широкого спектра новых технологий.

Ключевые эффекты от цифровизации топливно-энергетического комплекса:

- повышение коэффициента извлечения нефти на «цифровых месторождениях» (до 10%);
- снижение операционных затрат на «цифровых месторождениях» (до 10%);
- снижение капитальных затрат на «цифровых месторождениях» (до 15%).

На рисунке 2 приведены примеры внедрения цифровых технологий компаниями топливно-энергетического комплекса России.

В целях развития технологии искусственного интеллекта возможно внедрение таких инструментов как:

- математический аппарат центральной интеллектуальной системы управления оптимизацией проектных решений (алгоритмы поиска и сравнения данных, алгоритмы навигации для проектировщика, алгоритмы оптимизации для различных типов задач, алгоритмы оцифровки данных для размещения в базах и др.);
- хранилище оперативных данных центральной интеллектуальной системы управления оптимизацией проектных решений (хранение результатов расчетов для повторного использования, хранение результатов машинного обучения, база обучающих выборок и др.);
- автоматизированные боты-проектировщики, построенные на базе результатов машинного обучения и BIM-моделей.

Для обеспечения эффективной работы с накопленными знаниями возможно внедрение следующих инструментов:

- унифицированная концепция параметризации элементов баз знаний;
- глубоко параметризованные базы данных по всем категориям знаний;
- инструменты для наполнения баз данных новыми элементами;
- инструменты автоматизированной оцифровки данных для размещения в базах;
- инструмент связи с базой внешней нормативно-технической документацией РФ;
- инструменты интеллектуального поиска и анализа данных в базе знаний.

В рамках создания и развития технологии повышения эффективности типизации и оптимизации проектных решений также потребуются разработка и внедрение следующих IT-решений:

- единое информационное пространство (база знаний) для всех прикладных ИТ-платформ;

- унифицированные функциональные интерфейсы для проектировщиков;

- внедренная система информационного моделирования;

- центральная интеллектуальная система управления оптимизацией проектных решений в составе:

- математический аппарат, оснащенный искусственным интеллектом;
- хранилище оперативных данных

и др.



Рисунок 2 – Внедрение цифровых технологий компаниями ТЭК России

### Заключение

Данная статья является частью серии публикаций об экономической эффективности типизации объектов нефтегазового назначения. Ранее были рассмотрены виды эффекта в виде снижения стоимости проектирования, снижения стоимости МТР, а также снижения стоимости строительно-монтажных работ за счет применения типовых проектных решений и унифицированного, типизированного, блочного оборудования, а также механизмы учета экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения с использованием инструментов цифровизации и автоматизации.

В соответствии с проведенным исследованием открытых источников [6–26] отмеча-

ется, что в настоящее время в компаниях нефтегазового сектора отсутствует единый подход к повышению эффективности типизации, что обусловлено в какой-то степени, отсутствием соответствующих нормативно-технических документов государственного уровня.

В настоящей статье отражены технологии повышения эффективности типизации (технологический проектный анализ, декомпозиционное проектирование, эффективные проектные решения). Оптимальным является сочетание технологий, а также инструментов по управлению оптимизацией проектных решений, дополненных инструментами цифровизации и автоматизации.

По мнению автора, результатом применения технологий повышения эффективности

типизации будет являться снижение трудоемкости проектирования, снижение капитальных вложений за счет оптимизации проектных решений, а также оптимизация стоимости МТР/оборудования за счет укрупнения потребности в идентичной номенклатуре.

### Литература

1. Кравченко А.Н. Принципы формирования экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2021. Т. 23. №4. С. 103–112.
2. Кравченко А.Н. Механизмы учета экономического эффекта типизации проектных решений объектов нефтегазового назначения // Вестник СурГУ. 2021. Вып.4 (34). С. 39–48.
3. Кравченко А. Н., Косарев А. С., Павлов В. А. и др. Типовое проектирование – на пульсе времени // Нефтяное хозяйство. 2020. № 11. С. 13–15.
4. Кравченко А.Н. Возрождение института типового проектирования как фактор эффективности деятельности компании нефтегазовой отрасли в России // Инженер-нефтяник. 2020. № 4. С. 5–7.
5. Кравченко А. Н., Косарев А. С., Павлов В. А. и др. Типовое проектирование – на пульсе времени // Нефтяное хозяйство. 2020. № 11. С. 13–15.
6. Коркин А. М., Павлов В. А., Мотус С. Э. и др. Автоматизация применения типовой проектной документации в НК «Роснефть» // Нефтяное хозяйство. 2018. № 8. С. 100–101. DOI 10.24887/0028-2448-2018-8-100-101.
7. Глушков Е. А., Гнилицкий Р. А., Бакшеев С. Е. и др. Система типового проектирования в ПАО «НК «Роснефть»: ключевые аспекты внедрения и перспективы развития // Нефтяное хозяйство. 2019. № 3. С. 78–80.
8. Сушко Ю. В., Каверин А. А., Коркин А. М., Агафонцев А. Ф., Шафикиев И. С. Подходы к типизации проектных решений в ОАО «НК «Роснефть» // Нефтяное хозяйство. 2013. № 11. С. 61–63.
9. Сугаипов Д. А., Батрашкин В. П., Хасанов М. М. и др. Основные принципы модульной стратегии обустройства месторождений в ПАО «Газпром нефть» // Нефтяное хозяйство. 2018. № 12. С. 68–71.
10. Годовой отчет 2020 ПАО «Газпром нефть». URL: [https://ar2020.gazprom-neft.ru/download/full-reports/ar\\_ru\\_annual-report\\_pages\\_gazprom-neft\\_2020.pdf](https://ar2020.gazprom-neft.ru/download/full-reports/ar_ru_annual-report_pages_gazprom-neft_2020.pdf) (дата обращения: 20.10.2021).
11. Заметки ГИПа. «Модная тема» типового проектирования. URL: [http://transenergostroy.ru/blog/zametki\\_gipa\\_modnaya\\_tema\\_tipovogo\\_proektirovaniya.html](http://transenergostroy.ru/blog/zametki_gipa_modnaya_tema_tipovogo_proektirovaniya.html) (дата обращения: 09.10.2021).
12. Унификация проектных решений – выгода для всех участников процесса // Проектировщик. 2019. № 10 (45). С. 4–5.
13. О формировании реестра типовой проектной документации и внесении изменений в некоторые постановления Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 27.09.2011 № 791 (с изменениями и дополнениями). Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
14. О критериях экономической эффективности проектной документации: постановление Правительства РФ от 12.11.2016 № 1159. Доступ из СПС «КонсультантПлюс».
15. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2016 года № 389 «О порядке признания проектной документации экономически эффективной проектной документацией повторного использования» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/420395384> (дата обращения: 09.08.2021).
16. Шнайдер О. В., Федулова Н. Н. Основные пути повышения эффективности использования производственного потенциала предприятия // Балканское научное обозрение. 2017. № 1. С. 40–42.
17. Щербакова Н. С. Направления повышения эффективности деятельности в области государственного регулирования ТЭК // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 2 (96). С. 27.
18. Рыбин М. В. Применение ключевых показателей эффективности инновационного развития в отечественных и зарубежных предприятиях топливно-энергетического комплекса // Друкеровский вестник. 2019. № 5 (31). С. 57–62.
19. Некрасов А.С., Синяк Ю.В. Перспективы развития ТЭК России на период до 2030 года // Проблемы прогнозирования. 2007. № 4, С. 21–55.
20. Каверин А. А., Коркин А. М., Беляев П. В. Оценка эффекта от внедрения системы типового проектирования в ОАО «НК «Роснефть» // Нефтяное хозяйство. 2015. № 11. С. 60–63.
21. Кудряшов С. И., Белкина Е. Ю., Исмагилов А. Ф. и др. Мониторинг стоимости строительства объектов обустройства месторождений на различных стадиях инвестиционного цикла // Нефтяное хозяйство. 2015. № 11. С. 72–75.
22. Silka D., Butyrin A. Development of a System of Standard Designs in Industrial Construction // E3S Web of Conferences. – 2021. – P. 1-7.
23. Winiarski D., Halverson M., Jiang W. DOE’s Commercial Building Benchmarks: Development of Typical Construction Practices for Building Envelope and Mechanical Systems from the 2003 Commercial Building Energy Consumption Survey // 2008 ACEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings. – 2008. – P. 354-369.
24. Neves L.O., Melo A.P., Rodrigues L.L. Energy performance of mixed-mode office buildings: Assessing typical construction design practices // Journal of Cleaner Production. – 2019. – № 232. – P. 451-466.
25. Новая стратегия «Роснефть-2022». URL: <https://www.rosneft.ru/docs/report/2017/ru/strategy.html> (дата обращения: 12.11.2021).
26. Годовой отчет 2019 ПАО «НК «Роснефть». URL: <https://www.rosneft.ru/docs/report/2019/index.html> (дата обращения: 20.11.2021).

## **ИНФОРМАЦИЯ И ЭНЕРГОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ВЫЗОВЫ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ**

С.К.Лунева<sup>1</sup>

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет (СПбГЭУ),  
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

Статья посвящена анализу исследований отечественных и зарубежных авторов в области информации с точки зрения воздействия ее на здоровье и безопасность человека в различных аспектах его жизнедеятельности. Подчеркивается, что в современном мире, информационные потоки характеризуются информационной, энергетической составляющей, а также, в соответствии с теорией квантовой энтропийной логики Теодора ван Хоуэна, информационные потоки обладают материальными свойствами. В связи с чем приводятся данные об использовании информационных потоков в медицинских целях для диагностики заболеваний.

*Ключевые слова:* безопасность жизнедеятельности, информация, информационные системы, энтропия, негаэнтропия, теория квантовой энтропийной логики, энергоинформационные технологии, мозговые машины

### **INFORMATION AND ENERGY-INFORMATION TECHNOLOGIES - NEW OPPORTUNITIES AND CHALLENGES FOR THE SECURITY OF THE POPULATION AND TERRITORIES**

S.K.Luneva

*St. Petersburg State Economic University (SPbGEU),  
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A.*

The article is devoted to the analysis of studies of domestic and foreign authors in the field of information in terms of its impact on human health and safety in various aspects of his life. It is emphasized that in the modern world, information flows are characterized by an information, energy component, as well as, in accordance with the theory of quantum entropy logic by Theodore van Howen, information flows have material properties. In this regard, data are provided on the use of information flows for medical purposes for the diagnosis of diseases.

*Keywords:* life safety, information, information systems, entropy, negaentropy, theory of quantum entropy logic, energy information technologies, mind machine.

#### **Введение**

Одним из важных направлений развития и совершенствования социальных систем является формирование условий, направленных на создание безопасной среды обитания с удовлетворением всех необходимых потребностей человека условиям жизнедеятельности и возможностью духовного развития.

В процессе цивилизационного развития количество опасностей, угрожающих человеку неуклонно растет с увеличением их поражающей мощности. Как было принято считать по физической природе, воздействующих на человека потоков, опасности делятся на массовые, энергетические и информационные, которые в зависимости от их интенсивности могут носить обычный (толерантный), опасный и чрезвычайно опасный характер. Массовые потоки ха-

рактеризуются движениями больших масс веществ в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера (землетрясения, обрушения зданий и сооружений, тайфуны, цунами и др.) с уровнем опасности, зависящем от количественных характеристик и концентрации данных масс.

Энергетические потоки воздействуют на человека в основном посредством различных полей и излучений (магнитные, электрические, акустические поля, ионизирующее и радиационное излучение и др.), характеризующиеся мощностью излучения и интенсивностью полей. Информационные опасности характеризуются превышением возможностей анализа человека поступающей к нему информационных потоков или ошибочностью информации, что также может привести к неблагоприятным сценариям развития событий.

<sup>1</sup>Лунева Светлана Курусовна – старший преподаватель кафедры безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций СПбГЭУ, тел.: +7-911-915-16-70, e-mail: isvetlana1508@mail.ru.

Данная или традиционная система квалификации опасностей предполагает разделение опасностей на три названные категории, как уже было отмечено по физической природе потоков. Однако, необходимо признать, что в настоящее время в современном мире большинство опасностей носит смешанный характер и физическую природу. При этом в квалификации опасностей в безопасности жизнедеятельности опасности могут быть распознаваемые человеком посредством его анализаторов, а также нераспознаваемые. Для обнаружения нераспознаваемых опасностей применяют различные приборы и устройства, регистрирующие определенные виды опасностей, такие как химические (газоанализаторы), радиационное излучение и электромагнитные поля и др.

Информация или информационные потоки, обрушивающиеся на современного человека, принимают вид непрерывно поступающих потоков, больших информационных массивов, в некоторых ситуациях с невозможностью ее верификации, что может привести к развитию неблагоприятного сценария развития события.

При этом исследования трактовки различных авторов понятия «информации» дают различные формулировки [3], [4]. В исследованиях представлено множество трактовок информации, а также понятий, в той или иной мере, характеризующих ее, а также механизмы воздействия информации на человека. Но по мнению автора, необходимо уточнить и раскрыть более детально некоторые понятия.

### Методы решения

Трансформация и переход к новому индустриальному этапу развития мирового сообщества способствовала масштабной интеграции информации и информационных систем с всеми сферами жизнедеятельности человека. Для передачи, получения, обработки, оптимизации информационных потоков были необходимы технические системы, функционирующие по физическим законам, что в свою очередь послужило зарождению Теории информации [1]. Слово «информация» - information - разъяснение, изложение) в переводе с латинского означает «разъяснение», «изложение», «сообщения» или «сведения», поэтому работа технических систем предполагала передачу информационных сведений, характеризующие их пропускной возможностью - количеством переданной информации. В своих работах К.Шеннон предложил «математическую теорию связи», ставшей базой Теории

информации, однако, как отмечает В.И.Нестеров «...произошла подмена понятий «информация» и «количество информации», что не является тождественными понятиями [10]. Понятие «информация», как физической категории трансформировалась в количество переданной информации в единицу времени или частоту передачи. Также и в определении Н.Винера «информации» не присуще физические качества, т.е. она не является материей или энергией [2].

В своих исследованиях Л.Бриллюэн предложил универсальную меру количества информации, определяемую по формуле:

$$I = k * \ln p, \text{ где} \quad (1)$$

$I$  – количество информации;  $k$ - постоянная величина, зависящая от выбора системы единиц измерения;  $p$  – «сложность» устройства объекта [1].

Аналогия, проведенная с формулой Л. Больцмана:

$$S = k * \ln W, \text{ где} \quad (2)$$

$S$  – энтропия системы, Дж/К;  $k$  – постоянная Больцмана ( $k=1,380649 * 10^{-23}$  Дж/К),  $W$  – термодинамическая вероятность, дала исследователям основание для предположения зависимости информации и энтропии [10]:

$$I+S = const \quad (3)$$

Под энтропией понимается мера связанности энергии. Следовательно, из выражения (3) можно сделать вывод, что утрата информации приводит к увеличению энтропии или неупорядоченности системы, что и наблюдается в большинстве случаев в практической жизни.

В дальнейшем возник «негаэнтروпийный принцип информации», в котором под негаэнтропией понимается мера упорядоченности и сложности систем, в отличие от энтропии как меры неупорядоченности [1]. Представление в одной формуле информации и энтропии дает основание, что формально величины идентичны и имеют физическую природу: единица измерения энтропии – энергетическая (Дж).

В постулатах квантовой энтропийной логики, которая рассматривает взаимодействия массы, энергии и информации в системе, представлено, что информация также, как и энергия и масса является материальной категорией и информация, как объект материального мира, должна подчиняться законам сохранения. По законам сохранения информация не исчезает и не появляется из ниоткуда, т.е. является величиной постоянной [10].

Как отмечает в своем исследовании В.И.Нестеров, что «информация имеет более универсальный характер, чем масса... и необходимо говорить не о квантово-волновом дуализме, а о триединстве в описании материального мира, с включением в уравнения наряду с массой-энергией также и информацию в качестве полноправного члена» [10].

В своих исследованиях Луи де Бройль предположил, что корпускулярно-волновой дуализм применим не только к свету, но и к материальному веществу, соединив между собой уравнение Эйнштейна и уравнение Планка, тем самым связав массу с энергией и энергию с частотой волны и тем самым массу с частотой волны:

$$E = mc^2, \quad (4)$$

$$E = h \nu, \quad (5)$$

Энергия и информация связаны формулой:

$$I = \frac{E}{\sqrt{h}}, \quad (6)$$

где  $I$  – информация,  $h$  – постоянная Планка ( $h = 6,626\ 070\ 15 \cdot 10^{-34}$  Дж·с),  $E$  – энергия [10].

При допущении, что информация является частью материального мира, то и информация, и информационные потоки характеризуются массой и энергией.

Таким образом, как отмечает В.И. Нестеров, «теория квантовой энтропийной логики распространяет данные выводы Луи де Бройля на все материальные среды» в том числе и на информационные среды. Вся материальная среда обладает волновыми свойствами. Вследствие чего, можно сделать вывод, что масса, энергия и информация составляют триединое целое. Основателем теории квантовой энтропийной логики считается профессор Теодор ван Хоуэн – специалист в области квантовой физики и электроники. Считается, что в своей теории Теодор ван Хоуэн объединил все имеющиеся физические основы и законы, включая механику Ньютона, Эйнштейна, Планка, электродинамику Максвелла и термодинамику с фундаментальными квантово-энтропийными характеристиками вакуума [11].

Одной из гипотез Теодора ван Хоуэна является взаимосвязь между сложностью организации системы и максимальным количеством энергии, которое система может излучать или поглощать. Взаимодействие информационное или информационный обмен элементарных структур компонентов системы производится избирательно, дистантно и ассоциативно за счет

квантов электромагнитного излучения с энергией разрушения связи элементарной структуры системы [11].

Из теории квантовой энтропийной логики следует:

1. Информация является объектом материальным, объективной физической величиной и описывается квантовыми уравнениями.

2. Любой объект, теряя (снижая) информацию в соответствии с формулой (3) повышает энтропию или неупорядоченность и становится более нестабильным. Для биологических объектов в сфере жизнедеятельности потеря информации (структурной организации) для субъекта может характеризоваться увеличением неупорядоченности – снижение адаптивных реакций организма, заключающегося в развитии заболевания, которое может закончиться гибелью организма [11].

3. Разрушение любого объекта (в том числе и биологического) сопровождается информационным шумом, интенсивность информационного шума зависит в том числе от скорости разрушительных процессов. Как считают исследователи, измерение уровня информационного фонового шума вокруг биологических объектов дает сведения о степени нарастания разрушительных (деструктивных) процессов.

Как известно, резонансы играют большую роль в мире, гармонизируя жизнедеятельность, а в некоторых случаях разрушают системы, поскольку вся биосфера Земли вовлечена в поля различных колебательных процессов, и в процессе эволюции организм человека наилучшим (гармоничным) образом приспособился к этим условиям. Известно, что частоты электрической активности сердца, мозга и других органов сформировались в том же диапазоне, что и частоты инфразвуковых волн [13].

Шумановский резонанс является важным биосферным резонансом, влияющим на функционирование нервной системы. Значения резонансных частот меняются, в последнее время их значение увеличивается. Частота данных колебаний вызывает интерес для дальнейшего изучения, т.к. данные частоты попадают в диапазон собственных колебаний биотоков мозга:  $\alpha$ -ритма,  $\beta$ -ритма,  $\theta$  – ритма и поэтому могут быть биологически значимыми [12].

Таким образом, воздействуя определенными частотами, при этом снижая их до определенных значений, возможно введение человека в измененное состояние, которое ошибочно



называют состоянием транса в том числе для получения информации от далеких объектов

Исходя из теории квантовой энтропийной логики любое событие, даже незначительное и протекающее в короткий промежуток времени и представляющееся непрерывным, происходит дискретно посредством изменения фазовых состояний данной системы. При величине внешнего воздействия, превышающего критическое значение, наблюдается скачкообразное изменение энтропии системы. Теория квантовой энтропийной логики дала возможность объяснить Теодору ван Хоуэну некоторые происходящие временные явления, в том числе и паранормальные явления с материалистической позиции.

Подтверждением значимости исследований Теодора ван Хоуэна и его вклада в понимание устройства современного мира является приглашение Национальным управлением по авиации и исследованию космического пространства (NASA) и Пентагоном возглавить его программу по созданию электронных устройств для целенаправленного изменения состояния сознания и получения воспроизводимых психофизических эффектов бесконтактного получения информации от отдаленных (скрытых) физических объектов. Большая часть экспериментов проводилась на базе Стэнфордского Международного исследовательского института (SRI), основной целью было получение информации посредством воздействия на человека сигналами с введением его в определенное состояние с последующим получением необходимой информации в настоящем и будущем, с возможностью вмешательства в события [7]. SRI является одним из ведущих университетов США, в котором занимаются инновационными разработками, университет несколько раз за последние годы занимал первое место в рейтинге самых инновационных университетов США [7]. Эксперименты, проводимые в SRI, ознаменовались созданием устройств, названных *mind machine* («мозговыми машинами») (метатронами), представляющими собой электронные осцилляторы, резонирующие на длине волны электромагнитного излучения. В отчете, опубликованном в 1998 г. Теодором ван Хоуэном были представлены возможности применения данных устройств в политической и военных сферах. В США для работы в рамках этих исследований была привлечена, а затем создана сеть сотрудников или операторов для работы с «мозговыми машинами». В экспериментах для активации

мозга и выхода в необходимое состояние применяли химические стимуляторы, а также адреналин. И в настоящее время предлагается обучение и работа с NLS (non-linear systems) computer scanners.

При помощи данных устройств также диагностируются заболевания методом нелинейной диагностики (NLS) снятием показателей бесконтактным путем с использованием триггерных датчиков. При помощи данных аппаратно-программных комплексов дается оценка величины энтропии различных органов [11]. Комплекс оценивает степень энтропии межатомных связей в сложных молекулах белковых соединений и тем самым позволяет отразить уровень их функциональных возможностей (уровень потенции) или уровень деструкции, получая информацию о состоянии здоровья исследуемого.

Генератор шума комплекса подстраивается на одну из резонансных частот с биологическим объектом и отражает частотно-резонансные характеристики шума от исследуемого объекта в стандартном спектре частот. Полученный сигнал подвергается частотно-спектральному анализу.

Одновременно в нашей стране велась разработка и создание подобных устройств (метатронов) российскими учеными, академиками С.Нестеровым и А.Акимовым, которые внесли значительный вклад в развитие отечественной науки, проводя исследования в Омске в Институте прикладной психофизики, который возглавляет член-корреспондент Академии медико-технических наук В.И.Нестерова.

Как отмечают разработчики метатрона, в тех немногих случаях, где клиническая симптоматика очень типична, метод NLS-диагностики вносит дополнительную информацию об обширности поражения и позволяет судить о прогнозе. В подавляющем большинстве случаев он имеет принципиальное значение для постановки диагноза и, соответственно, для правильного выбора лечения [11].

Дальнейшие исследования в данной области в России, проведенные А.А.Орловым, демонстрируют большие возможности по получению информации из различных источников, недоступных традиционными методами [12]. В частной лаборатории в Санкт-Петербурге при помощи энергоинформационных технологий, разработанных А.А.Орловым без применения химических и технических активаторов мозга

им было получено большое количество информации, в дальнейшем подтвержденное из различных источников. Данные технологии дают возможность получать информацию для различных целей, в том числе очень важных научно-познавательных и научно-практических.

Очень часто при работе компаний прогнозируются определенные сценарии развития, использование данных технологий дает возможность с большей вероятностью спрогнозировать будущее, а также дать практические рекомендации по дальнейшей деятельности.

### Заключение

Научно-технический прогресс, а также движение в постиндустриальную экономику вызвали ее информатизацию, характеризующуюся переходом к качественно новым информационным технологиям с глобализацией мировой экономической деятельности. Информация является важнейшим ресурсом, а также инструментом для достижения целей. Современные войны начинаются не на полях сражений, а в информационном пространстве, поэтому является очень важным для обеспечения безопасности населения и суверенитета государства развивать исследования в области информации и информационных технологий.

Современные исследования изменили представление об информации, в настоящее время информация является объектом материального мира, что предьявляет новые принципы, способы исследования, а также открываются новые возможности. Энергоинформационные технологии или методы нелинейного прогнозирования открывают большие перспективы для исследования различных аспектов жизнедеятельности людей, в том числе и обеспечения безопасности населения и территорий.

### Литература

1. Бриллюэн, Л. Наука и теория информации / Л. Бриллюэн. - М. : Изд-во Физматгиз, 1960. - 391 с.
2. Винер, Н. Кибернетика и общество / Н. Виннер. - М. : Издательство иностранной литературы, 1958. - 199 с.
3. Пахомова В.А Понятие термина «Информация» и его историческое развитие// Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право том 13, №4 с. 59-63
4. Лысак И.В. Информация как общенаучное и философское понятие: основные подходы к определению // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства № 2 (10), 2015
5. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории/ Б.Грин.- М.:УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011.- 39 с.
6. Барышев М.Г., Джимаков С.С. Исследование влияния низкочастотного электромагнитного поля на биологические объекты // URL: <https://docs.yandex.ru/docs/view>
7. Стэнфордский университет // URL: <https://www.stanford.edu/>
8. Рубцов В.В. Энергия живых клеток организма. Новые частоты электромагнитного излучения. Принципы работы мозга. Сознание// Проблемы науки
9. Труфанова Е.О. «Информационное перенасыщение: ключевые проблемы»
10. Нестеров В.И. Информация в структуре мироздания // URL: <https://metatron-nls.ru/metatron/>
11. Нестеров С.П. Теория квантовой энтропийной логики – триумф современного естествознания // URL: <https://www.metatron-nls.ru>.
12. Орлов А.А. Душа и космос-едины/ Орлов А.А.-СПб.: «Переплетный центр», 1921.-244 с.
13. Беляева Е.А., Хадарцева К.А., Паньшина М.В., Митюшкина О.А. Физиологическое значение различных колебаний и ритмов (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2015. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5082.pdf> (дата обращения: 20.03.2023).
14. Патент Соединенных Штатов 6,549,805 Нестеров и другие. 15 апреля 2003 г., Торсионная диагностическая система, использующая неинвазивные сигналы биологической обратной связи между оператором, пациентом и центральным процессорно-телеметрическим модулем, United States Patent, Torsion diagnostic system utilizing noninvasive biofeedback signals between the operator, the patient and the central processing and telemetry unit (перевод на русский) [https://www.metatron-nls.ru/wpcontent/uploads/2017/12/fiz\\_osnovy6.pdf](https://www.metatron-nls.ru/wpcontent/uploads/2017/12/fiz_osnovy6.pdf)

## ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИБАВКИ В ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

Е.В. Коваленко<sup>1</sup>, Т.Ю. Верещака<sup>2</sup>

*Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (СПбГУПТД), Россия, 191186, Санкт-Петербург, Большая Морская, 18*

Разработаны рекомендации по распределению прибавки по линии груди между участками чертежа конструкции женских плечевых изделий в зависимости от её величины.

*Ключевые слова:* объём изделия, прибавки по линии груди, прибавка на свободу, ширина спинки, ширина проймы, ширина переда.

### FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF THE INCREASE IN SEWING PRODUCTS

E. V. Kovalenko, T. Yu. Vereshchaka

*Saint-Petersburg state University of industrial technologies and design  
Russia, 191186, St. Petersburg, Bolshaya Morskaya, 18*

Recommendations have been developed on the distribution of the increase along the chest line between the sections of the drawing of the design of women's shoulder clothing, depending on its size.

*Key words:* volume of the product, increases along the chest line, increase in freedom of movement, back width, armhole width, front width.

Для обеспечения проектируемого объёма женского плечевого изделия в соответствии с тенденциями моды и размерами фигуры человека необходимо учитывать рациональное значение прибавки на свободное облегание по линии груди  $P_c$ , а также её оптимальное распределение между основными участками конструкции – шириной спинки, шириной проймы и шириной переда.

В существующих методиках конструирования женских плечевых изделий рекомендации по распределению прибавки по линии груди между участками ширины спинки, проймы и переда существенно разнятся [1-4]. Однако, большинство авторов рекомендуют большую долю прибавки по груди распределять на участок проймы (табл. 1). Для расчета ширины проймы предлагается использовать размерный признак  $d_{пзр}$  – передне-задний диаметр руки.

Таблица 1 – Распределение прибавки по линии груди

Методика конструирования	Часть прибавки по линии груди, %, на участке		
	спинки	проймы	переда
ЕМКО СЭВ	17...23 ( $P_c=25$ )	45...60 ( $P_c=50$ )	20...30 ( $P_c=25$ )
Коблякова Е.Б.	25...30	50...70	5...20
Шершнева Л.П.	15...30	30...60	10...25
Янчевская Е.А.	20...30	50...80	0...20

Распределение, представленное в ЕМКО СЭВ, объясняется тем, что в методике рассматриваются классические конструкции прилегающего и полуприлегающего силуэтов, в которых значения прибавок не зависят от размера проектируемой базовой конструкции изделия ( $T_{16}$ ).

Другие авторы указывают, что распределение прибавки по линии груди зависит от ряда

факторов, таких как силуэт и форма модели, взаимосвязь глубины проймы и ширины изделия на уровне основания проймы, пластические свойства материалов и пр. При этом конкретной зависимости рекомендуемого распределения с общим объёмом изделия не представлено.

Наиболее полно рекомендации по распределению прибавки по линии груди между основными участками конструкции даны в Едином

<sup>1</sup>Коваленко Елена Владимировна – доцент кафедры конструирования и технологии швейных изделий, СПбГУПТД, тел. +7 (911) 276-51-87, e-mail: kovalenkoev@list.ru;

<sup>2</sup>Верещака Татьяна Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры конструирования и технологии швейных изделий, СПбГУПТД, тел. +7 (911) 788-69-81, e-mail: vereshchakat@mail.ru.

методе конструирования ЦОТШЛ для женской одежды, изготавливаемой по индивидуальным заказам [5]. В ЕМКО ЦОТШЛ представлены рекомендации по определению значений прибавок на участках ширины спинки и переда в зависимости от проектируемой плотности прилегания изделия по линии груди для различных ассортиментных групп. Ширину проймы данный метод предлагает определять без использования размерного признака  $d_{нзр}$ , по остаточному принципу, как разность между шириной сетки чертежа и шириной спинки и переда. Затем полученную в результате расчета ширину проймы следует сравнивать с минимально необходимой величиной, рекомендуемой ЦОТШЛ, зависящей от вида изделия и размера фигуры. Однако общий объём изделия по линии груди, т.е. значение прибавки на свободное облегание на указанном уровне, здесь не учитывается. Кроме того, при несоответствии расчетной и рекомендованной величин ширины проймы приходится корректировать значения прибавок по участкам конструкции, а также общей прибавки. При этом можно получить нежелательное увеличение прибавки  $P_2$  по линии груди.

Как показывает практика, при проектировании изделий малого объема, с прибавкой по линии груди, равной 3,0...4,0 см, расчетное значение ширины проймы всегда получается меньше рекомендованной методикой минимальной величины, а для объёмных изделий с прибавкой 8,0...10,0 см расчетная ширина проймы, наоборот, превышает рекомендованные величины.

В соответствии с рекомендованными ЕМКО ЦОТШЛ абсолютными значениями прибавок было рассчитано процентное распределение прибавки  $P_2$  между участками конструкции. Выявлено, что рекомендуемые в ЦОТШЛ значения прибавок к ширине спинки и переда для изделий одного объёма и силуэтной формы имеют неоправданно широкий диапазон значений. Так, например, для платья прилегающего силуэта малого объема (с прибавкой по линии груди, равной 3,0...4,0 см) рекомендуется прибавка к ширине спинки от 0,5 до 1,0 см, что составляет 14...25 % от общей величины, прибавка к ширине переда – от 0 до 0,5 см (0...12 %). На пройму в таком случае остается от 2,5 до 3,0 см, т.е. 62...85 % от прибавки по линии груди. Такой разброс значений прибавок затрудняет работу конструктора и может создавать проблемы для обеспечения оптимального соотношения параметров участков конструкции изделия.

В то же время, в ходе проведённых ранее исследований [6], были определены величины

оптимальной ширины проймы (вместо минимально-рекомендуемой ЦОТШЛ) для женских изделий с втачным рукавом в зависимости от размера проектируемого изделия ( $O_2$ ) и значения прибавки по груди ( $P_2$ ), которые показали, что при увеличении прибавки по груди, её доля, распределяемая на пройму, уменьшается.

Целью данной работы является определение зависимости распределения прибавки по груди между участками чертежа конструкции от общей величины прибавки для обеспечения оптимального соотношения параметров ширины спинки, проймы и переда в женских изделиях с втачным рукавом.

На начальном этапе работы были проведены экспериментальные исследования на макетах женских изделий малого (с прибавкой по груди 4,0 см), среднего (с прибавкой 7,0 см) и большого (с прибавкой 10,0 см) объёмов на типовую фигуру 164-96-98. Распределение прибавки между участками чертежа по линии груди в конструкциях этих изделий осуществлялось исходя из конструктивной целесообразности. Основными определяющими моментами при этом являлись положение конечных плечевых точек спинки и переда, сопряженность линии проймы. Проводилась также оценка эстетичности проймы с учётом того, что её линия должна быть максимально приближена к отвесному положению и при этом сохранять округлую конфигурацию, характерную для изделий с втачными рукавами.

Для указанных изделий были разработаны конструкции втачных рукавов различной ширины с прибавками, рекомендованными методикой.

В дальнейшем было принято решение расширить как диапазон прибавок, так и размеров фигур, на которых оценивалась посадка макетов.

При проведении примерок на фигуре, близкой по антропометрическим данным к типовой, выполнялась визуальная оценка взаимного соответствия объёмов спинки, переда и рукава, величины посадки по окату, а также удобства изделия в динамике (рис. 1).

В рассматриваемых конструкциях значения прибавки  $P_2$  менялись в диапазоне от 2,0 до 12,0 см с шагом 1,0 см. Наибольшее количество макетов было оценено на фигуре, близкой к типовой 164-96-98. Часть макетов была проверена на фигурах, имеющих существенные отклонения некоторых размерных признаков от размеров типовых фигур.



Рисунок 1 – Примерка макета

Результаты многочисленных экспериментов по распределению прибавки по линии груди, в которых удалось достичь качественной посадки макета женского изделия с втачным рукавом на фигуре, близкой к типовой, были све-

дены в единую таблицу. Для большей наглядности эти результаты представлены на диаграмме (рис. 2), где по оси  $X$  отмечены значения прибавки по груди  $P_2$  (в см), по оси  $Y$  – доли прибавки  $P_2$ , распределяемые на спинку, пройму и перед, в процентах.

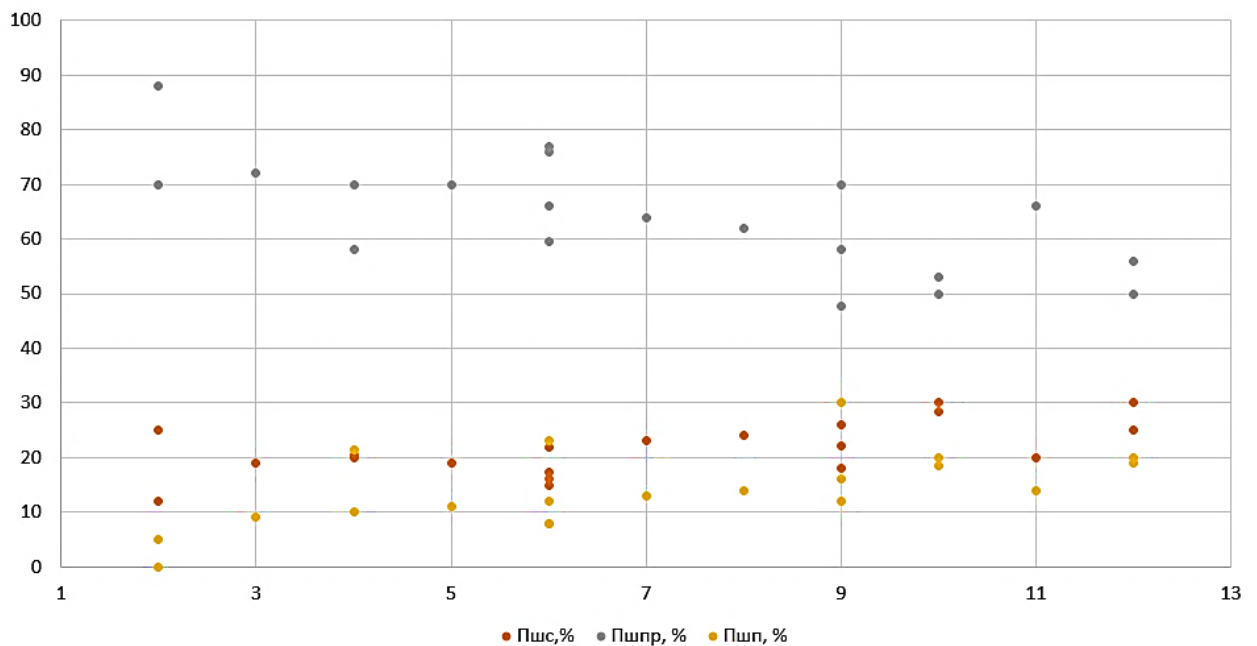


Рисунок 2 – Результаты эксперимента

Очевидно, прослеживается тенденция, что с увеличением значения прибавки  $P_2$  её доли, распределяемые на спинку и перед, возрастают, а доля проймы уменьшается.

Следующим этапом исследования стало определение этой зависимости.

На диаграмме видно, что наиболее значимые изменения происходят на участке проймы. Доля прибавки по груди на этом участке существенно снижается при увеличении значения общей прибавки.

Наименьшая скорость изменений доли  $P_2$  прослеживается на участке спинки. Скорость изменения доли прибавки на участке переда визуально оценить сложно, но, вероятно, она занимает промежуточное значение между упомянутыми выше участками.

Анализ графиков позволил предположить наличие линейной зависимости. Однако эти зависимости должны не только описывать изменение значений прибавок на участках спинки, проймы и переда, но и в сумме применения трёх уравнений составлять 100%.

Использование метода аппроксимации позволило получить такие зависимости. Так, определение долей  $P_2$  для спинки, проймы и переда можно рассчитать, используя следующие формулы:

$$\begin{aligned} DP_{\text{usc}} &= 0,5 \cdot P_2 + 24 \\ DP_{\text{unp}} &= -2,0 \cdot P_2 + 74 \\ DP_{\text{un}} &= 1,5 \cdot P_2 + 2 \end{aligned}$$

где  $P_2$  – прибавка по линии груди, см;  
 $DP_{\text{usc}}$  – доля прибавки, распределяемая на спинку, %;  
 $DP_{\text{unp}}$  – доля прибавки, распределяемая на пройму, %;  
 $DP_{\text{un}}$  – доля прибавки, распределяемая на перед, %.

Использование этих выражений позволило получить уравнения для расчёта итоговых значений прибавок в числовом выражении на участках спинки, проймы и переда:

$$\begin{aligned} P_{\text{usc}} &= P_2 \cdot (0,5 \cdot P_2 + 24) / 100 \\ P_{\text{unp}} &= P_2 \cdot (-2,0 \cdot P_2 + 74) / 100 \\ P_{\text{un}} &= P_2 \cdot (1,5 \cdot P_2 + 2) / 100 \end{aligned}$$

где  $P_2$  – прибавка по линии груди, см,  
 $P_{\text{usc}}$  – прибавка к ширине спинки, см,  
 $P_{\text{unp}}$  – прибавки к ширине проймы, см,  
 $P_{\text{un}}$  – прибавка к ширине переда, см.

Таким образом, для женской одежды с втачным рукавом можно рекомендовать конкретные значения прибавок на участках конструкции в зависимости от величины общей прибавки по линии груди. Полученные данные представлены в таблице 2.

Следует ещё раз подчеркнуть, что указанные значения прибавок применимы для изделий с втачным рукавом, и не рекомендуется использовать приведённые расчётные формулы для прибавок более 20 см (например, для изделий с многослойным утеплителем). Хотя конструкции женской одежды могут иметь и большие прибавки. Как правило, это изделия, имеющие не втачной рукав, а рубашечный или реглан, в которых пройма приобретает щелевидную форму.

Таблица 2 – Прибавки по участкам базовой основы, см

Прибавка по груди	Прибавка к ширине спинки	Прибавки к ширине проймы	Прибавка к ширине переда
1	0,25	0,7	0,05
2	0,5	1,4	0,1
3	0,8	2,0	0,2
4	1,0	2,6	0,4
5	1,3	3,2	0,5
6	1,6	3,7	0,7
7	1,9	4,2	0,9
8	2,2	4,6	1,2
9	2,5	4,9	1,6
10	2,9	5,4	1,7
11	3,3	5,7	2,0
12	3,6	6,0	2,4
13	4,0	6,2	2,8
14	4,3	6,4	3,3
15	4,7	6,6	3,7

Подтверждением этого постулата может служить теоретическое продолжение ряда, представленного в таблице 2. Если выстроить диаграмму изменений прибавок к ширине спинки и переда относительно прибавки к ширине проймы (ось X на рисунке 3), наглядно видно, что прибавка к пройме не превышает значения 6,8 см, какой бы величины не достигала прибавка по груди.

Наибольшее значение прибавка к ширине проймы приобретает в том случае, когда прибавка по груди равняется 20,0 см. При этом значении доли прибавок по всем участкам конструкции практически выравниваются, при дальнейшем увеличении  $P_2$  доля прибавки к ширине проймы снижается, а прибавка к ширине переда начинает опережать прибавку к ширине спинке.

Проверка возможности использования представленных результатов для изделий с дру-

гими покроями рукавов является особой задачей, которая станет продолжением начатой работы.

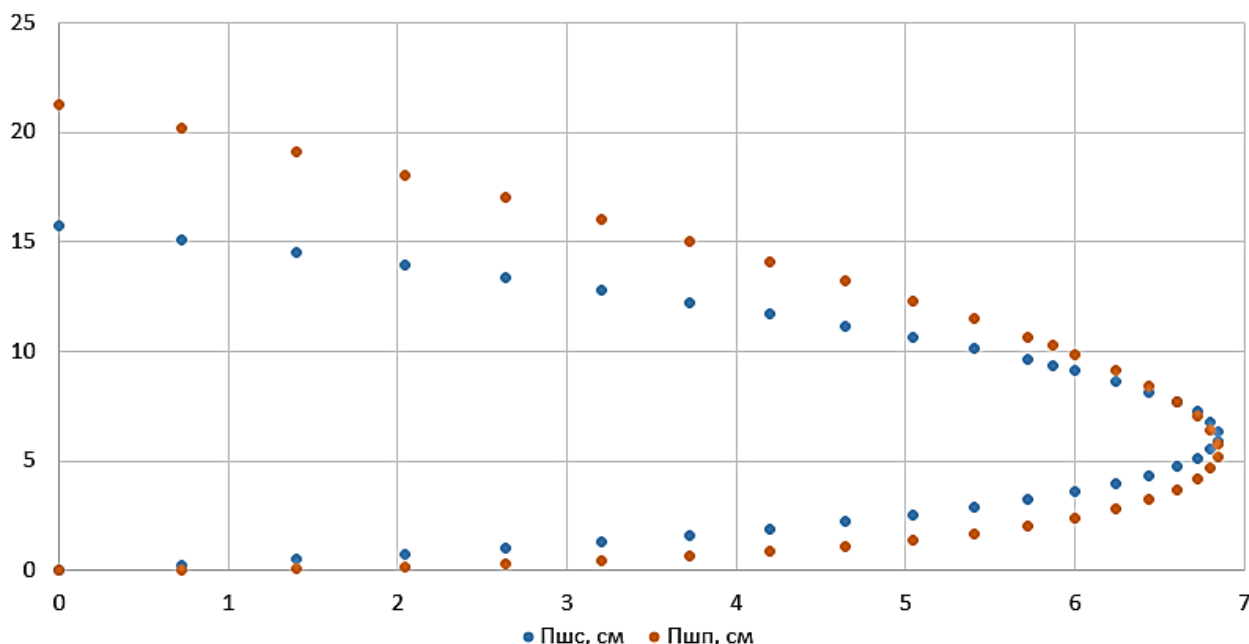


Рисунок 3 – Диаграмма изменений прибавок к ширине спинки ( $P_{шс}$ ) и переда относительно прибавки к ширине проймы ( $P_{шп}$ )

Таким образом, проведённые исследования позволяют сделать вывод о том, что при любом покрое прибавка к ширине проймы не может превышать 7,0 см. Для сверхобъёмных изделий применение конструкций с втачным рукавом нецелесообразно, поскольку ширина проймы в этом случае должна уменьшаться.

Разработанные рекомендации по выбору значений прибавок к ширине участков конструкции по линии груди позволят конструктору упростить процесс поиска оптимальных значений для получения согласованных параметров, обеспечивающих качественную посадку изделий с втачным рукавом.

### Литература

1. Единая методика конструирования одежды СЭВ (ЕМКО СЭВ): теоретические основы. Т. 1 / [рук. В. М. Медведков. Е. Д. Афанасьева, Н. Ф. Чиркова]. – М.: ЦНИИТЭИлегпром, 1988. - 165 с.
2. Конструирование одежды с элементами

САПР: Учеб. для вузов/ Е.Б. Коблякова, Г.С. Ивлева, В.Е. Романов и др. – 4-е изд., перераб и доп.; Под ред. Е.Б. Кобляковой.- М.: Легпромбытиздат, 1988. – 464 с.

3. Шершнева Л.П., Ларькина Л.В. Конструирование одежды: Теория и практика: Учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2010. – 288 с.
4. Янчевская Е.А. Конструирование одежды: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.А. Янчевская. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 384 с.
5. ЦОТШЛ. Единый метод конструирования женской одежды, изготавливаемой по индивидуальным заказам населения на фигуры различных типов телосложения. Часть 2. – М.: ЦБНТИ, 1989.
6. Козлова Е.В., Коваленко Е.В. Оптимизация параметров участков конструкции женских изделий, изготавливаемых по индивидуальным заказам // Швейная промышленность, 2005, № 4. – с.47–48.



УДК 656.13

## ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ КОНТРОЛЬНО-РЕВИЗИОННОЙ СЛУЖБЫ ПАССАЖИРСКОГО ПЕРЕВОЗЧИКА

С. А. Аземша<sup>1</sup>, И.Н. Кравченя<sup>2</sup>, А.А. Еремина<sup>3</sup>

*Белорусский государственный университет транспорта,  
Республика Беларусь, Гомель. 246653, ул. Кирова, д. 34.*

В данной статье выявляется наличие (отсутствие) влияния показателей работы контрольно-ревизионной службы перевозчика на финансовые показатели его деятельности и оцениваются перспективы изменения численности такой службы (КРС). При написании статьи использовались материалы, характеризующие деятельность контрольно-ревизионной службы автомобильного перевозчика, а также показатели его финансовой деятельности. Показано наличие значимой связи между показателями работы КРС и выручкой от продажи билетной продукции. Обоснованы мероприятия по увеличению численности КРС. Приведены обоснованные предложения по увеличению численности КРС с целью повышения выручки от продажи билетной продукции.

*Ключевые слова:* пассажир, общественный транспорт, контрольно-ревизионная служба, анализ, эффективность

### ASSESSMENT OF THE FEASIBILITY OF ACTIVITIES AND DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF THE CONTROL AND AUDIT SERVICE OF THE PASSENGER CARRIER

S. A. Azemsha, I.N. Kravchenya, A. A. Yaromina

*Belarusian State University of Transport, Republic of Belarus, Gomel. 246653, Kirova str., 34.*

This article reveals the presence (absence) of the influence of the performance indicators of the carrier's control and audit service on the financial performance of its activities and evaluates the prospects for changing the number of such a service (CRC). When writing the article, materials were used that characterize the activities of the control and audit service of the road carrier, as well as indicators of its financial performance. The presence of a significant relationship between the performance indicators of the CDC and the proceeds from the sale of ticket products is shown. The results obtained show the presence of a direct impact of CDS performance indicators on the revenue from the sale of ticket products. Reasonable proposals are given to increase the number of cattle in order to increase the profit from the sale of ticket products.

*Key words:* passenger, public transport, audit service, analysis, efficiency

#### Вводная часть

Контрольно-ревизорские службы (КРС) предприятий-перевозчиков, занимающихся регулярными перевозками пассажиров, обеспечивают контроль за оплатой проезда пассажирами, обеспечивая тем самым окупаемость перевозок. Поэтому эффективность работы этого подразделения должно оказывать влияние на финансовое

состояние перевозчика, а повышение эффективности работы КРС является важной и актуальной задачей.

В научной литературе встречаются публикации по тематике работы КРС перевозчиков. Ниже приведен краткий обзор некоторых из них.

В работе [1] рассмотрена сравнительная эффективность сплошного контроля оплаты проезда в поездах, осуществляемая двумя способами: с помощью КРС и с помощью турникет-

<sup>1</sup>Аземша Сергей Александрович – канд. техн. наук, доц., заведующий кафедрой «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», e-mail: s-azemsha@yandex.ru;

<sup>2</sup>Кравченя Ирина Николаевна – канд. техн. наук, доц., доцент кафедры «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», e-mail: ira.kravchenya@gmail.com;

<sup>3</sup>Еремина Александра Андреевна – магистрант кафедры «Управление автомобильными перевозками и дорожным движением», e-mail: ereminas333@gmail.com.



ных комплексов. Было выявлено, на целесообразность выбора той или иной технологии влияют два основных фактора – наполняемость поездов (и, соответственно, пассажирооборот на остановочных пунктах участка) и средняя дальность поездки, от которой зависит сменяемость пассажиров. На основе систематизированных знаний был построен график целесообразности установки турникетов в зависимости от пассажиропотока, где показано, что установка турникетов целесообразна на сплошном участке только при достижении определенного количества пассажиров (пассажиропотока), так как имеет больше затрат, не меняющих свою стоимость в зависимости от пассажиропотока и сменяемости пассажиров. В противовес этому, затраты на осуществление контроля силами КРС растут практически линейно с увеличением объема перевозок.

Следует отметить, что авторами не учитывалось, что внедрение турникетов приведет к росту времени на посадку-высадку пассажиров, а, следовательно – к уменьшению скорости поездки. Это в свою очередь приведет к снижению качества обслуживания пассажиров и как результат – к оттоку части из них на другие способы передвижения, т.е. к снижению выручки.

В работе [2] рассматривается период перехода общественного транспорта г. Москвы с турникетной системы на безтурникетную. Авторы выделили три этапа этого периода:

1 Декабрь 2017 г – март 2018 г – действует турникетная система.

2 Март – апрель 2018 г – переход с турникетной на безтурникетную систему (турникеты демонтировались).

3 Ноябрь – декабрь 2018 г – действует безтурникетная система.

Анализом изображения видеокамер, установленных в салонах пассажирских транспортных средств регулярного сообщения в каждые из этих трех периодов авторы подсчитывали доли попытавшихся оплатить проезд пассажиров и доли успешных попыток оплатить проезд в зависимости от системы оплаты и вида транспорта (доля попыток / доля успешных попыток) [2, таблица 2]. Установлено, что доля пассажиров, пытавшихся оплатить проезд, составила:

- при турникетной системе – 96 %;
- при безтурникетной – 94 %.

Доля успешных попыток оплатить проезд составила:

- при турникетной системе – 85 %;
- при безтурникетной – 72 %.

Видно, что отсутствие турникета значительно влияет на собираемость оплаты за про-

езд: на 11 % снижается число желающих оплатить проезд, а доля успешных попыток оплаты снижается на 22 %. Тем не менее установка турникетов, наряду с ростом выручки от оплаты за проезд, очевидно будет давать ряд негативных аспектов: капитальные затраты на установку турникетов и увеличение времени на посадку-высадку. О последствиях такого снижения качества обслуживания пассажиров говорилось выше.

В работе [3] рассмотрена задача повышения процента охвата работниками КРС пассажиров пригородных поездов. При этом авторы процесс проведения контроля пассажиров описывали в понятиях теории массового обслуживания:

- каждый контролер – «перемещающееся устройство» по вагонам движущегося по маршруту поезда и проверяющее каждого пассажира вагона по пути своего перемещения;

- пассажиры – требования на обслуживание со стороны контролеров. Они поступают в вагоны поезда на остановках и покидают поезд независимо от того, обслужили их контролеры или нет.

Так, взаимодействуют два потока: поток пассажиров, протекающий через поезд, и поток контрольных действий контролеров, обслуживающих пассажирский поток.

Авторы оценили при помощи закона Парето количество зон, на которую перемещаются большинство пассажиров, время на такое перемещение, скорость обслуживания пассажиров контролерами. На основании подобных расчетов авторами рассчитано количество ревизоров для каждого поезда, которое обеспечит полный охват пассажиров.

Следует отметить, что авторы при этом не учитывали затраты на содержание работников КРС. Поэтому рекомендуемое ими увеличение числа работников КРС позволит повысить выручку за счет увеличения охвата числа пассажиров, но будет сопряжено с ростом затрат на функционирование КРС. Кроме того, описанная технология проведения контроля существенно отличается от контроля, проводимого в городском транспорте.

В работе [4] авторы решали задачу определения оптимальной доли проверяемых пассажиров, которая позволила бы максимизировать выручку от реализации проездной документации с учетом затрат на содержание КРС. Ими было получено, что такой максимум достигается при охвате 3,8 % от общего числа перевезенных пассажиров.

Следует отметить, что авторы при этом не указали оптимальную численность КРС,

обеспечивающую выполнение заданного охвата контролем, а также ими не предложены мероприятия, позволяющие повысить эффективность работы КРС.

В работе [5] показано, что примерно 4.2 % пассажиров уклоняются от уплаты за проезд. В работе [6] показано, что склонность пассажиров к неуплате за проезд обусловлена стоимостью проезда, величиной штрафа и количеством КРС. Ряд исследований [7–9], что именно ощущение неотвратимости наказания за неоплаченный проезд заставляет оплачивать пассажиров транспортную услугу. Поэтому повышение эффективности работы КРС является актуальной задачей, позволяющей повысить выручку от реализации билетной продукции, следовательно и окупаемость работы перевозчика.

Таким образом можно сформулировать цель данного исследования – установить наличие (отсутствие) связи между работой КРС и финансовыми показателями работы перевозчика, а также наметить перспективные направления развития данного подразделения.

Объект исследования – КРС пассажирского перевозчика.

Предмет исследования – показатели работы КРС, реализации билетной продукции.

Применяемые методы: методы математической статистики (корреляционный анализ, регрессионный анализ, визуализация данных), технологии интеллектуального поиска данных (data mining) (методы C@RT, случайного леса, бустинга деревьев, нейронных сетей, опорных векторов).

### Описание исходных данных

Для достижения цели исследования были проанализированы и сгруппированы исходные данные, которые представляют собой перечень значений за каждый месяц периода с января 2020 г по август 2022 г следующих величин:

1 Количество привлеченных к административной ответственности за безбилетный проезд лиц (Кл, шт).

2 Сумма штрафов за безбилетный проезд (Сш, руб).

3 Число оборотных рейсов (Ро, шт).

4 Число пассажирских транспортных средств, прошедших через точки контроля (Т, шт).

5 Число пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля (Тп, шт).

6 Доля пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа пассажирских транспортных средств, прошедших через такие точки (Дп, %).

7 Доля пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов (Д, %).

8 Выручка от реализации всей проездной продукции (В).

Среди представленных исходных данных целевой является переменная В. Остальные величины являются независимыми переменными. Необходимо установить наличие (отсутствии) статистической связи между зависимой и независимыми переменными и, на этой основе, разработать меры по повышению эффективности работы КРС.

### Основная часть

Для выбора статистического инструментария для исследования представленных исходных данных их распределение было оценено на нормальность. На рисунке 1 приведена гистограмма распределения количества привлеченных к административной ответственности за безбилетный проезд лиц (Кл, шт), а также значения критериев оценки нормальности распределения: Колмогорова-Смирнова, Лиллиефорса и Шапиро-Уилкса.

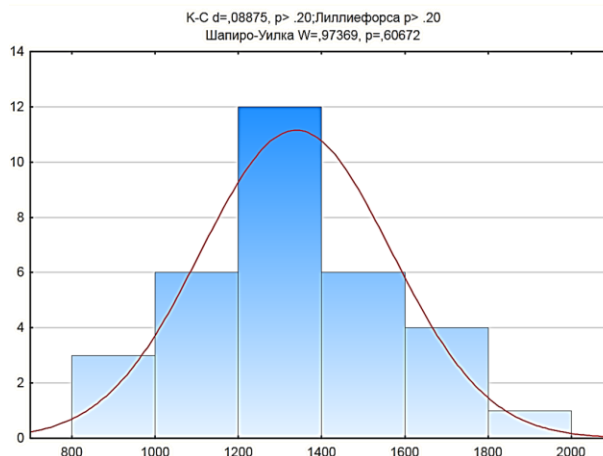


Рисунок 1 – Гистограмма распределения количества привлеченных к административной ответственности за безбилетный проезд лиц (Кл)

Из рисунка видно, что визуально форма гистограммы распределения исследуемой случайной величины схожа с гистограммой нормального распределения, уровень доверительной вероятности для значений критериев Колмогорова-Смирнова и Лиллиефорса больше 0,2,

а Шапиро-Уилкса – больше 0,05. Все это говорит о нормальности распределения исследуемой случайной величины.

Аналогичная оценка была произведена и для остальных исследуемых величин. По результатам такой оценки установлено, что распределение всех рассматриваемых величин подчинено нормальному закону распределения.

При помощи критерия Грабса произведена проверка наличия выбросов в исходных данных, которая показала отсутствие таких выбросов.

Для оценки тесноты связи между переменными, распределение которых подчинено нормальному закону, использовался коэффициент корреляции Пирсона. Результаты такого корреляционного анализа представлены в таблице 1 (красным цветом отмеченные корреляции значимы на уровне  $p < 0,05$ ).

Таблица 1 – Коэффициенты корреляции<sup>1</sup>

Переменная	Кл	Сш	Ро	Т	Тп	Дп	Д	В
Кл	1,000000	0,890290	0,067985	0,743730	0,779079	0,119240	0,720735	0,328251
Сш	0,890290	1,000000	-0,186488	0,585603	0,748896	0,352815	0,817230	0,527103
Ро	0,067985	-0,186488	1,000000	0,414114	0,180820	-0,445084	-0,335419	-0,147137
Т	0,743730	0,585603	0,414114	1,000000	0,868608	-0,211691	0,618111	0,272936
Тп	0,779079	0,748896	0,180820	0,868608	1,000000	0,297663	0,862348	0,365691
Дп	0,119240	0,352815	-0,445084	-0,211691	0,297663	1,000000	0,510791	0,192549
Д	0,720735	0,817230	-0,335419	0,618111	0,862348	0,510791	1,000000	0,415132
В	0,328251	0,527103	-0,147137	0,272936	0,365691	0,192549	0,415132	1,000000

Из таблицы 1 видно, что зависимая переменная выручка от реализации проездной продукции (В) имеет значимую положительную корреляцию с:

- суммой штрафов за безбилетный проезд (Сш, руб);
- числом пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля (Тп, шт);
- долей пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов (Д, %).

Причем видно, что все три указанные независимые переменные, имеющие положительную корреляцию с зависимой переменной, также имеют значимую корреляцию друг с другом, что не допускает их совместное применение в регрессионном анализе.

Для установления вида зависимости между данными переменными и выручкой от реализации проездной продукции (В) был произведен регрессионный анализ (таблица 2).

Таблица 2 – Итоги регрессионного анализа<sup>2</sup>

N=32	Итоги регрессии для зависимой переменной: В (Общие показатели 20-22) R= ,52710311 R2= ,27783769 Скоррект. R2= ,25376561 F(1,30)=11,542 p					
	БЕТА	Ст.Ош. БЕТА	В	Ст.Ош. В	t(30)	p-знач.
Св.ч лен			589236,1	115389,3	5,106508	0,000017
Сш	0,527103	0,155152	19,7	5,8	3,397338	0,001937

Из таблицы 2 видно, что искомая зависимость имеет вид:

$$B = 589236,1 + 19,7 \text{ Сш} \quad (1)$$

Коэффициент корреляции 0,527. Коэффициент детерминации равен 0,2778 и говорит о

том, что более 27 % значений зависимой переменной обусловлено значениями независимых. Модель в целом и каждый ее коэффициент в отдельности значимы. На рисунке 2 приведена гистограмма распределения остатков.

<sup>1</sup> Источник: получено авторами

<sup>2</sup> Источник: получено авторами

Из рисунка 2 видно, что значения критериев Колмогорова-Смирнова, Лилефорса и Шапиро-Уилкса гипотезу о нормальности распределения остатков не отклоняют. Следовательно, модель (1) адекватна и может быть использована для прогнозирования.

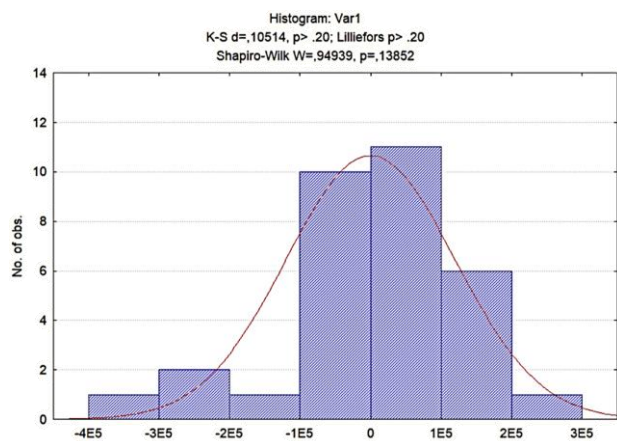


Рисунок 2 – Гистограмма распределения остатков

Рассмотрено также влияние на зависимую переменную двух дополнительных категориальных независимых переменных – календарного года и месяца. Графическая интерпретация такого анализа представлена на рисунке 3.

Из рисунка 3,а видно, что среднемесячная выручка изменяется по месяцам. Наблюдается минимум этого значения в декабре и апреле месяцах и составляет порядка 850 тыс руб в месяц. Максимальное значение наблюдается в марте и составляет около 1090 тыс руб в месяц.

Из рисунка 3,б видно, что среднемесячное значение выручки растет с 2020 г под 2022 г и составляет порядка 868 тыс рублей в месяц в 2020 году и 1097 тыс рублей в 2022 году.

Значимость различий в значениях среднемесячной выручки по годам и по месяцам оценивалась при помощи критерия Краскела-Уоллеса, который показал, что год значительно влияет на среднемесячное значение выручки, а месяц нет.

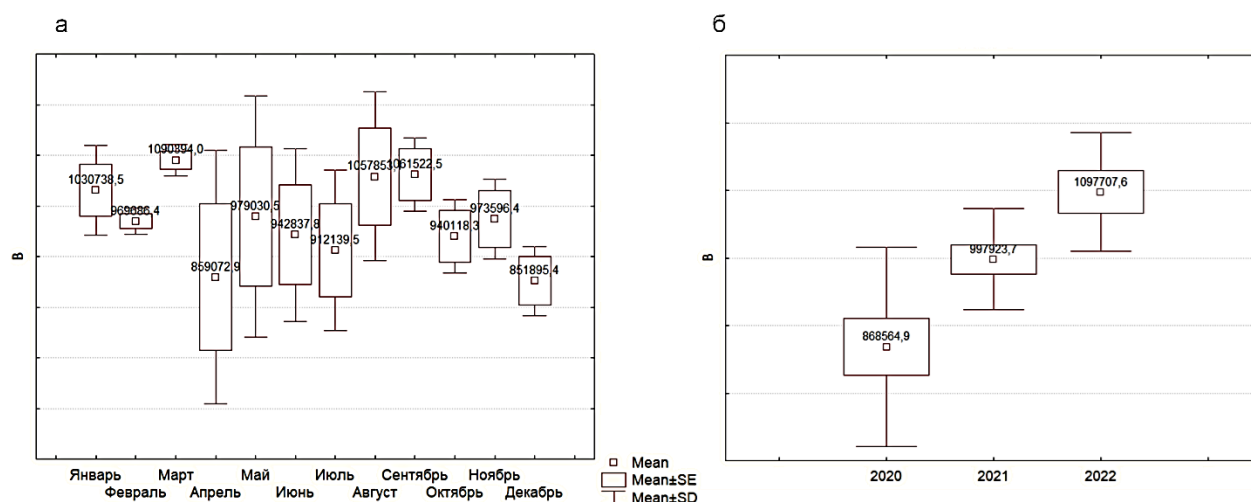


Рисунок 3 – Среднемесячная выручка: а – по месяцам рассматриваемого периода; б – по годам рассматриваемого периода

Для углубленной оценки степени влияния независимых переменных на зависимую, а также получения модели, описывающей такую зависимость, в [10] с применением технологий интеллектуального анализа данных (Data Mining) была построена математическая модель. Такие технологии обладают рядом преимуществ по сравнению с классическими методами анализа, что и определяет целесообразность их применения для достижения цели данного исследования. В рассматриваемую модель были добавлены также категориальные переменные год и месяц. При этом для построения моделей применялись методы C@RT, случайного леса, бустинга деревьев, нейронных сетей, опорных векторов. Наилучшую связь с существующими исходными данными показала модель, полученная

бустингом деревьев (далее модель 2). Ее параметры представлены на рисунке 4.

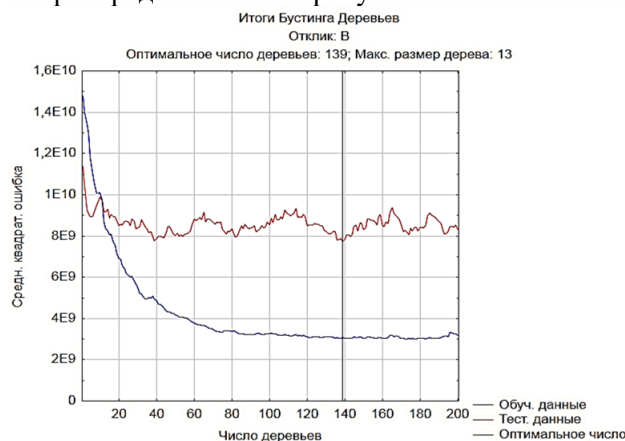


Рисунок 4 – Параметры бустинга деревьев

Коэффициент корреляции при этом составил 86 %, что выше коэффициента корреляции для модели (1). В ходе построения модели значимыми при уровне значимости 0,05 оказались следующие переменные: год и доля пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов (Д, %). Влияние остальных независимых переменных на зависимую переменную (В) оказалось не значимым при заданном уровне доверительной вероятности 0,05. Относительная степень влияния каждой из значимых переменных на значения выручки от реализации проездной продукции приведена на рисунке 5.

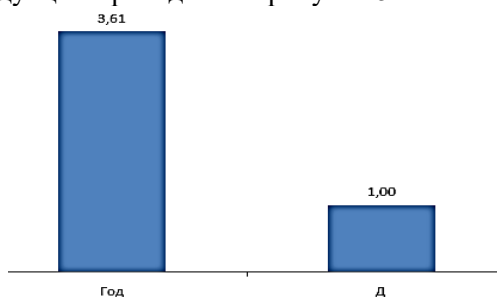


Рисунок 5 – Относительный вклад каждой независимой переменной в значения выручки от реализации проездной продукции

Из рисунка 5 видно, что наибольший вклад в значения зависимой переменной В вносит независимая переменная Год, а наименьший – Д. При этом вклад переменной Год в значения В в 3,61 раз выше, чем вклад значений переменной Д. Для оценки вида зависимости между переменными В и Д произведено моделирование при помощи модели 2 значений В при изменении значений Д. Результат такого моделирования представлен на рисунке 6.

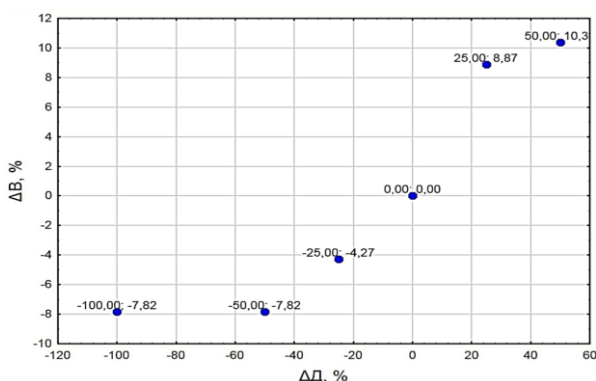


Рисунок 6 – Влияние изменения доли пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов (ΔД, %) на изменение выручки (ΔВ, %)

На рисунке 6 по оси абсцисс приведено изменение доли пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов (ΔД, %) суммарно

за все месяцы рассматриваемого периода, относительно доли пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов за каждый месяц рассматриваемого периода, представленных в исходных данных (Д, %). По оси ординат представлены соответствующие изменения суммарной за все месяцы рассматриваемого периода выручки от реализации проездной продукции (ΔВ, %). Цифры над точками показывают: слева – значение ΔД, % в данной точке, а правая – соответствующее изменение выручки от реализации проездной продукции (ΔВ, %). То есть рисунок 6 показывает на сколько процентов изменилась бы суммарная выручка за рассматриваемый период с января 2020 по август 2022 г (ΔВ, %) при заданном изменении ΔД, %. Так видно, например, что при росте Д на 50 % (ΔД = 50 %), рост выручки от продажи проездной продукции составит 10,3 % (ΔВ = 10,3, %). При снижении Д на 50 % (ΔД = -50 %), снижение выручки от продажи проездной продукции составит 7,82 % (ΔВ = -7,82, %).

Для оценки целесообразности изменения численности штата КРС произведено моделирование результатов их работы по полученным моделям 1 и 2. При этом предполагалось, что увеличение (снижение) количества бригад КРС дает пропорциональное увеличение (снижение) параметров Д или Сш, значения которых и подставлялись в описанные выше модели 1 и 2. При этом учитывалось, что на текущий момент КРС состоит из восьми бригад по пять человек в каждой. Один час работы бригады оценивается в 70 руб. Тогда месячная сумма затрат на содержание восьми бригад составит  $70 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 24 = 107520$  руб/мес, где 8 – число бригад; 8 – число рабочих часов в день, 24 – количество рабочих дней в месяце. Для экстенсивного увеличение доли пассажирских транспортных средств, проверенных в точках контроля от общего числа оборотных рейсов (Д) (суммы штрафов за безбилетный проезд (Сш)) на 50 % необходимо увеличить на 50 % количество бригад КРС. Тогда суммарные месячные затраты на ее содержание составит  $107520 \cdot 1,5 = 161280$  руб/мес. Т.е. увеличение числа КРС на 50 % приведет к росту стоимости ее содержания на  $161280 - 107520 = 53760$  руб/мес. 50 %-е увеличение суммы штрафов за безбилетный проезд даст значения среднемесячной выручки от продажи проездной продукции:

- из модели 1:  $V = 589236,1 + 19,7 \cdot 1,5 \cdot Сш = 589236,1 + 19,7 \cdot 1,5 \cdot 19538,19 = 1166590$  руб / мес. Это эквивалентно абсолютному увеличению выручки на 192230 руб/мес, что составляет 19,7 % прироста в относительном выражении. Т.о. эффект от увеличения КРС на 4

бригады (50 %) даст эффект за счет увеличения выручки  $192230 - 53760 = 138470$  руб/мес;  
 - из модели 2:  $B = 974360 \cdot 1,103 = 1074719$  руб / мес. Это эквивалентно абсолютному увеличению выручки на 100359 руб/мес, что составляет 10,3 % прироста в относительном выражении. Т.о. эффект от увеличения КРС на 4

бригады (50 %) даст эффект за счет увеличения выручки  $100359 - 53760 = 46599$  руб/мес.

### Результаты

Результаты моделирования изменения численности КРС по некоторым возможным вариантам изменения значений параметров моделей 1 и 2 представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты моделирования изменения численности штата КРС<sup>3</sup>

Показатель	Текущий вариант	Увеличение на 4 бригады	Увеличение на 2 бригады	Уменьшение на 2 бригады	Уменьшение на 4 бригады
Изменение Сш, %	0	50	25	-25	-50
Ежемесячные затраты на содержание КРС, руб/мес	107520	161280	134400	80640	53760
Среднемесячная Сш за рассматриваемый период, руб/мес	19538	29307	24422,5	14653,5	9769
Среднемесячная Д за рассматриваемый период, %	40,68	61,01	50,84	30,51	20,34
Среднемесячная В за рассматриваемый период по модели 1, руб/мес	974360	1166584	1070359,35	877910,1	781685,4
Среднемесячная В за рассматриваемый период по модели 2, руб/мес	974360	1074719	1060785,73 2	932754,8	898165
Эффект от изменения штата КРС по модели 1, руб/мес	0	138464	69119,35	-69570	-138915
Эффект от изменения штата КРС по модели 2, руб/мес	0	46599,08	59545,732	-14725,2	-22435

Из таблицы 3 видна целесообразность увеличения штата КРС:

- по модели 1 – на 50 % (четыре бригады);
- по модели 2 – на 25 % (две бригады).

Учитывая то, что модель 1 не учитывает категориальную переменную Год, значительно влияющую на объем выручки (В), целесообразно отдать приоритет использованию модели 2.

### Обсуждение и заключение

Проведенные расчеты указывают на то, что показатели работы КРС значительно влияют на величину выручки, получаемой от реализации проездной продукции, а, следовательно, и на величину самоокупаемости работы перевозчика. Кроме того установлено, что различные виды анализа указывают на то, что на выручку от реализации проездной продукции оказывают влияние разные переменные, характеризующие работу КРС. Моделирование экстенсивного изменения численности штата КРС показало экономическую целесообразность ее увеличения на 2 бригады.

Вместе с тем следует отметить, что затраты на функционирование КРС существенны. В таких условиях разработка мероприятий по повышению эффективности работы КРС без

увеличения ее численности является актуальным направлением развития данного подразделения. Достигнуть такого повышения эффективности предполагается применением научного инструментария при аналитической оценке более подробных данных о работе КРС.

### Вклад соавторов:

- Аземша С. А. Постановка цели и задачи исследования, подбор и анализ литературы. Анализ результатов исследований, их обобщение и обоснование выводов. Проведение интеллектуального анализа данных.

- Кравченя И.Н. Систематизация исходных данных, их в удобной для обработки форме. Проведение регрессионного анализа данных.

- Еремина А.А. Оцифровка исходных данных. Корреляционный и графический анализ данных.

### Литература

1. Сравнительный анализ методик контроля оплаты проезда в пригородных поездах / К. А. Калинин, П. А. Кузин, Е. П. Прошутинский, А. А. Бакин // Экономика железных дорог. – 2020. – № 7. – С. 64-72. – EDN OHCBRZ.

<sup>3</sup> Источник: получено авторами

2. Платежная дисциплина и турникеты в наземном городском транспорте Москвы / К. П. Глазков, А. С. Новикова, А. С. Былинкина, В. Ф. Еленкин // Журнал социологии и социальной антропологии. – 2019. – Т. 22. – № 6. – С. 172-195. – DOI 10.31119/jssa.2019.22.6.10. – EDN LWWYAO.
3. Санков, В. Г. Контроль пассажиров в электричке: интенсивность и процент охвата / В. Г. Санков, С. А. Морозов // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2015. – Т. 15. – № 3. – С. 291-297. – DOI 10.18500/1994-2540-2015-15-3-291-297. – EDN VHJMAF.
4. Barabino, Benedetto & Salis, Sara & Useli, Bruno. (2014). Fare evasion in proof-of-payment transit systems: Deriving the optimum inspection level. *Transportation Research Part B Methodological*. 70. 1-17. DOI 10.1016/j.trb.2014.08.001.
5. Bonfanti, G., Wagenknecht, T., 2010. Human factors reduce aggression and fare evasion. *Public Transport International* 59 (1), 28–32.
6. Bootheway, G.B.P., 2009. On the optimality of fines when enforcement is risky. *ASBBS E-Journal* 5 (1), 33–39.
7. Hauber, A.R., 1993. Fare evasion in a European perspective. *Studies on Crime and Crime Prevention* 2, 122–141.
8. Clarke, R.V., Contre, S., Petrossian, G., 2010. Deterrence and fare evasion: results of a natural experiment. *Security Journal* 23 (1), 5–17.
9. Killias, M., Scheidegger, D., Nordenson, P., 2009. The effects of increasing the certainty of punishment: a field experiment on public transportation. *European Journal of Criminology* 6 (5), 387–400.
10. Statistica 13.3 (Serial number JRR709H998119TE-A)

УДК 331.101.3:658

## **ЭФФЕКТИВНАЯ МОТИВАЦИЯ СОТРУДНИКОВ ИНСПЕКЦИОННО-КОНТРОЛЬНОЙ СЛУЖБЫ КОРПОРАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ КЛЮЧЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ**

М.И. Лукъянчиков<sup>1</sup>

*ООО «Газпром газнадзор», Россия, 117418, г. Москва, Новочерёмушкинская ул., д. 65*

Рассмотрены общие подходы к формированию системы ключевых показателей эффективности (КПЭ) для компаний (служб), ориентированных на ведение инспекционной контрольной деятельности (ИКД), связанной с проверками опасных производственных объектов в вертикально интегрированных корпорациях. Для повышения мотивации деятельности персонала показана необходимость учета специфики целей, деятельности и организационной структуры инспекционно-контролирующей компании. Предложен апробированный методический подход, который может рассматриваться как унифицированный, позволяющий разработать методику расчета индивидуального размера вознаграждений по результатам работы сотрудников корпоративных инспекций на основе достигнутых значений КПЭ, ориентированных на результаты предприятий - объектов контроля и корпорации в целом.

*Ключевые слова:* инспекционная контрольная деятельность, показатели эффективности, концепция управления, вознаграждение, методический подход.

## **EFFECTIVE MOTIVATION OF EMPLOYEES OF THE INSPECTION AND CONTROL SERVICE OF THE CORPORATION USING A SYSTEM OF KEY INDICATORS**

M.I. Lukyanchikov

*Gazprom Gaznadzor LLC, Russia, 117418, Moscow, Novochemushkinskaya str., 65*

The general approaches to the formation of a system of key performance indicators (KPIs) for companies (services) focused on conducting inspection control activities (ICD) related to inspections of hazardous production facilities in vertically integrated corporations are considered. In order to increase the motivation of the personnel, the necessity of taking into account the specifics of the goals, activities and organizational structure of the inspection and control company is shown. A proven methodological approach is proposed, which can be considered as a unified one, allowing to develop a methodology for calculating the individual amount of remuneration based on the results of the work of employees of corporate inspections based on the achieved KPIs, results-oriented enterprises - objects of control and the corporation as a whole.

*Keywords:* inspection control activity, performance indicators, management concept, remuneration, methodological approach.

<sup>1</sup>Лукъянчиков Михаил Иванович – генеральный директор, тел: +7 (495) 782-08-15, +7 (495) 355-98-00, e-mail: mischenko@gaznadzor.gazprom.ru.

### **Общий подход к мотивации сотрудников инспекционно-контрольных органов на основе системы ключевых показателей**

В современных условиях особое значение для достижения стратегических целей корпорации приобретает применение системных методов повышения результативности работы персонала. Как показывает анализ публикаций и лучших бизнес-практик, среди таких методов, наиболее актуальными являются методы мотивации, основанные на применении системы ключевых показателей эффективности (КПЭ). Данные показатели отражают стратегические цели корпорации, а также определяют частные показатели, необходимые для постановки задач и оценки результатов работы подразделений и персонала, для организации его надлежащего стимулирования.

Идеи определения и использования КПЭ эволюционировали во многих управленческих концепциях. Среди них можно выделить [1]:

- концепцию управления по целям (Management by Objectives – MBO) П. Друкера (1954 г.);

- систему управления на основе Концепции экономической добавленной стоимости (Economic value added – EVA) Б. Стюарта и Дж. Штерн (начало 1990-х гг.);

- систему сбалансированных показателей (Balanced scorecard – BSC) Д. Нортон и Р. Каплана (1992 г.);

- систему оценки эффективности деятельности и роста (Effective Progress and Performance

- Measurement – EP2M) К. Робертса и П. Адамса (1993 г.);

- универсальную систему показателей деятельности (Total Performance Scorecard – TPS) Рамперсада Хьюберта – (2003 г.);

- систему решающих ключевых показателей эффективности в части результативности (Result indicators – RI) и производительности (Performance indicators – PI) Дэвида Парментера – (2005-2020 гг.) и некоторые другие.

В указанных трудах чаще всего рекомендуется рассматривать следующие группы ключевых показателей эффективности: стратегическую; операционную; инвестиционную; финансовую. Логично обосновывается целесообразность конкретизации данных КПЭ за счет разработки и внедрения следующих подгрупп частных показателей: отношение с потребителем (заказчиком); внутренняя операционная деятельность; финансовая деятельность; обучение

и развитие персонала. При этом, практика показывает, что выбор состава КПЭ и частных показателей конкретной корпорации существенно зависит от ее характеристик и условий деятельности.

Эффективность применения технологий управления организацией по целям в соответствии с заданными КПЭ существенно зависит от эффективности применяемых методов мотивации персонала [2]. Данная область управления компанией часто является ключевой в системе оперативного и стратегического менеджмента. Основная идея использования системы КПЭ для мотивации заключается в том, что достижение адекватно заданных показателей эффективности функционирования и развития, трудовой активности должно находить адекватное отражение в вознаграждении персонала. Например, в соответствии с моделью Портера-Лоулера, уровень приложенных усилий связан со степенью уверенности в том, что это повлечет за собой целевой уровень вознаграждений [3]. По-видимому, работает и обратная связь, когда, адекватный уровень вознаграждения стимулирует надлежащее выполнение должностных обязанностей и повышение эффективности работы.

Мотивация на базе системы КПЭ, которая связана с оперативными и стратегическими показателями развития компании, должна учитывать целый ряд организационных и индивидуальных факторов [4,5].

Анализ публикаций показывает, что существенную роль в эффективности применения системы КПЭ для мотивации персонала играет учет иерархической структуры корпорации, включая особенности должностных обязанностей сотрудников и руководителей структурных подразделений [6].

Исходя из изложенного выше, рассмотрим общие подходы к формированию системы КПЭ для компаний (служб), ориентированных на ведение инспекционной контрольной деятельности (ИКД), связанной с проверками опасных производственных объектов в вертикально интегрированных корпорациях. Особого внимания при этом заслуживает установление зависимостей КПЭ различных уровней иерархии в структуре управления бизнесом, что позволяет реализовать принцип преемственности мотивации персонала и повысить объективность при определении вознаграждений по итогам работы за счет учета индивидуальных показателей сотрудников.

Следует отметить, что инспекционная контрольная деятельность является составной



частью государственной и корпоративной деятельности, направленной на оценку состояния процессов, продукции и услуг с точки зрения их качества и безопасности в соответствии с регулируемыми документами. Особое значение ИКД имеет в области промышленного производства, прежде всего в тех отраслях, где строятся и эксплуатируются опасные производственные объекты (ОПО). Практически все промышленные объекты нефтегазовых и энергетических корпораций в соответствии с законодательством являются объектами надзора, что делает необходимым создание высокоэффективной системы корпоративного контроля.

В настоящее время головные компании корпораций обычно устанавливают для дочерних компаний ключевые показатели эффективности, которые в основном связаны с результатами финансовой деятельности. Данные показатели позволяют оценивать отдельные стороны деятельности дочерних предприятий (прежде всего финансовую эффективность), однако в малой степени учитывают особенности их основных бизнес-процессов, что ограничивает возможности использования для стимулирования сотрудников различных категорий и уровней управления. В частности, это относится и к дочерним компаниям (службам), осуществляющим инспекционную контрольную деятельность в рамках интегрированных корпораций. Так, если используется упомянутая универсальная система стимулирования инспекторской деятельности, то, как правило, не учитываются особенности ее целей, организационной структуры и функциональных обязанностей персонала на разных уровнях кадровой иерархии.

Основная цель ИКД состоит в контроле за выполнением нормативных требований в области обеспечения производственной и экологической безопасности на стадии строительства и эксплуатации. Целью корпоративного контроля также является оценка технического состояния производственных объектов (аудиты) и информационное обеспечение управленческих решений в рамках проактивного подхода к обеспечению безопасности (устранение выявленных нарушений, разрешительные процедуры, предписания по остановке эксплуатации и пр.). Таким образом, результативность инспекционной контрольной деятельности в значительной степени определяется показателями, достигнутыми объектами контроля. Эта специфика должна учитываться при формировании системы стимулирования инспекционных контролируемых подразделений корпорации и их работников.

Как показали исследования, в дополнение к финансовым показателям, целесообразно разработать ряд показателей эффективности, которые учитывают специфику целей ИКД и имеют непосредственную связь с мотивацией персонала. Надлежащая мотивация в значительной степени определяется эффективностью премирования по результатам работы за определенный период времени (например, квартал, полугодие, год). Размер премиального фонда устанавливается для всей компании (службы) в целом, поэтому основная задача мотивации состоит в создании механизма объективного распределения этого фонда с учетом индивидуальных значений КПЭ, достигнутых отдельными коллективами и работниками.

Данные показатели целесообразно строить в соответствии с иерархией организации, отражающей ее особенности. Обобщенная схема структуры управления компанией корпоративного контроля, осуществляющей инспекционную контролируемую деятельность в интегрированной корпорации представлена на рисунке 1.

Таким образом, на основе результатов анализа организационной модели и функционала структурных подразделений можно выделить три группы показателей эффективности инспекционно-контролирующей компании (рисунк 2):

- общие ключевые показатели, устанавливаемые для инспекционно-контролирующей компании головной организацией корпорации и ориентированные на достижение ее стратегических целей;
- специфические интегральные показатели ИКД компании в целом;
- частные показатели эффективности ИКД, определяемые для различных видов инспекционной деятельности, осуществляемой компанией в корпоративной группе предприятий.

#### **Общие ключевые показатели стратегического развития корпорации и инспекционно-контролирующей компании (службы)**

Примером общих ключевых показателей развития компании могут быть стратегические целевые показатели развития ПАО «Газпром». К числу таких показателей относятся: рост экономической прибыли; рентабельность капитала; соотношение собственного и заемного капитала, объем добычи газа; объем продаж газа; вели-

чина общих запасов газа; коэффициент восполнения запасов газа. Соответственно, данные показатели должны прямо или косвенно отражаться в общих показателях стратегического развития ИКД компании. Например, к таким показателям могут относиться: чистая прибыль; рентабельность; чистый оборотный капитал; оборачиваемость запасов; отношение темпа роста задолженности к темпу роста выручки; расходы по основным видам деятельности; предельный рост заработной платы; лимит финансовых капитальных вложений.

**Специфические интегральные показатели инспекционно-контролирующей компании (службы)**

Специфика ИКД заключается в обеспечении условий для достижения общих целей корпорации за счет предупреждения и своевременного выявления нарушений регламентов реализации производственно-строительных процессов, недопущения аварий и инцидентов, а

значит за счет недопущения возможных корпоративных потерь. Таким образом, возникают основания для применения двух специфических интегральных показателей ИКД компании:

- интегрального показателя риска недоконтроля,
- интегрального показателя предотвращенного ущерба.

**Интегральный показатель риска недоконтроля**

Как показали исследования, несвоевременное и/или некачественное проведение инспекционно-контрольных процедур является существенной причиной возникновения аварий и инцидентов в бизнес-объектах (дочерних обществах) корпорации. Такая ситуация может возникнуть вследствие ошибок при выборе объекта, времени и способа его проверки в соответствующей производственной системе. И именно такую ситуацию следует понимать, как ситуацию недоконтроля.

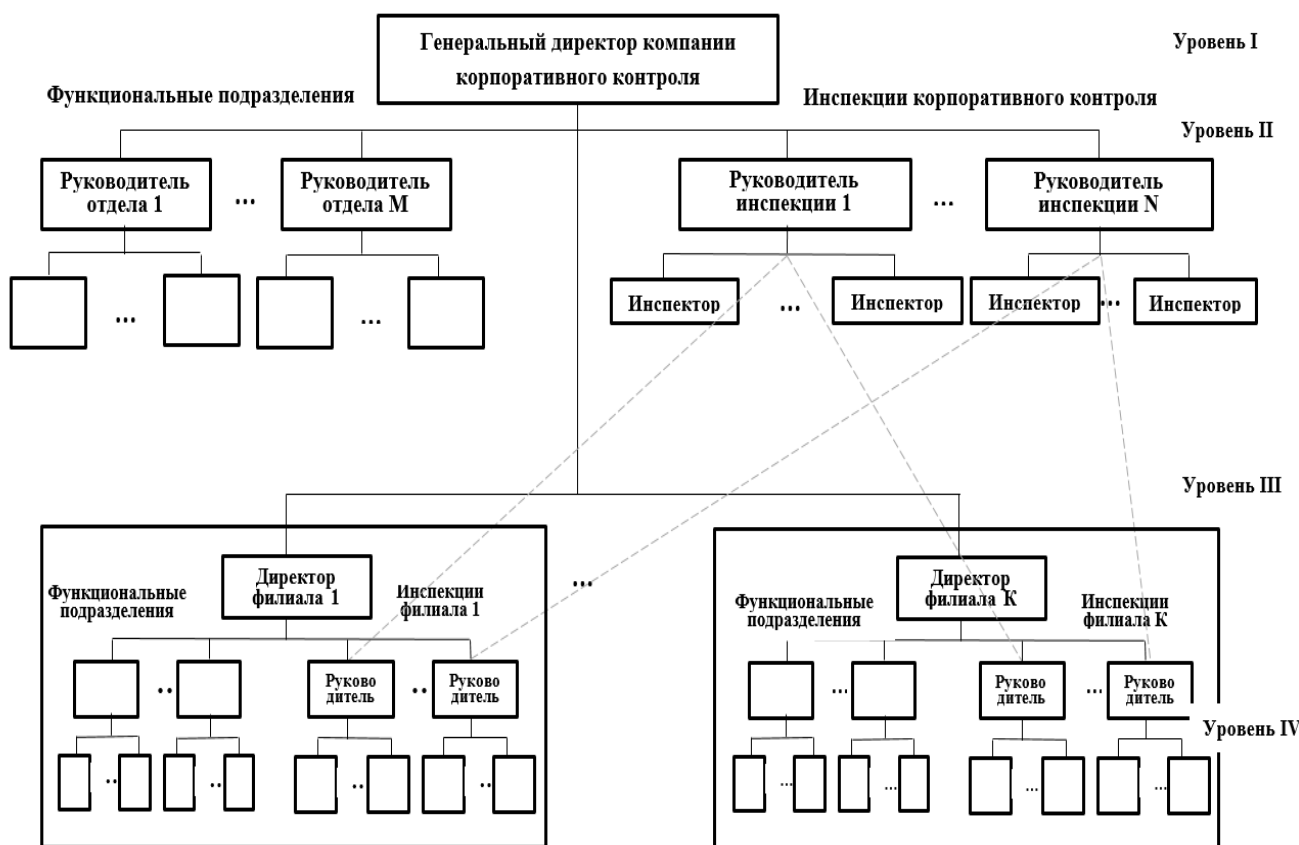


Рисунок 1 – Укрупненная схема структуры управления основной деятельностью компании корпоративного контроля

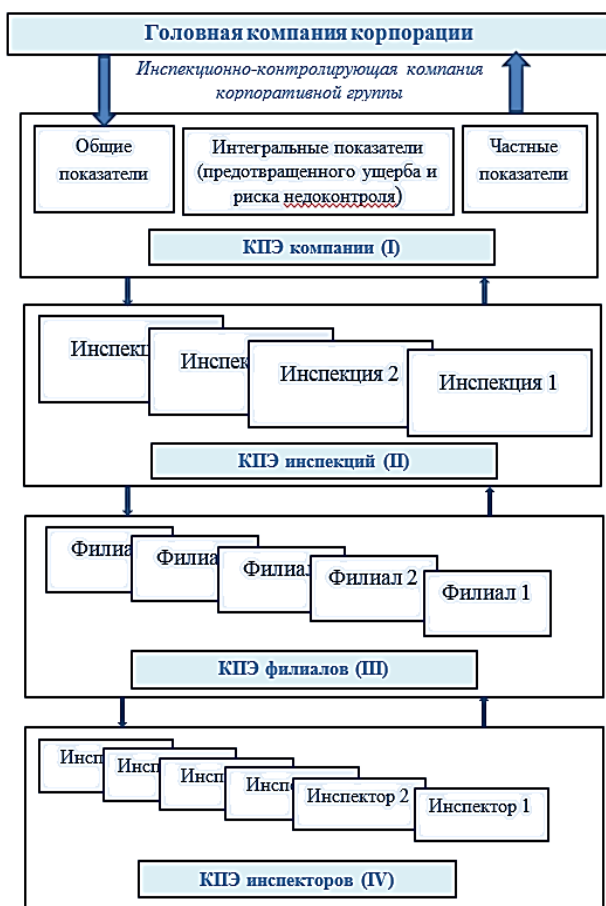


Рисунок 2 – Иерархическая структура системы

Тогда под риском недоконтроля понимается количественный показатель, характеризующий величину вероятных негативных последствий для корпорации, которые могут возникнуть при несвоевременном и/или некачественном проведении инспекционно-контрольных процедур в бизнес-объектах (дочерних обществах).

Исходя из этого, в качестве базового интегрального показателя эффективности ИКД, выполняемой специализированной компанией корпорации, предлагается показатель риска недоконтроля.

#### КПЭ дочерней компании, осуществляющей ИКД в корпорации

Компания, осуществляющая инспекционную контрольную деятельность в условиях ограниченности ресурсов, сталкивается с задачей планирования очередности и видов проверок различных объектов (дочерних обществ) корпорации. В соответствии с целями ИКД, эта задача может быть обоснованно решена с помощью сравнительного анализа корпоративных рисков недоконтроля данных объектов.

Таким образом, показатель «риска недоконтроля» может использоваться в качестве критерия сравнения, дифференциации подконтрольных объектов, выбора периодичности и видов проверок. Особо подчеркнем, что риск недоконтроля определяет ранг объекта (дочернего общества) в упорядоченном перечне объектов, подлежащих обязательному корпоративному контролю.

Проведенные исследования показали, что риск недоконтроля может рассматриваться не только как критерий ранжирования объектов проверки, но также как ключевой показатель эффективности ИКД. Отметим, что существенным фактором конструктивности данного показателя является возможность задания области приемлемого значения.

При расчете интегрального показателя риска недоконтроля целесообразно использование технических, организационных и экономических данных, характеризующих как сам объект проверки, так и условия окружающей его среды. Поэтому расчет интегрального показателя риска недоконтроля, а также и его составляющих должен включать системное применение расчетных, статистических и экспертных методов. Исходя из этого, величина риска недоконтроля определяется с учетом следующих основных факторов: «влияние», «качество среды», «критичность» и «безусловная уязвимость».

Фактор «влияние» отражает значимость вклада объекта контроля в достижение корпоративных целей. Расчет показателей «влияния», например, для объектов газотранспортной (газораспределительной) системы возможен с использованием потоковой модели, и статистических данных о структуре газопотребления в регионах РФ и должен характеризовать важность выполнения единицы товарно-транспортной работы объектом контроля (бизнес-единицей корпорации).

Фактор «качество среды» характеризует влияние климатических, территориальных и прочих внешних условий на срочность, глубину и системность контроля объекта. Показатели «качества среды», в которой функционирует оцениваемое дочернее общество ПАО «Газпром», рассчитываются по статистическим данным о его характеристиках в привязке к их территориальному размещению

Фактор «критичности» характеризует особенности оцениваемого дочернего общества с точки зрения рисков возникновения нарушений нормативных требований. Применяемые для оценки «критичности» показатели являются

расчётными и тесно связаны с показателями аварийности и неэффективного использования газа).

Фактор «безусловной уязвимости» и соответствующие показатели характеризуют риск наложения санкций со стороны государственных надзорных органов и риск возникновения нежелательных последствий в результате не устранения нарушений, выявленных корпоративным контролем.

Более подробно методические подходы к формированию, оценке и использованию данного показателя приведены в [7].

### **Интегральный показатель предотвращенного компанией ущерба**

При определении эффективности ИКД компании возможно и целесообразно использование интегрального показателя предотвращенного ущерба. Оценка эффективности ИКД является актуальной методической и практической проблемой. Научные исследования данной проблемы были начаты относительно недавно – 80-годы прошлого века. К настоящему времени наиболее полно вопросы количественной оценки эффективности ИКД проработаны в области охраны труда [8].

Предлагаемый показатель (ожидаемый предотвращенный ущерб) позволяет говорить об экономической оценке (эффективности) результатов проверки с учетом возможностей устранения выявленных нарушений. Данный показатель имеет интегральный характер, поскольку отражает результаты деятельности компании в целом и зависит от целого ряда специфических или частных показателей. Методы построения и оценки данного показателя, использующего пирамиду происшествий Хайнриха-Берда, описаны в работе [9].

### **Частные показатели эффективности различных видов инспекционно-контрольной деятельности**

К основным типам частных или дополнительных целевых показателей видов инспекционно-контрольной деятельности, исходя из ключевых общих и специфических показателей ИКД компании могут быть отнесены:

1. Снижение доли аварий на объектах корпоративного контроля.
2. Снижение доли выявленных несоответствий с тяжелыми потенциальными последствиями на объектах корпоративного контроля.
3. Снижение доли повторяемых выявленных несоответствий.

4. Сокращение претензий и штрафных санкций со стороны государственных органов (Ростехнадзор, Роспотребнадзор и т.д.) и другие.

Данные показатели дифференцируются в разрезе отдельных видов деятельности, выполняемых инспекциями.

В составе дочерней компании, выполняющей инспекционные и контрольные функции в корпорации, как отмечалось, могут действовать несколько различных инспекций, которые специализируются на проведении проверок в отдельных сферах деятельности (техническая, энергетическая, экологическая и др.). От результатов работы данных инспекций непосредственно зависят результаты работы компании в целом.

КПЭ каждой инспекции определяются на основе каскадирования установленных показателей эффективности ИКД компании в целом.

В то же время, для каждой инспекции могут быть установлены дополнительные функциональные показатели эффективности, учитывающие специфику проверок. Например, для технической и энергетической инспекций может рассматриваться показатель участия в расследовании нарушений (аварий, инцидентов, несчастных случаев), для экологической инспекции – показатель экономии ресурсов, связанных с реализацией рекомендаций инспекции и т.д.

Показатели уровня инспекций, в соответствии с их структурой, дезагрегируются на уровень инспекторов филиалов. И вместе с тем, из этих же показателей могут строиться показатели филиалов, что определяется особенностями системы «двойного подчинения», характерной для дивизиональных структур управления (см. рис 3). Таким образом, формируются индивидуальные КПЭ, которые используются для мотивации инспекторского состава компании.

Для того, чтобы система КПЭ, сформированная на уровне компании в целом или инспекций, непосредственно влияла на эффективность мотивирующих мероприятий, необходимо учитывать индивидуальные результаты деятельности и интересы сотрудников инспекций.

В результате проведенного анализа установлено, что при построении системы КПЭ на уровне структурных подразделений и отдельных сотрудников инспекционно-контролирующей компании (службы) необходимо учитывать следующие группы показателей: производственные показатели, показатели развития; по-

казатели дисциплины; показатели администрирования. Например, группа «производственные показатели», может включать такие составляющие как качество, интенсивность и оперативность выполнения основных функциональных обязанностей, а группа «показатели развития» – публикации, патенты, второе высшее образование, участие в конференциях и семинарах и пр.

Методологически, общая схема планирования, оценки и учета КПЭ для мотивации персонала в линейно-функциональной структуре компании дивизионального типа выглядит следующим образом. На верхних уровнях (I и II) задаются целевые показатели для компании и для каждой ее инспекции на основе централизованных установок корпорации и анализа условий функционирования объектов (дочерних предприятий). Для уровней III (филиалы) и IV (инспектора) показатели системы КПЭ определяются методом каскадирования как в виде количественных величин, так и в виде качественных метрик (в т.ч. бальных оценок). При этом каскадирование возможно на основе системного использования методов «сверху – вниз» и «снизу – вверх». Предлагаемые оценки индивидуальных КПЭ передаются на верхние уровни для корректировки, дополнения и утверждения. Утвержденные КПЭ используются для оценки результатов работы и установления индивидуального размера вознаграждения персонала на основе прогрессивных шкал.

Таким образом, достижение индивидуальных КПЭ влияет на достижение КПЭ верхних уровней, включая стратегические показатели развития компании и корпорации в целом. Высокий уровень индивидуальных КПЭ приводит к снижению риска недоконтроля и росту величины ожидаемого предотвращенного ущерба на уровне корпорации. Общая схема (матрица) взаимодействия между КПЭ различных уровней иерархии показана на рис. 3.

### **Заключение**

Рассмотренные в статье вопросы формирования системы КПЭ для повышения мотивации деятельности персонала показали необходимость учета специфики целей, деятельности и организационной структуры инспекционно-контролирующей компании. Инспекционная контрольная деятельность существенно отличается от других видов корпоративной деятельности и

направлена на реализацию проактивного подхода в обеспечении безопасности ОПО, строительства и эксплуатации энергетических объектов.

Предложенный и апробированный методический подход может рассматриваться как унифицированный и позволяет разработать методику расчета индивидуального размера вознаграждений по результатам работы сотрудников корпоративных инспекций на основе достигнутых значений КПЭ, ориентированных на результаты предприятий-объектов контроля и корпорации в целом.

### **Литература**

1. Ключков А.К. КРІ и мотивация персонала. Полный сборник практических инструментов – Москва, ЭКСМО, 2010 – 103 с.
2. Лень М. Ю. Применение КРІ в построении системы мотивации // Молодой ученый. — 2017. — № 52 (186). — С. 104-106. — URL: <https://moluch.ru/archive/186/47579/> (дата обращения: 17.03.2021).
3. Пантелеев С.Л. Адаптация теории мотивации Портера-Лоулера к современным условиям // Научно-технический вестник Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики.-2004.-№ 17.-С. 60-61.
4. Панов М.М. Оценка деятельности и система управления компанией на базе КРІ- М.: Инфра-М, 2012 -255 с.,
5. Мещеряков Е.В., Романова А.С. Использование ключевых показателей эффективности для мотивации персонала // Труды БГТУ, № 2015, №7, Серия: Экономика и управление, сс. 250-256
6. Самбутян Л. КРІ – ключ к успеху компании или неэффективный способ мотивации сотрудников? // Секретарь-референт, 2017, №6, сс.85-98
7. Лукьянчиков М.И., Лесных В.В., Немчин Ю.В., Бочков А.В. Об особенностях применения риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов инспекционной контрольной деятельности в ПАО «Газпром» // Газовая промышленность, 2020, №1, сс.20-27
8. Добролюбова Е.И. Международный опыт оценки результативности государственного контроля в сфере охраны труда// Вопросы государственного и муниципального управления, 2016, №2, сс.96-110
9. Лукьянчиков М.И., Лесных В.В. Об одном подходе к оценке эффективности инспекционной контрольной деятельности // Безопасность труда в промышленности, — 2020. — № 11, сс. 50-54

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ТРАКТОВКЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТНК

С. Ю. Солодовников<sup>1</sup>, Сюй Цзинь<sup>2</sup>

*Белорусский национальный технический университет,  
пр-т Независимости, 65, к. 373220013, г. Минск, Республика Беларусь*

В статье проведен критический анализ литературных источников, посвященных проблеме выявления экономической сущности корпоративного управления. Выделены и охарактеризованы четыре основных подхода к трактовке корпоративного управления: правоцентристский, менеджериальный, акционероцентристский и социально-ориентированный. Основываясь на анализе точек зрения и изучении отличительных характеристик современного корпоративного управления, предложена уточненная дефиниция исследуемого понятия.

*Ключевые слова:* корпоративное управление, транснациональная корпорация, международные экономические отношения, мировая экономика.

### MODERN APPROACHES TO THE INTERPRETATION OF TRANSNATIONAL CORPORATIONS MANAGEMENT

S.Y. Solodovnikov, Xu Jin

*Belarusian National Technical University,*

*65 Nezavisimosti Ave., room 373, 220013, Minsk, Republic of Belarus*

The article provides a critical analysis of literary sources devoted to the problem of identifying the economic essence of corporate management. Four main approaches to the interpretation of corporate management are identified and characterized: center-right, managerial, shareholder-centric and socially oriented. Based on the analysis of points of view and the study of the distinctive characteristics of modern corporate management, a refined definition of the concept under study is proposed.

*Key words:* corporate management, transnational corporation, international economic relations, world economy.

#### **Введение**

По своим масштабам (размеру, географическому охвату, многообразии видов деятельности) и последствиям (способности аккумулировать и контролировать ресурсы, находящиеся в различных странах, использовать их для достижения собственных целей) транснациональные корпорации (далее – ТНК) конкурируют с традиционным экономическим обменом между странами. Теория управления ТНК менялась вместе с развитием теории международного бизнеса по мере трансформации экономического содержания самого феномена транснационального бизнеса. Зарождение корпоративного управления связывают с развитием индустриального производства в рамках капиталистических отношений. По мере роста масштабов производства происходит трансформация его организационной формы и системы управления. В экономической науке сложились четыре основных подхода к трактовке корпоративного управления: правоцентристский, менеджериальный,

акционероцентристский и социально-ориентированный. Рассмотрим каждый из них более подробно.

#### **Контрактный подход**

Представителей первого – контрактного – подхода объединяет изучение процесса корпоративного управления как экономического явления, определяемого правовыми нормами. В рамках этого подхода сложились несколько направлений, отражающих различные стороны корпоративного управления. Например, Ф. Тейлор рассматривает устав корпорации как договор с государством, характеризуя его как «соглашение» между учредителями, которое должно быть связано условиями устава и закона (теория «агрегации»). Согласно Ф. Тейлору, корпоративное управление саморегулируется, поскольку люди добровольно подчиняют себя нормам права. Акционеры «соглашаются» на мажоритарное голосование и контроль со стороны руководства директора и должностных лиц. Это «контракт» предписывает и ограничивает полномочия директоров.

<sup>1</sup>Солодовников Сергей Юрьевич – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедры «Экономика и право», тел.: +375173789354, e-mail: solodovnikov@bntu.by;

<sup>2</sup>Сюй Цзинь – аспирант кафедры «Экономика и право», тел.: +3 (7517) 378-93-54, e-mail: houyabo@gmail.com.

При этом названный ученый утверждал, что взгляд на корпорацию как на статичный объект «изжил себя». Вместо этого корпорацию следует рассматривать с точки зрения реальных лиц, которые его сформировали и отношений между ними [1, с. 504–505].

Теория «агрегации» претерпела неудачу отчасти потому, что не смогла объяснить иерархическое управление крупными, публично торгуемыми корпорациями в условиях добровольных договоров физических лиц. Развитие экономических и правовых теорий контракта сделало такое объяснение возможным. Хотя существует значительное разнообразие подходов среди контрактных корпоративных теорий в экономике, они могут быть свободно сгруппированы в соответствии понятием «контракционизм». Понятие «договор» (контракт) экономисты используют, чтобы придать всем добровольным отношениям между рынком и участниками юридическую силу. Теория рыночной конкуренции предполагает, что даже в отсутствии переговоров поставщики формальных контрактов не могут навязывать несправедливые условия потребителям.

«Реляционная» теория еще больше расширила понятие контракта. В значительной степени ее формирование приписывается Я. Р. Макнилу. Он утверждал, что как в нормативном, так и в описательном плане, стороны, заключающие контракты, не просто обещают выполнять узкоспециализированные обязательства. Скорее, они совершают сделки в рамках сложных социальных отношений, при этом дискретные условия контракта были только частью более глубоких, постоянных отношений, точное содержание которых было открытым и гибким [2]. К. Майер рассматривает корпоративное управление как организационное соглашение, по которому определенная компания представляет и обслуживает интересы своих инвесторов [3, с. 92].

В соответствии с теорией «неполных контрактов», обсуждаемой, например, в работе О. Харта и Дж. Мура, практические ограничения, такие как транзакционные издержки и информационные искажения, не позволяют сторонам заключать соглашения, которые полностью и явно учитывают все возможные непредвиденные обстоятельства. Форма и реляционные контракты могут рассматриваться как устранение этих ограничений за счет снижения транзакционных издержек. Форма контрактов предоставляет подробные условия без согласования или составления проекта. Теория реляционного контракта предполагает, что контракты не должны прямо предусмотреть все непредвиденные обстоятельства, поскольку они устанавливают общий реляционный контекст, в котором следует

рассматривать также непредвиденные обстоятельства [4, с. 782–783]. Стоит отметить, что в 2016 г. Б. Холмстрем и О. Харт получили Нобелевскую премию по экономике «за их вклад в теорию контрактов».

Таким образом, в соответствии с контрактным подходом, корпоративное управление представляет собой юридически оформленное добровольное соглашение между собственниками и исполнительным органом по поводу управления хозяйственной деятельностью корпорации. Данный подход сформировался в рамках концепции рыночной экономики с присутствием для нее развитыми правовыми институтами, призванными определить «пределы допустимого» в стихийной конкурентной борьбе. Благодаря достижениям представителей данного подхода удалось разработать современные разветвленные системы корпоративного управления, включающие совет директоров, исполнительный совет и разнообразные правовые механизмы регулирования интересов акционеров и иных сторон. В то же время многие ученые критикуют контрактивистские теории за то, что они имеют тенденцию предоставлять привилегии акционерам и практически исключают работников и сотрудников из числа заинтересованных субъектов в процессе корпоративного управления. По мнению А. Алчиана и Г. Демсец, работодатель является покупателем труда рабочего и как таковой не имеет более деспотической власти над рабочим, чем покупатель, которому он покровительствует [5, с. 780]. Представители контрактного подхода подробно изучали правовые формы корпоративного управления, фактически абстрагируясь от сущности скрытых за этими формами экономических процессов.

### Менеджеральный подход

Зарождение менеджерального подхода к трактовке корпоративного управления связано с так называемой «революцией менеджеров», ознаменовавшей фактическое разделение в корпорациях, достигших громадных масштабов, интересов собственников и управленцев. Хотя «золотой век менеджерального капитализма» пришелся на 60-е гг. XX в., еще А. Смит (1776 г.) утверждал, что директора акционерных обществ корпорации, будучи «управляющими скорее чужими деньгами, чем своими собственными», будут склонны потакать «халатность и расточительность» в работе таких компаний [6]. Проблема «чужих денег» (конфликт «принципала–агента», т. е. конфликт между собственниками/акционерами и профессиональными менеджерами) является едва ли не центральной для концепции корпоративного управления. Когда права собственности на фирму распределены

между многочисленными мелкими акционерами, а контроль над фирмой сосредоточен в руках профессиональных менеджеров, последние могут преследовать личные интересы за счет акционеров, у которых мало стимулов или возможностей контролировать и влиять на их управленческие решения [7; 8, с. 321; 9, с. 751].

В правовом поле менеджериализм в корпоративном управлении описывается фидуциарной теорией. В трастовом праве и агентском праве основная сторона дает «фидуциарию» (доверенному лицу) право контролировать собственность принципала. Фидуциар не имеет права собственности на имущество и обязан использовать свой контроль к имуществу принципала (или третьей стороны). Корпоративное право регулирует деятельность корпоративных директоров и должностных лиц по-разному – в качестве доверенных лиц, агентов или попечителей акционеров.

А. М. Айзенберг разработал модель «наблюдательного совета». Он заметил, что директора крупных корпораций делегируют большинство функций менеджерам, которые находятся вне контроля акционеров. В это смысле он считал, что советы директоров не следует рассматривать как часть управления, скорее они должны сосредоточиться на конкретной задаче мониторинга работы менеджеров корпорации. Проводя различие между директорами и руководителями, и привлекая их к работе директора как агента акционеров для контроля руководителей, А. М. Айзенберг адаптировал фидуциарную модель к современным условиям и предложил конкретное решение острой проблемы «чужих денег» [10, с. 321–326]. Эта весьма влиятельная точка зрения привела к распространенной в современной практике независимости большинства корпоративных советов в противовес советам, в которых доминируют руководители корпорации.

Преимущество менеджериального подхода к трактовке корпоративного управления заключается в раскрытии противоречий интересов собственников капитала (акционеров) и непосредственных управленцев. Представителям данного подхода удалось значительно усовершенствовать практические модели корпоративного управления в части балансировки интересов собственников и менеджеров, однако данный подход быстро утратил свою актуальность в связи с интенсивным развитием фондовых рынков.

#### **Акционероцентристский подход**

В противопоставление менеджериальному можно выделить акционероцентристский подход к определению корпоративного управления. Отличительной чертой последнего является

рассмотрение корпоративного управления в первую очередь с точки зрения интересов акционеров. По мнению П. Друкера, совершенствование корпоративного управления должно быть направлено на создание таких моделей управления корпорациями, в которых акционеры были бы мотивированы и действительно могли бы реализовывать свои обязательства и права в отношении собственности [11, с. 88–89]. Исследователь Э. М. Коротков понимает под корпоративным управлением, управление, построенное на приоритетах интересов акционеров и их роли в развитии корпорации [12, с. 241]. Ф. Истербрук и Р. Фишель утверждают, что менеджмент должен быть (и является) чутким к проблемам благосостояния акционеров, потому что акционеры «получают большинство предельных доходов и несут большую часть предельных издержек» корпоративной деятельности и, таким образом, имеют стимул к принятию эффективных бизнес-решений [13, с. 403]. Следуя этой логике, расширенные права акционеров являются наиболее эффективным способом компенсации акционерам того, что они рисковали своим капиталом в корпоративном предприятии.

Изучение корпоративного управления с точки зрения акционероцентристского подхода позволило выявить и подробно изучить конфликт «принципала – принципала» (конфликт между контролирующими акционерами и миноритарными акционерами). Такого рода конфликт возникает из-за разделения прав контроля и прав на денежный поток, вызванного концентрацией собственности. Когда у фирмы есть один или несколько крупных акционеров, владение которыми дает им эффективный контроль над фирмой, эти контролирующие акционеры могут преследовать частные интересы, превышающие их долю прав на денежный поток, за счет миноритарных акционеров [14, с. 16; 15, с. 203].

Актуальность акционероцентристского подхода возросла в результате «антименеджериальной революции», которая привела к формированию концепции «компании акционеров»: переход собственности к «невидимому» массовому акционеру. Если раньше защита интересов акционеров выражалась в выплате дивидендов и (или) обеспечении принятия участия в корпоративном управлении, то после «антименеджериальной революции» основным критерием эффективности транснациональной корпорации стал рост котировок ее акций на фондовых биржах и размер приносимых дивидендов. «Такая переориентация ведет к резкому повышению зависимости менеджеров от акционеров и их игры на фондовой бирже, тем самым побуждая управляющих следовать не логике стратегического развития фирмы, а в первую очередь добиваться



повышения ее котировок на фондовом рынке» [16, с. 46]. Именно фондовые рынки, требующие сиюминутной отдачи, определяют стратегию корпоративного управления. Тенденция роста влияния фондового рынка и ослаблении роли традиционных собственников в управлении ТНК вдет к превращению самой фирмы в «товар», котирующийся на фондовом рынке, и неуклонному сближению континентально-европейской модели корпоративного управления с англо-американской [17]. Свое наиболее полное воплощение «компании акционеров» находят в англо-американской версии современного капитализма.

К неоспоримым достижениям акционероцентристского подхода следует отнести раскрытие роли фондовых рынков в формировании стратегии корпоративного управления. В то же время приверженцы данного подхода по-прежнему остаются в строгих рамках капиталистической модели хозяйствования, что ограничивает применение этого подхода для анализа корпоративного управления корпораций стран со смешанной моделью экономики (китайских, в частности). Кроме того, акционероцентристский подход рассматривает корпоративное управление лишь как инструмент удовлетворения интересов акционеров (инвесторов) (сама корпорация при этом выступает исключительно как коммерческий проект, а не субъект хозяйствования, основной функцией которого в экономической системе общества является производство экономических благ), оставляя без внимания интересы иных участников хозяйственной деятельности транснациональной корпорации.

#### Социально-ориентированный подход

В ответ на растущее непринятие населением и наемными работниками социального неравенства, порождаемого ориентацией ТНК на максимизацию прибыли, усиливающееся недовольство общества экологическим равнодушием многих ТНК на фоне усугубления экологических проблем, усиление идейно-политических противников неолиберальной экономики в научной литературе все большее распространение получает социально-ориентированный подход к трактовке корпоративного управления. Данный подход объединяет множество концепций: корпоративной социальной ответственности, корпоративного социального капитала, «компании участия» (stakeholders company) и др.

Изучению роли социального капитала в корпоративном управлении посвящены труды таких ученых, как М. А. Хитт, Хо-Ук Ли, Э. Юсель [18], П. С. Адлер, С.-В. Квон [19], С. Э. Зайферт, М. Л. Краймер, С. К. Лиден [20]. В ан-

глоязычной литературе теория социального капитала в корпоративном менеджменте получила распространение в связи со становлением восточных транснациональных корпораций; в то время как в научной литературе Китая и иных стран Восточной Азии подход, в соответствии с которым социальный капитал рассматривается как источник конкурентных преимуществ для фирмы, доминировал уже несколько столетий [21]. В азиатских организациях преобладают семейные структуры принятия решений, расширенные деловые сети и взаимозависимые конгломераты (формальные и неформальные взаимоотношения) [22], что отличает их от транснациональных корпораций западного типа.

В качестве преимуществ с точки зрения корпоративного управления, которые обеспечивает социальный капитал, принято выделять: обмен ресурсами между подразделениями и фирмами, создание интеллектуального капитала, межфирменное обучение, отношения с поставщиками, инновации и предпринимательская активность [23]. К негативным сторонам влияния социального капитала на корпоративное управление традиционно относят: предопределенность путей развития фирмы сформировавшимися связями (границы социального капитала), зависимость, самоусиление социального капитала, высокое влияние политики [24; 25], угроза «морального риска» и «взяточничества» [26]. По мнению отдельных ученых, социальный капитал может привести к «деловым действиям, которые трудно оправдать, таким как кредиты убыточным компаниям со стороны банковских служащих, уступающих давлению со стороны членов сети» [27].

Следует отметить, что разделение последствий социального капитала для корпоративного управления на «положительные» и «негативные» как правило осуществляется исходя из постулатов либерально-рыночной экономической модели. В то же время высокая степень политизированности корпоративного управления, основанного на социальном капитале, стала источником уникальных конкурентных преимуществ для китайских многонациональных корпораций.

Начиная с середины 90-х гг. XX в. оживленная дискуссия в экономической науке развилась вокруг концепции «компании участия» (stakeholders company). Сам термин появился еще в конце 60-х – начале 70-х гг. XX в., однако детальную разработку данная концепция получила позже в работах [28], [29] и др. Базируясь на достижениях более ранних концепций «социальной ответственности бизнеса», «человеческих отношений», «участия в управлении и прибылях», «социального партнерства», данная

концепция предлагает новый взгляд на внутрифирменными отношения и отношения корпорации с обществом. Концепция «компании участия» отличается расширенным кругом субъектов, включенных в процесс управления корпорацией. «Лица и организации, обеспечивающие нормальное функционирование корпорации – собственники-акционеры (включая банки и других институциональных инвесторов), менеджеры, наемные рабочие и служащие, местные власти и сообщества (communities), поставщики, потребители – не просто поддерживают те или иные отношения и связи между собой, но представляют собой спаянное общим интересом образование. Каждый из них помимо выполнения отведенной ему роли участвует в решении общих задач – управлении, распределении прибыли, устройстве социально-бытовых проблем, возникающих как внутри самой корпорации, так и на ее "периферии". Т.е. прежде всего у местного сообщества» [16, с. 42]. «Компания участников» противопоставляется традиционной «компании собственников» (shareholders company), управление в которой полностью принадлежит акционерам и высшим менеджерам.

И. Ш. Пенс и С. А. Фурс категорию «корпоративное управление» определяет как систему взаимоотношений между акционерами компании и ее менеджерами, между различными группами акционеров, а также между компанией как организационной формой корпоративной модели бизнеса и иными заинтересованными внутренними и внешними группами по вопросам обеспечения интересов всех участников корпоративных отношений, эффективной деятельности компании и ее соответствия социальным целям и общественным ожиданиям» [30, с. 18].

«Вполне естественно, что концепция "компании участия", <...> встретила самое решительное несогласие значительной части политических и научных кругов, не говоря уже о кругах самого большого бизнеса. Вслед за опубликованием работ, содержащих изложение их принципов и аргументов, в печати стран Запада, и в первую очередь британской печати, где эти проблемы вызвали особенно оживленную дискуссию, появился ряд публикаций, резко критикующих данную концепцию как ошибочную, способную в случае попыток ее практического применения лишь ослабить экономику и подорвать способность корпораций и фирм успешно конкурировать на европейском и международных рынках» [16, с. 44]. Например, в книге «Markets, Not Stakes: The Triumph of Capitalism and the Stakeholder Fallacy» [31] автор подробно разбирает и критикует концепцию «компании участия».

Таким образом, при социально-ориентированном подходе в изучении корпоративного управления нашли отражения проблемы участия в этом процессе не только собственников капитала (акционеров) и профессиональных менеджеров, но и иных заинтересованных сторон. С учетом огромного влияния транснациональных корпораций на потребительские рынки и рынки труда, такой подход представляется обоснованным. К значительным достижениям представителей данного подхода также следует отнести признание социального капитала как источника конкурентного преимущества многонациональной корпорации, в том числе формируемого на основании национальных культурных особенностей. Если практическое применение концепций корпоративной ответственности или концепции «компании участия» современными транснациональными корпорациями может быть поставлено под сомнение, то бесспорно, что декларирование приверженности социально-ориентированным принципам зачастую используется ими как способ повышения лояльности со стороны конечных потребителей, работников и местных сообществ страны-пребывания. Именно социально-ориентированный подход представляется наиболее перспективным для выработки определения понятия «корпоративное управление» с точки зрения отражения экономической сущности данного феномена и возможности учета национальных и институциональных особенностей.

### Заключение

Описанные подходы по-разному характеризуют природу ТНК. По мере развития теории и практики корпоративного управления акцент в трактовке смещался с собственников к менеджерам, с менеджеров к акционерам, и наконец с акционеров к широкому кругу «заинтересованных» лиц (государству, местному сообществу, работникам, контрагентам). Именно социально-ориентированный подход представляется наиболее перспективным для выработки определения понятия «корпоративное управление» с точки зрения отражения экономической сущности данного феномена и возможности учета национальных и институциональных особенностей.

Корпоративное управление представляет собой не управление одной фирмой, а систему социально-экономических отношений между множеством участников. Современные ТНК правомерно рассматривать как сетевые структуры, основанные на социальном капитале, а не как изолированные фирмы. Понятие корпоративное управление не ограничивается задачами внутреннего управления компании, а

включает в себя также и широкий круг социально-экономических отношений корпорации с государством и обществом.

Основываясь на анализе точек зрения и изучении отличительных характеристик корпоративного управления как экономического феномена предлагается следующее определение: корпоративное управление – это организационно-экономические отношения между профессиональными топ-менеджерами, собственниками капитала, трудовыми коллективами, органами государственного управления и иными заинтересованными лицами по поводу реализации стратегических целей корпорации путем обеспечения действенности механизма принятия эффективных решений и мониторинга результатов деятельности.

### Литература

1. Taylor F. W. The Principles of Scientific Management. – New York, London: Harper & Brothers, 1911. – 152 p.
2. Macneil R. Contracts: Adjustment of Long-Term Economic Relations under Classical, Neoclassical and Relational Contract Law // Northwestern University Law Review, 1978. – 854 p.
3. Owen G., Kirchmaier T., Grant J. Colin Mayer on Corporate Governance Systems – How Much Convergence? // Corporate Governance in the US and Europe. – London, 2006. – P. 91–95.
4. Hart O., Moore J. Incomplete contracts and renegotiation // Econometrica. – 1988. – Vol. 56, No. 4. – P. 755–785.
5. Alchian A. Demsetz H. Production, Information Costs, and Economic Organization // American Economic Review. – 1972. – № 62 (5). – P. 777–795.
6. Smith A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. – New York: Modern Library, 1776. – 814 p.
7. Berle A., Means G. The modern corporation and private property. – New York: MacMillan, 1932. – 344 p.
8. Huyghebaert N., Wang L. H. Expropriation of minority investors in Chinese listed firms: The role of internal and external corporate governance mechanisms // Corporate Governance: An International Review. – 2012. – №20 (3). – P. 308–332.
9. Shleifer A. Vishny R. W. A survey of corporate governance // Journal of Finance. – 1997. – №52 (2). – P. 737–783.
10. Eisenberg M. A. The Structure of the Corporation: A Legal Analysis. – Boston: Little, Brown, 1976. – 352 p.
11. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке / [пер. с англ.]. – М. : издательский дом «Вильямс», 2004. – 272 с.
12. Короткова Э. М. Антикризисное управление / Под ред. проф. Э. М. Короткова. – М. : ИНФРА-М, 2006. – 620 с.
13. Easterbrook F., Fischel R. Voting in Corporate Law // Journal of Law & Economics. – 1983. – №2. – P. 395–427.
14. La Porta R., Lopez-de-Silanes F., Shleifer A. Corporate ownership around the world // Journal of Finance. – 1999. – №54. – P. 471–517.
15. Young M. N., Peng M. W., Ahlstrom D., Bruton G. D., Jiang Y. Corporate governance in emerging economies: A review of the principal-principal perspective // Journal of Management Studies. – 2008. – №45. – P. 196–205.
16. Перегудов С. П. Корпорации. Общество. Государство. – М.: Наука, 2003. – 350 с.
17. Apeldorn van B. The Rise of Shareholder Capitalism in Continental Europe? // A paper prepared for the XVIII IPSA Congress. – Quebec-City, 2000. – P. 1–7.
18. Hitt M. A., Ho-Uk Lee, Emre Yucel. The Importance of Social Capital to the Management of Multinational Enterprises: Relational Networks Among Asian and Western Firms // Asia Pacific Journal of Management. – 2002. – №19. – P. 353–372.
19. Adler P. S., Kwon S.-W. Social Capital: Prospects for a New Concept // Academy of Management Review. – 2002. – №27. – P. 17–40.
20. Seifert S. E., Kraimer M. L., Liden S. C. A Social Capital Theory of Career Success // Academy of Management Journal. – 2001. – №44. – P. 219–237.
21. Wee C. H., Lan L. L. The 36 Strategies of the Chinese. – Singapore: Addison-Wesley, 1998.
22. Peng M. W., Lu Y., Shenkar O., Wang D. Y. L. Treasures in the China House: A Review of Management and Organizational Research on Greater China // Journal of Business Research. – 2001. – № 52. – P. 95–110.
23. Adler P. S., Kwon S.-W. Social Capital: Prospects for a New Concept // Academy of Management Review. – 2002. – № 27. – P. 17–40.
24. Locke E. A. Some Reservations about Social Capital // Academy of Management Review. – 1999. – №24. – P. 8–11.
25. Talmud I. Corporate Social Capital and Liability: A Conditional Approach to Three Consequences of Corporate Social Structure // In R. Leenders and S.M. Gabbay (eds.), Corporate Social Capital and Liability. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 1999. – pp. 106–117.
26. Adler P. S., Kwon S.-W. Social Capital: The Good, the Bad, and the Ugly // In E. L. Lesser (ed.), Knowledge and Social Capital: Foundations and Applications. – Boston, MA: Butterworth Heinemann, 2000.
27. Kakinuma S., Fukunaga H. The \$4 Trillion Question // Tokyo Business Today. – 1995 – №63 (11). – P. 28–32.
28. Hutton W. Stakeholding society. – L., 1999.
29. Key J. The Fondation of Corporate Success. – Oxford, 1993.
30. Пенс И. Ш., Фурс С. А. Корпоративное управление в современной промышленности России: состояние и факторы совершенствования. – М.: ООО «Недра коммюникейшнс ЛТД», 2008. – 120 с.
31. Minford P. Markets, Not Stakes: The Triumph of Capitalism and the Stakeholder Fallacy. – L., 1999.

## **АНАЛИЗ ВНУТРИОРГАНИЗАЦИОННОГО АСПЕКТА ВЛИЯНИЯ ПОВЕДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ НИВЕЛИРОВАНИЯ РИСКОВ ФИНАНСОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЧЕРЕЗ ПОВЕДЕНЧЕСКУЮ ПРИЗМУ**

В.М. Андреев<sup>1</sup>

*ООО «Осмокод» 119530, город Москва, ул. Генерала Дорохова, д. 20 стр. 1, помещ. 3*

Анализ и управление поведенческими факторами и рисками становится все более популярной проблематикой, как у экономистов-теоретиков, так и практиков бизнеса и во всем мире. Владельцы и руководители предприятий все чаще признают, что различные факторы поведения могут быть основной причиной проблем, негативно влияющих на производительность и экономическую эффективность. Именно поэтому всестороннее изучение влияния поведенческого фактора должно затрагивать и внутриорганизационный аспект. В качестве объекта исследования в данной статье выступает пример системы нивелирования и управления рисками поведения финансовой организации «ING». В ходе анализа данного кейса автор провел исследование системы управления поведенческого риска и сопоставил практические меры «ING» с теоретическими разработками современных зарубежных авторов, занимающихся проблематикой поведенческой экономики и влияния поведенческого фактора на социально-экономические системы.

*Ключевые слова:* поведенческий риск; влияние поведение на организационные риски; управление поведенческими рисками

### **ANALYSIS OF THE INTRA-ORGANIZATIONAL ASPECT OF THE INFLUENCE OF BEHAVIOR ON THE EXAMPLE OF LEVELING THE RISKS OF A FINANCIAL ORGANIZATION THROUGH A BEHAVIORAL PRISM**

V.M. Andreev

*Osmocode LLC, 119530, Moscow, General Dorokhov str., 20 p. 1, room. 3*

Analysis and management of behavioral factors and risks is becoming an increasingly popular issue, both among theoretical economists and business practitioners and around the world. Business owners and managers are increasingly recognizing that various behavioral factors can be the main cause of problems that negatively affect productivity and economic efficiency. That is why a comprehensive study of the influence of the behavioral factor should also affect the intra-organizational aspect. The object of research in this article is an example of a system of leveling and risk management of the behavior of a financial organization "ING". During the analysis of this case, the author conducted a study of the behavioral risk management system and compared the practical measures of "ING" with the theoretical developments of modern foreign authors dealing with the problems of behavioral economics and the influence of behavioral factors on socio-economic systems.

*Keywords:* behavioral risk; influence of behavior on organizational risks; behavioral risk management

В современном мире – с появлением все большего числа нормативных актов, которых должны придерживаться финансовые учреждения, а также новых технологий, таких как искусственный интеллект и блокчейн, финансовый банковский бизнес — это уже гораздо больше, чем просто обработка наличных и финансовых транзакций, а их социальная функция становится все более важной. Как основополагающие столпы финансовой системы, банки должны обеспечивать безопасность клиентов, надежность операций и соответствие целому ряду комплексных государственных и национальных требований. Управление рисками в данном бизнесе является необходимым условием для стабильного функционирования, роста, развития и повышения конкурентоспособности. В изменчивых и динамичных условиях современной

экономики уже недостаточно стандартных мер и подходов по управлению рисками с использованием фактов, цифр и средств оперативного контроля. Кроме того, один из наиболее существенных уроков, который можно извлечь из финансовых кризисов и крупных инцидентов в финансовом секторе, начиная с 2008 года, заключается в том, что поведение и культура сотрудников в значительной степени влияют на профиль рисков, эффективность и добросовестность финансовых учреждений.

Анализ и управление поведенческими факторами и рисками становится все более популярной проблематикой, как у экономистов-теоретиков, так и практиков бизнеса и во всем мире. Владельцы и руководители предприятий

<sup>1</sup>Андреев Владислав Максимович – главный специалист отдела внедрения в департаменте разработки новых продуктов, тел.:+7 (999) 200-78-96, e-mail: Vladislav.andreeff@gmail.com

все чаще признают, что различные факторы поведения могут быть основной причиной проблем, негативно влияющих на производительность и экономическую эффективность. Понимание поведения и смягчение поведенческих рисков являются сложной и многофакторной проблемой, а значит требуют тщательного подхода к ее решению (от идентификации до оценки и конкретных практических решений и мер). Поведение влияет на экономические показатели, как отдельных организаций, так и крупных государственных и надгосударственных экономических систем, отраслей промышленности, финансовых рынков.

Поведение, которое воспринимаются как эффективное для достижения той или иной цели используются чаще, что приводит к формированию определенной модели или паттерна поведения. Эти паттерны представляют собой повседневные привычки, которые выполняются автоматически и бессознательно. Более того, отдельные люди и группы иногда не распознают свои собственные модели поведения, потому что они кажутся естественными и обыденными. Эти автоматические, бессознательные, неявные поведенческие паттерны могут стать ловушкой или даже нанести вред работе группы. Поведение возникает не в вакууме, оно основано не только на чьих-то характеристиках или интеллекте. Следовательно, управление поведенческими рисками – это не оценка отдельных людей, но понимание привычек той или иной группы и исследование того, приводят ли они к непредсказуемым результатам, которые необходимо изменить.

Человеческий фактор имеет кардинальное значение в современной экономике. С одной стороны, люди могут заставить работать сложный и громоздкий процесс, но в то же время они же являются источником риска даже в наиболее надежном и отработанном процессе. Этот тип риска называется «поведенческим риском». Однако управление данным риском является наиболее сложной задачей, поскольку затрагивает большое число индивидуальных и сложно измеримых факторов (обусловлено тем, что человек – сложно организованное существо, не всегда действующее рационально). Кроме того, само выявление поведенческих рисков не является окончательным результатом, поскольку необходимо определить способы их нивелирования и изменения нежелательного поведения. Такого рода вопросы требуют междисциплинарного подхода, основанного на инструментах и знаниях из различных дисциплин.

Влияние поведения на социально-экономические процессы может быть рассмотрено на разных уровнях. С точки зрения «организационной призмы» поведенческий риск подвергает

своему влиянию организационную культуру, которая является своеобразным «социальным клеем», который скрепляет организацию, обеспечивая соответствующие стандарты того, как должны вести себя сотрудники [10]. Он направляет поведение сотрудников в желаемое и ожидаемое русло. В данном случае для понимания и описания уровней, на которых функционирует организационная культура применима широко известная «Метафора айсберга» [11].

Вверху находится наблюдаемое поведение (т.е. используемый язык, практикуемые действия). На это поведение влияют непосредственно оцениваемые групповая динамика и поведенческие паттерны (т.е. непосредственно под поверхностью). Наконец, глубоко под водой находится менталитет, который можно оценить только косвенно. Исследование «De Nederlandse Bank» (Голландский центральный банк), проведенное [6], показало, что понимание этих различных слоев культуры является важной отправной точкой в управлении поведенческими рисками.

Чтобы управлять поведенческими рисками и изменять нежелательное поведение, необходимо понимать, как и почему люди ведут себя так, как они это делают. Чтобы делать это систематически, команда «ING» по управлению поведенческими рисками (BRM) использует специально разработанную «структуру BRM», которая помогает им понимать и составлять карты поведения и его движущих сил, которые могут способствовать устранению коренных причин финансовых и нефинансовых рисков в организации. Структура, используемая в «ING», изображена на рисунке 1. Она состоит из набора неформальных и формальных факторов, которые могут вызвать препятствующие модели в ключевых формах поведения, что, в свою очередь, может привести к финансовым и нефинансовым рискам организации. Например, на дисфункциональные коммуникации между отделами могут влиять недоверие и небезопасная атмосфера, тем самым препятствуя здоровому межведомственному взаимодействию и принятию решений, что, следовательно, может привести к потерям для организации.

Данная структура включает в себя четыре ключевых паттерна поведения и один опосредующий фактор, каждый из которых важен для групп, которые работают вместе и зависят друг от друга в достижении целей и результатов. Принятие решений относится к различным формам поведения, которые в совокупности представляют собой сбалансированный и эффективный процесс принятия решений. Например, степень, в которой процесс принятия решений является сбалансированным и конструктивно

оспариваемым, включает оценку различных альтернатив и изучение всей соответствующей информации.

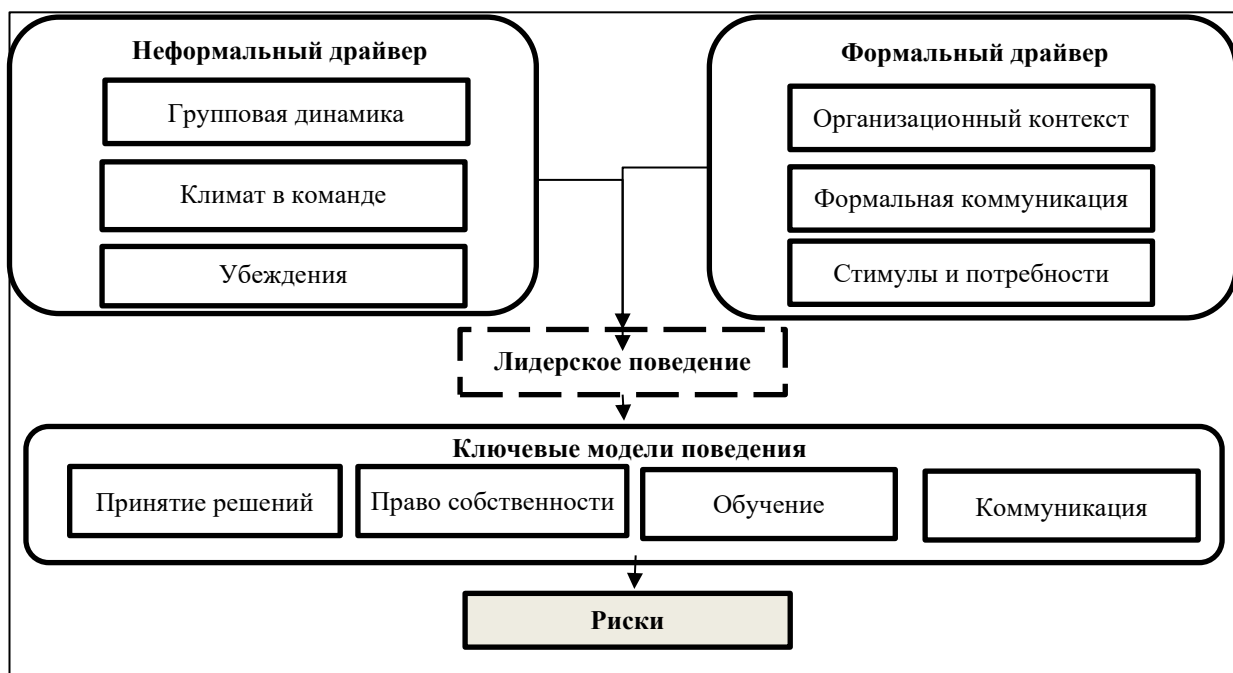


Рисунок 1 – Система управления поведенческими рисками банка «ING»

Несбалансированный и неэффективный процесс принятия решений может привести к убыткам и, в свою очередь, снизить эффективность организации [2]. Право собственности относится к желанию и способности сотрудников взять на себя ответственность, а также к степени, в которой они подотчетны и чувствуют себя ответственными за рабочие задачи. Когда люди чувствуют сопричастность и коллективную ответственность за свою работу, это способствует сотрудничеству и производительности. И наоборот, недостаточное владение может привести к задержке выполнения задач или их недостаточному выполнению. Следовательно, отсутствие сопричастности негативно влияет на качество работы и результативность организаций [14]. Коммуникация. Коммуникация имеет решающее значение для эффективной работы групп: между командами и внутри команды. Выражают ли люди свои мысли и чувства и высказываются ли они, когда это необходимо? Является ли обмен информацией между сотрудниками четким и полным? Неадекватные коммуникационные процессы, такие как нежелание сотрудников открыто говорить о проблемах или делиться идеями, или предложениями, напрямую влияют на эффективность групп. Это препятствует производительности, что впоследствии различными способами оказывает пагубное воздействие на организацию [4].

Контекст, в котором работают финансовые организации, быстро меняется. Это требует от сотрудников сохранения и совершенствования знаний, создания возможностей для обучения и постоянного обдумывания своего поведения. Это относится к организационным и индивидуальным процессам обучения и обмена знаниями, степени, в которой компания предоставляет учебные программы, и способам управления ошибками внутри организации. Отсутствие рефлексии и фидбека на возможности обучения может препятствовать интеллектуальному капиталу организаций, что приводит к риску [13]. Лидерское поведение (движущая сила-посредник) Лидеры (то есть менеджеры всей организации) побуждают сотрудников выполнять задачи компетентно, повышая производительность сотрудников, команд и организации в целом. Ценности и мотивы лидеров влияют на принятие решений, и они сообщают о своих предпочтениях посредством ролевого моделирования, обратной связи, выбора и использования поощрений и санкций [6]. Лидеры должны создавать условия для перемен. Таким образом, «BRM» рассматривает лидерство как движущую силу-посредник. Важно, чтобы лидеры осознавали свое собственное лидерское поведение и корректировали его при необходимости [11]. Неспособность создать надлежащие условия (т.е. рабочую среду) может представлять собой риск. В работах [5] и в отчетах ING доказано,

что препятствующие модели поведения в этих пяти категориях приводят к финансовым и нефинансовым рискам, таким как мошенничество или риск не соответствия требованиям, а также рискам, связанным с персоналом (выгорание или текучесть кадров). Как таковые, эти модели поведения важны не только в большинстве организационных контекстов, но и за пределами финансовой индустрии. Однако, чтобы эффективно изменить эти нежелательные модели поведения, нужно иметь возможность понять, почему люди ведут себя определенным образом, то есть что ими движет. BRM данного банка полностью соответствует данному допущению и проводит различие между неформальными и формальными драйверами, указанными на рисунке 1.

Неформальные драйверы относятся к «нематериальной» стороне организации, к тому, как люди работают вместе на практике. Эта неосознанная сторона не задокументирована и не декларирована, поэтому ее часто называют «неписаными», негласными правилами организации. Неформальные факторы включают, например, социальные отношения, восприятие рабочего климата, а также убеждения и ценности, которых придерживаются люди.

Формальные факторы относятся к «материальной» стороне организации, то есть к тому, что задокументировано. Они включают в себя более структурную сторону организации, такую как организационные схемы, должностные инструкции, иерархические структуры, процедуры и стимулы. Структура организации влияет на ее культуру и взаимодействует с ней через процессы и структуры поддерживающие или препятствующие деятельности, такой как сотрудничество между командами или степень, в которой отдельные лица могут учиться и адаптироваться.

Применение поведенческого подхода к риску означает выход за рамки очевидного для устранения глубоко укоренившихся форм поведения. Какими бы трудными ни были неявные поведенческие паттерны, их можно изменить благодаря глубокому пониманию движущих сил поведения и совместному подходу к реализации творческих решений, начиная от простых подталкиваний и заканчивая обширными программами лидерства. Использование этих идей и признание их важности для понимания рисков выводит управление рисками

финансовых учреждений – и фактически любой организации – на новый уровень. Защита организаций от основных финансовых и нефинансовых рисков требует тщательного исследования и глубокого понимания сути организации, а именно ее сотрудников.

### Литература

1. Bate, S. P. Strategies for culture change. Butterworth-Heinemann Ltd.
2. Cannella, S. F. B., Hambrick, D. C., Finkelstein, S., & Cannella, A. A. Strategic leadership: Theory and research on executives, top management teams, and boards. Oxford University Press. 2019. P.220
3. De Nederlandsche Bank. Supervision of Behaviour and Culture. Foundations, practice & future developments. De Nederlandsche Bank. 2022.
4. Greer, L. L., Caruso, H. M., & Jehn, K. A. The bigger they are, the harder they fall: Linking team power, team conflict, and performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 116(1), 2020. 116-128.
5. Huczynski, A., & Buchanan, D. Organizational behaviour: An introductory text (instructor's manual). Financial Times/Prentice Hall. 2019. 119 -131.
6. Lewin, K. Frontiers in group dynamics: Concept, method and reality in social science; social equilibria and social change. *Human Relations*, 1, 2019. 5-41.
7. Losada, M., & Heaphy, E. The role of positivity and connectivity in the performance of business teams: A nonlinear dynamics model. *American Behavioral Scientist*, 47(6), 2020. 740-765.
8. Sarafino, E. P. Principles of behavior change. John Wiley & Sons.
9. Scheepers, D., & Ellemers, N. (2019). Social identity theory. In K. Sassenberg & M. L. W. Vliek (Eds.), *Social psychology in action* (pp. 129-143).
10. Springer. Schein, E. H. Process consultation: Its role in organization development. Addison-Wesley. 2020. pp. 18-54.
11. Schein, E. H. (2010). *Organizational culture and leadership* (Vol. 2). John Wiley & Sons. Straathof, A. J. M. 2019., 111.
12. Zoeken naar de kern van cultuurverandering. Eburon Uitgeverij BV. Tiggelaar, B. The core of the matter: Haalbaarheid en effectiviteit van gedragsgerichte dual system-interventies bij verandering in organisaties. Amsterdam Business Research Instituut, 2019. 11-98.
13. Van Dyck, C., Frese, M., Baer, M., & Sonnentag, S. Organizational error management culture and its impact on performance: A two-study replication. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1228- 1240. 2018.
14. Van Dyne, L., & Pierce, J. L. Psychological ownership, and feelings of possession: Three field studies predicting employee attitudes and organizational citizenship behavior. *Journal of Organizational Behavior*, 25(4), 439-459. 2020.

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СЕРВИСНЫХ ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ ФИТНЕС-УСЛУГ

И. Г. Давидян<sup>1</sup>, Я. В. Шокола<sup>2</sup>

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А.*

В настоящей статье рассмотрены возможности цифровизации сервисных процессов сферы фитнеса. Описан уже имеющийся опыт цифровой трансформации, приложения, технологии и инновации, применяемые в данной сфере услуг. Предложены современные способы и форматы оказания фитнес-услуг по системе онлайн-ведения, описаны ключевые преимущества и актуальность данной системы. Представлены результаты опроса потребителей фитнес-услуг. С учетом специфики и особенностей данной сферы, определены перспективы и возможные пути развития фитнес-индустрии.

*Ключевые слова:* фитнес, онлайн технологии, цифровизация, онлайн-ведение, фитнес-индустрия.

### DIGITAL TRANSFORMATION OF SERVICE PROCESSES OF FITNESS ENTERPRISES

I. G. Davidyan, Y. V. Shokola

*St. Petersburg State University of Economics,  
Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A.*

This article discusses the possibilities of digitalization of service processes in the fitness industry. The existing experience of digital transformation, applications, technologies and innovations used in this service sector are described. Proposed modern methods and formats for the provision of fitness services through an online management system, described the key advantages and relevance of this system, presented assessments of a survey of fitness enterprises consumers. Taking into account the specifics and features of this area, the prospects and possible ways for the development of the fitness industry are determined.

*Keywords:* fitness, online technologies, digitalization, online management, fitness industry.

#### Введение

Пандемия 2020 года внесла значительные коррективы в систему оказания услуг различных сфер, в некоторых случаях полностью изменив их форматы. Потребительские практики и предпочтения также не остались без изменений. Во многие сферы услуг в значительной степени были внедрены разнообразные цифровые сервисы и технологии. Эта тенденция нашла отражение и в сфере фитнеса. При этом, как показывает практика, значительная часть фитнес-клубов не решается кардинально что-либо менять в привычной технологии оказания услуг.

Сфера фитнес-услуг – это одна из составляющих сервисной экономики [7], направленная на удовлетворение как базовых, так и дополнительных потребностей людей: поддержание здоровья, самореализация, развлечение и общение. Изучение и использование каждой из указанных потребностей человека оказывает значительное влияние на развитие системы оказания фитнес-услуг, а также способы их оказания. Формируются новые потребительские практики. Непрерывное развитие цифровых технологий открывает возможности

в удовлетворении запросов современного общества, таких как комфорт и обособленность, желание получать привычные услуги дистанционно, не выходя из дома.

В условиях жесткой конкуренции, стараясь удержать клиентов и максимизировать прибыль, фитнес-клубы предоставляют традиционные, но усовершенствованные услуги и создают новые [6]. В связи с доступностью многих сервисов и гаджетов, интерес к дистанционному сопровождению различных видов деятельности стремительно возрастает.

#### Цифровизации фитнес-услуг: приложения и технологии

В 2021 году было проведено масштабное исследование рынка фитнес-услуг России. Аналитиками РБК был проведен опрос среди населения в возрасте от 18 до 65 лет. Всего было опрошено 4 393 человека. Из общего числа респондентов только 9,6% ответили, что регулярно занимаются спортом и фитнесом

[5]. Около 40% респондентов ответили, что предпочитают заниматься спортом дома,

<sup>1</sup>Давидян Илья Григорьевич – обучающийся 2 курса Института Магистратуры, тел.: +7 (999) 200-37-91, e-mail: d.i.8@yandex.ru;

<sup>2</sup>Шокола Яна Владимировна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и управления в сфере услуг, e-mail: Shokola.ya@unicon.ru.



32,4% выбирают занятия на улице, и только 27,6% посещают фитнес-клубы и студии.

Можно предположить, что не все потенциальные клиенты сферы фитнеса могут позволить себе выделить время или средства для посещения фитнес-клубов, многие предпочитают формат домашних тренировок, либо тренировок на улице. Именно поэтому, современные гаджеты, методики и технологии дистанционного фитнеса и домашних онлайн-тренировок – это одно из направлений, обладающих огромным потенциалом развития.

В настоящее время существуют фитнес-приложения, включающие различные функции: демонстрация выполнения упражнений, составленные комплексы, направленные на решение конкретной задачи, мотивация и поддержка комьюнити.

К примеру, приложение «Aaptiv» предоставляет доступ к более чем 20 тыс. различных тренировок [2]. Каждое тренировочное занятие сопровождается «интерактивным тренером», задачами которого являются объяснение техники при помощи подбора различных подходящих упражнений, постоянное мотивирование клиента. Ещё одно популярное приложение «Nike + Run Club» самостоятельно настроит план обучения бегу на различные дистанции, поможет пользователю подготовиться к беговому марафону [3]. Оно полностью адаптируется к прогрессу, а также подстраивается под уровень физической подготовки.

Помимо приложений, существует большое количество разнообразных фитнес-гаджетов и устройств, модернизирующих и упрощающих тренировочный процесс, либо делающих его более увлекательным для потребителя.

В настоящее время существуют полноценные тренажерные залы виртуальной реальности, такие как Black Box VR: виртуальный тренажерный зал для коротких, получасовых, интенсивных кроссфит-тренировок в виртуальном мире [4].

#### **Система онлайн-ведения: описание, актуальность и перспектива развития**

Система онлайн-ведения – способ дистанционного оказания фитнес-услуг, позволяющий инструктору дистанционно заниматься построением индивидуальной программы занятий, подбором упражнений, контролем питания, отслеживанием выполнения намеченного плана тренировок для достижения поставленной цели. Форматы онлайн-ведения могут различаться по степени вовлеченности тренера и предоставления обратной связи. Клиент занимается самостоятельно, согласно про-

грамме, снимает упражнения на видео и отправляет их инструктору для проверки техники выполнения. В программу могут быть включены различные видео-лекции, вебинары, видео-объяснения техники упражнений. Набор сопровождающих опций данной системы тренировок может быть очень разнообразным. При занятиях онлайн клиент не привязан ко времени, месту и формату проведения тренировки. Может быть использован любой инвентарь. Виды сопровождения могут быть как индивидуальными, так и групповыми с общими целями. С круглосуточной поддержкой или без неё. Как один из вариантов, онлайн фитнес-проект может быть проведён в качестве марафона, где по результатам голосования самих участников, будет выбран победитель и призеры, отличившиеся значительными результатами. Иными словами, система онлайн-ведения позволяет клиентам клуба заниматься с тренером дистанционно, получать полностью индивидуальный тренировочный план, план питания, все необходимые советы и пояснения.

Использование системы онлайн-ведения клиентов фитнес-клуба означают:

1. Экономия средств по сравнению с занятиями в клубе очно.
2. Полную индивидуализацию тренировочного процесса.
3. Контроль результатов.
4. Постоянную связь с тренером, ответы на вопросы, поддержку и мотивацию.

Несмотря на то, что онлайн-ведение не может на все 100% заменить личное общение с тренером при посещении спортивных клубов и студий, данный способ оказания услуг является наиболее доступной альтернативой. Помимо вышеназванных преимуществ, онлайн тренировки удовлетворяют такие человеческие потребности как комфорт, обособленность и индивидуальность подходов к построению тренировочного процесса. Отсутствие у клиента привязанности к инвентарю, времени и месту занятий значительно повышает уровень индивидуализации тренировок онлайн по сравнению с очными занятиями. Помимо этого, в последнее время рост спроса на фитнес-услуги перемещается из столичных городов в регионы [1]. В связи с отсутствием достаточного количества фитнес-предприятий в некоторых отдаленных регионах, занятия по системе онлайн-ведения могут быть весьма востребованы.

Для выявления актуальности онлайн фитнес-проектов и изучения их преимуществ и недостатков, в сентябре 2022 года авторами был проведён опрос активных клиентов клуба «Susanin Fitness», посещающих зал не менее 3

раз в неделю. Фитнес-клуб расположен в Выборгском районе г. Санкт-Петербург, на территории густонаселенного ЖК «Северная Долина». Удаленность от ближайшего метро - 750 м. В опросе приняли участие 40 человек. Возрастная группа - от 18 до 50 лет. Первостепенной задачей было выяснить, действительно ли потребители заинтересованы в получении фитнес-услуг в дистанционном формате. Мы задали вопрос нашим респондентам о том, что для них более предпочтительно – занятия по системе онлайн-ведения, либо очные индивидуальные тренировки. Большинство опрошенных (67,7%) выбрало онлайн «посещение» занятий. Такие результаты обусловлены тем, что данный вид тренинга имеет ряд преимуществ по сравнению с индивидуальными тренировками; 33,3% опрошенных выбрали классический очный способ проведения тренировок. Далее респондентам был задан вопрос о том, что является главным преимуществом в дистанционном тренинге. Оказалось, что наиболее

значимый фактор – возможность тренироваться в любое время и в любом месте. Так ответили 33,3% опрошенных. Онлайн ведение подразумевает как тренировки в зале, так и дома. Некоторые проекты предоставляют программы тренировок для занятий на свежем воздухе. Второе по значимости преимущество – приемлемая цена. Сокращение затрат на фитнес важно для 22,2% опрошенных. Цена участия в одном сезоне проекта (1-1,5 месяца) варьируется от 1 тыс. до 7 тыс. руб. Цена зависит от вовлеченности тренера в тренировочный процесс для отдельного участника.

Для большей наглядности, мы провели анализ цены тренировок по системе онлайн-ведения, исходя из прайс-листа фитнес-инструкторов, предоставляющих данные услуги, и сравнили их со средней ценой персональных занятий с тренером в «Susanin Fitness». Ниже приведены показатели усредненной оценки цены за данные услуги, а также особенности формата их оказания (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнение цен на занятия в формате онлайн-ведения и в очном формате

Услуга	Онлайн-ведение	Занятия в очном формате
Вводный инструктаж	Вводный инструктаж в формате видео/вебинара - бесплатно.	Вводный инструктаж в очном формате - бесплатно.
Проведение тренировки	Персональное занятие с тренером посредством видео связи (доп. услуга) - 700 руб.	Персональное занятие с тренером - 1500 руб.
Пакет из 12 тренировок на месяц (3 тренировки в неделю)	Самостоятельные занятия, согласно тренировочному плану. Обратная связь и разбор техники выполнения упражнений по видео 1 раз в неделю - 6000 руб./мес.	12 персональных занятий с тренером - 15000-18000 руб./мес.
Составление плана питания без сопровождения	2500 руб. (либо входит в пакет тренировок)	Нет (либо за доп. плату по договоренности)
Составление программы тренировок без сопровождения	2500 руб. (либо входит в пакет тренировок)	Нет либо за доп. плату по договоренности)

Данные табл. 1 показывают, что занятия в формате онлайн-ведения обходятся потребителю в среднем в 2,5 - 3 раза дешевле очных занятий. Возможность проведения тренировок дома, либо тренировок на улице, с любым доступным инвентарем, делают данный формат еще более привлекательным по цене для потенциальных клиентов. Однако, важно заметить, что занятия без контроля опытных тренеров влекут за собой неизбежные ошибки в технике выполнения упражнений, а незнание основ построения тренировочных планов - отсутствие мотивации и быструю потерю инте-

реса к фитнесу в целом. Именно поэтому система онлайн-ведения является той самой «золотой серединой» между дорогими персональными тренировками и самостоятельными занятиями фитнесом.

#### Основные предпочтения потребителей фитнес-услуг

Для того, чтобы выявить и описать мотивы, которыми руководствуются потребители сферы фитнес-услуг, нами был использован метод анкетирования, в котором участвовали те же 40 респондентов. Анкетирование

проводилось в октябре 2022 года среди активных посетителей предприятий сферы фитнеса Санкт-Петербурга, посещающих зал не менее 3 раз в неделю. За основу нами были взяты такие критерии выбора предприятия фитнес-индустрии, как: удобство месторасположения; имидж, репутация и отзывы о фитнес-зале; уровень предоставления сервиса; техническая оснащённость зала (состояние и количество

тренажеров и иного оборудования для тренировок); отсутствие очередей; разнообразие дополнительных и сопутствующих услуг; интерьер и освещение; цена за услугу. Респондентов попросили оценить каждый из этих критериев по шкале от 1 до 10. Затем, вычислив разницу показателей выраженности и важности вышеуказанных свойств, мы определили показатель выгоды для потребителей (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели важности и выраженности свойств услуг фитнес-предприятия на примере «Susanin Fitness»

Атрибуты (свойства)	Важность атрибута	Выраженность атрибута	Отношение потребителей к свойству услуги	
Удобство месторасположения	8,4	8,9	0,5	Близость к метро, 750 метров, шаговая доступность от дома.
Имидж, репутация и отзывы о фитнес-зале	8,6	7,5	-1,1	Наличие как положительных, так и отрицательных оценок на сайте
Квалификация тренеров	8,8	8,8	0	Наличие профильного или высшего образования у тренеров
Техническая оснащённость зала	8,4	8,8	0,4	Современные тренажеры и все необходимое для тренировок оборудование
Отсутствие очередей	9	7,6	-1,4	Большое количество посетителей в часы «пик», при этом отсутствие очередей в другое время
Разнообразие дополнительных и сопутствующих услуг	7,2	7,9	0,7	Разнообразные групповые тренировки и целевые направления, штатный остеопат и массажный кабинет, бассейн, сауна и др.
Интерьер и освещение	7,3	7,9	0,6	Качественный ремонт, хорошее освещение
Цена за услугу	8,9	8	-0,9	Цена за абонемент по сравнению с конкурентами высшего среднего

Данные, приведённые в табл. 2 показывают, что положительными показателями разницы выраженности и важности критериев являются: удобство месторасположения, техническая оснащённость залов, разнообразие дополнительных услуг, а также интерьер и освещение. Следует обратить внимание на наличие отрицательных показателей в рамках критериев: имидж фитнес-зала, отсутствие очередей и цена. Для уменьшения негативного влияния данных факторов на процесс оказания услуг, нами были сформированы некоторые практические рекомендации. В части цены за услугу, предлагается рассмотреть возможность предоставления занятий с тренером по системе онлайн-ведения в качестве дополнительной услуги фитнес-предприятий. А для того, чтобы

уменьшить количество очередей на тренажеры в пиковые часы, рекомендуется проведение онлайн тренировок с инструктором в формате live-трансляции, либо открытых мастер-классов с известными тренерами и фитнес-блогерами в формате вебинаров.

Для оценки отношения наших респондентов к вышеназванным характеристикам выбора предприятия фитнес-индустрии, а также определения степени их присутствия в посещаемых ими фитнес-клубах, мы использовали многофакторную модель оценки отношения Фишбеина. Согласно этой модели, отношение к объекту (услуге) есть сумма произведений мнений о показателях объекта на оценочные значения этих показателей.

$$A_o = \sum_{i=1}^n b_i e_i,$$

где  $A_o$  – отношение потребителя к объекту;  $b_i$  – сила мнения, что объект может иметь  $i$ -й показатель;  $e_i$  – значимость (весомость)  $i$ -

го показателя для потребителя;  $n$  – число значимых показателей.

При составлении модели Фишбеина нами были выделены 8 основных атрибутов (свойств) фитнес-предприятий. Максимальная оценка по каждому из них составляет 9 баллов (табл. 3).

Таблица 3 – Показатели отношения потребителей к услугам «Susanin Fitness» по модели Фишбеина

Атрибуты (свойства)	Отношение к свойству	Степень присутствия свойства	Отношение к продукту
Удобство месторасположения	2,6	2,7	<b>7,02</b>
Имидж, репутация и отзывы о фитнес-зале	1	1,3	<b>1,3</b>
Уровень предоставления сервиса	1,1	1,2	<b>1,32</b>
Техническая оснащённость зала	2,5	2,6	<b>6,5</b>
Возможность выбирать только интересующие направления	0,2	0	<b>0</b>
Разнообразие дополнительных и сопутствующих услуг	2,2	2,2	<b>4,84</b>
Интерьер и освещение	2,7	2,7	<b>7,29</b>
Цена за услугу	1,3	1,3	<b>1,69</b>

Анализируя данные, полученные в ходе исследования, мы выяснили, что достаточно большое внимание посетители клубов уделяют удобному расположению клуба, ценовой политике и разнообразию дополнительных и сопутствующих услуг (индивидуализация процесса получения услуги). Данные запросы потребителей в полной мере могут быть удовлетворены путем создания и внедрения отлаженной системы онлайн-ведения, в качестве дополнительной услуги фитнес-предприятий.

### Выводы

Для повышения заинтересованности людей в занятиях фитнесом, предприятиям фитнес-индустрии необходимо изучать и внедрять современные методики и способы оказания услуг. По результатам проведенного исследования, мы выяснили, что большинство потребителей фитнес-клубов заинтересованы в дистанционном формате оказания данных услуг. Можно заключить, что постоянное развитие цифровых технологий открыло новые возможности для совершенствования и модернизации огромного количества сфер, в том числе и сферы фитнеса. Для того, чтобы удерживать клиентов, необходимо искать новые пути предоставления привычных услуг. В современных условиях всесторонней цифровизации, появление различных онлайн-платформ,

стриминговых сервисов и социальных сетей значительно упростило данную задачу.

### Литература

1. Мартышенко Н. С. Исследование мотивации потребления фитнес-услуг региона в молодежной среде / Н. С. Мартышенко // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. - 2017. - N 4. - С. 81-98.
2. Официальный сайт приложения «Aaptiv». URL: <https://aaptiv.com/> (Дата обращения: 14.12.2022).
3. Официальный сайт приложения «Nike + Run Club». URL: <https://www.nike.com/nrc-app> (дата обращения: 14.12.2022).
4. Официальный сайт приложения «Black Box VR». URL: <https://www.blackbox-vr.com> (дата обращения: 14.12.2022).
5. Рынок фитнес-услуг России. Официальный сайт РБК. URL: <https://marketing.rbc.ru/articles/10397> (дата обращения: 12.12.2022).
6. Сафронова Д. В. Значимость поведенческой мотивации как критерия сегментирования клиентов при разработке программ персонализации фитнес услуг / Д. В. Сафронова, А. Ю. Полякова // Журнал У. Экономика. Управление. Финансы. - 2018. - N 1 (11). - С. 70-76.
7. Сервисная экономика: международные рынки услуг и инновации / под ред. Л. В. Хоревой. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2018.

## АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ

М. И. Дмитриченко<sup>1</sup>, А.Л.Киятов<sup>2</sup>

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А*

В статье авторами проведён анализ научных исследований, которые посвящены проблемам конкуренции и конкурентоспособности предприятий на рынке. Разработан перечень внешних факторов, влияющих на конкурентные преимущества предприятия. Это вызывает необходимость разработки и выделения трёх основных стратегических подхода к ведению конкурентной борьбы, ориентированной на формирование инновационного потенциала при разработке программы по повышению конкурентоспособности предприятий на рынке.

*Ключевые слова:* конкуренция, конкурентоспособность, рынок, предприятие, факторный подход.

### CURRENT PROBLEMS OF INCREASING THE COMPETITIVENESS OF AN ENTERPRISE IN THE MARKET

M. I. Dmitrichenko, A.L. Kiyatov

*St. Petersburg State University of Economics,  
Russia, 191023, St. Petersburg, emb. Canal Griboedov, 30-32, letter A*

In the article, the authors analyzed scientific studies that are devoted to the problems of competition and competitiveness of enterprises in the market. A list of external factors influencing the competitive advantages of the enterprise has been developed. This necessitates the development and identification of three main strategic approaches to the conduct of competition, focused on the formation of innovative potential in the development of a program to increase the competitiveness of enterprises in the market.

*Key words:* competition, competitiveness, market, enterprise, factorial approach.

#### **Введение**

В условиях глобализации экономики, и резко обострившейся конкурентной борьбы на мировых рынках появляется необходимость нового научного осмысления, систематизации и теоретико-методологического исследования вопросов конкурентоспособности.

Переход многих стран к глобальной сетевой экономике, который обусловлен разработкой и внедрением новых интегрально-сетевых технологий, охватывающих все сферы жизни общества, существенно расширяет границы бизнеса.

Изменение условий конкуренции в кризисной экономике определяет необходимость использования новых технологий ведения бизнеса, и для повышения рентабельности и обеспечения конкурентоспособности предприятий.

Значительный вклад в формирование теоретических и методических основ обеспечения конкурентоспособности, а также ее оценки внесли такие отечественные и зарубежные ав-

торы, как А.И.Акимова, М.Альберт, О.В.Аристов, В.Я.Горфинкель, П.Друкер, Ф.Котлер, Р.А.Фатхутдинов и др.

Научных исследований, которые посвящены проблемам конкуренции и конкурентоспособности предприятий и их управлению, в настоящее время существует достаточно много. Действительно, конкурентоспособность предприятия определяется множеством факторов.

В силу многоаспектности категорий в различных областях экономики существует ряд научных подходов к терминам «конкуренция» и «конкурентоспособность».

Киперманом Г.Я. приводятся следующие определение термина «конкуренция»: «Это процесс взаимодействия, взаимосвязи и борьбы изготовителей и поставщиков при реализации продукции, экономическое соперничество между обособленными товаропроизводителями или поставщиками товаров (услуг) за наиболее выгодные условия сбыта» [8, С.118].

<sup>1</sup>Михаил Иванович Дмитриченко – кандидат технических наук, профессор кафедры торгового дела и товароведения, тел. (812) 500-43-06; e-mail: dmi-1943@yandex.ru;

<sup>2</sup>Андрей Леонидович Киятов – кандидат экономических наук, доцент кафедры торгового дела и товароведения. e-mail: dept.dmp@unecop.ru.

Макконел К.Р. и Брю С.Л. полагают, что «конкуренция – это наличие на рынке большого числа независимых покупателей и продавцов и возможность для покупателей и продавцов свободно выходить на рынок и покидать его» [5, С.98].

Маршалл А. под конкуренцией предлагает понимать «состязание одного человека с другим, особенно при продаже или покупке чего-либо» [6, С.94].

И.А. Спиридонов и Н.И. Перцовский предлагают следующее определение: «Конкуренция представляет собой экономический процесс взаимодействия, взаимосвязи и борьбы между выступающими на рынке предприятиями в целях обеспечения лучших возможностей сбыта своей продукции, удовлетворения различных потребностей покупателей и получения наибольшей прибыли» [7, С.218-219].

Р.А.Фатхудинов считает конкуренцию «процессом управления субъектом своими конкурентными преимуществами для достижения победы или других целей в борьбе с конкурентами за удовлетворение объективных или субъективных потребностей в рамках законодательства либо в естественных условиях» [9, С.91]. В то же самое время автором приводится и другое определение: «Конкуренция – это состязательность хозяйствующих субъектов, когда их самостоятельные действия эффективно ограничивают возможность каждого из них односторонне воздействовать на общие условия обращения товаров на соответствующем товарном рынке» [10, С.18].

Таким образом, наличие конкуренции на рынке товаров и услуг, где осуществляют свою деятельность предприятия и организации, требует от руководства обеспечения определенного уровня конкурентоспособности. В противном случае в современных рыночных условиях предприятие будет вытеснено с рынка.

### **Постановка задачи**

Развитие рынка в современных условиях характеризуется повышенным вниманием менеджмента предприятий к вопросам конкурентоспособности.

Понятие «конкурентоспособность» определяется тем, насколько его содержание и набор признаков могут быть использованы при разработке методов и средств решения практических задач, связанных с этим понятием.

Ожегов С.И. в “Толковом словаре русского языка” трактует термин конкурентоспособность как способность выдерживать конкуренцию, противостоять конкурентам.

Конкурентоспособность предприятия – это его способность эффективно решать поставленные задачи под воздействием различных

факторов, и при этом приспосабливаться к их воздействию.

Фатхудинов Р.А. понимает под конкурентоспособностью «способность объекта выдерживать конкуренцию в сравнении с аналогичными объектами на данном рынке» [9, С.19]. Автор подчеркивает, что товар или услуга являются конкурентоспособными или неконкурентоспособными на конкретном рынке, т. е. в определенных сложившихся условиях.

При анализе конкурентоспособности учитывается специфика конкретного формата и особенности её деятельности при изменении внутренней и внешней среды.

П.В. Забелин и Н.К. Моисеева приводят определение конкурентоспособности как способности приносить прибыль на вложенный капитал в краткосрочной перспективе не ниже заданной или как превышение над среднестатистической прибылью в соответствующей сфере бизнеса [3, С.84].

В.Е. Швец считает: «Конкурентоспособность продукции есть не что иное, как проявление качества продукции в условиях рыночных отношений и определяется способностью продукции быть проданной на конкретном рынке, в максимально возможном объеме и без убытков для изготовителя» [4, С.51]. В данном определении автор показывает, что товары или услуги являются конкурентоспособными на определенном рынке, если их продается больше, чем аналогичных товаров или услуг, и при этом продавец работает с прибылью, которая, в свою очередь, представляет собой один из показателей эффективности работы каждого субъекта рыночной экономики. Привязка товара или услуги к определенному рынку является обязательной.

С нашей точки зрения, конкурентоспособность представляет собой более высокое по сравнению с другими предприятиями соотношение совокупности качественных характеристик и затрат на производство и реализацию предприятия при их соответствии требованиям рынка или его определенного сегмента. Таким образом, конкурентоспособным будет считаться то предприятие, у которого совокупный полезный эффект на единицу затрат выше, чем у остальных, и при этом величина ни одного из критериев не является неприемлемой для потребителей.

Р.А. Фатхудинов отмечает, что принципиально системы обеспечения конкурентоспособности предприятий на рынке обладают незначительными отличиями, признавая при этом, что данные отличия существуют и в каждом конкретном случае они будут своими. При этом необходимо отметить, что большинство элементов конкурентоспособности предприятий, про-

изводящих и реализующих товары, схожи с элементами конкурентоспособности предприятий, предлагающих услуги. Р.А. Фатхудинов полагает, что на конкурентоспособность предприятия оказывают влияние ряд внешних и внутренних факторов, перечень которых представлен в таблицах 1 [9].

### Результаты и обсуждение

Конкурентоспособность предприятия может быть достигнута при длительной и безупречной работе на рынке. Отсюда можно сделать вывод о том, что фирма, которая работает на рынке более длительное время, обладает

большими конкурентными преимуществами по отношению к фирме, которая только выходит на данный рынок. Иными словами, конкурентоспособность организации определяется ее конкурентными преимуществами, которые, в свою очередь делятся на внешние и внутренние. Оказать влияние на внешние факторы организация может далеко не всегда, однако внутренние факторы почти целиком могут быть проконтролированы руководством предприятия, а, точнее, руководство обладает всеми необходимыми условиями для осуществления контроля данных факторов.

Таблица 1 – Перечень внешних факторов, влияющих на конкурентные преимущества предприятия, и направленность их влияния на конкурентоспособность

Внешние факторы конкурентного преимущества, определяемые внешней средой предприятия	Направленность влияния фактора на конкурентоспособность
Уровень конкурентоспособности страны	С повышением этого показателя улучшаются все интегральные и частные показатели конкурентоспособности предприятия
Уровень конкурентоспособности отрасли	То же
Уровень конкурентоспособности региона	То же
Сила конкуренции на выходе предприятия	Увеличение силы (интенсивности) конкуренции повышает конкурентоспособность предприятия
Сила конкуренции на входе предприятия, среди поставщиков сырья, материалов, комплектующих изделий и других компонентов	То же
Сила конкуренции среди товаров-заменителей	То же
Появление новых потребностей	Снижает конкурентоспособности выпускаемой продукции
Уровень организации производства труда и управления у посредников и потребителей товаров, выпускаемых предприятием	Повышение уровня организации повышает конкурентоспособность
Активность контактных аудиторий (общественных организаций, общества потребителей, средств массовой информации и т.д.)	С повышением активности контактных аудиторий конкурентоспособность предприятия повышается

Конкурентоспособность представляет собой свойство объекта, которое имеет определенную долю соответствующего релевантного рынка, характеризующее степень соответствия технико-функциональных, экономических, организационных и других характеристик предприятия или организации требованиям потребителей, определяет долю рынка, которая принадлежит данному объекту, и препятствует перераспределению данного рынка в пользу других объектов.

Конкурентная стратегия – это набор специальных подходов, которые предприятие принимает или планирует предпринять с целью ведения успешной конкурентной борьбы в конкретной отрасли. Конкурентная стратегия демонстрирует, каким образом руководство предприятия будет реагировать на стратегию конкурентов, тем самым обеспечивая противодействие пяти силам конкуренции. В зависимости

от сложившейся ситуации, конкурентная стратегия может носить преимущественно оборонительный или наступательный характер [19, С.104].

Отечественные и зарубежные компании в своей деятельности используют многочисленные выработанные к настоящему времени способы завоевания рыночного пространства. Существует столько конкурентных стратегий, сколько и конкурирующих предприятий. Однако среди этого многообразия можно выделить три основных стратегических подхода к ведению конкурентной борьбы [15, С.100]:

1. Лидерство в минимизации издержек (стремление иметь самые низкие издержки при продаже товаров).

2. Стратегия дифференциации (поиск путей дифференциации производимой продукции от продукции конкурентов).

3. Стратегия фокуса или выбора ниши (фокусирование на узком сегменте, а не на всем рынке).

Выбор конкурентной стратегии, в первую очередь, зависит от того, в рамках стандартного или специализированного бизнеса находится рыночная ниша предприятия (дифференциация по продукту). При стандартном бизнесе предприятие занимается выпуском стандартных услуг или производством новых услуг, и тогда важной характеристикой, которая определяет содержание стратегии предприятия, становится масштаб предприятия: от глобального до локального (рыночная дифференциация).

Анализ и оценка конкурентоспособности предполагают использование различного инструментария.

В основном используются экономические методы сравнения и анализа, в нестандартных случаях применяют метод корреляционного анализа зависимости факторов.

На основе метода (факторного подхода), определяются факторы, влияющие на их конкурентоспособность: сервисное обслуживание, ассортимент, местоположение бизнеса, цена услуги.

Рассчитывается степень влияния каждого фактора на показатели конкурентоспособности.

Корреляционный анализ проводится в программе Excel.

Коэффициент корреляции рассчитывается по формуле Пирсона.

При проведении корреляционного анализа используются полученные данные (коэффициенты корреляции) и обосновываются полученные результаты.

К исследуемым относятся следующие факторы:

- 1.сервисное обслуживание,
2. ассортимент,
- 3.цена услуги.

Показатель «местоположение» является результативным параметром.

### Выводы

Корреляционный анализ факторов конкурентоспособности позволяет сделать следующие выводы:

Важнейшим стратегическим показателем продвижения бизнеса является «местоположение», а важнейшим условием успешной деятельности предприятия на рынке являются показатели: сервисное обслуживание, цена продукта и его ассортимент.

При разработке программ по повышению конкурентоспособности предприятий необходимо уделять внимание этим факторам.

Конкурентоспособность представляет собой свойство объекта, которое имеет определенную долю соответствующего релевантного рынка, характеризующее степень соответствия технико-функциональных, экономических, организационных и других характеристик предприятия или организации требованиям потребителей, определяет долю рынка, которая принадлежит данному объекту, и препятствует перераспределению данного рынка в пользу других объектов.

В целях разработки эффективной стратегии предприятию необходимо постоянно осуществлять контроль за текущей рыночной ситуацией и анализ своих конкурентных преимуществ, что даст возможность выработать и успешно применить конкурентную стратегию, приводящую к повышению конкурентоспособности предприятия.

### Литература

1. Конституция Российской Федерации. – Ростов на Дону, Еникс, 2021. – 64 с.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации. Части первая, вторая, третья и четвёртая: текст с изм. и доп. на 1 февраля 2023 г.-М. :Эксмо,2023-656 с.
3. Забелин П.В., Моисеева Н.К. Основы стратегического управления. - М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2012. – 493 с.
4. Краткий словарь менеджера // Под ред. В.П.Грошева. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 439 с.
5. Макконнел К.Р., Брю С.Л. Экономика: Принципы, проблемы и политика. В 2 т.: Пер. с англ. – М.: Республика,2002. – 498 с.
6. Маршалл А. Принципы экономической науки, Т.1. Пер. с англ. – М.: Издательская группа «Прогресс», 2008. – 318 с.
7. Международный маркетинг: Учеб. пособие / Н.И.Перцовский, И.А.Спиридонов, С.В.Барсукова; Под ред. Н.И.Перцовского-М.: Высшая школа, 2011. – 514 с.
8. Рыночная экономика: Словарь. // Под общ.ред. Г.Я.Кипермана – М.: Республика, 2011. – 561 с.
9. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 289 с.
10. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность как национальная кадровая проблема // Высшее образование в России. – 2009. - № 2 – с.18-22.
11. Оковкина О.Н., Чупайда А.М. Пути повышения конкурентоспособности предприятия. Электронный ресурс. - [http://economicarggu.ru/2010\\_3/okovkina.pdf](http://economicarggu.ru/2010_3/okovkina.pdf)
12. Фасхиев Ф.А. Как измерить конкурентоспособность предприятия. Лекция. Электронный ресурс. - <http://referent.mubint.ru/security/8/2287/1>



## КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ ПОНЯТИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ В ЗАРУБЕЖНОЙ НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

А.А. Чайников

*Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,  
Россия, 129090, город Москва, Мещанская ул., д.9/14 стр. 1.*

Целью исследования в данной статье является концептуализация определения конкурентоспособности на основе существующих отечественных и зарубежных теоретических и эмпирических работ с точки зрения ее взаимной зависимости и связи различных ее уровней.

*Ключевые слова:* конкурентоспособность современного предприятия; взаимосвязь уровней конкурентоспособности; современные особенности конкурентоспособности.

### CONCEPTUALIZATION OF THE CONCEPT OF COMPETITIVENESS IN FOREIGN SCIENTIFIC LITERATURE

A.A. Chaynikov

*Moscow Financial and Industrial University "Synergy",  
Russia, 129090, Moscow, Meshchanskaya str., 9/14 building 1.*

The purpose of the research in this article is to conceptualize the definition of competitiveness based on existing domestic and foreign theoretical and empirical works from the point of view of its mutual dependence and the relationship of its various levels.

*Keywords:* competitiveness of a modern enterprise; interrelation of competitiveness levels; modern features of competitiveness.

#### Введение

Обобщая наблюдения и выводы теоретиков от различных областей науки, можно подчеркнуть, что чаще всего конкурентоспособность проявляется на уровне страны, в глобальной конкуренции социально-экономических систем, так и на уровне рыночной конкуренции. Однако нельзя отрицать, что взаимосвязь этих уровней настолько явна, что один уровень не может существовать без другого. Конкурирование одной страны с другими не может быть успешной тогда, когда ее отрасли промышленности не способны действовать так, чтобы удовлетворять потребности клиента лучше, чем сторонние организации, так как в противном случае их ждет либо экономический крах, либо низкий уровень экономической эффективности. Он же, в свою очередь, не способен дать работнику необходимый уровень дохода, профессионального и личностного самовыражения, а следовательно, и достойного уровня жизни. Примеры взаимного влияния разных уровней конкурентоспособности обширны и в данной работе будет проведен анализ концептуальных теоретических разработок, которые позволят продемонстрировать его суть.

В конце 1970-х годов исследователи и отраслевые эксперты, начали подчеркивать концепцию конкурентоспособности в гонке за достижение экономического роста в ускоряющемся и усложняющемся бизнес-мире [1]. Однако только в 1990-х годах Майкл Портер опубликовал свою книгу «Конкурентное преимущество наций», которая распространила этот термин во всем мире повсеместно [2]. Экономические союзы, международные организации и исследовательские центры, такие как ЕС; ОЭСР; ВЭФ; Международный институт развития менеджмента и т.д., начали публиковать отчеты о конкурентоспособности, сравнивающие экономические показатели стран. что еще больше повысило интерес к конкурентоспособности [3]. Как отмечает Кругман руководители лидирующих страны не сомневались в том, что ключом к достижению социально-экономического процветания является именно конкурентоспособность. Вопрос был только в том, как этого добиться. Конкурентоспособность, в общепринятом понимании — это способность, связанная с процветанием или «устойчивой превосходной производительностью» [5].

---

*Чайников Алексей Андреевич – аспирант, исполнительный директор М66 Барбершон ИП Иванов Ю.П.  
ИНН 780715728140, тел.: +79118371015, e-mail: a.chaynikov@ladytravel.ru.*

Термин может использоваться, как в широком смысле (например, на национальном уровне), так и в более узком (например, на уровне отдельного предприятия). Но даже на одном и том же уровне определения этого термина значительно различаются у разных авторов по целому ряду причин (разные научные школы, отрасли, страны, области знаний и деятельности и т.д.).

Например, конкурентоспособность на национальном уровне рассматривалась в целом как «способность создавать благосостояние» [6], что весьма близко к термину «национальная производительность», отмеченную еще М. Портером. Столь же саркастичен, как «поэтический способ сказать продуктивность», Кругман видел под конкурентоспособностью возможность страны реализовать основные цели экономической политики (рост доходов, занятости и т.д.) не сталкиваясь с кризисом платежного баланса (иными словами в рамках имеющегося бюджета создавать достаточный уровень жизни и благосостояния в стране) [7]. Всемирный экономический форум, пытаясь ранжировать страны с использованием Глобального индекса конкурентоспособности, определил конкурентоспособность как набор институтов, политики и факторов, определяющих уровень производительности страны» [11]. В итоге универсальность термина конкурентоспособность привела к его двусмысленности, и в результате на сегодняшний день нет единого мнения о том, что на самом деле означает этот термин и как его можно измерить. Более того, значение этого термина формально не пересматривалось с тех пор, как он был впервые введен Портером в 90-ые годы XX века. Кроме того, по мнению [7], состояние построения концептуальной теории конкурентоспособности не анализировалось. Между тем процесс ее построения включает в себя формирование шагов абстрагирования от ощущений, понятий, конструктов к разработке теоретических положений с целью достижения полной формализации теории для объяснения и предсказания окружающего мира.

Согласно Сильверу [13], теория представляет собой набор утверждений, формулирующих взаимосвязь нескольких конструктов, созданных концепциями. Концепт является «наименьшей единицей анализа в мыслительном процессе» и инструментом интерпретации окружающего потока ощущений. Он утверждал, что понятия, основанные на взаимодействии с

реальностью, сливаются в «мыслительную единицу высшего порядка», (известную как «конструкт»), не относящийся непосредственно к реальному миру, но воспринимаемый как существующий. Следующим уровнем процесса построения теории, по мнению Сильвера, является разработка предложений. Предложения представляют собой набор конструктов, которые ясно, логично и убедительно связаны друг с другом. Кроме того, Хант, дополняя данные умозаключения, считал, что каждое предложение включает в себя полностью описанные взаимосвязи между конструкциями и «строгую артикуляцию всей синтаксической и семантической структурой теории».

Несмотря на то, что термин «конкурентоспособность» часто используется для обозначения текущих экономических показателей различных субъектов, а также национальных перспектив в связи с глобализированной экономикой, многие специалисты не согласны с тем, какие именно понятия должны быть включены и как их объединить во всеобъемлющее определение конструкции теории [9]. Это указывает на то, что процесс построения теории конкурентоспособности остается между определением концепции и построением конструкции. Поэтому выявление и уточнение концепций, необходимых для определения конкурентоспособности, является необходимым первым шагом для понимания теоретических основ конструкции конкурентоспособности и, в целом, понимания конкуренции между теми или иными субъектами. Одной из целей данного исследования является пересмотр определения конкурентоспособности путем рассмотрения и анализа его использования в существующих теоретических и эмпирических исследованиях, а именно:

- определить и проанализировать понятия, используемые в существующих определениях конкурентоспособности, и их взаимосвязь
- выявить и устранить любые несоответствия в существующих определениях, а далее, на основе анализа предложить всеобъемлющее определение конкурентоспособности.

Разработка теоретически обоснованного и эмпирически подтвержденного определения является критически важным шагом в процессе построения теории, который определяет направление дальнейших теоретических разработок. Это также может позволить разработать более действенную и эффективную политику, осно-

ванную на точной оценке конкурентоспособности предприятий, отраслей и стран. В результате анализа существующих в литературе определенных конкурентоспособности были выделены и уточнены теоретические понятия. Были предложены взаимосвязи между понятиями и уровнями конкурентоспособности, разработано комплексное определение конкурентоспособности.

#### **Анализ определений конкурентоспособности**

Основополагающим определением термина конкурентоспособность является интерпретация данного понятия Портером [2]. Описывая конкурентное преимущество стран, он отмечал, что единственной значимой концепцией конкурентоспособности на национальном уровне является производительность. Принципиальная цель страны состоит в том, чтобы обеспечить высокий уровень жизни для своих граждан. Производительность является основным фактором, определяющим уровень жизни населения в долгосрочной перспективе, а также — это ключевой фактор формирования национального дохода на душу населения. Портер утверждал, что уровень жизни страны зависит от способности ее бизнеса достигать высокого уровня производительности и планомерно повышать его. Бизнес должен развивать необходимые способности, чтобы конкурировать в более сложных отраслевых сегментах, где производительность, как правило, высока. Таким образом, главным целевым фактором конкурентоспособности на уровне государства является высокий и растущий уровень жизни населения. Он утверждал, что основная цель конкурентоспособности может быть достигнута за счет роста производительности отечественного бизнеса. Портер определил основной контекст как конкуренцию между высокопроизводительными, сложными сегментами промышленности.

Эксперты Европейской комиссии определяли конкурентоспособность как возможность производить товары и услуги, отвечающие требованиям международных рынков, и в то же время поддерживать высокий и устойчивый уровень доходов, а также способность регионов генерировать экономический рост и относительно высокие уровни доходов и занятости, в условиях внешней конкуренции [12]. Страны с положительным сальдо торгового баланса обладают большей конкурентоспособностью, чем страны с дефицитом торгового баланса. Это основано на предположении, что, если страна

имеет положительное сальдо торгового баланса и зарабатывает больше, чем тратит в торговле, ее производственный процесс лучше, чем у ее зарубежных конкурентов. В этом случае страна зарабатывает больше для своих работников. Таким образом, превосходство в торговле приводит к росту уровня жизни ее граждан. Таким образом, торговая перспектива предполагает, что если страна имеет положительное сальдо торгового баланса, то она достигает главной цели — обеспечения высокого уровня жизни своих граждан, что свидетельствует о высоком уровне конкурентоспособности. Для изучения обоснования торговой точки зрения была дополнительно проанализирована взаимосвязь между торговлей и основной целью конкурентоспособности на основе теории сравнительных преимуществ, одной из наиболее влиятельных теорий, объясняющих механизм торговли между странами. Согласно этой теории, торговля зависит от конечной цены продукции, определяемой относительной производительностью труда страны, которая, в свою очередь, положительно связана с ценой конечной продукции, поскольку высокая производительность является результатом использования более сложного оборудования или высоких капитальных вложений (например, инвестиции в НИОКР). Итак, страны имеют положительное сальдо торгового баланса и с точки зрения торговой теории высокую конкурентоспособность, по двум категориям товаров: продукция, основанная на высокой производительности труда; продукция, производимая с низкой производительностью труда, но меньшими трудовыми и другими производственными затратами по сравнению с другими странами на мировом рынке.

Другими словами, если у страны положительное сальдо торгового баланса, то ее отрасли либо высокопроизводительны, либо высококонкурентны по издержкам, либо и то, и другое. Проблема заключается в том, что положительное сальдо торгового баланса может быть, как полезным, так и вредным для конкурентоспособности, поскольку оно может привести как к повышению, так и к снижению уровня жизни населения, что определяет основную цель конкурентоспособности.

Например, если страна имеет сравнительное преимущество в стоимости рабочей силы и рассматривает увеличение положительного сальдо торгового баланса как способ повы-

шения своей конкурентоспособности, она может заинтересоваться сохранением или дальнейшим снижением стоимости рабочей силы для снижения цен на продукцию и увеличения объема экспорта. Эта стратегия может увеличить положительное сальдо торгового баланса страны, но ухудшит доходы и уровень жизни ее граждан, что противоречит основной цели конкурентоспособности. Правительства с приоритетом торгового баланса могут создать порочный круг ценовой конкуренции и в конечном итоге разрушить как экономические, так и дипломатические отношения с другими странами. Следовательно, торговая перспектива, основанная на снижении затрат на рабочую силу и производство, не может быть использована для объяснения метода достижения главной цели конкурентоспособности. Производительность — второй способ достижения высокой конкурентоспособности. Базовым определением производительности является отношение результатов к затратам, последние традиционно рассматриваются как труд и капитал.

Отрасль, производственная или услуг, с высокой производительностью имеет эффективный производственный процесс преобразования затрат в продукцию (услуга в данном случае воспринимается, как определенный продукт, имеющий ряд характеристик, приносящих потребителю то или иное благо). По сравнению с конкурентами отрасль может производить больше продукции, обеспечивать тот же уровень услуг, при определенных затратах. Рабочие в высокопроизводительных отраслях получают более высокую заработную плату, что ведет к более высокому уровню и качеству жизни, поскольку они имеют больший доход для покупки товаров и услуг, а также больше свободного времени.

Страна с высокопроизводительной промышленностью имеет высокий уровень доходов, поддерживающий высокое качество государственных услуг, что, в свою очередь, существенно повышает уровень жизни ее граждан [2]. Поэтому рост производительности отечественных производств способствует достижению главной цели — конкурентоспособности. При этом — это цель, как всего государства (совокупности социально-экономических систем и гражданских институтов), так и бизнеса. Рост

производительности приводит к росту заработной платы работников, повышению уровня жизни и качества государственных услуг. Таким образом вполне очевидной представляется взаимосвязь, представленная на рисунке ниже. Вместе с тем, чем более инновационна и технологически самодостаточна экономика, тем более доступны для всех участников социально-экономических процессов инновационные и технологические ресурсы, благоприятно влияющие на производительность. С этой точки зрения закономерно и то, что именно государство должно создавать необходимые условия для аккумуляции нужных средств и систем, создающих благоприятный инновационный контекст для гражданских институтов и населения внутри страны. Именно поэтому крайне нелогично изучать проявление уровней конкурентоспособности в отрыве от друг друга.

Данные закономерности описывались достаточно давно. Например, Эзила-Харрисон провел любопытное исследование, в котором сравнивался торговый баланс и производительность по отношению к основной цели конкурентоспособности страны, измеряемой валовым национальным доходом на душу населения. Автор обнаружил, что производительность тесно связана с основной целью повышения конкурентоспособности Канады, тогда как торговый баланс — нет. В период с 1962 по 1988 год валовой национальный доход на душу населения увеличился, хотя Канада столкнулась с растущим торговым дефицитом и низкими показателями доли своего мирового экспорта. Напротив, национальная производительность, измеряемая общим объемом производства на душу населения, неуклонно росла в течение того же периода [6].

На основе существующих теоретических и эмпирических исследований было автором сформулировано следующее положение, определяющее способ достижения главной цели конкурентоспособности, а именно: высокая и растущая производительность является способом достижения главной цели конкурентоспособности. В нынешних условиях формирования инновационной экономики знаний, именно знания, новации и технологии выступают важнейшим столпом производительности.



Рисунок – Взаимосвязь уровней конкурентоспособности через ее факторы

Распространение международной конкуренции в результате быстрой глобализации и ее влияние на отечественную промышленность обусловили важность конкурентоспособности [5]. Брэди и др. определили глобализацию как «интенсификацию международного экономического обмена и ярлык современной эпохи международной экономической интеграции» [10]. Страны начали открывать внутренние рынки и снижать торговые барьеры для товаров и услуг с помощью снижения транспортных расходов и все более совершенных средств связи. В определениях конкурентоспособности фоновый фактор концептуализировался, как усиливающаяся глобальная конкуренция и сосредоточивался на «интенсификации экономического обмена», который еще больше усиливал глобальную конкуренцию посредством торговли. Однако в этих определениях, похоже, отсутствует «экономическая интеграция», происходящая в условиях глобализации [10]. Портер дополнил эти определения, представив перспективу торговой специализации в условиях новой глобальной конкуренции. Он утверждал, что глобализация заключается не только в том, сколько товаров страна может экспортировать в другие страны, а скорее в новом изменении парадигмы экономической деятельности, когда страна ассимилируется в мировой экономике. Результатом экономической интеграции является глобальная реструктуризация промышленности – многие развитые страны перенесли производство в страны со сравнительными преимуществами в стоимости рабочей силы [9]. Следовательно, во всем мире

страны специализируются на том, что они делают относительно «качественно» и «конкурентоспособно».

Промышленность в развитых странах специализируется на сложном, капиталоемком производстве, в то время как промышленность в развивающихся странах специализируется на трудоемком производстве (Davies). В своей теории Кругман и Ромер предположили, что знание значительно увеличивает объем производства в отрасли даже при том же количестве традиционных ресурсов, таких как труд и капитал, и, следовательно, конкурентоспособность отрасли существенно возрастает, особенно в очень сложных секторах [1]. Это связано с тем, что многие страны, особенно развитые, имеют сравнительно неблагоприятные условия труда, а эффект капитальных вложений в обрабатывающую промышленность этих стран для повышения производительности является насыщенным [8]. На основе упомянутых исследований целесообразно подчеркнуть, что в новой глобальной среде знания становятся центральным фактором, определяющим конкурентоспособность на любом ее уровне.

Опираясь на существующие теоретические и эмпирические исследования, можно выделить, что основным целевым фактором макроуровня конкурентоспособности является высокий уровень жизни населения, определяемый доходом на капитал, занятостью и справедливостью распределения доходов. Необходимый уровень конкурентоспособности может быть до-

стигнута за счет высокой и растущей производительности в процессе выполнения главной цели в рамках всей социально-экономической системы на микроуровнях. Актуальный фоновый фактор определяет глобальную среду, в которой знания или способ преобразования ресурсов в результаты становятся критически важными для определения конкурентоспособности стран и компаний любых отраслей. Объединив положения о трех основных факторах конкурентоспособности, было сформулировано обновленное определение конструкта конкурентоспособности: «Конкурентоспособность — это способность достичь высокого уровня жизни за счет роста производительности в новой глобальной среде, где знания становятся решающим фактором».

Основываясь на проанализированных теориях и эмпирических исследованиях, следует пересмотреть понятие конкурентоспособности, уделяя особое внимание его значению и определению в новой глобальной среде. Это позволит устранить пробел в теории конкурентных преимуществ Портера и теории сравнительных преимуществ Кругмана, которые не до конца учли текущую глобализированную экономику, все больше основанную на знаниях, включив их в определение конкурентоспособности. Основываясь на теоретическом разъяснении и обновленном определении конкурентоспособности, можно сделать вывод, что для достижения конкурентоспособности в новых глобальных условиях сосредоточение внимания на традиционных факторах производства, таких как труд и капитал, может оказаться неудачным. Вместо этого промышленная политика должна подчеркивать фактор знаний, определяя, как традиционные ресурсы, труд и капитал преобразуются в продукцию. В обновленном определении конкурентоспособности подчеркивается важность инноваций и НИОКР для достижения главной цели конкурентоспособности — все более высокого уровня жизни. Наличие четкой цели, которую пытается достичь страна (отрасль или компания), обеспечит направление для эффективного распределения ограниченных ресурсов.

### Литература

1. Paul R. Krugman International Economics Theory & Policy Ninth edition ISBN-13: 978-0-13-214665-4 ISBN-10: 0-13-214665-7 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://cdn.prexams.com/8978/International%20Economics%20Theory%20and%20Policy%20Book%209th%20Edition.pdf> (дата обращения: 02.12.2022).
2. Майкл Портер КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СТРАН [http://analyticalschool.seinst.ru/milestones-of-economic-thought/VEH16\\_Porter.pdf](http://analyticalschool.seinst.ru/milestones-of-economic-thought/VEH16_Porter.pdf)
3. Gardiner, B., Martin, R. and Tyler Competitiveness, Productivity and Economic Growth across the European Regions. *Regional Competitiveness*, 30, 55. 2020
4. World Competitiveness Ranking [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.imd.org/centers/world-competitiveness-center/rankings/world-competitiveness/> (дата обращения: 02.12.2022).
5. Krishantha Wisenthige, Chen Guoping Firm Level Competitiveness of Small and Medium Enterprises (SMEs): Analytical Framework Based on Pillars of Competitiveness Model
6. Fostering sustainable economic growth by redefining competitiveness and industrial policy: Towards a systemic policy approach aligned with beyond-GDP goals [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/633483-Aiginger-Fostering%20sustainable%20economic%20growth%20by%20redefining%20competitiveness%20and%20industrial%20policy.pdf> (дата обращения: 02.12.2022).
7. Jan Fagerberg, Mark Knell and Martin Srholec, THE COMPETITIVENESS OF NATIONS Centre for Technology, Innovation and Culture, University of Oslo 2021
8. David Dickerson “Innovating cross-cultural marketing models for managing global sales and indirect distribution” *Innovative Marketing* , 8(1), 2021.
9. Rantisi, N.M. ‘The competitive foundations of localized learning and innovation: the case of women’s garment production in New York City’, *Economic Geography*, Vol. 78, No. 4, 2021, pp.441–462.
10. Brady, D., Beckfield, J. and Seeleib-Kaiser, M. ‘Economic globalization and the welfare state in affluent democracies, 1975-2001’, *American Sociological Review*, Vol. 70, No. 6 2019, pp.921–948
11. Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery Published: 16 December 2020
12. Reports on competition policy Preface - Global Competitiveness Report Special Edition 2020: How Countries are Performing on the Road to Recovery | World Economic Forum . [Электронный ресурс]. Режим доступа ([weforum.org](http://weforum.org)) (дата обращения: 02.12.2022).
13. Silver T., Z/ Aldona. Competitiveness in the Economic Concepts, Theories and Empirical Research // *Oeconomia* 13 (1), 2021. Pp. 91-108. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.oeconomia.actapol.net/pub/13\\_1\\_91.pdf](http://www.oeconomia.actapol.net/pub/13_1_91.pdf) / (дата обращения: 02.09.2022).

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ К УПРАВЛЕНИЮ ВЫСШЕЙ ШКОЛОЙ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

В.А. Клименко<sup>1</sup>

*Исполнительный комитет СНГ, Беларусь, 220030, г. Минск, ул. Кирова, 17*

Рассматривается понятие «профессиональная компетентность», анализируется структура профессиональной компетенции специалиста. Выявлены основные профессиональные и личностные качества, предъявляемые к специалисту в условиях цифровизации современного общества. Рассматриваются новые подходы к управлению и подготовке специалистов в высшей школе.

*Ключевые слова:* цифровизация экономики, компетентность специалиста, структура профессиональной компетентности, hard skills и soft skills современного специалиста, подготовка в высшей школе специалистов новой генерации.

### NEW APPROACHES TO HIGHER SCHOOL MANAGEMENT IN THE CONDITIONS OF DIGITALIZATION OF THE MODERN ECONOMY

V.A. Klimenko

*CIS Executive Committee, Belarus, 17 Kirova str., Minsk, 220030.*

The concept of "professional competence" is considered, the structure of professional competence of a specialist is analyzed. The main professional and personal qualities required for a specialist in the digitalization of modern society are identified. New approaches to the management and training of specialists in higher education are considered.

*Keywords:* digitalization of the economy, competence of a specialist, structure of professional competence, hard skills and soft skills of a modern specialist, training of new generation specialists in higher education.

В последние два-три десятилетия результатом процесса информатизации всех сфер экономики выступает формирование информационного (цифрового) общества. Знания, информации и инновации становятся базисным ресурсом его развития. Это связано с тем, что в современной экономике начинает доминировать пятый технологический уклад, ядро которого составляют: электронные компоненты и устройства, электронно-вычислительная техника, радио- и телекоммуникационное оборудование, лазерное оборудование, услуги по обслуживанию вычислительной техники. Одновременно происходит формирование шестого технологического уклада, который будет определять глобальное экономическое развитие в ближайшие два-три десятилетия. Основные направления его развития: биотехнологии, основанные на достижениях молекулярной биологии и геномной инженерии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, микро- и оптоэлектроника, информационные технологии и глобальные сети, интегрированные высокоскоростные транспортные системы [1, с.11-12].

Становление информационного (цифрового) общества знаменует радикальные преобразования социально-экономических, политических отношений, а также изменения в культуре, духовной жизни и быту. Информатизация, или становление информационного (цифрового) общества – это не только технико-технологическая, но социально-технологическая и интеллектуально-гуманитарная трансформация всей системы общественных отношений [2]. Под воздействием информационных технологий изменяется содержание и характер труда, исчезают старые и появляются новые профессии. Более того, изменения тарифно-квалификационной сетки ведет, в конечном итоге, к изменению социальной структуры общества, формируется сетевое общество, трансформирующее социальное время и пространство.

Постиндустриальная революция также радикально меняет не только технологии, но и мировоззрение. Многие существующие модели и ценности будут постепенно переосмыслены не только в профессиональной сфере, но и в личной жизни.

<sup>1</sup> *Клименко Валерий Адамович – доктор социальных наук, профессор, советник Исполнительного комитета СНГ, тел.: (37517) 215-50-01, e-mail: vak\_@tut.by.*

Людям придется научиться, самим организовывать свой труд, ставить себе цели, делать выбор и принимать решения, которые раньше принимал за них работодатель. Концепция цифровой экономики будущего будет построена на принципах свободного развития, на самореализации каждого в деятельности, на появлении новых форм коммуникации и сотрудничества.

В условиях цифровизации всех сфер общества, увеличения информационных потоков, внедрения компьютерных технологий и автоматизации производства понятие «профессиональная компетентность» видоизменяется, дополняется новыми качествами. С одной стороны, неизменными остаются базовые основы компетенции: общенаучные и специальные знания, навыки и умения. С другой стороны, наиболее актуальной является выработка у обучающихся умений и навыков, связанных с анализом ситуации на изменяющемся рынке труда, реальным оцениванием и совершенствованием своих профессиональных возможностей, способов самоорганизации и адекватной адаптации к изменяющейся системе профессионально-трудовой деятельности. Особую значимость приобретают личностные качества специалиста (мировоззренческая компетенция, широта взглядов, умение работать на стыке различных сфер науки и техники, наличие корпоративной культуры, умение работать в команде и т.д.). Кроме того, такая компетентность должна быть органично увязана с формированием у будущих специалистов их компетентности в сферах общественной и социокультурной деятельности, что дает возможность работающему человеку справляться с многочисленными ситуациями, возникающими не только в сфере трудовой деятельности, но и во всех других областях повседневной жизни [3, с.15].

Таким образом, рынок труда в условиях глобальной диджитализации требует формированию у выпускников высшей школы не только профессиональных навыков и знаний (*hard skills*), связанных с конкретной специальностью, но самое главное, накоплению так называемых универсальных (надпрофессиональных, гибких) компетенций (*soft skills*), которые можно применять во всех сферах профессиональной деятельности. К *soft skills* относятся такие социальные, интеллектуальные и волевые компетенции, как коммуникабельность, умение работать в команде, креативность, организованность, пунктуальность, уравновешенность и др. В настоящее время без этих гибких навыков невозможно построить успешную профессиональную карьеру во всех сферах общества.

К числу основных надпрофессиональных качеств современного специалиста можно отнести следующие [4]: *гибкость* (умение постоянно меняться и подстраиваться под требования окружения и среды); *креативность* (придумывание новых и нестандартных решений, что позволяет в современных условиях конкурировать с искусственным интеллектом. В этой же плоскости лежат когнитивные навыки и способность к сложным мыслительным процессам, таким как анализ, синтез, логика, системное мышление. Это порождает необходимость формирования в процессе обучения таких важных психических познавательных процессов и качеств как мышление, воображение, интеллект); *медиаграмотность* (способность анализировать, критически оценивать и понимать сообщения разных форм медиа); *критическое мышление* (способность анализировать информацию и события, подвергать их оценке на предмет надежности, а также выносить собственные суждения и корректно применять полученные выводы к жизненным ситуациям); *эмоциональный интеллект* (способность легко понимать настоящие и ложные эмоции своего окружения, адекватно вести себя в ситуации конфликтов и обладать большей стрессоустойчивостью); *способность к самообразованию* (оперативно овладевать актуальными знаниями и умениями, постоянно, на протяжении всей жизни, учиться и переучиваться не только в образовательных учреждениях, но и через самообразование, когда знания получают посредством новых форм и технологий обучения: вебинары, онлайн-курсы, конференции и т.д.).

Наряду с *soft skills* сейчас актуальными у современных специалистов также выступают и другие гибридные навыки, среди которых можно выделить, прежде всего, весь спектр знаний и компетенций, которые помогают жить в мире информационных и коммуникационных технологий, в том числе цифровую грамотность, базовые навыки программирования, поиска информации, навыки обработки и анализа информации, способности к картированию знаний, кросскультурность и др. Несмотря на стремительное развитие технологий, знание иностранных языков все еще остается ключевым навыком, способствующим развитию, адаптивности и интеграции в кросскультурном контексте. И еще одним из актуальных качеств индивида является способность управлять своим временем, а также умение направлять и удерживать внимание в условиях информационной перегрузки [5]. Все эти качества способствует формированию высокоинтеллектуального человека-творца как



ключевого элемента и движущей силы современного информационного общества.

Новая социальная данность обуславливает новые подходы к управлению высшей школой, модернизации методов, форм и средств обучения в ней. И в этом плане традиционная информационно-знаниевая парадигма образования, основанная на передаче определенного объема знаний по конкретной специальности, отходит на второй план, потому что она не может сформировать современного специалиста с набором качеств и компетенций, необходимых для работы в цифровой экономике. Как было отмечено выше, в некотором смысле ценность самих профессиональных знаний как таковых сейчас отходит на второй план и им на смену приходит спрос на мышление, интеллект и спрос на так называемые гибкие навыки (*soft* компетенции). В силу этого образование меняет формат с лекционного на проектное. Привычный цикл «узнал – понял – сделал» сменяется на дедуктивный, по принципу «сделал – понял – узнал». Именно такое обучение позволяет формировать у будущих специалистов реальный опыт, прикладные компетенции, личностные навыки и креативный потенциал [5].

Появляется потребность и в альтернативных формах обучения. Сейчас, когда знания по многим специальностям устаревают через 3–5 лет, необходимо постоянное их пополнение, а также формирование новых профессиональных умений и навыков. В силу этого на передний план выходят короткие обучающие программы для быстрого усвоения новых, постоянно меняющихся навыков. Сегодня мы это видим при подготовке специалистов для работы ИТ сферы. Такой формат обучения породил особую группу специалистов, которой не существовало прежде (например, т.н. «тестировщики» в компьютерных фирмах). Но такой подход зачастую порождает слишком «узких» специалистов, которые не могут решать фундаментальные задачи в своей профессиональной сфере. Наличие только прикладных знаний и функциональная неграмотность сегодня в конечном итоге приводит к тому, что молодые специалисты в процессе трудовой деятельности при решении производственных проблем недостаточно умеют «добывать сложные смыслы, критически оценивать представленную информацию, формулировать гипотезы, делать выводы и многое другое».

Кроме того, в настоящее время все в большей степени стираются различия между формальным и неформальным образованием. Развитие цифровых технологий и бизнес-методологий приводит к тому, что на стыке пересечения неформального, полужурформального и формального видов образования возникают инновационные формы и новые модели обучения, которые направлены на то, чтобы сделать студента субъектом своего образования. Вследствие этого образование становится персонализированным и непрерывным, обучающийся сам выстраивает свою учебную траекторию.

Таким образом, в современную цифровую эпоху развития общества на систему высшего образования возлагается особая функция. В условиях цифровизации всех сфер социума «образование должно развивать то, что не сможет делать искусственный интеллект». Развитие новых компетенций у выпускников вузов, как было отмечено выше, накладывает свой отпечаток на все элементы учебного процесса в высшей школе, начиная от профориентационной работы со школьниками и отбора абитуриентов, и заканчивая новыми требованиями к содержанию учебных планов по специальностям и учебных программ изучаемых дисциплин, а также обуславливает формирование соответствующей образовательной политики в стране, разработку новых подходов к управлению высшей школой, модернизацию методов, форм и средств обучения в ней.

### Литература

1. Стратегия «Наука и технологии: 2018 –2040». Проект. – Минск: РУП «Издательский дом «Белорусская наука», 2017. – 42 с.
2. Гидденс, Э. Устроение общества: очерк теории структуризации / Э.Гидденс. – М., 2003. – 528 с.
3. Дополнительное профессиональное образование как фактор повышения качества трудовых ресурсов: Материалы межд. научно-практической конференции: в 2 ч. Ч.1. – Воронеж, 2005. – 181 с.
4. Какие качества в себе нужно развивать сейчас, чтобы быть успешным в будущем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.tut.by/go/669130.html> – Дата доступа: 27.01.2020.
5. Идигова, А. Пока человек учится, ценность его образования уже снижается на 50% [Электронный ресурс] /А. Идигова. – Режим доступа: [http://www.zautra.by/art.php?sn\\_nid=30354](http://www.zautra.by/art.php?sn_nid=30354). – Дата доступа: 21.02.2019.

## УПРАЗДНЕННЫЕ ПОСЕЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ХОЗЯЙСТВА

О.А. Балабейкина<sup>1</sup>

*Санкт-Петербургский государственный экономический университет,  
Россия, 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А*

В настоящее время фиксируются тенденции вовлечения территорий упраздненных поселений в туристско-рекреационную сферу. Они активно посещаются как лицами, путешествующими самостоятельно, так и организованными группами. В некоторых регионах РФ разработаны и внедрены тематические маршруты «по уснувшим деревням», совершаются паломнические поездки, проводятся ежегодные событийные праздничные мероприятия. Данное направление туристско-рекреационной сферы как сравнительно новое в России, требует научного осмысления, а реализация маршрутов – учета целого ряда технико-технологических характеристик самих дестинаций и коммуникаций, ведущих к ним.

*Ключевые слова:* упраздненные поселения, туристская дестинация, туристско-рекреационная деятельность в регионе, safety-услуга, деревня Кузрека, деревня Кереть, деревня Верхние Мандроги

### ABOLISHED SETTLEMENTS IN RECREATION ECONOMY

O.A Balabeikina

*St. Petersburg State University of Economics,*

*Russia, 191023, St. Petersburg, nab. Griboyedov Canal, 30-32, letter A*

Currently, there are trends in the involvement of the territories of abolished settlements in the tourist and recreational sphere. They are actively visited by both individuals traveling independently and organized groups. In some regions of the Russian Federation, thematic marches "through the sleeping villages" have been developed and implemented, pilgrimage trips are made, and annual event celebrations are held. This direction of the tourist and recreational sphere, as a relatively new one in Russia, requires scientific understanding, and the implementation of routes requires taking into account a number of technical and technological characteristics of the destinations themselves and communications leading to them.

*Keywords:* abolished settlements, tourist destination, tourist and recreational activities in the region, safety-service, Kuzreka village, Keret village, Verkhniye Mandrogi village.

**Введение.** В хозяйстве стран и регионов туристско-рекреационное хозяйство выступает как комплексный инструмент, соединяющий в себе функционирование целого ряда подотраслей материального и нематериального производства. Значимость туризма в социально-экономической сфере определяется не только потенциалом этой сферы в деле обеспечения занятости населения и росте доходов взаимосвязанных предприятий и организаций, что обусловлено создаваемым в ходе потребления сопутствующих услуг мультипликативным эффектом [1]. В ряде случаев развитие рассматриваемого вида хозяйственной, досуговой и познавательной деятельности может повлечь за собой возобновление утраченных по разным причинам природных и культурных ресурсов [2].

Под последними чаще всего подразумеваются заброшенные и нуждающиеся в реставрации усадебные парки [3], подвергшиеся разрушениям в советский период монастырские и

храмовые комплексы [4], а также требующие оборудования инфраструктурой с целью открытия эко-троп природные ландшафты [5].

Территории некогда упраздненных поселений в обозначенном аспекте специалистами рассматриваются гораздо реже, несмотря на фиксируемые тенденции явно возросшего интереса к посещению туристами дестинаций такого рода. Причем, они все более привлекают как организованные группы, так и самостоятельных путешественников.

В целом обозначенной категории поселений, в том числе, в контексте их использования в сфере отдыха и туризма, уделяли внимание М.С. Савоскул и А.И. Алексеев [6; 7], А.Б. Швец и Д.А. Вольхин [8], И.Н. Румянцев и его соавторы [9]. Но отдельных комплексных тематических научных трудов, коррелирующих с целью представленного исследования, на данный момент в отечественном научном обороте не представлено.

*Балабейкина Ольга Александровна – кандидат географических наук, доцент кафедры региональной экономики и природопользования, тел.: +79219159529, e-meil: olga8011@yandex.ru.*

Между тем, потребность в таковых обусловлена разным по мотивации туристским интересом к посещению территорий упраздненных сел и деревень. И это несмотря на то, что транспортная доступность ликвидированных населенных пунктов осложнена отсутствием или ненадлежащим состоянием объектов дорожно-транспортной инфраструктуры. К тому же, сами они, как правило, расположены на удаленном расстоянии от крупных железнодорожных и автобусных транспортно-пересадочных узлов, отключены от линий электроснабжения и в целом не располагают инфраструктурой, обеспечивающей комфортные условия пребывания туристам и рекреантам. Более того, ввиду изолированности и обезлюдения бывших поселений, исключенных из учетных данных, местонахождение в их пределах несет повышенную опасность и влечет риски для жизни и здоровья людей. Последнее может быть связано в том числе и с бесконтрольным проникновением внутрь деревянных построек, пребывающих в полуаварийном или аварийном состоянии.

Возрастающая степень вовлеченности территорий упраздненных в разные годы российских сел и деревень в функционирование сферы отдыха и туризма делает актуальным научное осмысление этого феномена не только для установления степени его экономической значимости и обозначения дальнейших перспектив, но и с точки зрения обеспечения минимизации рисков для участников такого рода маршрутов.

Цель исследования – выявить основные тенденции и направления, связанные с использованием территорий упраздненных поселений в функционировании туристско-рекреационной сферы.

### **Материалы и методы**

Теоретической базой исследования стали не только труды, посвященные упраздненным поселениям как элементам системы расселения [10; 11], но также и научные работы, в которых отражена региональная дифференциация развития российского туризма [12], и представлены характеристики его направлений, теснее прочих связанных с ликвидированными селами, деревнями и окружающими их территориями. В перечне последних приоритетны сельский [13], экологический [14], этнографический [15], туризм религиозной тематики [16], а также такое редкое нишевое направление, как геотуризм [17].

Источниками эмпирических данных стали размещенные в открытом доступе фотодокументы, отражающие современное состояние упраздненных поселений, а также официальные сайты туристических фирм и индивидуальных предпринимателей, содержащие условия размещения и перечень туристско-рекреационных услуг, предоставляемых в пределах территорий, исключенных из учетных данных сел и деревень или в непосредственной близости от них. Сбор материалов осуществлялся также с помощью метода включенного наблюдения в ходе посещения с этой целью в январе 2023 г. туристической базы «Мандроги», функционирующей на месте упраздненной деревни Верхние Мандроги (Подпорожский р-н Ленинградской обл.).

Для детального рассмотрения вопросов, связанных с вовлечением упраздненных поселений в сферу отдыха и туризма, в качестве отдельных примеров были выбраны территории ликвидированных деревень Кузрека Терского р-на Мурманской обл., Кереть Луохского р-на Республики Карелия и Верхние Мандроги Подпорожского р-на Ленинградской области. Их объединяет расположенность на крупных водных путях, а также проявляющееся в разной мере, но во всех случаях активная задействованность в туристско-рекреационной отрасли.

### **Результаты**

Система расселения России характеризуется динамичностью. Преобразования в ней происходят путем изменения статуса ключевых составляющих – городских и сельских поселений, а также за счет ликвидации населенных пунктов и исключения их из учетных данных. На практике это влечет за собой прекращение выделения бюджетных средств, направленных на обеспечение функционирования транспортных коммуникаций, отключение от линий электроснабжения, труб водоснабжения и т.д.

Причины, факторы и способы упразднения поселений разнообразны. Например, в период 1950-1960-х гг. ликвидация сел и деревень в РСФСР носила массовый характер, т.к. на уровне руководства страны была провозглашена необходимость оптимизации органов местного управления. Соответственно, в большом количестве закрывались сельские советы и объединялись сельские населенные пункты.

В перечне основных причин, влекущих за собой юридически закрепленную ликвида-

цию поселения, можно назвать изъятие территорий под реализацию крупных хозяйственных объектов (чаще всего гидротехнических), разрушение жилых и нежилых построек в результате стихийного бедствия или военных действий на территории, а также обезлюдение как результат миграции населения по причине экономической бесперспективности.

В результате исключения из учетных данных упраздненный населенный пункт может стать частью ближайшего поселения и тогда функциональное назначение его территории как селитебной сохраняется. Площадь, занятая ликвидированным поселением, может оказаться и в статусе межселенной. Тогда, как правило, она становится заброшенной, а застройка приходит в аварийное или полуаварийное состояние.

В двух последних случаях площади бывших сел и деревень при определенных условиях имеют перспективы для того, чтобы снова быть вовлеченными в хозяйственную и социокультурную жизнь региона и использоваться как база для организации туризма и отдыха. Все больше таких примеров фиксируется, и носят они очень разный по степени интегрированности в хозяйство региона и прочим проявлениям характер.

Одним из факторов туристской привлекательности может служить географическое положение упраздненных населенных пунктов. В первую очередь в данном контексте речь идет о древних поселениях, возникавших и постепенно разраставшихся на побережьях крупных озерно-речных систем, становившихся в определенные периоды значимыми пунктами торгово-транспортных путей. В качестве примеров можно привести некогда крупное село Кереть Лоухского р-на Республики Карелия, деревню Кузрека Терского р-на Мурманской обл. и т.д. Оба названных поселения расположены в устье одноименных рек при впадении их в Белое море и частично сохранили историческую застройку.

Кузрека возникла в конце XVII в. в качестве поморского поселения, обслуживающего рыбопромысловые угодья Соловецкого монастыря. Утратив эту функцию в результате общественно-политических трансформаций 1917 г., с 1930-х по 1960-гг. деревня пережила краткий период экономического роста – в ней были открыты леспромхоз и рыболовецкий колхоз, и, как следствие, появились объекты социальной инфраструктуры. Но уже в конце 1970-х поселе-

ние было официально упразднено в связи с обезлюдением по причине бесперспективности, а давшие ему импульс к временному росту предприятия были закрыты еще на несколько лет раньше.

Но несмотря на юридическую ликвидацию, деревня Кузрека стала снова притягивать население в качестве территории, используемой для сезонного пребывания с целью отдыха и туризма. Эти процессы явно обозначились с начала 2000-х гг. благодаря частично сохранившейся жилой застройке, которую после ремонта и реставрации уроженцы деревни и их потомки стали занимать под дачи; рекреационные ресурсы побережья Белого моря (возможности для рыбалки, морских и прибрежных прогулок, пикников и т.), а также сравнительно благоприятные транспортно-коммуникационные условия. Кузрека расположена в 140 км. к востоку от Кандалакши и в 32 км. от пгт Умба. По связывающей поселения Терского берега автодороге дважды в неделю (пн. и пт.) действует регулярный автобусный рейс №223 «Кандалакша-Умба-Варзуга-Кандалакша».

В первые годы XXI в. в деревне Кузрека стала появляться новая застройка. Постепенно сезонные жители и владельцы участков расположенных рядом садоводческих товариществ сформировали устойчивое сообщество [6; с. 113] и даже выступили с инициативой организации праздника Поморской Козули. Начиная с августа 2010 г. он проходил в течение 10 летних сезонов, привлекая более 1000 участников – жителей Мурманской обл. и других регионов РФ. Но в силу ряда причин формат этого событийного мероприятия изменился, временно став приуроченным к дням празднования Христова Рождества в Умбе. В дальнейшем рассматривается возможность его проведения в других поселениях Терского берега.

Помимо ограничений, налагаемых в период пандемии COVID-19, утрате Кузрекой статуса площадки для проведения столь многолюдного торжества, послужили объективные причины – емкость территории не позволяла проводить его в комфортных для участников и жителей поселения условиях. «Наши узенькие улочки стали тесны для широкого размаха. Особенно это ощущали жители центра села, где в основном и разворачивались площадки» - такие пояснения по сложившимся обстоятельствам были опубликованы в тематическом сообществе социальной сети «ВКонтакте» [18].

Ценно уже то, что реализация инициативы проведения праздника Поморской Козули послужила привлечению внимания большого количества людей к бывшей деревне Кузрека, а также к событийным мероприятиям, связанным с культурой поморов.

В результате увеличилось число владельцев земельных участков на территории бывшей деревни и непосредственно рядом с ней, а инфраструктура поселения постепенно стала разрастаться. На личные средства предпринимателя из г. Апатиты летом 2022 г. был выстроен православный храм в честь Воскресения Господня и Собора Соловецких святых. Исторически он связан с приходом Умбы, т.к. церковь в Кузреке всегда была приписной. Храм логично вписывается как объект посещения и осмотра туристами в регулярно осуществляемый экскурсионно-познавательный маршрут религиозной тематики «Святыни Терского берега», а также турпакеты, связанные с этнокультурной тематикой.

Ответом на возрастающий спрос на автомобильный туризм, сезонную рыбалку, отдых в условиях тишины и погружения в северную природу стала реализация предпринимательской инициативы в виде мини-турбазы «Кузрека-на-Кольском». Условия для размещения с ночлегом представляются в гостевом комплексе, расположенном непосредственно на берегу Белого моря, и состоящим из бани, двух жилых корпусов вместимостью на 8 и 6 человек соответственно. Современные технические средства позволяют обеспечить водоснабжение с помощью скважин, а электричество – работой дизель-генератора. Пользователи его услугами должны быть готовы претерпевать дискомфорт, обусловленный перебойной работой мобильной сотовой связи и отсутствию возможности выхода в сеть Интернет. Последнее представляется проблемой, требующей приоритетного решения при условии, что размещение на побережье Белого моря для отдыха и туризма зачастую предполагает проведение досуга в виде спортивной морской рыбалки, занятием сапсерфингом и т.д.

Тем не менее, размещение в гостевом доме «Кузрека-на-Кольском» пользуется спросом, особенно в летне-осенний сезон. И в целом вовлеченность в туристско-рекреационную деятельность за счет роста дачных участков с домами, обитаемыми в сезон, посещения древнего поморского поселения с целью экскурсионного осмотра организованными группами туристов,

проведения ежегодного праздничного мероприятия послужило не только импульсом к возрождению поселения, но также развитию туристско-рекреационной инфраструктуры и расширению ассортимента услуг в этой сфере. Последнее особенно актуально, учитывая потребности и тенденции внутреннего рынка в аспекте развития этой отрасли услуг на территории Европейского Севера [19].

Во многом схожими характеристиками с Кузрекой обладает Кереть – упраздненная деревня в Лоухском районе Республики Карелия. Но это поселение более древнее и было крупнее по численности населения (к началу XX в деревне насчитывалось более 300 чел.). Хозяйство в Керети к XVI-XVII в. базировалось на рыбном и охотничьем промыслах, солеварении, добыче слюды-мусковита, а позднее – на лесозаготовках. Кроме того, в отличие от Кузреки, деревня служила важным пунктом на пути водных коммуникаций, соединяющих Поморье и Швецию (Финляндию).

В начале 1930-х в Керети были открыты лесозавод и колхоз «Красный рыбак», которые через 30 лет пришли в упадок, а сама деревня была признана бесперспективной и вскоре ликвидирована. Но сохранилась ее деревянная застройка (жилые дома и хозяйственные постройки поморов), которая постепенно стала приходить в руинированное состояние.

Период оживления д. Кереть открывается в конце 1990-х-начале 2000-х гг. и связан он с сезонным заселением дачниками, местными уроженцами и их потомками, а также очень высокой популярностью реки Кереть у туристских групп за счет условий для рыбалки и лодочно-спортивных походов, экстремальных байдарочных сплавов. Специалисты отмечают, что эта водная артерия является единственной из крупных рек Карелии, не зарегулированной плотинами гидротехнических сооружений и сохранившей «маточное стадо» семги [20, С. 5].

Территория упраздненного поселения связана грунтовой дорогой с пгт Чупа и ж/д станцией, на которой останавливаются пригородные электрички, связывающие Лоухи и Кандалакшей (в расписании значится один рейс по пн., чт., пт.), а также поезда дальнего следования, следующие по направлениям, связывающим Мурманск с Адлером, Анапой, Минском, Москвой, Новороссийском, Санкт-Петербургом, Севастополем, Ярославлем.

Расстояние от Керети до Чупы составляет чуть более 40 км, но последние 8 км дороги, ведущей непосредственно к упраздненному поселению, характеризуются низким техническим уровнем и требуют ремонта для улучшения эксплуатационного состояния. Преодоление пути по этому участку на автомобилях легкового типа влечет за собой серьезный риск повреждений транспортного средства, и, соответственно, опасность для пассажиров.

Несмотря на затруднения, связанные с обеспечением доставки строительных материалов, с конца 1990-х-начала 2000-х гг. сезонные жители Керети начали процесс восстановления, ремонта и строительства домов.

В 2005 г. одна из поморских изб 1886 г. постройки была реконструирована и переоборудована под двухэтажный гостевой дом с номерным фондом, предназначенным для размещения 12 персон. Рекреантам предлагается целый перечень услуг, среди которых русская баня по-черному, организация морской, речной и озерной рыбалки, аренда моторных и гребных лодок, аренда избушек на поморских тонях, трансфер туристских групп на острова Чупинской губы, до расположенных рядом населенных пунктов и т.д.

В том же году в Керети была открыта часовня, освященная в честь св. Георгия Победоносца. Деревня имеет сакральное значение для христиан православного исповедания, поскольку агиографически связана с Варлаамом Керетским, причисленным к лику святых Русской Церковью в 1903 г., хотя почитание его в северных землях началось гораздо раньше. В Керети он родился, был захоронен и вплоть до середины XX в. в храме пребывали мощи святого – объект религиозного поклонения у православных верующих и фактор для привлечения паломников.

Названные обстоятельства дают основания для вовлечения Керети в паломнические и познавательные-экспедиционные туры этнокультурной и религиозной направленности. Летом 2021 г. был впервые реализован опыт организованного паломничества, приуроченного ко дню празднования второго обретения мощей св. Варлаама Керетского (12 июня). В нем приняли участие более 150 чел. из разных городов Мурманской обл. и Республики Карелия [21]. Участники и организаторы столкнулись с затруднениями, обусловленными в первую очередь техническим состоянием грунтового участка дороги,

ведущей к Керети, и часть расстояния пришлось преодолевать на внедорожных транспортных средствах. Решение проблемы улучшения эксплуатационного состояния транспортных коммуникаций будет способствовать реализации перспективы для ежегодного проведения такого событийного мероприятия. Это актуально, учитывая высокую степень распространенности почитания памяти св. Варлаама Керетского в епархиях Мурманской, Архангельской областей и Республики Карелия.

Иллюстрацией к успешному функционированию крупного туристско-рекреационного проекта этнокультурной тематической направленности является комплекс «Мандроги» [22]. Он был основан в 1996 г. на территории бывшей деревни Верхние Мандроги, окончательно упраздненной решением членов Законодательного собрания Ленинградской обл. в декабре 2019 г.

В отличие от рассмотренных выше примеров, территория Верхних Мандрог не имеет выхода к морскому побережью. Но будучи расположенным в Ладожско-Онежском межозерье на р. Свири, бывшее поселение является одним из остановочных пунктов в составе популярных круизных теплоходных маршрутов, следующих в Карелию, а также по Волго-Балтийскому водному пути.

Возникновение деревни было обусловлено нуждами корабельной верфи, основанной Петром I. К концу XIX в. численность ее населения насчитывала около 150 чел. и в дальнейшем увеличивалась. Но в период с 1941 по 1944 гг. Верхние Мандроги находились в зоне оккупации, все постройки подверглись практически полному разрушению и более не восстанавливались.

Поскольку вдоль побережья Свири через Мандроги в период навигации проходят суда, число пассажиров которых в совокупности составляет более 120 тыс. чел., в 1996 г. был принят к реализации инициативный предпринимательский проект создания стилизованного под XIX в. туристско-рекреационного комплекса [23, С. 58]. Начиная с того периода на территории в 100 га разместились строения для обеспечения размещения, питания и досуга туристов, путешествующих теплоходными маршрутами, экскурсионных автобусных групп, а также лиц, путешествующих самостоятельно.

Номерной фонд гостиницы составляют 45 комнат класса стандарт и люкс. Это самый бюджетный вариант размещения в туристском комплексе: на февраль 2023 г. стоимость двухместного номера в сутки составляет от 4000 до 6500 руб. (в зависимости от дней недели и календаря государственных праздничных выходных дней). Кроме того, возможна аренда стилизованных под жилые постройки регионов русского Севера домов коттеджного типа, вместимостью рассчитанных на 6-8 чел. Стоимость аренды составляет от 20 до 33 тыс. в сутки, но декларируется возможность пребывания с домашними питомцами.

Эксклюзивной услугой обеспечивается проживание в подлинных специально перевезенных бревенчатых русских избах XIX в. с погружением в этно-историческую атмосферу. При размещении в любом из гостевых домов на условиях отдельной оплаты возможно обслуживание личным поваром и официантом.

В перечне услуг туристского комплекса «Мандроги» также предоставление причальных сооружений для швартовки яхт и катеров, организация питания в ресторане и буфетах, павильонах барбекю. Кроме того, возможны участие в экскурсиях, многочисленных ремесленных мастер-классах, посещение конюшни и мини-зоопарка, проведение корпоративных праздников, проведение охоты, рыбалки.

Основу музейной экспозиции составляет так называемая «старая деревня» - свезенные из разных регионов подлинные деревянные постройки, интерьер которых дополнен предметами быта соответствующего исторического периода. В перечне экспонатов, расположенных под открытым небом, жилые дома, датируемые последней третью XIX в., вывезенные из Вожегодского р-на Вологодской области, Вельского, Коношского и Няндомского р-нов Архангельской обл. и др.

Туристско-рекреационный комплекс «Мандроги» успешно функционирует, постоянно расширяет перечень услуг и пользуется высокой популярностью у туристов и рекреантов. Можно отнести его к примерам эффективного использования территории упраздненного поселения. Но сохранению и возрождению деревни Верхние Мандроги как населенного пункта это не послужило. В пределах территории представлена только коммерческая недвижимость и не имеется жилой, что послужило основанием для окончательной ликвидации поселения в 2019 г.

на уровне законодательных органов власти Ленинградской области.

Наряду с рассмотренными примерами в пределах Северо-Западных регионов РФ имеются упраздненные поселения, имеющие перспективы в качестве опорных пунктов для развития экологического, этнокультурного и геотуризма.

**Выводы.** Детально рассмотренные в представленной работе примеры, отражающие современные особенности вовлечения территорий упраздненных поселений в функционирование туристско-рекреационной сферы, позволяют представить некоторые актуальные выводы.

Во-первых, фиксируются тенденции к возрождению ликвидированных ранее поселений в случаях, если они расположены в условиях обеспеченности хотя бы минимальной транспортной доступности, а также сохранили, пусть и частично, историческую жилую застройку. Начало сезонного заселения территорий связано с использованием их под летние дачи, но постепенно оно стало приобретать все более совершенные инфраструктурные формы. Современные технические средства позволяют преодолеть препятствия, связанные с отключением исключенных из учета населенных пунктов от линий электроснабжения и отсутствием водоснабжения, что позволило ввести в эксплуатацию гостевые дома. В том числе, созданные на базе отреставрированных исторических деревянных жилых построек конца XIX – начала XX в.

Устойчивый туристский интерес к посещению упраздненных поселений и пребыванию на их территории с целью отдыха и туризма в некоторых случаях может послужить их возрождению как населенных пунктов. Но в любом случае возрастающая популярность данного направления рекреационной сферы требует решения вопросов, связанных с дополнительным обеспечением безопасности туристов и рекреантов.

### *Литература*

1. Нехайчук Ю. С., Сиваш О. С., Цай Е. Л., Карлова А. И. К вопросу об устойчивом развитии курортных дестинаций // Экономика и предпринимательство. 2022. № 8(145). С. 1415-1419. DOI 10.34925/EIP.2022.145.8.293

2. Кравченко Н.П., Симонян Г.А., Берлин С.И., Берлина С.Х. Методологические подходы и меры по реализации финансово-экономического обеспечения туристской деятельности на региональном уровне // Вестник Академии знаний. 2019. № 5 (34). С. 295-302.
3. Нюренбергер Л.Б., Лучина Н.А., Петренко Н.Е., Курнявкин А.В. Усадебный туризм в системе социально-экономического развития региона // Человек. Спорт. Медицина. 2020. Т. 20. №2. С.157-163. DOI: 10.14529/hsm20s225
4. Балабейкина О. А., Султаева Н. Л., Янковская А. А. Продовольственная продукция брендов монастырских хозяйств: специфика рынка и аспекты сотрудничества с государством // Государственное управление. Электронный вестник. 2022. № 90. С. 7-19. DOI: 10.24412/2070-1381-2022-90-7-19
5. Писаренко С.В., Жуков П.В., Афонькина Д. С. В., Борейко К. В., // Особенности проектирования межрегионального туристского экологического маршрута как safety-услуги // Сервис plus. 2021. Т. 15. № 4. С. 20-34. DOI 10.24412/2413-693X-2021-4-20-34
6. Савоскул М.С. Алексеев А.И. Сельско-городские сообщества в официально несуществующем населенном пункте // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2019. № 4. С. 119–123.
7. Савоскул М. С. Алексеев А.И. Траектории трансформации одной неперспективной деревни (на примере деревни Кузрека Терского района Мурманской области) // Крестьяноведение. 2021. Т. 6. № 3. С. 111–123. DOI 10.22394/2500–1809-2021-6-3-111-123
8. Швец А. Б., Вольхин Д.А. Исчезающие сёла Крымского полуострова как фрагмент в изучении "Иного Крыма" // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6. № 3. С. 71-82.
9. Румянцев И. Н., Смирнова А.А., Ткаченко А.А. Сельские населенные пункты "без населения" как географический и статистический феномен // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2019. № 1. С. 29–37.
10. Дементьев В. С., Клейменов С.П. Изменения в сельском расселении на территории Псковской области в начале XXI века // Псковский регионалистический журнал. 2018. № 2(34). С. 40–55.
11. Махрова А.Г., Бабкин Р.А., Кириллов П.Л. Исследования и оценки масштабов возвратной мобильности и пульсаций населения в пространстве современной России // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2022. Т. 86. № 3. С. 332-352. DOI 10.31857/S2587556622030104
12. Кондратьева С. В. Развитие туризма в регионах Европейского Севера // Арктика и Север. 2022. № 47. С. 164-187. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2022.47.164.
13. Андреева М.В., Крюкова И.В. Проблемы и перспективы развития сельского туризма в Вологодской области // Вестник университета. 2020. № 11. С. 67–73. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-11-67-73
14. Жагина С.Н., Светлосанов В.А., Низовцев В.А., Пахомова О.М. Развитие и перспективы экологического туризма в Мурманской области и его связь с устойчивым развитием региона // Экологические системы и приборы. 2022. № 3. С. 3–8. DOI: 10.25791/esip.3.2022.1287
15. Трошкина И. Н. Инновационные направления развития туризма на местах (опыт Республики Хакасия) // Сервис в России и за рубежом. 2022. Т. 16. № 3(100). С. 64-75. DOI 10.24412/1995-042X-2022-3-64-75
16. Балабейкина О. А. Объекты культурной инфраструктуры в туристско-рекреационном потенциале Кольского и Терского районов Мурманской области // Муниципальные образования регионов России: проблемы исследования, развития и управления: Материалы V всероссийской межведомственной научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 10–12 ноября 2022 года / Под общей редакцией Р.Е. Рогозиной. – Воронеж: Цифровая полиграфия, 2022. – С. 431-434.
17. Васильева Д.Э., Красильникова И.Н. Геологические и геоморфологические памятники природы Псковской области как объекты туризма и рекреации // Вестник Псковского государственного университета. Серия: Естественные и физико-математические науки. 2020. № 16. С. 49–54.
18. С. Кузрека. Праздник Поморской козули. Режим доступа: [https://vk.com/club42104065?w=wall42104065\\_588%2Fall&yclid=lckv0x25p2469957687](https://vk.com/club42104065?w=wall42104065_588%2Fall&yclid=lckv0x25p2469957687) (Дата обращения 16.01.2023)
19. Кондратьева С. В. Развитие туризма в регионах Европейского Севера // Арктика и Север. 2022. № 47. С. 164-187. DOI 10.37482/issn2221-2698.2022.47.164.
20. Игнатенко В.В. Промысловая деятельность поморов: история и современность на примере реки Кереть [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.kareliacoast.org/attachments/article/13/Atlantic%20Salmon%20Brochure%20RUS.pdf>.
21. Впервые в старинном поморском селе Кереть совершена Литургия в сослужении трех архиереев // Мурманская епархия. Официальный сайт. Режим доступа: <http://mmeparh.cerkov.ru/2021/06/12/vpervye-v-starinnom-pomorskom-sele-keret-sovershena-liturgiya-v-sosluzhenii-trekh-arxiereev/?yclid=lcaatt9ewe58468983> (Дата обращения 16.01.2023)
22. Мандроги. Режим доступа: <https://mandrogi.ru/houses> (Дата обращения 16.01.2023)
23. Мусорина В. Погружение в российскую глубинку // Прямые инвестиции. 2009. №12 (92). С. 58-61.



**ТРЕБОВАНИЯ  
К МАТЕРИАЛАМ, ПРИНИМАЕМЫМ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ  
ЖУРНАЛЕ  
«ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕРВИСА»**

**К публикации принимаются материалы научно-технического содержания по актуальным проблемам техники и технологии сервиса машин, приборов и инженерных систем жилищно-коммунального хозяйства, бытового обслуживания, дизайна, экологии, личного и общественного транспорта, не предназначенные для публикации в других изданиях.**

Материалы, публикуемые в журнале, должны обладать несомненной новизной, относиться к вопросу проблемного назначения, иметь прикладное значение и теоретическое обоснование и быть оформлены по соответствующим правилам (см. <http://unescon.ru/zhurnal-ttps>).

Материалы для публикации должны сопровождаться: электронной версией статьи, представленной в формате редактора MicrosoftWord (отправленной по e-mail).

**Статья должна содержать следующие реквизиты:**

- индекс уни-версальной десятичной классификации литературы (УДК);
- название статьи на русском и английском языках;
- фамилию имя отчество автора (авторов) полностью с указанием должности, звания, телефона и электронного адреса;
- полное наименование организации с указанием почтового индекса и адреса;
- аннотацию из 10 – 30 слов на русском и английском языках;
- 3 – 7 ключевых слова или словосочетания на русском и английском языках;
- текст статьи (8 – 15 страниц (14 пт.), номера страниц не указываются) на русском языке;
- литература (библиографические ссылки даются в конце текста в порядке упоминания по основному тексту статьи, в тексте в квадратных скобках указывается порядковый номер). Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки (списки литературы) должны оформляться в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Статья представляется в электронном виде (на электронном носителе или высылается электронной почтой по адресу: [GregoryL@yandex.ru](mailto:GregoryL@yandex.ru)).

**При оформлении статьи** должны соблюдаться следующие требования.

При наборе текста используется шрифт TimesNewRoman. Интервал текста кратный, без дополнительных интервалов. Лишние пробелы между словами не допускаются. Форматирование текста (выравнивание, отступы, переносы, интервалы и др.) должно производиться автоматически.

**Иллюстрации** представляются в графических редакторах MSWindows. Все иллюстрации сопровождаются подписанными подписями (не повторяющимися фразы-ссылки на рисунок в тексте), включающими номер, название иллюстрации и при необходимости – условные обозначения.

**Рисунки** выполняются в соответствии со следующими требованиями:

- масштаб изображения – наиболее мелкий (при условии читаемости);
- буквенные и цифровые обозначения на рисунках по начертанию и размеру должны соответствовать обозначениям в тексте статьи;
- размер рисунка – не более 15x20 см;
- текстовая информация и условные обозначения выносятся из рисунка в текст статьи или подписанные подписи.

Иллюстрации (диаграммы, рисунки, таблицы) могут быть включены в файл текста или быть представлены отдельным файлом.

Все **графики, диаграммы** и прочие встраиваемые объекты должны снабжаться числовыми данными, обеспечивающими при необходимости их (графиков, диаграмм и пр.) достоверное воспроизведение.

**Формулы** должны быть созданы в редакторе формул MSEquation. Защита формул от редактирования не допускается. Формулы следует нумеровать в круглых скобках, например, (2). Величины, обозначенные латинскими буквами, а также простые формулы могут быть набраны курсивом. Все латинские буквы в формулах выполняются курсивом, греческие и русские – обычным шрифтом, функции – полужирным обычным.

**Термины и определения, единицы** физических величин, употребляемые в статье, должны соответствовать действующим национальным или международным стандартам.

На последней странице рукописи должны быть подписи всех авторов. Статьи студентов, соискателей и аспирантов, кроме того, должны быть подписаны научным руководителем.

Редакция не ставит в известность авторов об изменениях и сокращениях рукописи, имеющих редакционный характер и не затрагивающих принципиальных вопросов.

**Итоговое решение об одобрении или отклонении представленного в редакцию материала принимается редакционным советом и является окончательным.**

ISSN 2074-1146

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и  
массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации –  
ПИ № ТУ 78-01571 от 12 мая 2014 г.

Журнал входит в Российский индекс научного цитирования  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=28520](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=28520).

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны  
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание уче-  
ной степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук  
по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки,  
по которым присуждаются ученые степени:  
2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта  
(технические науки);

Электронная версия журнала расположена по адресу:  
<http://unecon.ru/zhurnal-ttps>

## НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

*Технико-технологические проблемы сервиса*

№1(63)/2023

---

Подписано в печать 02.03.2023 г. Формат 60 x 84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура  
TimesNewRoman. Печать офсетная. Объем 10,5 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 213

---

Адрес издателя и типографии: 191023, Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 30-32, литер А  
Отпечатано на полиграфической базе СПбГЭУ