

ИЗВЕСТИЯ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

Научный журнал  
Основан в 1996 г.  
Выходит 4 раза в год  
Для детей старше 16 лет

**3**<sub>(107)</sub> 2023

Учредитель и издатель журнала  
ФГАОУ ВО “Дальневосточный федеральный университет”

СОДЕРЖАНИЕ

***Региональные исследования и пространственная экономика***

БАРДАЛЬ А.Б. Предложение транспортных услуг на Дальнем Востоке: пространственные характеристики и ключевые показатели . . . . . 5

***Менеджмент и предпринимательство***

ЛИХАРЕВА Н.Д., ГАФФОРОВА Е.Б. Исследования интернетизации МСП в России: онтология предметной области и тематический анализ . . . . . 22

***Математические методы в экономике***

КОВО С.А., САЛАУ А.А., ОЛАДИМЕДЖИ О.А., АШАКА Ф.О. Correlates of Compensation Policies and Employee Retainment . . . . . 49

САЛЬНИКОВ К.Н., ФИЛАТОВ А.Ю. Матрица расстояний между российскими регионами и её использование в экономическом анализе . . . . . 67

***Финансы, кредит и денежное обращение***

ТЕНЬКОВСКАЯ Л.И. Прогноз мировых цен нефти на основе монетарной политики Соединённых Штатов Америки. . . . . 82

***Экологическая экономика***

ЛИТВИНОВА А.В. Факторы, влияющие на внедрение экоинноваций компаниями . . . . . 97

***Биоэкономика и пищевые системы***

МАТВЕЕВА В.А., ШУЛЬГИНА Л.В. Технология получения мороженой икры морских ежей и оценка её качества . . . . . 109

ПОДВОЛОЦКАЯ А.Б., ШИНКАРУК П.А., МАРЧЕНОК М.В., ПЕНТЕХИНА Ю.К., РОЧИН Е.О. Обоснование рецептурных компонентов и определение параметров распылительной сушки при получении кормового витамина A/D<sub>3</sub> . . 122

***Переводы и обзоры***

КОВАЛЕВА И.П., БОКОВ В.П. Причины и следствия крупных слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий . . . . . 137

Главный редактор — доктор экономических наук,  
профессор, заслуженный деятель науки РФ  
В.Г. БЕЛКИН

Заместитель главного редактора — кандидат экономических наук, доцент  
Е.А. ТЮРИНА

Ответственный секретарь  
К.В. ХОБТА

Редакционная коллегия

Е.Н. АРТЕМОВА — д-р техн. наук, профессор; **П.Я. БАКЛАНОВ** — академик РАН, д-р геогр. наук, профессор; А.Б. БАРДАЛЬ — д-р экон. наук, доцент; А.А. ВАСИН — д-р ф.-м. наук, профессор; Е.Б. ГАФФОРОВА — д-р экон. наук, доцент; Н.Б. ГРОШЕВА — д-р экон. наук, профессор; Д.М. ЖУРАВЛЕВ — д-р экон. наук, профессор; Б.Я. КАРАСТЕЛЁВ — д-р техн. наук, профессор; А.Б. КОСОЛАПОВ — д-р мед. наук, профессор; Н.В. КУЗНЕЦОВА — д-р экон. наук, профессор; Т.Н. ЛЕОНОВА — д-р экон. наук, доцент; О.Я. МЕЗЕНОВА — д-р техн. наук, профессор; С.Н. НАЙДЕН — д-р экон. наук, профессор РАН; Т.В. НАУМЕНКО — д-р филос. наук, профессор; М.В. ПАЛАГИНА — д-р биол. наук, профессор; Ю.В. ПРИХОДЬКО — д-р техн. наук, профессор; И.М. РОМАНОВА — д-р экон. наук, профессор; А.В. САВВАТЕЕВ — д-р физ.-мат. наук, член-корреспондент РАН; И.А. СЛОБОДНЯК — д-р экон. наук, профессор; Л.А. ТЕКУТЬЕВА — канд. техн. наук, доцент; Е.И. ЧЕРЕВАЧ — д-р техн. наук, профессор; Г.В. ШИРОКОВА — д-р экон. наук, профессор; А.Е. ШУМСКИЙ — д-р техн. наук, профессор

**THE BULLETIN  
OF THE FAR EASTERN FEDERAL UNIVERSITY  
ECONOMICS AND MANAGEMENT**

Scientific Journal  
Set up in 1996  
4 issues per year  
For everyone of 16+

**3** (107) 2023

---

**Founder and Publisher  
Far Eastern Federal University**

**CONTENTS**

***Regional Research & Spatial Economics***

BARDAL A.B. Provision of Transportation Services in the Russian Far East: Spatial Characteristics and Key Indicators . . . . . 5

***Management & Entrepreneurship***

LIKHAREVA N.D., GAFFOROVA E.B. SMEs Internationalization Research in Russia: A Domain Ontology and Thematic Analysis . . . . . 22

***Mathematical Methods in Economics***

KOWO S.A., SALAU A.A., OLADIMEJI O.A., ASHAKAH F.O. Correlates of Compensation Policies and Employee Retainment . . . . . 49

SALNIKOV C.N., FILATOV A.Yu. Russian Regional Matrix of Distances: Use in Economic Analysis . . . . . 67

***Finances, Credit, Currency Circulation***

TENKOVSKAYA L.I. Forecasting Global Oil Prices: A USA Monetary Policy Perspective . . . . . 82

***Ecological Economics***

LITVINOVA A.V. Factors Affecting Companies' Eco-Innovation. . . . . 97

***Bioeconomy & Food Systems***

MATVEEVA V.A., SHULGINA L.V. The Frozen Sea Urchin Roe Technology and its Quality Evaluation . . . . . 109

PODVOLOTSKAYA A.B., SHINKARUK P.A., MARCHENOK M.V., PENTEKHINA Yu.K., ROCHIN E.O. Justification of Formulation Components and Determination of Spray Drying Parameters in Obtaining Feed Vitamin A/D<sub>3</sub> . . . . . 122

***Reviews***

KOVALEVA I.P., BOKOV V.P. Examining the Causes and Consequences of Major Mergers and Acquisitions in the Entertainment and Technology Industry . . . . . 137

*Editor-in-Chief*

Doctor of Economic Sciences, Professor,  
Honored Scientist of the Russian Federation  
V.G. BELKIN

*Vice Editor-in-Chief*

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor  
E.A. TYURINA

*Executive Secretary*

K.V. KHOBTA

*Editorial Board*

E.N. ARTEMOVA, Doctor, Professor; P.Ya. BAKLANOV, Academician of the RAS, Doctor, Professor; A.B. BARDAL, Doctor, Associate Professor; A.A. VASIN, Doctor, Professor; E.B. GAFFOROVA, Doctor of Economics, Associate Professor; N.B. GROSHEVA, Doctor of Economics, Professor; D.M. ZHURAVLEV, Doctor of Economics, Professor; B.Ya. KARASTELEV, Doctor, Professor; A.B. KOSOLAPOV, Doctor, Professor; N.V. KUZNETSOVA, Doctor of Economics, Professor; T.N. LEONOVA, Doctor of Economics, Associate Professor; O.Ya. MEZENOVA, Doctor, Professor; S.N. NAYDEN, Doctor of Economics, Professor RAS; T.B. NAUMENKO, Doctor, Professor; M.V. PALAGINA, Doctor, Professor; Yu.V. PRIKHODKO, Doctor, Professor; I.M. ROMANOVA, Doctor of Economics, Professor; A.V. SAVVATEEV, Doctor, Corresponding Member of RAS; I.A. SLOBODNYAK, Doctor of Economics, Professor; L.A. TEKUTIEVA, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor; E.I. CHEREVACH, Doctor, Professor; G.V. SHIROKOVA, Doctor of Economics, Professor; A.E. SHUMSKY, Doctor, Professor

## Предложение транспортных услуг на Дальнем Востоке: пространственные характеристики и ключевые показатели

Анна Бардаль

Институт экономических исследований ДВО РАН,  
г. Хабаровск, Россия

### Информация о статье

Поступила в редакцию:  
25.07.2023

Принята  
к опубликованию:  
11.11.2023

УДК 332.1+338.49

JEL O18

### Ключевые слова:

предложение транспортных  
услуг, транспортный ком-  
плекс, транспортная ин-  
фраструктура, Дальний Во-  
сток.

### Keywords:

provision of transportation  
services, transportation  
complex, transportation  
infrastructure, the Russian Far  
East.

### Аннотация

Муниципальные образования ДФО разделены на восемь групп в соответствии со значением рассчитанного сводного индекса развития транспортной инфраструктуры (учтены железнодорожный, автомобильный и воздушный виды). Оценка позволила показать пространственную дифференциацию инфраструктуры как базисного параметра формирования предложения транспортных услуг. Подтверждена низкая обеспеченность макрорегиона: 56,5% общего числа муниципальных образований относятся к наименее обеспеченной инфраструктурой группе. Результаты группировки муниципальных образований представлены на картограмме.

### Provision of Transportation Services in the Russian Far East: Spatial Characteristics and Key Indicators

Anna B. Bardal

### Abstract

This journal article explores the spatial differentiation of transport infrastructure in the Far Eastern Federal District of Russia. The study encompasses 230 municipalities and classifies them into eight groups based on a calculated consolidated index of transport infrastructure development. This composite index is derived from individual density indices of railways, road networks, and civil aviation airports.

*The findings of the research reveal a significant variance in infrastructure distribution, which forms the foundation for the provision of transport services in the Russian Far East. Significantly, the findings confirm a marked deficiency in transport infrastructure provision across the macro-region, with 56.5% of municipalities falling within the category characterized by the lowest level of infrastructure development.*

*To illustrate these disparities effectively, the study employs cartograms to visually present the results of municipality grouping.*

## **Введение**

Рассматривая транспортный комплекс Дальнего Востока, в научных публикациях отмечается в первую очередь его роль как завершающего звена транспортной системы России во взаимодействиях со странами Азии. В этом ключе важным становится провозная способность внешнеторговой логистической цепочки, включающей железные дороги и морские порты Тихоокеанского побережья.

В свете геополитических изменений последних лет актуальность развития и эффективного функционирования этих инфраструктурных элементов востока страны значительно возросла. Начиная с объявления политики “поворот на Восток” (в 2013 г.) стали увеличиваться грузовые потоки центральных и западных регионов России, проходящие через Дальний Восток для дальнейшего экспорта в азиатские страны. Масштабы перевозок резко выросли в 2022 г. после изменения геополитических условий и усиления санкционного давления.

При этом дополнительная нагрузка на транспортный комплекс ДФО сосредоточилась на инфраструктуре обслуживания магистрального транзита: Восточный полигон железных дорог и морские порты Тихоокеанского побережья. Рост спроса на экспортные перевозки сформировал дефицит провозных способностей транспортного комплекса макрорегиона в данном направлении. Возникшие проблемы активно дискутируются в научном поле.

Однако Дальний Восток — это огромная территория (6,95 млн км<sup>2</sup>, 40,6% РФ), характеризующаяся значительной фрагментацией, разрежённостью и дифференциацией экономического пространства как в целом [1], так и в части условий транспортного обслуживания. И фокусировать научные изыскания лишь на одном сегменте транспортного рынка — магистральном транзите и обслуживающей его инфраструктуре — представляется неверным.

В связи с вышесказанным цель данной работы — проанализировать характеристики предложения транспортных услуг на территории ДФО с позиций: пространственного распределения, провозных способностей, наличных транспортных средств. Учитывая высокую степень неоднородности экономических условий макрорегиона, пространственные особенности предложения будут рассматриваться на уровне муниципальных образований.

### **Краткий обзор литературы**

Для специалистов в области транспорта предложение транспортных услуг означает техническую возможность инфраструктуры обеспечить перевозку определённого объёма грузов либо определённого количества транспортных средств в единицу времени. Научные публикации по данной теме представляют оценки вариантов увеличения возможностей перевозок по видам транспорта (поскольку каждый из них имеет свою специфику). Так, для железнодорожного транспорта рассматриваются положительные эффекты от снижения интервалов движения между поездами (“виртуальная сцепка”) [2], использования соединённых, тяжёловесных поездов [3], применения инновационного подвижного состава [4] и, конечно, развития путей сообщения [5].

С несколько иного ракурса рассматривают предложение транспортных услуг экономисты: технические характеристики инфраструктуры принимаются как начальная база, используемая для оценки возможностей транспорта, его роли в социально-экономическом развитии территории (отдельного региона либо национальной экономики в целом) [6, 7], участия в обеспечении логистических процессов отраслей [8, 9] и т.д. Отдельной категорией в рамках данного направления являются работы экономико-географического характера, отражающие пространственные аспекты развития инфраструктуры или её элементов, позволяющие анализировать транспортную доступность территорий, либо конкретных рынков [10, 11].

Изучению транспортного комплекса Дальнего Востока посвящён обширный ряд публикаций широкого тематического диапазона. На современном этапе можно выделить работы по актуальным направлениям развития транспорта региона: цифровизация, применение инновационных технологий, анализ проектов развития инфраструктуры [12, 13], комплексные исследования общей конфигурации транспортных сетей [14, 15], изучение реакции транспортного комплекса на изменение геополитических условий [16, 17].

### **Материалы и методы исследования**

В работе рассматривается грузовой сегмент рынка транспортных услуг Дальнего Востока. Мы исходили из того, что предложение транспорта определяется наличием базовой инфраструктуры (автомобильные, железные дороги, аэропорты), её провозной способностью (железнодорожный транспорт), технической мощностью терминалов (морской транспорт) и характеристиками наличных транспортных средств (автомобильный транспорт). В качестве дополнительных параметров могут рассматриваться динамика демографии компаний-перевозчиков, качественные характеристики использования транспортных средств.

Учитывая специфику экономического пространства макрорегиона, анализ базовой инфраструктуры транспорта осуществлялся с детализацией на уровне муниципальных образований (муниципальные рай-

оны, муниципальные округа, городские округа)<sup>1</sup>. Всего на территории ДФО на начало 2023 г. выделялось 230 муниципальных образований (МО), в том числе 133 муниципальных района, 39 муниципальных округа, 60 городских округов [19].

Для расчётов использовались три основных источника данных: 1) официальная статистика (“База данных показателей муниципальных образований” Росстата), 2) данные отраслевых компаний и организаций (Росавиации, территориальных филиалов ОАО “РЖД”), 3) данные органов исполнительной власти дальневосточных субъектов РФ (по отсутствующим в доступной статистике показателям протяжённости автомобильных дорог федерального и регионального значения в пределах МО). Последние проходили частичную верификацию с использованием цифровых картографических инструментов.

Включаемые в расчёт показатели: общая площадь земель муниципального образования (га), протяжённость автодорог общего пользования местного значения (км), оценка численности городского и сельского населения на 1 января текущего года (чел.), протяжённость железных дорог (км), протяжённость автомобильных дорог федерального и регионального значения (км), число аэропортов гражданской авиации (ед.). Данные собраны в разрезе МО макрорегиона.

Поскольку общепринятой методики анализа предложения транспортных услуг на сегодня не сформировано, использовался общий подход сходных по задачам исследований<sup>2</sup>, с внесением необходимых для данной работы корректив. Так, следуя логике методологии расчёта индекса развития транспортной инфраструктуры [20], не учитывалась обеспеченность муниципальных образований инфраструктурой речных и морских портов, поскольку их наличие зависит от географических характеристик территории. Учёт объектов водного транспорта, таким образом, будет искажать объективность индекса, поскольку муниципальное образование, не имеющее выхода к морю и крупным рекам, оказывается изначально в худшей ситуации. Однако, наличие речного и морского транспорта влияет на уровень развития железных и автомобильных дорог, соответственно, косвенный эффект инфраструктуры этих видов всё же был учтён.

Дополнительно в расчёт были включены аэропорты гражданской авиации, поскольку для северных и отдалённых районов Дальнего Востока значимость этого вида транспорта высока (а в отдельных случаях не имеет альтернативы).

*На первом этапе* были рассчитаны показатели плотности транспортной инфраструктуры относительно территории МО: плотность автомобильных дорог общего пользования (км/тыс. км<sup>2</sup>), плотность железнодорожных линий (км/10 тыс. км<sup>2</sup>), плотность числа аэропортов гражданской авиации (ед./10 тыс. км<sup>2</sup>). При расчёте плотности автомобиль-

---

<sup>1</sup> Однако значительная часть исследований ДФО в настоящее время проводится на уровне субъектов РФ. См., например, [10, 18].

<sup>2</sup> См., например, [20].

ных дорог учтена протяжённость федеральных, региональных и муниципальных, дорог местного значения.

На втором этапе на основе показателей плотности были рассчитаны частные индексы развития отдельных видов инфраструктуры для МО ДФО. Индексы рассчитывались как вес данного признака относительно лучшего (максимального) значения по всем МО макрорегиона.

На третьем этапе рассчитаны сводные индексы для каждого МО в аддитивной форме. Максимально возможное значение индекса равно трём: такой индекс мог быть получен для территории, обладающей наиболее развитой автомобильной, железнодорожной и воздушной инфраструктурой одновременно.

На четвёртом этапе полученные сводные индексы МО были подвергнуты кластеризации. Для разделения на группы использовался программный пакет Statistical Package for the Social Sciences, выбран метод k-средних (позволяющий выделить кластеры, максимально различающиеся по определённому признаку) [21]. После предварительного графического анализа дендрограммы (при использовании иерархической кластеризации по методу Уорда с мерой связи “квадрат расстояния Евклида”<sup>3</sup>) задано разделение на восемь кластеров.

### Результаты исследования и их обсуждение

Полученные значения сводного индекса и результаты кластеризации для каждого муниципального образования ДФО представлены в Приложении. Сводные характеристики кластеров представлены в таблице.

#### *Характеристики кластеров муниципальных образований ДФО на основе сводного индекса плотности инфраструктуры*

Показатель	Кластер							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Центры кластеров (среднее значение индекса)	0,0058	0,0982	0,1841	0,3045	0,4170	0,5382	0,6669	1,0288
Число МО в кластере	130	48	25	10	3	6	3	5
<i>Минимальные и максимальные значения индекса</i>								
Минимальное значение	0,0	0,0510	0,1457	0,2611	0,3870	0,4960	0,6424	0,9972
Максимальное значение	0,0464	0,1423	0,2419	0,3522	0,4512	0,5819	0,6798	1,0822

Источник: расчёты автора.

<sup>3</sup> Иерархический метод отклонён, поскольку итоговое разделение было представлено двумя кластерами, что не даёт возможности провести содержательный анализ. Однако результаты интеграций иерархического анализа стали основой выбора задаваемого числа кластеров.

Первый кластер включает наименее обеспеченные транспортной инфраструктурой территории (средняя обеспеченность в 176 раз ниже, чем в восьмом кластере), этот кластер наиболее представлен по составу — в него вошли 56% общего числа рассматриваемых муниципальных образований. По своему составу этот кластер представляет значительную часть территории макрорегиона: северные и центральные районы, слабо освоенные и вовлечённые (либо не освоенные и не вовлечённые вовсе) в хозяйственный оборот. Восьмой кластер включает наиболее обеспеченные с точки зрения плотности транспортной инфраструктуры муниципальные образования: Хабаровский городской округ, отдельные МО Приморского края и др. Отметим, что при расчёте учитывалась плотность инфраструктуры, т.е. большое значение имела площадь муниципальных образований. Однако даже для восьмого (наиболее развитого с точки зрения инфраструктуры) кластера, средний сводный индекс представляет собой лишь 34% от максимально возможного уровня. Графическая интерпретация результатов кластеризации представлена на рисунке.

Помимо наличия объектов транспортной инфраструктуры предложение транспортных услуг зависит от мощности этих объектов и наличия транспортных средств. Рассмотрим базовые показатели провозной способности инфраструктуры ключевых с точки зрения грузооборота видов транспорта ДФО: железнодорожного, морского, автомобильного.

Текущее предложение и рост возможного объёма перевозок железнодорожным транспортом ДФО определяются темпами выполнения работ по инвестиционному проекту «Модернизация железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускных и провозных способностей» [22], утверждённому в 2014 г., фактически реализация проекта началась в 2013 г. Первый этап модернизации планировали завершить до 2017 г., однако сроки были перенесены. В 2021 г. был завершён первый и начат второй этап модернизации, в 2024 г. планируется начало третьего этапа. Реализация проекта в целом была пролонгирована до 2032 г.

В результате предпринимаемых усилий по реконструкции железных дорог, в 2022 г. техническая провозная способность Восточного полигона составила 158,0 млн т. При условии успешной реализации проектов модернизации, провозные способности железных дорог к 2025 г. составят 182 млн т, к 2032 г. — 255 млн т [23].

Предложение услуг морского транспорта макрорегиона определяется суммарной пропускной способностью грузовых терминалов морских портов, которая в 2022 г. составляла 253,9 млн т, в том числе 86,2 млн т — наливных грузов, 142,1 млн т — сухих, 4,0 млн ДФЭ — контейнерных грузов [24]. Увеличение предложения будет происходить при развитии инфраструктуры действующих портов и строительстве новых терминалов и портов.

Предложение услуг автомобильного транспорта на Дальнем Востоке определяется наличием и качественными характеристиками подвижного состава на предприятиях. На территории макрорегиона в 2021 г. действовало 3,6 тыс. автотранспортных предприятий, опериру-

ющих около 6% общего числа транспортных средств РФ. Оценка предложения услуг автомобильным транспортом, полученная на основе коэффициентов использования парка и использования пробега, свидетельствует, что при имеющемся парке грузовых автомобилей максимальное предложение транспортного комплекса ДФО в части автомобильного транспорта может составить 221,5 млн т<sup>4</sup>.



Составлено по данным автора н.с. ИЭИ ДВО РАН В.Д. Хижняком.

Распределение муниципальных образований ДФО по сводному индексу плотности транспортной инфраструктуры (2022 г.)<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Расчёты автора на основе данных [25].

<sup>5</sup> Расшифровка обозначений муниципальных образований ДФО приведена в приложении.

Предложение транспортных услуг, оценённое на базе провозных возможностей инфраструктуры, а также мощности транспортных средств (терминалы морских портов, грузовые автомобили), — формирует представление о способности транспортного комплекса макрорегиона по обслуживанию производственно-экономической деятельности. Значимость анализа и оценки предложения транспортных услуг заключается в необходимости поддерживать соответствие развития возможностей транспортного комплекса потребностям экономической системы макрорегиона, т.е. соответствие предложения и спроса. Это важно не только для региональных органов власти, заинтересованных в эффективной работе и развитии экономики, но и для бизнеса, в том числе компаний, потенциально заинтересованных в работе на территории макрорегиона. Наличие транспортных сетей и компаний-операторов, способных обеспечить перевозки в необходимом для производственного сегмента экономики объёме, является одним из базовых факторов инфраструктурной обеспеченности экономического пространства.

### **Выводы и заключение**

В работе изложены результаты исследования предложения транспортных услуг на территории ДФО. Представлена методика и проведены расчёты сводного индекса плотности транспортной инфраструктуры (на основе индивидуальных индексов железнодорожного, автомобильного и воздушного видов транспорта) в разрезе 230 муниципальных образований макрорегиона. В результате проведённой группировки МО выделено восемь кластеров с различным уровнем плотности инфраструктуры.

Проведённые расчёты в целом подтвердили известный факт низкой обеспеченности Дальнего Востока транспортной инфраструктурой<sup>6</sup>: 56,5% МО ДФО включены в группу с наименьшим уровнем обеспеченности инфраструктурой, в то время как к группе наиболее обеспеченных относится лишь 2% общего числа МО.

Однако важным представляется не расчёт сводного индекса плотности транспортной инфраструктуры сам по себе, а возможность детального (в разрезе муниципальных образований) изучения характеристик распределения инфраструктуры транспорта по территории. С учётом чрезвычайно дифференцированных внутрирегиональных условий востока страны это представляется значимым, поскольку позволяет изу-

---

<sup>6</sup> Под “низкой обеспеченностью” понимается невысокая плотность (густота) транспортной инфраструктуры на территории ДФО: железных, автомобильных дорог и аэропортов. Макрорегион традиционно занимает последнее место среди федеральных округов РФ по показателям развития транспортной инфраструктуры. По итогам 2022 г. плотность железных дорог общего пользования в ДФО была в 2,8 раза ниже среднероссийского показателя (в том числе в 1,4 раза ниже, чем в Сибирском федеральном округе, 14,5 раз ниже, чем в Центральном федеральном округе), плотность автомобильных дорог общего пользования в макрорегионе в 5,0 раз ниже среднероссийской (в том числе в 2,8 раза ниже, чем в Сибирском федеральном округе и 30,0 раз ниже, чем в Центральном федеральном округе) (рассчитано по данным [26]).

чать экономическое пространство макрорегиона в менее агрегированном виде. В дальнейшем необходимо продолжить работу в направлении уточнения методики, её детализации и повышения возможностей содержательной интерпретации результатов.

Приведённые оценки пропускной способности отдельных видов транспорта Дальнего Востока показывают их предельные возможности по обслуживанию грузопотоков. Так, в 2022 г. провозная способность Восточного полигона железных дорог составила 158 млн т, суммарная техническая мощность перевалочных терминалов морских портов — 253,9 млн т, возможности автотранспортных предприятий с учётом характеристик наличных транспортных средств (оценка на 2021 г.) — 221,5 млн т. Данная часть исследования далее может быть дополнена изучением возможностей компаний-операторов железнодорожного и морского транспорта (демографии организаций, структуры и параметров подвижного состава и флота т.д.).

В целом, рассмотренные в статье подходы и полученные оценки предложения транспортных услуг Дальнего Востока формируют основу для продолжения исследования в направлении изучения характеристик транспортного рынка: соотношения предложения и спроса. С учётом изменения геоэкономических условий и переориентации внешнеэкономических потоков РФ на восток, повышающих нагрузку на транспорт ДФО, это представляется актуальным как для органов государственной власти, так и для компаний-грузоотправителей.

#### *Список источников*

1. Демьяненко А.Н., Прокапало О.М. Экономическое пространство Дальнего Востока России: посткризисная динамика и экономическая безопасность // Регионалистика. 2018. Т. 5. № 5. С. 25–32. — DOI: 10.14530/reg.2018.5.25.
2. Климова Е.В. Пропускная и провозная способность перегонов при реализации технологии “виртуальная сцепка” грузовых поездов // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. 2020. № 3 (47). С. 53–64. — DOI: 10.20291/2079-0392-2020-3-53-64.
3. Сотников Е.А., Холодняк П.С. Изменение пропускной и провозной способностей высокозагруженных направлений при организации движения соединённых поездов на постоянной основе // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2019. Т. 78. № 5. С. 259–265. — DOI: 10.21780/2223-9731-2019-78-5-259-265.
4. Михеев В.А. Влияние инновационных вагонов на производительность подвижного состава в грузовом движении // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2018. Т. 22. № 7. С. 223–233. — DOI: 10.21285/1814-3520-2018-7-223-233.
5. Актуализация транспортной стратегии России как необходимое условие обеспечения экономического прорыва и национальной безопасности страны на этапах геополитического противостояния: колл. монография. В 2 ч. / З.Б. Амирова, Л.Б. Аристова, Ю.М. Баженов [и др.]. — Н.Новгород: Волжский государственный университет водного транспорта, 2023. — Ч. 2. — 336 с. — ISBN 978-5-901722-83-1. — EDN RNXNJK.

6. Смирнов И.С. Транспортная инфраструктура и экономический рост. — М.: Перо, 2019. — 146 с.
7. Рослякова Н.А. Дифференциация развития транспортной инфраструктуры в условиях неравновесной динамики регионов. — СПб.: Скифия-принт, 2021. — 291 с.
8. Рассказов И.Ю., Архипова Ю.А., Крюков В.Г. [и др.]. Горная промышленность дальнего Востока России: обеспечение баланса интересов государства и недропользования // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2023. № 3. С. 149–158. — DOI: 10.15372/FTPRI20230315.
9. Севостьянов А.Л. Проблемы развития транспортной инфраструктуры экспорта зерна // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14. № 3 (70). С. 162–167. — DOI: 10.53914/issn2071-2243\_2021\_3\_162.
10. Лавриненко П.А., Ромашина А.А., Степанов П.С. [и др.]. Транспортная доступность как индикатор развития региона // Проблемы прогнозирования. 2019. № 6 (177). С. 136–146.
11. Неретин А.С., Зотова М.В., Ломакина А.И. [и др.]. Транспортная связность и освоенность восточных регионов России // Известия РАН. Серия географическая. 2019. № 6. С. 35–52. — DOI: 10.31857/S2587-55662019635-52.
12. Цай И. Реформирование Дальневосточной транспортной инфраструктуры: планы и проблемы // Реформы конца XX – начала XXI в. на постсоветском пространстве: региональный аспект. — Владивосток: ИИАЭ ДВО РАН, 2020. — С. 157–165. — DOI: 10.24411/9999-056A-2020-10015.
13. Шитова И.А. Риски, возникающие при реализации II этапа модернизации Восточного полигона // Финансовая экономика. 2022. № 3. С. 188–193.
14. Бакланов П.Я., Мошков А.В., Ткаченко Г.Г. [и др.]. Большое Дальневосточное транспортно-экономическое кольцо: структура и функции в пространственном развитии региона // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2023. Т. 78. № 2. С. 73–88. — DOI: 10.55959/MSU0579-9414.5.78.2.7.
15. Пугачев И.Н., Король Р.Г., Нестерова Н.С. Развитие транспортно-логистического комплекса Дальневосточного региона России // Транспорт Азиатско-Тихоокеанского региона. 2022. № 4 (33). С. 25–34.
16. Подберезкина О.А., Сазонов С.Л. Российско-китайское сотрудничество в области транспорта и логистики. В новых геополитических условиях 2022–2023 гг. // Обозреватель. 2023. № 3 (398). С. 44–55. — DOI: 10.48137/2074-2975\_2023\_3\_44.
17. Прокапало О.М., Бардаль А.Б., Исаев А.Г. [и др.]. Экономическая конъюнктура в Дальневосточном федеральном округе в 2019 г. // Пространственная экономика. 2020. № 2. С. 142–184. — DOI: 10.14530/se.2020.2.142-184.
18. Строева Н.Г., Слободчикова Д.В. Обеспечение транспортной доступности населения как важное направление социально-экономического развития региона // Учёные заметки ТОГУ. 2016. Т. 7. № 4. С. 673–679.
19. Показатели муниципальных образований. — URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Munst.htm> (дата обращения: 20.07.2023).
20. Индекс развития инфраструктуры России 2021. — URL: [https://infraoneresearch.ru/index\\_id/2021](https://infraoneresearch.ru/index_id/2021) (дата обращения: 18.07.2023).
21. Миркин Б.Г. Методы кластер-анализа для поддержки принятия решений. — М.: ИД НИУ ВШЭ, 2011. — 88 с.

22. Паспорт инвестиционного проекта “Модернизация железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускных и провозных способностей”. — URL: <https://base.garant.ru/70774580/> (дата обращения: 17.07.2023).
23. Соляник А., Шелкова О. Инвестиции движутся на полигон. — URL: <https://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1640625&archive=2023.07.12> (дата обращения: 20.07.2023).
24. Реестр морских портов РФ. — URL: <http://morflot.gov.ru/> (дата обращения: 20.07.2023).
25. Сведения о работе грузового транспорта: НИУ ВШЭ – Единый архив экономических и социологических данных. — URL: <http://sophist.hse.ru/rosstat.shtml> (дата обращения: 25.10.2021).
26. Транспорт. — URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/transport> (дата обращения: 30.09.2023).

### **Сведения об авторах / About authors**

**Бардаль Анна Борисовна**, доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Институт экономических исследований ДВО РАН. 680042, Хабаровский край, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д. 153. ORCID: 0000-0002-9944-4714. E-mail: [bardal@ecrin.ru](mailto:bardal@ecrin.ru).

*Anna B. Bardal*, Dr. of Economic Sciences, Associate Professor, Senior Researcher Economic Research Institute of Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. 153, Tikhookeanskaya street, Khabarovsk, Russia, 680042. ORCID: 0000-0002-9944-4714. E-mail: [bardal@ecrin.ru](mailto:bardal@ecrin.ru).

**Распределение муниципальных образований Дальнего Востока  
по сводному индексу плотности транспортной инфраструктуры**

Муниципальное образование	Кластер	Сводный индекс	Обозначение на карте
1. Городской округ “Город Улан-Удэ”	3	0,1748	I
2. Городской округ “Город Северобайкальск”	2	0,1315	II
3. Баргузинский муниципальный район	1	0,0029	5
4. Баунтовский эвенкийский муниципальный район	1	0,0004	3
5. Бичурский муниципальный район	1	0,0102	15
6. Джидинский муниципальный район	1	0,044	16
7. Еравнинский муниципальный район	1	0,0068	6
8. Заиграевский муниципальный район	3	0,148	10
9. Закаменский муниципальный район	1	0,0027	17
10. Иволгинский муниципальный район	4	0,2658	12
11. Кабанский муниципальный район	2	0,1401	11
12. Кижингинский муниципальный район	1	0,009	9
13. Курумканский муниципальный район	1	0,0041	4
14. Кяхтинский муниципальный район	2	0,0524	20
15. Муйский муниципальный район	2	0,071	1
16. Мухоршибирский муниципальный район	1	0,0081	13
17. Окинский муниципальный район	1	0,0016	19
18. Прибайкальский муниципальный район	3	0,2141	7
19. Северо-Байкальский муниципальный район	2	0,051	2
20. Селенгинский муниципальный район	2	0,1306	14
21. Тарбагатайский муниципальный район	2	0,1405	21
22. Тункинский муниципальный район	1	0,0029	18
23. Хоринский муниципальный район	1	0,0027	8
24. Городской округ “Город Якутск”	2	0,1423	I
25. Городской округ Жатай	2	0,1145	II
26. Абыйский муниципальный район	1	0,0009	10
27. Алданский муниципальный район	1	0,0315	31
28. Аллаиховский муниципальный район	1	0,0004	4
29. Амгинский муниципальный район	1	0,0013	32
30. Анабарский национальный муниципальный район	1	0,0003	1
31. Булунский муниципальный район	1	0,0001	2
32. Верхневилуйский муниципальный район	1	0,0022	14
33. Верхнеколымский муниципальный район	1	0,0006	20
34. Верхоянский муниципальный район	1	0,0007	9
35. Вилуйский муниципальный район	1	0,0019	15
36. Горный муниципальный район	1	0,0014	3

Муниципальное образование	Кластер	Сводный индекс	Обозначение на карте
37. Жиганский национальный муниципальный район	1	0	7
38. Кобяйский муниципальный район	1	0,0004	16
39. Нюрбинский муниципальный район	1	0,0012	13
40. Ленский муниципальный район	1	0,0011	21
41. Мегино-Кангаласский муниципальный район	1	0,006	26
42. Мирнинский муниципальный район	1	0,0007	12
43. Момский муниципальный район	1	0,0006	18
44. Намский муниципальный район	1	0,0031	24
45. Нерюнгринский муниципальный район	1	0,0248	34
46. Нижнеколымский муниципальный район	1	0,0008	5
47. Оймяконский муниципальный район	1	0,001	19
48. Олекминский муниципальный район	1	0,0001	30
49. Оленекский эвенкийский национальный муниципальный район	1	0,0021	6
50. Среднеколымский муниципальный район	1	0,0003	11
51. Сунтарский муниципальный район	1	0,0012	22
52. Татгинский муниципальный район	1	0,0015	29
53. Томпонский муниципальный район	1	0,0006	17
54. Усть-Алданский муниципальный район	1	0,0027	27
55. Усть-Майский муниципальный район	1	0,0008	33
56. Усть-Янский муниципальный район	1	0,0003	3
57. Хангаласский муниципальный район	2	0,061	25
58. Чурапчинский муниципальный район	1	0,0004	28
59. Эвено-Бытантайский национальный муниципальный район	1	0,0004	8
60. Городской округ “Город Чита”	2	0,1359	I
61. Городской округ “Город Петровск-Забайкальский”	1	0,0273	II
62. Пгт. Горный	2	0,0823	III
63. Муниципальный район “Акшинский район”	1	0,0064	1
64. Муниципальный район “Александрово-Заводский район”	1	0,0016	17
65. Муниципальный район “Балейский район”	1	0,0046	12
66. Муниципальный район “Борзинский район”	3	0,1457	24
67. Муниципальный район “Газимуро-Заводский район”	1	0,0008	7
68. Муниципальный район “Забайкальский район”	3	0,2092	22
69. Муниципальный округ Каларский	1	0,0227	A
70. Муниципальный район “Калганский район”	1	0,0027	18
71. Муниципальный район “Карымский район”	1	0,0098	10
72. Муниципальный район “Город Краснокаменск и Краснокаменский район”	4	0,2821	25

Муниципальное образование	Кластер	Сводный индекс	Обозначение на карте
73. Муниципальный район “Красночикойский район”	1	0,0013	29
74. Муниципальный район “Кыринский район”	1	0,0015	19
75. Могойтуйский муниципальный район	3	0,1536	15
76. Муниципальный район “Могочинский район”	2	0,1323	4
77. Муниципальный район “Нерчинский район”	2	0,129	8
78. Муниципальный район “Нерчинско-Заводский район”	1	0,0017	14
79. Муниципальный район “Оловянинский район”	3	0,1466	16
80. Муниципальный район “Ононский район”	1	0,0042	26
81. Муниципальный район “Петровск-Забайкальский район”	2	0,0772	28
82. Муниципальный округ Приаргунский	2	0,0769	Б
83. Муниципальный район “Сретенский район”	1	0,0464	6
84. Муниципальный район “Тунгиро-Олекминский район”	1	0	2
85. Муниципальный район “Тунгокоченский район”	1	0,0003	3
86. Муниципальный район “Улетовский район”	1	0,0015	21
87. Муниципальный район “Хилокский район”	3	0,1595	20
88. Муниципальный район “Чернышевский район”	3	0,2093	5
89. Муниципальный район “Читинский район”	2	0,1383	9
90. Муниципальный район “Шелопугинский район”	1	0,0026	13
91. Муниципальный район “Шилкинский район”	3	0,1765	11
92. Городской округ “Поселок Агинское”	1	0,0133	IV
93. Муниципальный район “Агинский район”	1	0,0032	23
94. Муниципальный район “Дульдургинский район”	1	0,0039	22
95. Петропавловск-Камчатский городской округ	1	0,019	I
96. Вилочинский городской округ	1	0,0105	II
97. Алеутский муниципальный округ	1	0,0109	A
98. Быстринский муниципальный район	1	0,0002	6
99. Елизовский муниципальный район	1	0,0012	10
100. Мильковский муниципальный район	1	0,0018	8
101. Соболевский муниципальный район	1	0,0009	7
102. Усть-Большерецкий муниципальный район	1	0,0013	9
103. Усть-Камчатский муниципальный район	1	0,0009	5
104. Городской округ посёлок Палана	1	0	III
105. Карагинский муниципальный район	1	0,0004	3
106. Олюторский муниципальный район	1	0,0004	2
107. Пенжинский муниципальный район	1	0,0002	1
108. Тигильский муниципальный район	1	0,0008	4
109. Владивостокский городской округ	3	0,2341	I

Муниципальное образование	Кластер	Сводный индекс	Обозначение на карте
110. Арсеньевский городской округ	2	0,1209	II
111. Артёмовский городской округ	7	0,6785	III
112. Городской округ "Город Большой Камень"	2	0,0503	IV
113. Дальнегорский городской округ	1	0,005	V
114. Дальнереченский городской округ	2	0,0981	VI
115. Лесозаводский городской округ	5	0,387	VII
116. Находкинский городской округ	2	0,0917	VIII
117. Партизанский городской округ	6	0,5497	IX
118. Спасск-Дальний городской округ	3	0,2039	X
119. Уссурийский городской округ	2	0,121	XI
120. Городской округ "Город Фокино"	7	0,6798	XII
121. Анучинский муниципальный округ	3	0,2174	A
122. Дальнереченский муниципальный район	2	0,0969	2
123. Кавалеровский муниципальный округ	1	0,0057	B
124. Кировский муниципальный район	3	0,1785	5
125. Красноармейский муниципальный район	1	0,0028	3
126. Лазовский муниципальный округ	1	0,005	B
127. Михайловский муниципальный район	1	0,0132	4
128. Надеждинский муниципальный район	8	1,0171	6
129. Октябрьский муниципальный округ	3	0,173	Г
130. Ольгинский муниципальный район	1	0,0046	9
131. Партизанский муниципальный район	3	0,1551	10
132. Пограничный муниципальный округ	3	0,2419	Д
133. Пожарский муниципальный район	2	0,0596	1
134. Спасский муниципальный район	4	0,3053	7
135. Тернейский муниципальный округ	1	0,0039	E
136. Ханкайский муниципальный округ	6	0,5819	Ж
137. Хасанский муниципальный район	5	0,4513	11
138. Хорольский муниципальный округ	6	0,5374	3
139. Черниговский муниципальный район	8	0,9972	13
140. Чугуевский муниципальный округ	1	0,0352	И
141. Шкотовский муниципальный район	6	0,5513	12
142. Яковлевский муниципальный район	6	0,496	8
143. Городской округ "Город Хабаровск"	8	1,0473	I
144. Городской округ "Город Комсомольск-на-Амуре"	2	0,0725	II
145. Амурский муниципальный район	3	0,1885	10
146. Аяно-Майский муниципальный район	1	0,0004	2
147. Бикинский муниципальный район	5	0,4128	17
148. Ванинский муниципальный район	2	0,0818	12
149. Верхнебуреинский муниципальный район	2	0,0932	7
150. Вяземский муниципальный район	2	0,112	16

Муниципальное образование	Кластер	Сводный индекс	Обозначение на карте
151. Комсомольский муниципальный район	2	0,0629	9
152. Им. Лазо муниципальный район	1	0,0156	15
153. Нанайский муниципальный район	1	0,0017	11
154. Николаевский муниципальный район	1	0,0024	4
155. Охотский муниципальный район	1	0,0001	1
156. Им. Полины Осипенко муниципальный район	1	0,0009	5
157. Советско-Гаванский муниципальный район	1	0,0232	14
158. Солнечный муниципальный район	2	0,1003	8
159. Тугуро-Чумиканский муниципальный район	1	0,0003	3
160. Ульчский муниципальный район	1	0,0017	6
161. Хабаровский муниципальный район	1	0,026	13
162. Городской округ “Город Благовещенск”	2	0,0784	I
163. Городской округ “Город Белогорск”	2	0,1237	II
164. Городской округ “Город Зея”	8	1	III
165. Городской округ “Город Райчихинск”	1	0,0249	IV
166. Городской округ “Город Свободный”	2	0,0819	V
167. Городской округ “Город Тында”	4	0,2963	VI
168. Городской округ “Город Шимановск”	3	0,1602	VII
169. Городской округ “Пгт. Прогресс”	1	0,0012	VIII
170. Городской округ “Город Циолковский”	1	0,0018	IX
171. Архаринский муниципальный район	2	0,0799	1
172. Белогорский муниципальный округ	6	0,5128	A
173. Благовещенский муниципальный район	2	0,1199	11
174. Бурейский муниципальный округ	2	0,1407	Б
175. Завитинский муниципальный округ	3	0,1936	В
176. Зейский муниципальный район	1	0,0372	2
177. Ивановский муниципальный район	2	0,1248	Г
178. Константиновский муниципальный округ	1	0,0048	3
179. Магдагачинский муниципальный район	2	0,113	4
180. Мазановский муниципальный район	1	0,0007	6
181. Михайловский муниципальный район	3	0,1971	10
182. Октябрьский муниципальный район	2	0,1199	12
183. Ромненский муниципальный округ	1	0,0199	Д
184. Свободненский муниципальный район	2	0,0793	8
185. Селемджинский муниципальный район	2	0,0488	7
186. Серышевский муниципальный район	2	0,0902	9
187. Сковородинский муниципальный район	3	0,2116	13
188. Тамбовский муниципальный район	1	0,0059	14
189. Тындинский муниципальный округ	2	0,1343	Е
190. Шимановский муниципальный район	2	0,0936	5
191. Городской округ “Город Магадан”	1	0,021	I
192. Ольский городской округ	1	0,0002	II

Муниципальное образование	Кластер	Сводный индекс	Обозначение на карте
193. Омсукчанский городской округ	1	0,0005	III
194. Северо-Эвенский городской округ	1	0,0001	IV
195. Среднеканский городской округ	1	0,0003	V
196. Сусуманский городской округ	1	0,0004	VI
197. Тенькинский городской округ	1	0,001	VII
198. Хасынский городской округ	1	0,0013	VIII
199. Ягоднинский городской округ	1	0,0011	IX
200. Городской округ “Город Южно-Сахалинск”	1	0,0277	I
201. Городской округ “Александровск-Сахалинский район”	1	0,0036	II
202. Анивский городской округ	4	0,2611	III
203. Долинский городской округ	4	0,3038	IV
204. Корсаковский городской округ	1	0,0196	V
205. Курильский городской округ	1	0,0009	VI
206. Макаровский городской округ	7	0,6424	VII
207. Невельский городской округ	4	0,3425	VIII
208. Ногликский городской округ	2	0,0608	IX
209. Охинский городской округ	1	0,0024	X
210. Поронайский городской округ	2	0,1284	XI
211. Северо-Курильский городской округ	1	0,0004	XII
212. Городской округ “Смирныховский”	2	0,0736	XIII
213. Томаринский городской округ	3	0,1604	XIV
214. Тымовский городской округ	3	0,1893	XV
215. Углегорский городской округ	1	0,011	XVIII
216. Холмский городской округ	4	0,3499	XVI
217. Южно-Курильский городской округ	1	0,0195	XVII
218. Городской округ “Город Биробиджан”	2	0,0554	I
219. Биробиджанский муниципальный район	4	0,3522	4
220. Ленинский муниципальный район	1	0,0055	3
221. Облученский муниципальный район	3	0,1613	1
222. Октябрьский муниципальный район	1	0,0031	2
223. Сидовичский муниципальный район	4	0,2857	5
224. Городской округ Анадырь	8	1,0822	I
225. Эгвенкинский городской округ	1	0,0004	IV
226. Городской округ Провиденский	1	0,001	III
227. Городской округ Певек	1	0,0005	II
228. Анадырский муниципальный район	1	0,0001	2
229. Билибинский муниципальный район	1	0,0002	1
230. Чукотский муниципальный район	1	0,0011	3

# Исследования интернационализации МСП в России: онтология предметной области и тематический анализ<sup>1</sup>

Наталья Лихарева, Елена Гаффорова

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:  
28.09.2023

Принята  
к опубликованию:  
01.11.2023

УДК 334.726

JEL L26, F60, F23, M16

## Ключевые слова:

интернационализация, малые и средние предприятия, международный бизнес, международное предпринимательство, обзор литературы, тематический анализ.

## Keywords:

internationalization, small and medium enterprises, international business, international entrepreneurship, literature review, thematic analyses.

## Аннотация

*Цель работы — выявить основные направления исследований интернационализации малых и средних предприятий (МСП) в российской научной литературе и обозначить пути развития области. В обзоре литературы представлены результаты тематического и контент-анализа публикаций из российских журналов за 12 лет. Были определены основные журналы, динамика публикаций, методы, географический охват и ключевые темы. Выдвинуты предложения будущих направлений развития области. Это первая работа, где систематизированы результаты российских исследований интернационализации МСП. Выводы могут стать отправной точкой к появлению качественно новых исследований и развитию области интернационализации МСП в России.*

## SMEs Internationalization Research in Russia: a Domain Ontology and Thematic Analysis

Natalya D. Likhareva, Elena B. Gafforova

## Abstract

*The main purpose of the study is to systematize the existing knowledge and determine future direction of development of the field of internationalization of small and medium-sized enterprises (SMEs)*

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2023-3/22-48>.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 “Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределённости (баланс безопасности и риска)”.

*in the Russian scientific literature. This study is a semi-systematic review of the literature on the field of SME internationalization. For the analysis of publications from Russian high-ranking journals from 2010 to 2022 thematic analysis is used in conjunction with content analysis. As a result of analysis dynamic of publication activity, main journals published articles on the analyzed field, used methods, geographical coverage and raised topics were determined. At the discussion proposals were put forward for the future directions for the development of the field of internationalization of SMEs. This study is the first literature review that systematizes the results of studies on the SMEs internationalization published exclusively in the Russian scientific literature. We hope that this work will become a starting point for the emergence of qualitatively new research and development of the field of SMEs internationalization.*

## **Введение**

Предпринимательская деятельность представляет собой один из основных двигателей экономического роста. Благодаря своей гибкости и проактивности МСП создают возможности для трудоустройства, поддерживают конкурентную среду, повышают производительность и способствуют общему росту доходов.

Интернационализация МСП рассматривается политиками как инструмент обеспечения большей международной конкурентоспособности и внесения структурных изменений в экономику. Совокупная прибыль небольших компаний на зарубежных рынках может быть ниже, чем у крупных многонациональных предприятий, но влияние, которое оказывает малый бизнес на внутреннюю деловую среду, огромно. Фирмы, которые смогли выжить в среде международной конкуренции, привносят дух новаторства и инициативности на местные рынки и распространяют его даже среди консервативных фирм, которые работают исключительно на внутреннем рынке.

Всё более важная роль интернационализации МСП в экономическом развитии отражается в растущем интересе исследователей к этой теме [1]. Ещё в 1960-х годах, когда международный бизнес стал заметной областью исследований, отсутствие динамичных целей и, как следствие, пассивное отношение к экспорту были типичны среди малых и средних фирм [2]. Однако в течение двух десятилетий всё изменилось. Развитие транспортных, информационных и телекоммуникационных технологий облегчили процесс интернационализации для небольших фирм, обладающих ограниченными ресурсами. Интернационализация стала частью стратегического процесса любой коммерческой компании [3].

Интерес к интернационализации МСП можно проследить ещё с 1960-х годов в Великобритании [2, 4] и 1970-х годов в США [5]. Заметный сдвиг в исследованиях произошёл в конце 1970-х годов, когда была сформулирована необходимость решения вопросов, связанных с интернационализацией малых фирм [5, 6]. Мощный импульс становлению исследовательской области, был дан в конце 1980-х годов с публикацией основополагающей статьи П. Макдугалл [7] на тему международного предпринимательства. Всего пять лет спустя Р.В. Райт

и Д.А. Рикс определили международное предпринимательство и интернационализацию МСП как новое направление исследовательской деятельности в международном бизнесе [8]. В 1996 г. *Entrepreneurship: Theory & Practice* стал первым журналом, опубликовавшим специальный выпуск, посвященный зарождающейся области исследований, что, по-видимому, привлекло внимание исследователей к этой теме и продемонстрировало её растущую важность [9]. В 1998 г. в Университете Макгилла в Монреале состоялась первая конференция по международному предпринимательству, которая послужила вехой для дальнейшей консолидации исследователей. В 2003 г. был основан *Journal of International Entrepreneurship* — специализированный журнал, посвященный исследованиям в области международного предпринимательства [10]. Как показывает недавний библиометрический анализ, международное предпринимательство стало полноценной областью исследований с концентрацией публикаций вокруг центральных участников и университетов, строгой идентификацией ключевых слов и даже созданием журнала, посвященного этой теме — вышеупомянутого *Journal of International Entrepreneurship* [11].

Однако, прежде чем двигаться дальше, необходимо подчеркнуть, что термины — интернационализация МСП и международное предпринимательство — не обозначают одни и те же явления. Работа посвящена анализу темы интернационализации МСП по следующим причинам.

Во-первых, международное предпринимательство, как явление не имеет отношения к размеру фирмы. Определяемое, как сочетание инновационного, инициативного и ориентированного на риск поведения, которое выходит за рамки национальных границ и предназначено для создания ценности в организациях [12], международное предпринимательство возникло на пересечении двух направлений исследований — международного бизнеса, ориентированного на устоявшиеся крупные ТНК, и предпринимательства, ориентированного на создание и управление МСП в рамках внутреннего рынка. М.М. Кеупп и О. Гассманн подчёркивали, что ни международный бизнес, ни предпринимательство не зависят от размера фирмы, и нет оснований предполагать, что международное предпринимательство — явление, ограниченное малыми фирмами [13]. Хотя международное предпринимательство может быть частью деятельности крупных ТНК в форме спин-оффов, обзор показал, что практически все эмпирические статьи посвящены малым фирмам [13]. Данный обзор сконцентрирован на малых и средних предприятиях, пересекающих национальные границы, а не на крупных ТНК.

Во-вторых, международное предпринимательство как область исследования довольно широка. М. Джонс и соавторы выделили три направления: интернационализацию предпринимательской деятельности, международные сравнения предпринимательства и сравнительную или кросс-национальную интернационализацию предпринимательства [14]. В рамках данной работы рассматриваются некоторые аспекты, которые традиционно исключаются из сферы охвата международного предпринимательства, например практики интернационализации суще-

ствующих МСП. Таким образом, чтобы избежать неправильного толкования, в название статьи включён термин “интернационализация МСП”.

В настоящее время интернационализация малого и среднего бизнеса является широко обсуждаемой темой, опубликованы сотни статей. Однако, несмотря на накопленный объём исследований по теме интернационализации МСП, знания остаются фрагментарными и ни одна из концепций так и не стала общепризнанной в академическом сообществе. Ещё в 1984 г. Э. Дихтль и соавторы писали о фрагментарности исследований [15], но данная проблема остаётся и по сей день. Большинство выводов исследователи сделали для развитых стран Европы и Америки. К.П. Рибану и соавторы продемонстрировали, что на страны Европы и Америки приходится 90% всех существующих исследований по интернационализации МСП [16]. Д. Руссо и соавторы подчёркивали, что до тех пор, пока феномен не будет интерпретирован в контексте большего количества доказательств, первичное исследование представляет собой лишь один кирпичик, а не полноценный строительный блок [17]. В 1994 г. Р.В. Райт и Д.А. Рикс в обзоре эволюции исследований в области международного бизнеса указывали на возникшую необходимость бросить вызов ранее предполагаемой универсальности американских теорий [8]. С 2006 г. наблюдается рост публикаций, в которых анализируется процесс интернационализации МСП из развивающихся и стран с переходной экономикой [16]. Нет ничего нового в том, что необходимо решать растущую потребность в соответствующем смещении исследовательского акцента, чтобы соответствовать изменениям, происходящим в мировой экономике. Однако до сих пор нет чёткого представления о том, какие регионы хорошо изучены, а какие необоснованно не пользуются вниманием исследователей. Чтобы глубже понять происходящий процесс, стоит более подробно рассмотреть состояние интернационализации МСП в различных региональных контекстах.

В России область исследований интернационализации малых и средних предприятий ещё не получила должного внимания со стороны научного сообщества. В России крупные государственные компании продолжают доминировать в стратегических секторах экономики даже при появлении крупных частных или квази-частных фирм [18]. Обе группы получают выгоду от государственной поддержки интернационализации за счёт дешёвого капитала и других субсидий, принимая при этом связанные с ней условия, в то время как МСП в отношении международных рынков предоставлены сами себе. В условиях снижения покупательной способности российских потребителей и выгодного курса валюты для экспортёров интернационализация является одним из возможных путей достижения роста малых и средних предприятий и укрепления конкурентоспособности страны в целом на международном рынке. Увеличение исследований интернационализации МСП в российском контексте может способствовать лучшему пониманию особенностей международной деятельности местных МСП и, как следствие, развитию области в целом. В условиях отсутствия работ, которые бы давали оценку уровню разработанности темы интернационализации

МСП в России, нельзя точно ответить на вопросы, какие теории применяются российскими учёными, какие аспекты процесса глубоко изучены, а какие требуют более детального рассмотрения, соотносятся ли результаты национальных исследований с теми, которые были получены при исследовании зарубежных стран. Пока необходимо ответить на следующие вопросы. Каков текущий уровень развития исследований интернационализации МСП в России? Какие аспекты области интернационализации МСП представлены в публикациях? Каковы основные характеристики исследований? В каком направлении может развиваться область? С целью дать ответы на эти вопросы и обозначить степень развития темы интернационализации МСП в российской научной литературе в статье приведены результаты полусистематического обзора литературы. Данная статья — первый обзор литературы, где систематизирован накопленный опыт исследований интернационализации МСП, опубликованных в российской периодике. Благодаря анализу литературы по теме интернационализации МСП настоящее исследование позволяет определить нынешнее состояние и будущие направления развития области. Выводы, сделанные по результатам проведённого исследования, должны способствовать лучшему пониманию области интернационализации МСП и её последующему развитию. Цель работы — выявить основные направления и углубить понимание развития области интернационализации МСП в российской научной литературе. На основе систематизации вопросов, которые рассматривались в опубликованных работах по теме интернационализации МСП, планируется выделить вопросы, которые заслуживают дальнейшего внимания.

### **Методы исследования**

Данная работа является полусистематическим (повествовательным) обзором литературы. Х. Снайдер проводит разделение между систематическим (предназначен для обзора сфокусированных тем в области медицины с применением количественных методов анализа) и полусистематическим (предназначен для более широких описательных обзоров тем, которые по-разному концептуализированы в разных дисциплинах, с применением тематического анализа) [19]. Полусистематический обзор литературы, в отличие от систематического, может применяться для обзора того, как тема развивалась с течением времени, выявления и углубления понимания всех исследовательских традиций, которые имеют значение для выбранной области [19]. Неоднородность подходов к изучению и концептуализации интернационализации МСП препятствует рассмотрению всех работ и делает невозможным применение количественных методов, как в случае систематического обзора литературы [19, 20]. Полусистематический обзор применялся и в ранних работах по анализу публикаций в области международного бизнеса и международного предпринимательства [18, 21, 22]. Данное исследование направлено на выявление направлений развития темы интернационализации МСП в российской научной литературе и разработку предложений по дальнейшему развитию области. Использование исследовате-

лями различных подходов и методов изучения области интернационализации МСП, особенности поставленной цели работы обуславливают то, что представленный обзор литературы относится к полусистематическому.

Несмотря на определение обзора, как повествовательного, для обеспечения воспроизводимости исследования процесс сбора и анализа литературы был проведён в соответствии с требованиями к систематическому обзору [23, 24]. Заранее был разработан протокол, где были определены цель, ресурсы поиска, ключевые слова, стратегия поиска, критерии включения и исключения работ.

В случае систематического обзора литературы необходимо сформулировать чёткий исследовательский вопрос, который будет содержать гипотезу для тестирования [23]. Повествовательный обзор литературы позволяет сосредоточиться на более общих вопросах [25]. Цель данного обзора литературы — ответить на вопрос: “Каково текущее состояние разработанности темы интернационализации МСП в российской научной литературе?”.

Для поиска работ была выбрана научная электронная библиотека eLibrary.Ru. Выбор базы был обусловлен тем, что eLibrary.Ru — крупнейшая российская база данных полных текстов научных публикаций. Для поиска литературы были определены три тематики: “Экономика. Экономические науки”, “Внешняя торговля” и “Организация и управление”. В рамках выбранных областей проводился отбор российских журналов. Книги, материалы конференций, депонированные рукописи, диссертации, отчёты и патенты не вошли в обзор литературы. Для исследования были отобраны российские журналы, которые принимают к публикации статьи в области международного бизнеса и международного предпринимательства, индексируются ВАК, имеют двухлетний импакт-фактор РИНЦ больше единицы и все публикации находятся в открытом доступе. Включение только журнальных статей и жёсткие требования к качеству периодики должны гарантировать качество рецензирования публикаций и единообразие материалов для обеспечения возможности их последующего сравнения. Итоговый список составил 51 журнал.

Для поиска публикаций в журналах был составлен список ключевых слов. Перед определением списка слов был проведён поиск статей в eLibrary.Ru по запросу “интернационализация” и “интернационализация малых и средних предприятий”. Было обнаружено, что в российской научной литературе ещё не сформирован устоявшийся вокабуляр в области международного бизнеса. В каждой статье авторы используют разные ключевые слова. По результатам анализа найденных статей был сформирован список из 39 ключевых слов: *бизнес-стратегия; стратегия; внешнеторговая сделка; внешнеэкономическая деятельность; внешняя торговля; возрастающая модель интернационализации; выбор иностранных рынков; зарубежные рынки; инновационные малые и средние предприятия; интернационализация; интернационализация малых предприятий; интернационализация предпринимательской деятельности; культурные различия; психологическая дистанция; малое*

*и средние предпринимательство; малые и средние предприятия; малые экспортно-ориентированные компании; малый бизнес; малый и средний бизнес; международное предпринимательство; международные операции; международный бизнес; международный рынок; модели выхода на зарубежный рынок; формы выхода на зарубежный рынок; модели интернационализации; непоследовательная модель интернационализации; предпринимательство; рождённые глобальными; новые международные предприятия; сетевое взаимодействие; сетевая модель; стадийный подход; стартап; стратегия интернационализации; теории интернационализации; целевой рынок; экспорт; эволюционная теория.*

Предполагается, что расширенный список ключевых слов позволит выявить все публикации по теме интернационализации МСП.

Временные рамки, в которые были опубликованы статьи, не были ограничены. К анализу принимались все статьи, размещённые в базе eLibrary.Ru вплоть до первого квартала 2023 г. В данный момент нет информации — в какой период тема интернационализации МСП привлекла внимание российских исследователей. Хотя в процессе поиска литературы были обнаружены два обзора литературы [26, 27], в них нет информации о первых публикациях по теме интернационализации МСП в российской научной литературе. А.Ю. Панибратов и Л.Е. Русакова сконцентрировались на теме организационной легитимности, а не на вопросе интернационализации как таковом [27]. Е. Павента и Ю.Г. Кириллов рассматривали узкий круг публикаций по теме влияния пандемии COVID–19 на международное предпринимательство и не включали публикации, предшествующие пандемии [26]. В отличие от данной работы авторы анализировали публикации и российских, и иностранных учёных. Таким образом, результаты данных исследований не дают представление о том, когда тема интернационализации МСП получила развитие в российской научной литературе. Мы полагаем, что отсутствие временных рамок и скрининг всех публикаций за возможный период позволит определить год, когда появились первые публикации по теме интернационализации МСП.

Для поиска и отбора статей были определены следующие критерии включения или исключения работ из списка для анализа. Первый критерий включения или не включения статей в список для анализа — рассмотрение в статье вопросов интернационализации компаний. В работе мы руководствовались определением интернационализации Л. Уэлча и Р. Луостаринена, где интернационализация — это процесс увеличения вовлечённости компании в международную деятельность [28]. Широкое определение интернационализации, которое включает исходящие и входящие иностранные операции, позволяет включать любые статьи, где анализируется международная деятельность компаний. Вторым критерием — в статье анализируются малые и средние предприятия. Статья включалась в список если автор(ы) проводят анализ международной деятельности малых, малых и средних или средних предприятий. Принимались к рассмотрению и статьи, где рассматриваются МСП и крупные предприятия, но исследователи делают чёткое

разграничение по размерам компаний и проводят их сравнение. Статьи исключались из общего списка, если в работе используется обобщённый термин компании без диверсификации по размерам и, если анализируются только крупные предприятия. Из анализа исключались статьи, которые представлены иностранными авторами без соавторства с российскими исследователями. Включение работ зарубежных авторов может исказить представление о разработанности темы в российской научной литературе.

В каждом выбранном журнале осуществлялся поиск статей по ключевым словам. Первичный отбор проводился на основе анализа названий статей и аннотаций. Первоначальный список статей составил 88 статей из 29 журналов среди 51 отобранного.

Каждая статья из 88 была прочитана. В соответствии с критериями отбора работ после глубинного анализа из списка были исключены 24 статьи. Итоговый список работ составил 62 статьи из 24 журналов (см. таблицу).

***Журналы и статьи, которые вошли в итоговый список анализируемых работ***

Наименование журнала	Автор
Российский внешнеэкономический вестник	Алымов, 2013; Андреева, Соболев, Ратнер, 2017; Балакирев, 2020, Балакирев 2021; Балакирев, Балакирева, 2022, Глухих, 2022; Долгов, Савинов, 2020; Жаринов, 2010; Королев, 2016; Малышева, 2019; Миллер, 2021; Морозенкова, 2021; Ревенко, Скляр, 2022; Спартак, Хохлов, 2016; Шуйский, 2019
Вестник университета	Григорян, Кириллов, 2016; Кузнецов, 2016; Махалина, 2013; Пруткой, Савин, 2022
Мировая экономика и международные отношения	Кузнецова, Цедилин, 2018; Олевский, 2014; Олевский, 2016; Урумов, 2015
Экономика региона	Глухих, Мыслякова, Малышева, Красных, 2018; Капустина, Возмилов, Темперини, 2017; Мальцев, 2020
Журнал новой экономической ассоциации	Земцов, Чернов, 2019; Кузык, Симачев, Федюнина, 2020; Чигрин, 2018
Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент	Широкова, Зибарев, 2013; Широкова, Сторчевой, 2013; Широкова, Цуканова, 2012
Вестник РГГУ. Серия “Экономика. Управление. Право”	Ивина, Черешнева, 2019; Ковалева, 2020; Морозенкова, 2021
Форсайт	Гершман, Кузнецова, 2012; Калита, Чепуренко, 2020
Terra Economicus	Иванова, 2021; Toomsalu, Tolmacheva, Vlasov, Chernova, 2019
Российский журнал менеджмента	Горбунова, Приказчикова, 2016; Panibratov, Rysakova, 2020
МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)	Салиенко, Локтионов, 213; Яхъяев, Мортаза, 2017

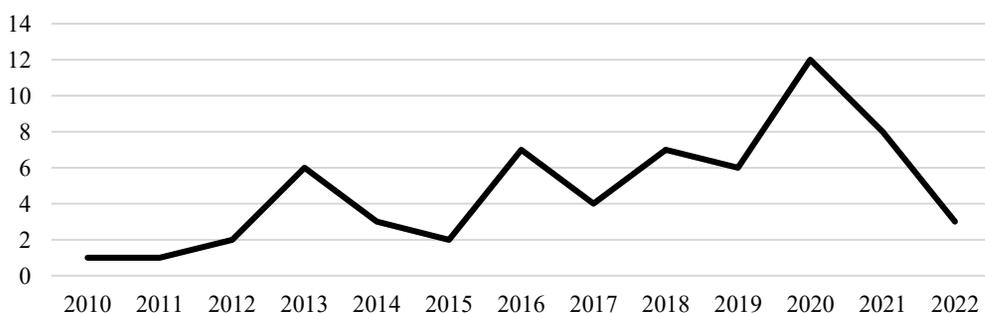
Наименование журнала	Автор
Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экономический менеджмент	Ковалева, 2020; Ковалева, 2018
Всероссийский экономический журнал ЭКО	Грасмик, Терентьева, 2011; Кудряшова, 2018
Научные труды вольного экономического общества России	Брызгалов, Огрызов, Цыганов, 2021; Оганова, 2018
Известия Байкальского государственного университета	Баженов, Платонов, 2018; Ковальчук, 2020
Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета	Алехина, Ермилов, Поршин, 2016; Галеева, Акимова, 2016
Экономика, предпринимательство и право	Бикметов, 2020; Павента, Кириллов, 2021
Современная конкуренция	Цуканова, 2014; Цуканова, Широкова, 2013
Мир новой экономики	Сахаров, 2022
Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика	Григорьева, 2014
Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз	Якушев, 2020
Проблемы развития территории	Мазилев, 2015
Управление	Михайлов, 2019
Петербургский экономический журнал	Кириллова, 2020

Для анализа включённых в исследование статей был использован качественный индуктивный метод — тематический анализ [29–32]. В отличие от метаанализа, который применяется в систематическом обзоре литературы, тематический анализ статей подходит для исследования работ, где применяются качественные методы. Тематический анализ — это метод выявления, анализа и определения паттернов (тем) внутри совокупности качественных данных [33]. Темы представляют собой основные идеи, аргументы и концептуальные связи, на которых строятся исследовательские вопросы, конструкции, концепции и измерения [14, 16]. В работе использовался метод индуктивного тематического кодирования [33, 34]. Подобно М. Джонс и соавторам [14], основываясь на направленности статей, основных идеях и аргументах, на основе понимания авторами работы статей индуктивно были выведены темы. В работе использовался семантический подход (явный анализ) к выявлению тем [33], т.е. результаты статей или контекст не интерпретировались. К рассмотрению принимались данные, которые находятся на поверхности. Для выявления тем и подтем были использованы подходы Г. Райана и Р. Бернарда — итерации, переходы, сравнение для выявления сходств и различий между данными [30]. После идентификации тем, данные были систематизированы и классифицированы, после чего были сгенерированы темы на уже более высоком уровне обобщения и объединены в категории. В работе тематический анализ был исполь-

зован совместно с контент-анализом [29], чтобы зафиксировать как количественные (частоту), так и качественные (объяснительную ценность) характеристики выбранных статей.

### Результаты исследования

Первая публикация, где рассматривался вопрос международной деятельности МСП, была обнаружена в *Российском внешнеэкономическом вестнике* в выпуске 2010 г. За последнее десятилетие (рис. 1) интерес к теме интернационализации МСП со стороны исследовательского сообщества вырос. Пик публикационной активности по теме интернационализации МСП пришёлся на 2020 г., когда были опубликованы 12 статей.



*Примечание.* Данные представлены по состоянию на апрель 2023 г. Публикаций за первый квартал 2023 г. не было обнаружено.

Рис. 1. Динамика публикаций по теме интернационализации МСП

В *Российском внешнеэкономическом вестнике* с момента выхода первой публикации было опубликовано ещё 14 статей. С долей в 23% от всех обнаруженных статей *Российский внешнеэкономический вестник* является лидером по количеству опубликованных работ по теме интернационализации МСП. В остальных журналах количество публикаций не превышало четырёх. В *Вестнике университета* и *Мировой экономике и международных отношениях* вышло по четыре статьи, в журнале “*Экономика региона*”, *Журнале новой экономической ассоциации*, *Вестнике Санкт-Петербургского университета. Серии: Менеджмент* и *Вестнике РГГУ. Серии: Экономика. Управление. Право* было опубликовано по три статьи. В 48% журналов было опубликовано по две статьи и ещё в 22% по одной.

А.А. Жаринов в первой публикации применял общетеоретические методы исследования [35]. С помощью анализа и синтеза автор анализировал барьеры к выходу на зарубежные рынки и меры государственной поддержки экспортоориентированных МСП. С развитием области появились исследования на основе эмпирических данных, расширился круг исследуемых тем. Однако среди методов, которые используют российские исследователи, общетеоретические продолжают доминировать и применяются в 70% обнаруженных работ (рис. 2). Вторыми по попу-

лярности являются количественные методы исследования. Несмотря на общую неразвитость темы интернационализации МСП в России, качественные методы исследования авторы применяют реже всего.

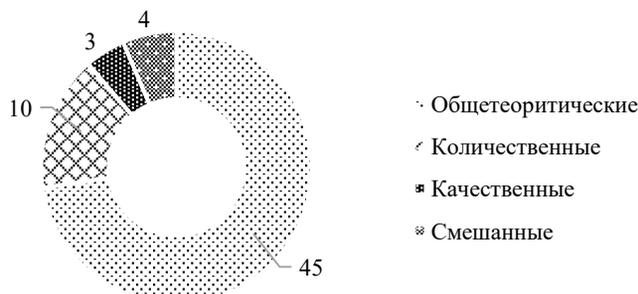


Рис. 2. Структура работ по применяемым методам исследования

Был проанализирован географический охват исследований. В большинстве случаев (25 из 62 работ) интернационализация МСП рассматривается в рамках всей территории России. Далее преобладают публикации, где анализируются вопросы интернационализации одновременно для двух и более стран или регионов (12), и работы, где вопрос интернационализации МСП рассматривается в целом для мировой экономики и невозможно выявить анализируемый регион или группы стран (8). В публикациях, где рассматривают группы стран или регионов популярны США и ЕС [36, 37], Россия и Германия [38, 39], Россия и Белоруссия [40, 41], Россия и ЕС [42], Россия и Италия [43], развивающиеся страны и страны с переходной экономикой [44–46], Россия и мир [47]. Российские исследователи рассматривают опыт зарубежных стран без привязки к российской действительности, например Германии [48], стран Европейского союза [49, 50] и Китая [51]. Были обнаружены исследования, в которых авторы анализируют международную деятельность МСП в рамках отдельных регионов (9) и городов (4) России. Исследования проводились только для Омска [52], Санкт-Петербурга и Москвы [53–55]. По регионам исследования проводились в контексте Вологодской области [56], Забайкальского края [57], Кемеровской области [58], Республики Башкортостан [59], Саратовской [60], Свердловской [61], Смоленской областей [62, 63] и Уральского региона [64].

Для анализа литературы был проведён тематический анализ. По итогам тематического анализа было выявлено 10 тем и 58 подтем, которые поднимались российскими авторами в публикациях в области интернационализации малых и средних предприятий. Полный обзор обнаруженных тем исследований приведён на рис. 3.

В большинстве публикаций (38%) авторы поднимают только одну тему (рис. 4). Рассмотрение авторами исключительно одной темы характерно для узконаправленных работ, как например [36, 59, 65, 66].

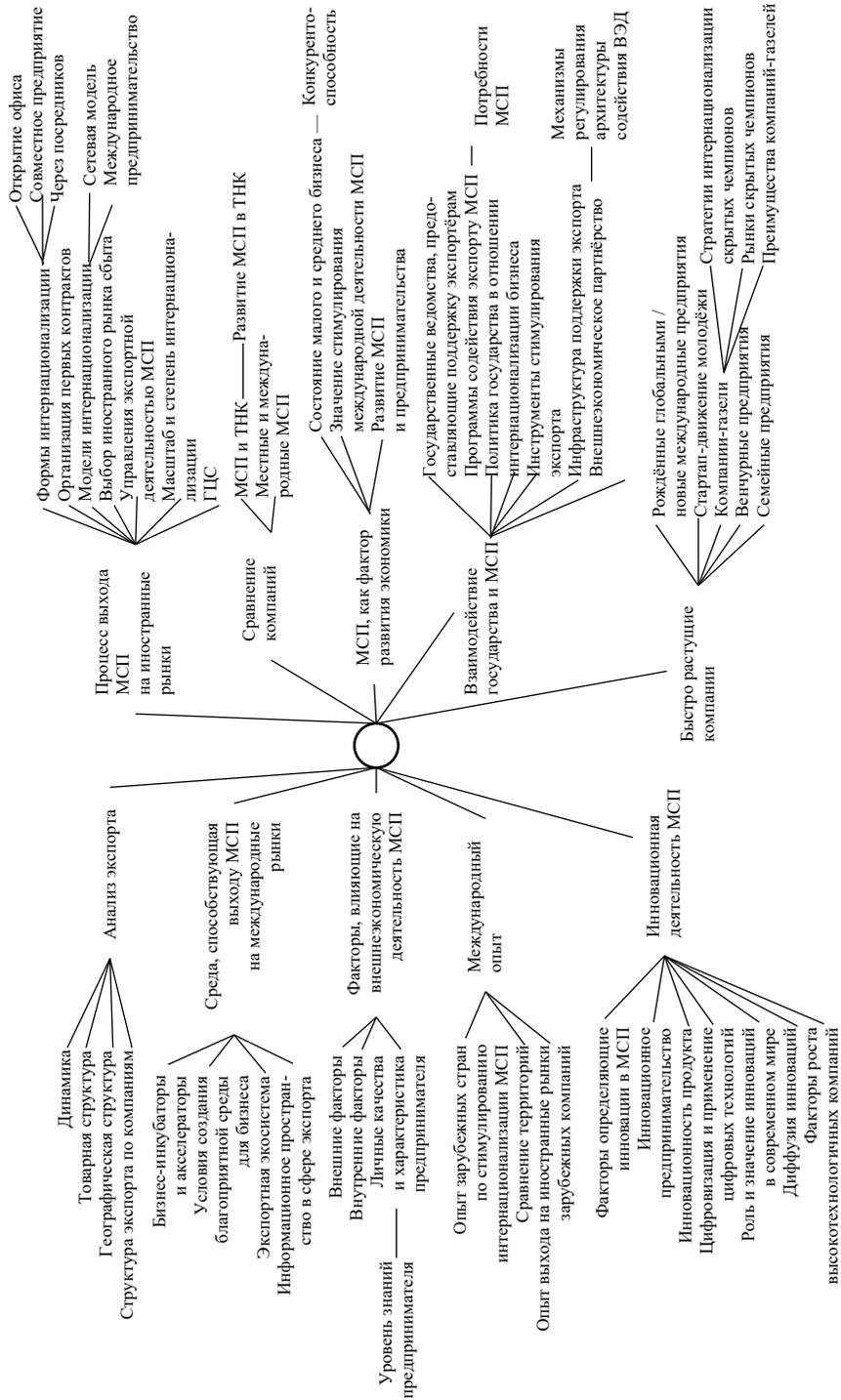


Рис. 3. Дерево тем, которые поднимались в публикациях в области интернационализации МСП

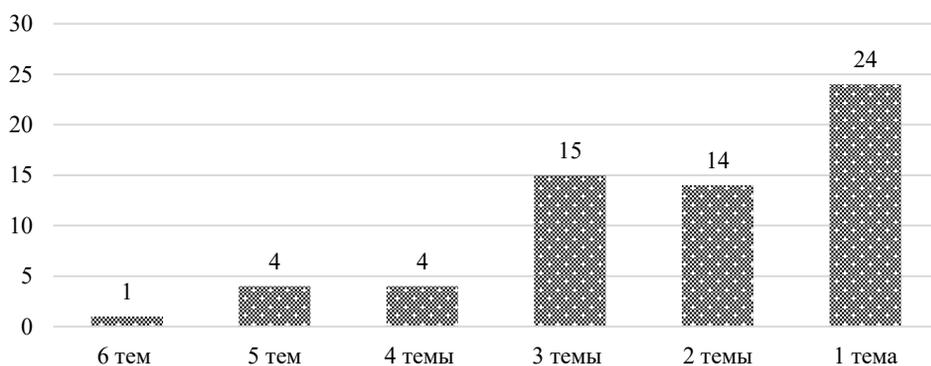


Рис. 4. Структура публикаций по количеству рассматриваемых тем

Наибольшее количество тем одновременно рассматривала А.А. Оганова [63]. В работе автор поднимала вопросы экспортной статистики, опыта организации экспорта, экспортного потенциала, государственной поддержки, барьеров и возможностей экспортной деятельности МСП.

В 38% работ авторы рассматривали вопрос факторов, которые влияют на международную деятельность МСП. Авторы анализировали внешние [46, 52, 60, 67, 68] и внутренние [53, 54, 69–72] факторы, которые препятствуют интернационализации МСП, и факторы, которые способствуют выходу на зарубежные рынки [66, 73, 74]. В обоих случаях авторы рассматривали объективные факторы. Среди исследователей получил распространение вопрос влияния совокупности факторов институциональной среды на интернационализацию МСП [46, 67]. Среди внутренних факторов исследователи чаще всего поднимали тему недостатка компетенций в МСП [63, 69, 72]. За последнее время появились работы, в которых исследователи анализируют влияние качеств и характеристик предпринимателя на организацию и развитие международной деятельности МСП [75], а также его (её) знаний [43, 49, 53]. Однако, пока данное направление исследований только развивается.

Другой популярной темой является вопрос влияния малых и средних предприятий и их интернационализации на экономику страны [49, 50, 75–80]. Авторы анализировали современное состояние МСП и его конкурентоспособность на иностранных рынках [53, 56, 71, 77]. Ответной реакцией на выводы исследователей, что МСП способствуют экономическому развитию страны и способны оперировать на иностранных рынках, стало пристальное внимание научного сообщества к теме государственной поддержки экспортоориентированных предприятий [38, 69, 77, 81–86]. Данная тема представлена в 38% работ. Авторы анализировали инструменты, меры, программы поддержки и структуры, предоставляющие поддержку. В работах исследователи разделяют поддержку на финансовые и нефинансовые инструменты. Основными результатами анализа темы, как правило, являются выявленные слабые стороны поддержки и сформулированные предложения по повышению эффективности мер.

Кроме непосредственной поддержки международных МСП, в публикациях поднимался вопрос создания благоприятной среды, которая должна способствовать интернационализации компаний [59, 62, 87]. Авторы поднимали вопрос важности формирования информационного пространства, которое должно способствовать сокращению воспринимаемой неопределённости и риска предпринимателем [48, 63, 88,].

Особой популярностью среди российских исследователей пользуется тема анализа экспортной статистики [41, 60, 62, 64, 65, 74, 82, 89]. Авторы анализируют динамику экспорта, географическую и товарную структуры, а также структуру экспорта по компаниям. Можно предположить, что популярность данной темы связана с доступностью данных.

В обнаруженных публикациях авторы рассматривали вопросы, посвящённые процессу выхода МСП на зарубежные рынки. Среди теоретических рамок авторы использовали только сетевую модель [39, 55] и теорию международного предпринимательства [67, 78, 87]. Исследователи рассматривали вопросы, связанные с формами, направлением и степенью интернационализации МСП [46, 66, 67, 70, 72, 81]. Преобладают работы, в которых исследователи сосредоточились на анализе формы выхода на иностранные рынки через посредников, в том числе через онлайн-площадки [57, 65, 69, 70, 90, 91]. Российские исследователи анализировали возможность встраивания МСП в глобальные цепочки стоимости [44, 53, 74]. В отечественных публикациях авторы, как правило, не ставят вопрос почему и как проходит процесс интернационализации, а сразу выдвигают вопрос — как им управлять [45, 68, 91].

Авторы статей рассматривали процесс интернационализации отдельных групп предприятий. Исследователи анализировали отличительные особенности венчурных предприятий [79], компаний-газелей [92, 93], фирм, рождённых глобальными [78], и семейных предприятий [48]. Исследователи анализировали факторы, которые влияют на организацию международной деятельности, путём сравнения международных МСП и компаний, которые оперируют только на домашнем рынке [53, 54]. Исследователи сравнивали МСП и ТНК [44], а также предлагали пути перехода небольших фирм в транснациональные компании [59].

Широкую огласку получил вопрос инновационной деятельности МСП. В рамках данной темы исследователи анализировали место инноваций в современном мире [78], факторы, которые способствуют инновационной деятельности [50], процесс распространения инноваций [39] и влияние цифровизации на деятельность МСП [44, 94, 95]. Данные работы можно разделить на два типа, те в которых анализируется как инновации влияют на организацию международной деятельности, и те, в которых рассматривается влияние интернационализации на уровень инновационности.

В работах авторы анализировали международный опыт стимулирования международной деятельности МСП [36, 47, 48, 51, 81] и опыт интернационализации зарубежных МСП [38, 63], проводили сравнение территорий [40, 43].

## Обсуждение результатов

Тема интернационализация МСП ещё не получила должного внимания со стороны российского научного сообщества. Если в зарубежной литературе первые публикации появились ещё в 1970-е годы, то в анализируемой российской периодике первая обнаруженная статья была опубликована только в 2010 г. За последнее десятилетие интерес к теме интернационализации МСП со стороны российских учёных вырос, но последние два года количество публикаций по теме снова начало сокращаться. За первый квартал 2023 г. не было обнаружено ни одной статьи. Данную тенденцию можно связать с тем, что после пандемии COVID-19 и введения новых санкционных ограничений исследователи переключились на исследование внутреннего российского рынка и импортозамещения, а не экспортной ориентации компаний.

В российских публикациях отсутствуют единые подходы к концепции интернационализации МСП, нет устоявшегося набора ключевых слов. Каждый автор поднимает собственную тему и, как правило, не ссылается на работы своих коллег. В основном авторы применяют общетеоретические методы. Только треть из обнаруженных исследований базируются на эмпирических данных.

Несмотря на неразработанность темы интернационализации МСП, авторы не применяют качественные методы исследований, которые обычно используются для углубления понимания ситуации и последующего формулирования гипотез, которые уже в последующем тестируются с помощью количественных методов. Необходимо увеличение количества работ с применением качественных методов исследования. Углублённое понимание особенностей интернационализации МСП России должно способствовать развитию области и последующих исследований уже на основе количественных методов.

Лонгитюдные исследования также не получили широкого распространения. Исследования, растянутые во времени, характеризуются высоким уровнем сложности, но в то же время могут предоставлять ценные данные. Данные лонгитюдных исследований позволили бы глубже понять влияние внешних факторов на интернационализацию МСП, в отличие от одномоментных данных.

Работы характеризуются перекосом территориального охвата. В большинстве работ рассматривается интернационализация МСП в рамках всей России. А. Каукин и Г. Идрисов в исследовании гравитационной модели внешней торговли продемонстрировали, что в контексте России необходимо учитывать протяжённость страны с востока на запад [96]. Особенности территориального расположения могут оказывать влияние на процесс интернационализации МСП из разных регионов России. Для доказательства тезиса необходимы исследования, где будут представлены данные сравнения международной деятельности компаний, например из западной и восточной частей страны. В ограниченном количестве работ рассматриваются отдельные регионы или города России. В основном авторы рассматривают западные регионы России, исследований, посвящённых анализу международной деятельности

МСП с Дальнего Востока, не было обнаружено. Исследование процесса интернационализации компаний в уникальном контексте Тихоокеанской России позволит обогатить области международного бизнеса и предпринимательства.

К.П. Рибау и соавторы в своём обзоре литературы по теме интернационализации МСП продемонстрировали, что за последнее время произошло увеличение количества тем, которые авторы поднимают в работах [16]. До 2000-х годов в зарубежных исследованиях наблюдалась концентрация на традиционных темах для области международного бизнеса. За последнее десятилетие наблюдается процесс диверсификации тем, которые поднимают авторы. Появились исследования, которые строятся не только на стыке областей международного бизнеса и предпринимательства, но и с применением достижений из областей психологии и поведенческой экономики [97, 98]. К.П. Рибау и соавторы выявили 72 темы в исследованиях по интернационализации МСП [16], в то же время в рамках данного исследования российской периодики было выявлено только 12. Российские исследования характеризуются концентрацией на узком наборе тем. В отличие от зарубежных публикаций, где авторы поднимают 3–5 тем, в российских исследованиях, в большинстве своём, авторы продолжают ограничиваться одним вопросом. В последующем требуется увеличение количества рассматриваемых тем в рамках области интернационализации МСП. Существует множество многообещающих тем в рамках интернационализации МСП, которые ещё не затрагивались российскими исследователями. Применение междисциплинарных подходов также может обогатить область исследования интернационализации МСП.

При отборе статей было использовано определение Л. Уэлча и Р. Луостаринена [28], которое включает исходящие и входящие направления международной деятельности. Были обнаружены статьи, в которых рассматривались только вопросы исходящей международной деятельности МСП. В последующем требуется рассмотрение вопросов, связанных, например с импортом МСП, уходом с рынков и прекращением международных операций.

Среди исходящих форм интернационализации в большинстве работ рассматривается экспорт. Исследователи исключительно связывают международную деятельность МСП с несырьевым неэнергетическим экспортом, игнорируя тот факт, что малый бизнес может обладать уникальной интеллектуальной собственностью и при выходе на иностранные рынки использовать другие формы интернационализации кроме экспорта. В ограниченном количестве работ рассматриваются такие формы, как выход на зарубежные рынки через посредника, открытие торгового представительства и совместное предприятие. Более глубокого изучения в будущем заслуживает вопрос, как развитие электронной коммерции и наличие внешнеторгового посредника облегчают МСП ведение бизнеса за границей. Кроме того, стоит расширить набор рассматриваемых форм интернационализации за пределами форм с низким уровнем приверженности рынку и небольшими финансовыми вло-

жениями. Исследователям международного бизнеса ещё предстоит определить, применяет ли российский малый бизнес такие формы интернационализации, как франчайзинг и лицензирование.

В связи с жёсткой увязкой зарубежной деятельности МСП и несырьевого неэнергетического экспорта, широкое распространение среди авторов получила тема анализа экспортных потоков в целом и отдельно несырьевого экспорта. Статистические данные, даже по несырьевому экспорту, не дают точной оценки международной деятельности МСП. Данные несырьевого экспорта по отдельным регионам могут и дать приближенную оценку деятельности МСП, но данные по России в целом могут значительно отклоняться от реальности. В дальнейшем для оценки экспортной деятельности МСП необходимо использовать более точные статистические данные, чем экспортная статистика.

Исследователи рассматривают ограниченный круг теоретических концепций. Авторы не рассматривали классическую эволюционную теорию [99]. В основном авторы рассматривают вопросы интернационализации МСП в рамках сетевой модели и теории международного предпринимательства. Однако, как показали результаты исследований, сетевая модель не может полностью объяснить интернационализацию местных МСП, так как российские предприниматели не ориентированы на встраивание в сети. Тестирование теорий, которые объясняют ускоренную интернационализацию, обусловлено пристальным вниманием исследователей к вопросу быстроразвивающихся инновационных компаний. Однако на рынке существует множество компаний, которые многие годы ведут деятельность исключительно на внутреннем рынке. Т.В. Цуканова и Г.В. Широкова предпринимали попытки определить факторы, которые влияют на организацию международной деятельности МСП путём сравнения компаний, ориентированных только на внутренний рынок, и фирм, ориентированных на зарубежные рынки [53, 54], но данная тема ещё требует последующего развития.

Стоит бросить вызов устоявшемуся мнению об универсальности теорий и перейти от тестирования теорий, которые были разработаны в рамках исследований развитых стран, к построению теорий, которые бы позволили объяснить международную деятельность МСП с учётом уникальности контекста стран с переходной экономикой, к которым относится и Россия.

Пристального внимания со стороны исследовательского сообщества заслуживает тема поведения различных групп компаний на международном рынке, в том числе компаний-газелей и рождённых глобальными, семейных предприятий. Вопрос разработки нового продукта и вывода его на международный рынок требует более глубокого изучения.

Отсутствие ответа на вопрос, что способствует (препятствует) выходу МСП на иностранные рынки, является слабой стороной статей, где приводится анализ государственной поддержки. Пока не будут определены потребности малого и среднего бизнеса невозможно оценивать эффективность программ поддержки. Эмпирические данные о том, как ма-

лые и средние компании воспринимают факторы окружающей среды будут полезны всем участникам рынка. Слабой стороной исследований государственной поддержки экспортоориентированных МСП является и отсутствие статистических данных, которые демонстрировали бы взаимосвязь показателей вовлечённости бизнеса в международную деятельность и отдельных инструментов поддержки.

Авторы предпринимали попытки исследования среды, которая должна способствовать выходу МСП на международные рынки. Данная тема заслуживает более глубокого анализа, поскольку экосистема интернационализации включает широкий спектр вопросов и не ограничивается созданием инкубаторов и акселераторов.

Остаётся недостаточно исследованным вопрос влияния развития транспортных и телекоммуникационных технологий, достижений в области цифровых технологий на интернационализацию бизнеса. Хотя тема инноваций и получила распространение в российских исследованиях, но вопрос остаётся недостаточно изученным и отсутствуют доказательства взаимосвязи отдельных аспектов инновационного развития и процесса интернационализации.

Во многих работах авторы поднимали вопрос, какие факторы оказывают влияние на процесс интернационализации. Широкое распространение получила тема влияния институциональных факторов на процесс интернационализации. Институциональные факторы являются составной частью более широкой конструкции — психологической дистанции (*psychic distance*), которая ни разу не упоминалась в рассматриваемых статьях. Психологическая дистанция является сложной конструкцией, которая включает в себя целый набор факторов, как культурная дистанция, институциональные особенности, различия политических систем между странами, разница в экономическом развитии и прочее [100]. Исследование роли психологической дистанции в процессе интернационализации могло бы способствовать расширению анализируемых переменных и лучшему пониманию факторов, которые оказывают влияние на международную деятельность МСП, за пределами институциональных особенностей.

Последние достижения в области международного бизнеса, показывают, что психологическая дистанция — конструкция не уровня страны, а уровня индивида [101]. Восприятие предпринимателем объективных макропоказателей обуславливает их силу и направление влияния. Несмотря на то, что исследователи часто ссылаются на теорию международного предпринимательства, исследований с применением достижений из области предпринимательства и анализа роли личности в процессе интернационализации в рассматриваемых статьях не приводится. В последующем требуется переход от анализа объективных макропоказателей к анализу влияния личности предпринимателя и его восприятия этих факторов.

Появились исследования, где авторы анализируют влияние уровня знаний предпринимателя на международную деятельность компаний. Однако, знания — это не единственный фактор, который может оказы-

вать влияние на скорость и направления интернационализации фирмы. Зарубежные исследования шагнули далеко вперёд и анализируют роль предпринимателя за пределами демографических характеристик. Результаты зарубежных исследований продемонстрировали, что когнитивные паттерны предпринимателя могут оказывать значительное влияние на процесс интернационализации фирм [97, 98]. Российские авторы ещё не проводили исследований на стыке международного бизнеса и психологии. Хотя, например, рассмотрение вопроса влияния принятия риска предпринимателем на интернационализацию предприятий может значительно обогатить область исследования.

В обнаруженных публикациях авторы продемонстрировали, что интернационализация МСП позитивно влияет на инновационную деятельность компаний. Однако, отсутствуют исследования влияния интернационализации на деятельность фирм в целом. В то время как тезис, что организация международной деятельности позитивно влияет на результаты деятельности предприятий, общепринят среди научного сообщества, отсутствуют достаточные доказательства взаимосвязи. Данные о том, как интернационализация влияет на производительность и как увеличение международных операций поддерживает интернационализацию МСП, всё ещё ограничены и требуют дальнейшего исследования.

Недостаточно изученным остаётся вопрос направления интернационализации МСП. В исследованиях, где рассматривалась сетевая модель интернационализации, авторы делали попытку предсказать направление интернационализации МСП [39, 55]. Как показали результаты, сетевая модель не может полностью объяснить выбор иностранного рынка сбыта российскими компаниями. Исследования направлений интернационализации и процесса принятия решений о выборе иностранного рынка сбыта российскими МСП является перспективной темой исследования.

Авторы работ анализировали международный опыт стимулирования интернационализации МСП, проводили сравнение территорий по уровню включенности МСП в международную деятельность. Результаты таких статей сводятся к оценке возможности применения иностранного опыта в российских реалиях. Как было показано выше, концепции интернационализации МСП, разработанные в рамках исследований развитых стран Америки и Европы, не могут быть полностью перенесены на рынки развивающихся стран и стран с переходной экономикой, к которым относится и Россия. Проведение сравнительного анализа поведения МСП на зарубежных рынках является многообещающей темой, исследование которой может предоставить ценные данные, однако на данном уровне развития темы интернационализации МСП в России ещё только предстоит понять стратегии интернационализации местных компаний.

То же касается и вопроса управления международной деятельностью компаний. Разработка эффективных систем управления международной деятельностью невозможна до тех пор, пока у нас не будет сфор-

мирована фундаментальная основа, которая будет объяснять, как, когда и почему местные компании выходят на зарубежные рынки.

### **Выводы**

Данное исследование является первым обзором литературы, где систематизированы имеющиеся знания в области интернационализации МСП в российской научной литературе. Если в зарубежных журналах обзоры литературы постоянно публикуются в целях избежания дублирования исследований и стимулирования развития области, то в российской периодике данный тип публикаций остаётся недостаточно распространённым. Как было показано, отсутствие системного подхода к исследованию интернационализации МСП уже привело к перекосу области и множественному дублированию работ по анализу несырьевого неэнергетического экспорта. Анализ работ показал, что связь между массивами зарубежной и российской литературы по теме интернационализации МСП слабая. В значительной степени это связано с устоявшимся мнением, что малые и средние предприятия не могут вести деятельность на зарубежных рынках и международный бизнес исключительно прерогатива крупных корпораций. Авторы ограничиваются набором используемых теорий и не ориентируются на последние достижения в области, что выражается в значительно меньшем охвате вопросов и применении традиционных для российской науки инструментов и концепций исследования международной деятельности компаний.

Определение основных характеристик имеющихся исследований и тем, которые рассматривают российские учёные, а также сделанные предложения будущих направлений исследований в последующем должны способствовать появлению качественно новых исследований и развитию области интернационализации МСП. Предполагается, что данная работа станет отправной точкой к появлению исследований, которые послужат лучшему пониманию процесса выхода компаний малого и среднего бизнеса России на зарубежные рынки. Данные о том, как происходит интернационализация компаний малого и среднего бизнеса в уникальных условиях России, могут обогатить область международного бизнеса и международного предпринимательства. Формирование фундаментальных основ интернационализации МСП может способствовать не только развитию области науки, но и привести к увеличению количества малых и средних предприятий, которые ведут деятельность на иностранных рынках, а также способствовать повышению эффективности мер государственной поддержки. От развития исследований в областях международного бизнеса и международного предпринимательства могут получить пользу как участники рынка, так и академическое сообщество.

Данное исследование не лишено ограничений. Обзор не является исчерпывающим. Целью работы было определить и систематизировать направления исследований в области интернационализации МСП, чтобы представить общую картину имеющихся знаний. Данная работа не преследовала задачи интерпретировать результаты или оценить

вклад исследований. Исследование было направлено на то, чтобы обозначить уровень разработанности темы интернационализации МСП путём определения вопросов, которые поднимались российскими исследователями.

Была проанализирована только литература, где есть чёткая классификация фирм. Без учёта данного критерия отбора, представленные выше результаты могли быть другими.

В работе анализировались исключительно публикации из высокорейтинговых журналов. Исключение материалов периодических изданий с импакт-фактором ниже единицы, могло привести к потере части опубликованных работ. Предполагается, что несмотря на возможную потерю части публикаций, систематизация данных, которые прошли строгое рецензирование и имели единообразную структуру, обеспечивает валидность и надёжность выводов, которые представлены в данной работе. Данный критерий обеспечил управляемый набор данных, что позволило проанализировать каждую тему и установить их взаимосвязь, а не только классифицировать их на основе количественных показателей.

В последующих обзорах литературы возможно расширение анализируемой темы, например за счёт включения статей без отбора по размеру компаний или включения других видов изданий. Стоит расширить поиск исследований за пределы российских периодических изданий и провести поиск в зарубежных базах данных Web of Science и Scopus. В силу междисциплинарного и мультитеоретического характера области интернационализации МСП — сложного явления, предлагающего большой потенциал для плодотворного анализа — итеративный процесс обсуждения, тестирования и теоретизирования важен для развития и консолидации этой области исследований.

#### *Список источников*

1. Dabić M., Maley J., Dana L.-P. [et al.]. Pathways of SME internationalization: a bibliometric and systematic review // *Small Business Economics*. 2020. Vol. 55. No. 3. P. 705–725.
2. Hunt H.G., Froggatt J.D., Hovell P.J. The management of export marketing in engineering industries // *European Journal of Marketing*. 1967. Vol. 1. No. 1. P. 10–24.
3. Melin L. Internationalization as a strategy process // *Strategic Management Journal*. 1992. Vol. 13. No. S2. P. 99–118.
4. Tookey D.A. Factors Associated with Success in Exporting // *Journal of Management Studies*. 1964. Vol. 1. No. 1. P. 48–66.
5. Bilkey W.J., Tesar G. The Export Behavior of Smaller-Sized Wisconsin Manufacturing Firms // *Journal of International Business Studies*. 1977. Vol. 8. No. 1. P. 93–98.
6. Bilkey W.J. An Attempted Integration of the Literature of Firms on the Export Behavior // *Journal of international Business studies*. 1978. Vol. 1, No. 9. P. 33–46.

7. Mcdougall P.P. International versus domestic entrepreneurship: New venture strategic behavior and industry structure // *Journal of Business Venturing*. 1989. Vol. 4. No. 6. P. 387–400.
8. Wright R.W., Ricks D.A. Trends in International Business Research: Twenty-Five Years Later // *Journal of International Business Studies*. 1994. Vol. 25. No. 4. P. 687–701.
9. Hisrich R.D., Honig-Haftel S., Mcdougall P.P. [et al.]. Guest Editorial: International Entrepreneurship: Past, Present, and Future // *Entrepreneurship Theory and Practice*. 1966. Vol. 20. No. 4. P. 5–8.
10. Acs Z., Dana L.-P., Jones M.V. Toward New Horizons: The Internationalisation of Entrepreneurship // *Journal of International Entrepreneurship*. 2003. Vol. 1. No. 1. P. 5–12.
11. Servantie V., Cabrol M., Guieu G. [et al.]. Is international entrepreneurship a field? A bibliometric analysis of the literature (1989–2015) // *Journal of International Entrepreneurship*. 2016. Vol. 14. No. 2. P. 168–212.
12. Mcdougall P.P., Oviatt B.M., Shrader R.C. A Comparison of International and Domestic New Ventures // *Journal of International Entrepreneurship*. 2003. Vol. 1. No. 1. P. 59–82.
13. Keupp M.M., Gassmann O. The past and the future of international entrepreneurship: A review and suggestions for developing the field // *Journal of Management*. 2009. Vol. 35. No. 3. P. 600–633.
14. Jones M.V., Coviello N., Tang Y.K. International Entrepreneurship research (1989–2009): A domain ontology and thematic analysis // *Journal of Business Venturing*. Elsevier Inc. 2011. Vol. 26. No. 6. P. 632–659.
15. Dichtl E., Leibold M., Köglmayr H.-G. [et al.]. The Export-Decision of Small and Medium-Sized Firms: A Review // *Management International Review*. 1984. Vol. 24. No. 2. P. 49–60.
16. Ribau C.P., Moreira A.C., Raposo M. SME internationalization research: Mapping the state of the art // *Canadian Journal of Administrative Sciences*. 2018. Vol. 35. No. 2. P. 280–303.
17. Rousseau D.M., Manning J., Denyer D. Evidence in Management and Organizational Science: Assembling the Field's Full Weight of Scientific Knowledge Through Syntheses // *The Academy of Management Annals*. 2008. Vol. 2. No. 1. P. 475–515.
18. Child J., Karmowska J., Shenkar O. The role of context in SME internationalization – A review // *Journal of World Business*. 2022. Vol. 57. No. 1. P. 1–20.
19. Snyder H. Literature review as a research methodology: An overview and guidelines // *Journal of Business Research*. 2019. Vol. 104. P. 333–339.
20. Wong G., Greenhalgh T., Westhorp G. [et al.]. RAMESES publication standards: Meta-narrative reviews // *Journal of Advanced Nursing*. 2013. Vol. 69. No. 5. P. 987–1004.
21. Kiss A.N., Danis W.M., Cavusgil S.T. International entrepreneurship research in emerging economies: A critical review and research agenda // *Journal of Business Venturing*. 2012. Vol. 27. No. 2. P. 266–290.
22. Schmidt H.M., Santamaria-Alvarez S.M. Routines in International Business: A semi-systematic review of the concept // *Journal of International Management*. 2022. Vol. 28. No. 2. P. 1–21.
23. Boell S.K., Cecez-Kecmanovic D. On being “systematic” in literature reviews in IS // *Journal of Information Technology*. 2015. Vol. 30. No. 2. P. 161–173.

24. Tranfield D., Denyer D., Smart P. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review // *British Journal of Management*. 2003. Vol. 14. No. 3. P. 207–222.
25. Baumeister R.F., Leary M.R. Writing narrative literature reviews // *Review of General Psychology*. 1997. Vol. 1. No. 3. P. 311–320.
26. Павента Е., Кириллов Ю.Г. Факторы, способствующие интернационализации и выходу на внешние рынки для предпринимателей в условиях пандемии Covid–19 // *Экономика, предпринимательство и право*. 2021. № 7. С. 1795–1808.
27. Panibratov A.Y., Rysakova L.E. The organizational legitimacy of Russian firms: Contextual specificity and legitimization strategies // *Russian Management Journal*. 2020. Vol. 18. No. 3. P. 289–312.
28. Welch L.S., Luostarinen R. Internationalization : Evolution of a Concept // *Journal of General Management Internationalization*. 1988. Vol. 14. No. 2. P. 34–55.
29. Weed M. A potential method for the interpretive synthesis of qualitative research: Issues in the development of “meta-interpretation” // *International Journal of Social Research Methodology*. 2008. Vol. 11. No. 1. P. 13–28.
30. Ryan G.W., Bernard H.R. Techniques to Identify Themes // *Field Methods*. 2003. Vol. 15. No. 1. P. 85–109.
31. Walsh D., Downe S. Meta-synthesis method for qualitative research: A literature review // *Journal of Advanced Nursing*. 2005. Vol. 50. No. 2. P. 204–211.
32. Sandelowski M., Barroso J. Classifying the findings in qualitative studies // *Qualitative Health Research*. 2003. Vol. 13. No. 7. P. 905–923.
33. Braun V., Clarke V. Using thematic analysis in psychology // *Qualitative Research in Psychology*. 2006. Vol. 3. No. 2. P. 77–101.
34. Kiger M.E., Varpio L. Thematic analysis of qualitative data: AMEE Guide No. 131 // *Medical Teacher*. Taylor & Francis. 2020. Vol. 42. No. 8. P. 846–854.
35. Жаринов А.А. О поддержке экспорта малых и средних предприятий // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2010. № 1. С. 51–55.
36. Урумов Т.Р. Поддержка экспорта малого и среднего бизнеса в США и ЕС // *Мировая экономика и международные отношения*. 2015. № 6. С. 39–47.
37. Яхъяев М.А., Мортаза А.Я. Внешнеэкономическое партнёрство как новая форма для создания механизма взаимодействия государства и предпринимательства // *МИР (Модернизация. Инновации. Развитие)*. 2017. № 1. С. 122–130.
38. Гершман М.А., Кузнецова Т.Е. Особенности участия малых предприятий в международной научно-технической кооперации: опыт российско-германских контактов // *Форсайт*. 2012. № 3. С. 51–61.
39. Григорьева А.С. Сетевой подход в анализе интернационализации малых и средних инновационных предприятий (на примере России и Германии) // *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия Экономика*. 2014. № 3. С. 113–122.
40. Ковалева Е.Н. Экспортный потенциал территорий российско-белорусского приграничья: особенности и направления развития // *Вестник РГГУ. Серия “Экономика. Управление. Право”*. 2020. № 4. С. 112–127.
41. Ковалева Е.Н. Развитие экспорта в России и Беларуси: структурные особенности и реализация возможностей инфраструктурной поддержки // *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент*. 2020. № 1. С. 11–18.
42. Махалина О.М. Партнёрство для модернизации: продвижение на рынки ЕС и России малого и среднего бизнеса с использованием механизма европей-

- ских и российских торгово-промышленных палат // Вестник университета. 2013. № 7. С. 138–143.
43. Капустина Л.М., Возмилов И.Д., Темперини В. Спрос на услуги бизнес-образования участников внешнеэкономической деятельности в итальянском регионе Марке и Свердловской области // Экономика региона. 2017. № 3. С. 908–921.
44. Миллер Я. В. Воздействие цифровизации на глобальные цепочки создания стоимости // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 12. С. 50–59.
45. Пруткой А.С., Савин А.В. Управление рисками международной экспансии российских высокотехнологических малых и средних предприятий // Вестник университета. 2022. № 12. С. 78–84.
46. Широкова Г.В., Цуканова Т.В. Влияние национальной институциональной среды на степень интернационализации фирм малого и среднего бизнеса из стран с переходными экономиками // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия Менеджмент. 2012. № 1. С. 26–51.
47. Кузнецова Г.В., Цедилин Л.И. Стимулирование несырьевого экспорта: международный опыт и российская практика // Мировая экономика и международные отношения. 2018. № 5. С. 72–79.
48. Иванова А.К. Интернационализация малого и среднего бизнеса: опыт институциональной поддержки в ФРГ // Terra Economicus. 2021. № 3. С. 78–92.
49. Олевский Г.М. Знаниеёмкое предпринимательство в экономике Европейского союза // Мировая экономика и международные отношения. 2014. № 6. С. 43–52.
50. Toomsalu L., Tolmacheva S., Vlasov A. [et al.]. Determinants of innovations in small and medium enterprises: A European and international experience // Terra Economicus. 2019. Vol. 17. No. 2. P. 112–123.
51. Кузнецов И.Д. Анализ опыта интернационализации деятельности малых и средних предприятий Китая // Вестник университета. 2016. № 3. С. 73–77.
52. Грасмик К.И., Терентьева О.А. Инновационная активность малых высокотехнологических предприятий России // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2011. № 8. С. 16–34.
53. Цуканова Т.В. Российский малый и средний бизнес: ориентир на международный рынок // Современная конкуренция. 2014. № 2. С. 60–76.
54. Цуканова Т.В., Широкова Г.В. Выход на международный рынок российских фирм малого и среднего бизнеса: интегративный подход к анализу // Современная конкуренция. 2013. № 3. С. 50–63.
55. Широкова Г.В., Сторчевой М.А. Влияние социальных сетей на выход на зарубежные рынки российских предпринимательских фирм // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия Менеджмент. 2013. № 2. С. 53–80.
56. Мазилев Е. А. Экспортный потенциал малых и средних предприятий // Проблемы развития территории. 2015. № 6. С. 26–35.
57. Ковальчук Л.Б. Выход предприятий Забайкальского края на рынки КНР: проблема формирования эффективной маркетинговой стратегии // Известия Байкальского государственного университета. 2020. № 3. С. 433–439.
58. Кудряшова И.А., Балаганская Е.Н., Воронина Л.И. Малый бизнес и несырьевой экспорт в Кузбассе // Всероссийский экономический журнал ЭКО. 2018. № 11. С. 63–75.
59. Бикметов Р.Ш. Факторы появления транснациональных компаний в среде малого и среднего бизнеса // Экономика, предпринимательство и право. 2020. № 4. С. 1205–1216.

60. Алехина О.В., Ермилов И.С., Поршин Ю.Б. Развитие малых предприятий в сфере международного бизнеса // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2016. № 5. С. 33–37.
61. Андреева Е.Л., Соболев А.О., Ратнер А.В. Внешнеторговые связи Свердловской области и их перспективы с учётом новых ориентиров развития несырьевого экспорта // Российский внешнеэкономический вестник. 2017. № 2. С. 55–70.
62. Ковалева Е.Н., Оганова А.А. Несырьевой неэнергетический экспорт России макро- и мезоуровня: основные тенденции развития и направления поддержки // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия Экономика и экологический менеджмент. 2018. № 2. С. 36–45.
63. Оганова А.А. Оценка экспортного потенциала субъектов МСП несырьевого неэнергетического сектора экономики // Научные труды вольного экономического общества России. 2018. № 4. С. 163–178.
64. Мальцев А.А. Экспортная альтернатива для среднего промышленного бизнеса Урала // Экономика региона. 2020. № 3. С. 975–988.
65. Кириллова Т.В. Перспективы развития трансграничной электронной торговли в Российской Федерации // Петербургский экономический журнал. 2020. № 4. С. 99–103.
66. Михайлов О.В. Конкурентные стратегии интернационализации, поиска и создания // Управление. 2019. № 2. С. 39–47.
67. Широкова Г.В., Зибарев И.А. Интернационализация предпринимательских фирм из стран с развивающейся экономикой: опыт России // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия Менеджмент. 2013. № 1. С. 69–109.
68. Якушев Н.О. Совершенствование инструментов оценки и управления экспортной деятельностью МСП в регионе // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2020. № 3. С. 143–157.
69. Балакирев В.В., Балакирева С.М. Современные тенденции организации экспортной деятельности промышленных предприятий // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. № 1. С. 95–109.
70. Долгов С.И., Савинов Ю.А. Трансформация направлений развития глобализации // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 9. С. 7–26.
71. Калита А., Чепуренко А. Конкурентоспособность малого и среднего бизнеса и конкурентное давление в обрабатывающей промышленности // Форум. 2020. № 2. С. 36–50.
72. Королев В.И. Проблемы организации выхода компании на внешний рынок // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 11. С. 70–77.
73. Глухих П.Л. Факторы роста и сдерживания российского несырьевого экспорта // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. № 9. С. 26–42.
74. Кузык М.Г., Симачев Ю.В., Федюнина А.А. Специфика участия в международной торговле малых и средних быстрорастущих фирм, возможные следствия для государственной политики // Журнал новой экономической ассоциации. 2020. № 1. С. 208–218.
75. Баженов С.И., Платонов А.М. Теория развития малых и средних предприятий на основе создания благоприятной предпринимательской среды // Известия Байкальского государственного университета. 2018. № 2. С. 240–248.
76. Балакирев В.В. Развитие форм посредничества при экспортных международных поставках продукции малых и средних промышленных предприятий // Российский внешнеэкономический вестник. 2020. № 5. С. 120–134.
77. Галеева Д.К., Акимова Т.В. Финансовое стимулирование развития российских малых предприятий, производящих продукцию на экспорт // Вестник

- Саратовского государственного социально-экономического университета. 2016. № 1. С. 37–41.
78. Олевский Г.М. Интернационализация предпринимательства и национальная конкурентоспособность // Мировая экономика и международные отношения. 2016. № 12. С. 17–26.
79. Салиенко Н.В., Локтионов А.С. Роль малого и среднего инновационного бизнеса в экономическом развитии страны // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2013. № 14. С. 91–93.
80. Чигрин А.Д. Малый бизнес и конкурентоспособность России — нетрадиционная трактовка // Журнал новой экономической ассоциации. 2018. № 3. С. 110–126.
81. Григорян К.Г., Кириллов А.В. Внешнеэкономическая деятельность инновационных предпринимательских структур в современной мировой экономике // Вестник университета. 2016. № 2. С. 44–48.
82. Ивина Н.В., Черешнева К.К. Некоторые предложения по повышению эффективности механизмов поддержки экспорта в России // Вестник РГГУ. Серия “Экономика. Управление. Право”. 2019. № 3. С. 55–67.
83. Малышева Е.В. Развитие экспортного потенциала малых и средних предприятий как источник роста несырьевого неэнергетического экспорта РФ // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 8. С. 7–17.
84. Морозенкова О.В. Новые возможности для развития российских экспортно ориентированных предприятий малого и среднего бизнеса // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 6. С. 7–22.
85. Ревенко Н.С., Скляр А.А. Институты развития экспорта: векторы повышения эффективности деятельности // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. № 1. С. 7–26.
86. Сахаров Д.М. Развитие инструментов государственной финансовой поддержки российского экспорта в современных условиях // Мир новой экономики. 2022. № 4. С. 54–66.
87. Глухих П.Л., Мыслякова Ю.Г., Малышева Е.В. [и др.]. Взаимосвязь экспортного потенциала региона и стартап-движения молодёжи // Экономика региона. 2018. № 4. С. 1512–1525.
88. Брызгалов Д.В., Огрызов А.А., Цыганов А.А. Повышение финансовой доступности страховых услуг для российских экспортёров — предприятий малого и среднего бизнеса // Научные труды вольного экономического общества России. 2021. № 2. С. 284–297.
89. Спартак А.Н., Хохлов А.В. Российский экспорт в 2015 году: застой или прогресс? // Российский внешнеэкономический вестник. 2016. № 3. С. 3–12.
90. Алымов М.О. Использование российскими предприятиями преимуществ интернет-аукционов // Российский внешнеэкономический вестник. 2013. № 5. С. 110–116.
91. Балакирев В.В. Необходимые и достаточные условия при экспортных поставках // Российский внешнеэкономический вестник. 2012. № 3. С. 103–110.
92. Горбунова М.Л., Приказчикова Ю.В. О стратегиях выхода российских инновационно активных несырьевых компаний на внешние рынки // Российский журнал менеджмента. 2016. № 4. С. 49–80.
93. Земцов С.П., Чернов А.В. Какие высокотехнологичные компании в России растут быстрее и почему // Журнал новой экономической ассоциации. 2019. № 1. С. 68–99.

94. Морозенкова О.В. Цифровизация в российском экспорте несырьевыми не-энергетическими товарами // Вестник РГГУ. Серия “Экономика. Управление. Право” 2021. № 4. С. 55–68.
95. Шуйский В.П. Международная торговля в условиях цифровизации мировой экономики // Российский внешнеэкономический вестник. 2019. № 7. С. 7–20.
96. Каукин А., Идрисов Г. Гравитационная модель внешней торговли России: случай большой по площади страны с протяжённой границей // Экономическая политика. 2013. № 4. С. 133–153.
97. Baack D.W., Dow D., Parente R. [et al.]. Confirmation bias in individual-level perceptions of psychic distance: An experimental investigation // Journal of International Business Studies. 2015. Vol. 46. No. 8. P. 938–959.
98. Clark D.R., Li D., Shepherd D.A. Country familiarity in the initial stage of foreign market selection // Journal of International Business Studies. 2018. Vol. 49. No. 4. P. 442–472.
99. Johanson J., Vahlne J.-E. The Internationalization Process of the Firm — A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market // Journal of International Business Studies. 1977. Vol. 8. No. 1. P. 23–32.
100. Dow D., Karunaratna A. Developing a Multidimensional Instrument to Measure Psychic Distance Stimuli // Journal of International Business Studies. 2006. Vol. 37. No. 5. P. 578–602.
101. Sousa C.M., Bradley F. Cultural Distance and Psychic Distance: Two Peas in a Pod? // Journal of International Marketing. 2006. Vol. 14. No. 1. P. 49–70.

#### Сведения об авторах / About authors

**Лихарева Наталья Дмитриевна**, ассистент Департамента менеджмента и предпринимательства Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690920 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус G, каб. G609. ORCID: 0009-0003-0592-8406. E-mail: [likhareva.nd@dvfu.ru](mailto:likhareva.nd@dvfu.ru).

*Natalya D. Likhareva*, Assistant of Department of Management and Entrepreneurship of School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, office 609, FEFU Campus, Vladivostok, 690920, Russia. ORCID: 0009-0003-0592-8406. E-mail: [likhareva.nd@dvfu.ru](mailto:likhareva.nd@dvfu.ru).

**Гафорова Елена Борисовна**, доктор экономических наук, доцент, проректор по учебной работе, профессор Департамента менеджмента и предпринимательства, директор Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690920 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус G, каб. G609. E-mail: [gafforova.eb@dvfu.ru](mailto:gafforova.eb@dvfu.ru).

*Elena B. Gafforova*, Dr. of Economic Sciences, Associate Professor, Vice-Rector for Academic Affairs Professor of the Department of Management and Entrepreneurship, Director, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, office 609, FEFU Campus, Vladivostok, 690920, Russia. E-mail: [gafforova.eb@dvfu.ru](mailto:gafforova.eb@dvfu.ru).

## Correlates of Compensation Policies and Employee Retainment

Solomon Akpoviro Kowo<sup>1</sup>, Abdulazeez Alhaji Salau<sup>2</sup>,  
Odumesi Abolaji Oladimeji<sup>3</sup>, Felix Onoriode Ashakah<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Global Humanistic University Curacao

<sup>2</sup> Summit University, Offa, Kwara State, Nigeria

<sup>3</sup> Babcock University, Ogun State, Nigeria

<sup>4</sup> Delta State University Abraka, Nigeria

### Информация о статье

Поступила в редакцию:

25.06.2023

Принята

к опубликованию:

20.10.2023

JEL J24

### Keywords:

Retention, International Corporations, Compensation, Salary, Security, Allowance, Satisfaction.

### Ключевые слова:

удержание, международные корпорации, компенсация, зарплата, безопасность, льготы, удовлетворённость.

### Abstract

*Retention is one of the key fundamentals that are necessary for organizational success. In a globalized environment, retention and engagement of high prospective employees are a huge challenge to International corporations. In many cases, even engaged employees are sometimes dissatisfied with the outcomes of organizational performance which may lead them to look elsewhere. Due to these reasons, this paper investigates compensation factors and policies that influence employee retention and examines their impacts on both International Corporations and employees. For the purpose of this study primary data was used. The ex-post facto method was employed. The population consists of the members of staff of Guinness International PLC Plant, Lagos Nigeria. Yamane formula was adopted to determine the sample size. The data was analyzed using manual and electronic based methods through the data preparation grid and statistical package for the social sciences (SPSS). Linear regression analysis method which also makes use of ANOVA was employed to test the hypothesis. The study found out that salary in compensation policy have effect on employee job security and also allowance affect job satisfaction Thus, the study recommends that International Corporations should identify those benefits which have more influence on employee retention. Furthermore, International Corporations need to revisit their present benefits package to identify those benefits which are not useful in order to replace them.*

## **Влияние компенсационной политики на удержание персонала**

Соломон Акповироро Ково, Абдулазиз Альхаджи Салау, Одумези Аболаджи Оладимеджи, Феликс Онориоде Ашака

### **Аннотация**

*Удержание персонала рассматривается как один из базовых принципов, необходимых для успеха организации. Для международных организаций, функционирующих в условиях глобализации, удержание и привлечение перспективных сотрудников представляет серьёзную проблему. Во многих случаях даже уже привлечённые сотрудники оказываются неудовлетворёнными результатами деятельности организации, что может заставить их начать поиск другого места работы. Таким образом, в данной работе исследуются компенсационные факторы и стратегии, влияющие на удержание сотрудников, а также изучается их воздействие как на международные корпорации, так и на сотрудников. Авторы использовали первичные данные для целей данного исследования. В качестве метода исследования авторы применяли ex-post facto анализ. В выборку вошли сотрудники завода Гиннесс Интернейшнл, Лагос, Нигерия. Для определения объёма выборки применялась формула Ямане. Анализ данных проводился как вручную, так и с помощью электронных методов с использованием электронных методов с помощью таблицы для подготовки данных и статистического пакета для социальных наук (SPSS). Для проверки гипотезы применялся метод линейного регрессионного анализа с использованием ANOVA-анализа. Исследование показало, что политика оплаты труда влияет на гарантии занятости сотрудников, а также на удовлетворённость работой. Таким образом, исследование рекомендует международным корпорациям определить те льготы, которые оказывают большее влияние на удержание сотрудников. Кроме того, международным корпорациям необходимо пересмотреть существующий пакет льгот, чтобы выявить те льготы, которые не приносят пользы, и заменить их.*

### **Introduction**

The quest to take industry leadership has made competition to exist in International corporations based on human compensation and development (Pearce, 2010). Different International corporations want to be the best, have the highest customers and profit and sustain the company for a long term period. To achieve all this, the retainments of employees is an important strategy; but behind this strategy there are laid down foundations (Hewitt, 2005). Of all foundations, money is very important. Money is like the heart of employees; you break it when you don't pay them. Most workers put in their best because of the pay while others don't also because of it. Therefore, for International corporations to survive in a competitive world, it must ensure to possess the best brains who can take the company forward to where it really wants to be. The compensation of employees in organization today is a critical element for the survival, growth, sustainability and competitive advantage over other organization because employees are the driving force to achieving the development and accomplishment of the organization's goals and objectives (Kehr, 2004).

Compensation is also a driving or motivating force to employee's productivity. It also helps in attracting the best employee in the industry to work for a particular organization. Retention is a voluntary move by an organization to create an environment which engages employees for a long term (Boomer, 2009; Adekanbi, 2016; Gillet et al., 2022). According to Ejiofor (2010), the most important purpose of retention is to look for ways to prevent the capable workers from quitting the organization as this could have negative effect on productivity and profitability. The view that the main purpose of retention is primarily for organizational gains is similarly viewed by Ichniowski et al. (1997), who in describing the concept, place the focus of retention in terms of "some notion of adequacy or sufficiency of length of service...", which can be measured in terms of a return on the costs of investment associated with training and recruitment or the effects on patient care that are considered to be optimal. It is on the premise that employee compensation plays an important role in their retainment that this study wishes to investigate the impact of compensation on employee retainment with reference to Guinness Plc. Lagos Plant.

However, it has been discovered that in the Nigerian system employees are not only motivated to stay for a long time in the organization through monetary reward; there are other factors which ensures the retainment of employees. Compensation is considered as the most important factor for attracting and retaining the talents of an organization (Harisson & Liska, 2010; Bibi, Ahmad & Majid, 2018). Companies have objective to retain their valuable employees; performance pay is considered an important factor for it. Nevertheless, according to Redling (2005) money bring the workers in the organization but not necessary to keep them. Also, according to Armstrong (2008) money satisfies the employee but it is not sufficient to retain the employee means it is insufficient factor. Money is not considered as primary retention factor (Noe, 1999; De Sousa et al., 2018; Igbal et al., 2021b). Many organization implement very good employees retention strategy without offering high compensation or pay based retention strategy (Huselid, 1995; Igba et al., 2021c). In such circumstances, salary is not the only factor for job security. The human resource management can decide to layoff some employees due to economic recession and other factors. According to Hytter (2008) work environment is generally discussed as industrial perspective, focus on aspect i.e. noise, toxic substances exposure and heavy lifts etc. The interesting part of work environment is; work environment characteristics in services sector is differ from production sector, because services sector directly deal with consumer/ clients (Normann 1986; Ambrorsius, 2018; Islam, 2022). Nevertheless, it has been discover that additional bonuses given to employee will eventually increase the cash outflow of the organization. This will reduce the input of cash to creating a better work environment. However, in the Nigeria organization system if the compensation is not released to employee on time, workers would be demoralized and may put-in less effort into their job. In the long-run this can increase employee turnover. This study therefore intends to examine whether compensation policies affect employee retainment in International corporations.

## **Objectives of the Study**

The general objective of the study is to determine the effect of compensation policies on employee retention in International corporations. The specific objectives of the Study are to:

1. To examine the effect of salary on employee security.
2. To determine the importance of allowance on employee satisfaction.

## **Literature Review**

### **Conceptual Framework**

#### ***Compensation Concept***

Scorginns et al. (2006) posit that Compensation management can be defined as all the employers' available tools that may be used to attract, retain, motivates and satisfy employees. This encompasses every single investment that an organization makes in its people and everything its employees value in the employment relationship. Employee cannot sustain growth if they are not satisfied with their growth path and discouraged with the outcomes; unpaid and unmotivated that may cause a gap between employees' effort and their organizational effectiveness (Antonakis & House, 2014; Fletcher, Alfes & Robinson, 2018). Simplistically, the notion of compensation management just says that there is more' to rewarding people than throwing money at them, or as Mulis and Watson in Armstrong (2008) puts it, "the monetary value in the compensation package still matter but they are not the only factor".

#### ***Compensation Strategy***

Compensation strategy defines what the organization intends to do in the longer term to develop and implement reward policies and process that will further the achievement of its business goals (Igbal, 2022; Gopalan et al., 2020). It establishes priorities for developing reward plan that can be aligned to' business and human resources strategies.

According to Brown in Armstrong (2008), compensation strategy is ultimately a way of thinking that you can apply to any reward Issue arising in your organization, to see how you can create value from it. To him, it is necessary to recognize that effective compensation strategies have three components:

1. They need clearly define goals and a well-defined link' to business objectives.
2. There need to be well designed pay and reward programs tailored to the needs of the organization and its people and consistent and integrated with one another.
3. Perhaps most important and most neglected, there need to be effective and supporting human resources and reward process in place.

#### ***Definition and Review of Employee Retention***

Employee retention refers to policies and practices companies use to prevent valuable employees from leaving their job. It involves taking measures to encourage employees to remain in the organization for the maximum period of time. Hiring knowledgeable people for the job is essential

for an employer. But retention is even more important than hiring. This is true as many employers have underestimated costs associated with turnover of key staffs (Lawler, 1990; Gope, Elia & Passiante, 2018). Turnover costs can incurred with issues such as reference checks, security clearance, temporary worker costs, relocation costs, formal training costs and induction expenses (Redington, 2007; Alhamdan et al., 2017). Other invincible costs and hidden costs such as missed deadlines, loss of organizational knowledge, lower morale, and client's negative perception of company image may also take place. This is why retaining top talent has become a primary concern for many organizations today. Managers have to exert a lot of effort in ensuring the employee's turnover are always low, as they are gaining increasing awareness of which, Boomer (2009) opined that employees are critical to organization since their values to the organization are not easily replicated.

Many critical analyses are conducted to minimize the possible occurrence of shortage of highly-skilled employees who possess specific knowledge to perform at high levels, as such event will lead to unfavorable condition to many organizations who failed to retain these high performers. They would be left with an understaffed, less qualified workforce that will directly reduce their competitiveness in that particular industry. (Steel, Griffeth, & Ham, 2002; Covella et al., 2017). Piotrowski (2003) have attempted to answer the question of what determines people's intention to quit, unfortunately till date, there has been little consistency in findings. Therefore, there are several reasons why people quit their current job and switch for other organization. The extent of the job stress, low commitment in the organization; and job dissatisfaction usually result in resignation of employees, (Kehr 2004; Igbal et al., 2020). Previous studies have also certified the relation between satisfaction and behavioral intentions such as employee's retention and spread the word of mouth (Anderson and Sullivan, 1993; Fryne, Kang, Hue & Lee, 2020).

Numerous studies showed how high employee's involvement can relate to the intention of leaving an organization (Roselward, 2004; Arachillage, 2017; Fu, He & Zhang, 2020; Argawal & Islam, 2015). Opportunities to learn and self-development in the workplace can be the key for employee dissatisfaction which leads to turnover. Other studies also indicated that employees will retain in their organization if he or she has a good relationship with the people he or she is working around with (Nweke, 2009). Organizations are therefore suggested to provide team building opportunities, where interaction and discussion can be carried out not only within but outside their working hours (Gomerz et al., 1995). This is why managers today must take care of their employee's personal feelings toward the job and satisfaction levels from their working conditions, superiors and peers, as these are the keys to ensure employee retention. The success and survivability of organizations is heavily dependent on customer evaluations (Delmestri & Walgenbach, 2009; Ahmad, Bibi & Majid, 2017), whereby the organization must put effort in satisfying their employees since the relationship between customer satisfaction and employee's satisfaction are significant.

Encouraging employees to remain in the organization for a long period of time can be termed as employee retention. It is a process in which the employees are encouraged to remain with the organization for the maximum period of time or until the completion of the project. Berg (1973) stated “relatively less turnover research has focused specifically on how an employee decides to remain with an organization and what determines this attachment... retention processes should be studied along with quitting processes”. Bridges (1991) has viewed retention as “an obligation to continue to do business or exchange with a particular company on an ongoing basis”. Steel, Griffet & Ham (2002) stated that employees who are happy and satisfied with their jobs are more dedicated towards their work and always put their effort to improve their organizational customer’s satisfaction. Stauss et al., (2001) has defined retention as “customer liking, identification, commitment, trust, readiness to recommend, and repurchase intentions, with the first four being emotional-cognitive retention constructs, and the last two being behavioural intentions”. Scorginns et al., (2001) emphasized that organizations today take great care in retaining its valuable employees and good employees as they are increasingly becoming more difficult to find. Debejar & Mikovick (1986) was of the view that managing and retaining promising employees’ is an important fundamental mean of achieving competitive advantage among the organizations. Bridges (1991) was of the view that one of the most important demands on management today in any organization is keeping the most vital and dynamic human resources motivated and dedicated. It is not important to see who the organization hires but what counts is that who are kept in the firm.

Steel, Griffeth, & Hom (2002) added to this view that “the fact is often overlooked, but the reasons people stay are not always the same as the reasons people leave”. Researchers such as Pearce (2010) have found that if appropriate employee retention strategies are adopted and implemented by organizations employees will surely remain and work for the successful achievement of organisational goals. In the view of Ichniowski et al., (1997), the Human Resource Department plays an active role in retaining its employees. It make policies for employee betterment such that employee would be satisfied with the organization and stay with the firm for longer time. This shows that it is not just retention of employees but also retention of valued skills. This shows that it is not just retention of employees but also retention of valued skills.

Researchers such as Ejiofor (2010); Kehr (2004); Harrison & Liska (2010) have agreed that an organization’s inability to formulate and implement strategies capable of recruiting competent employees and retaining them to achieve organizational goals is one of the main challenge facing organizations in the area of performance. Boomer (2009) defined employee retention as “...a systematic effort to create and foster an environment that encourages employees to remain employed by having policies and practices in place that address their diverse needs.” According to Luminita (2001), it is becoming more essential to secure and manage competent human resource as the most valuable resource of any organization,

because of the need for effective and efficient delivery of goods and services by organizations, whether in public or private sector. Therefore, for an organization to realize its goals, appropriate strategies for employee recruitment and retention are sine-qua-non for enhanced performance. Researcher such as Rosenwald (2000) has confirmed that despite the fact that a company may try to bring all these factors into play to enhance employee retention, an employee can still choose to leave the workplace because of, for example, bad management Rosenwald (2000) pointed out that an organizations ability to retain its employees completely depends upon its ability to manage them. He found out four interlinked processes that can be utilized for an effective human resource management system: the motivational process; the interaction process; the visioning process; and the learning process. Berg (1973) noted on the fact that hiring new employees are far difficult as well as costlier than to keep the current employees in the organization. That is why the core issue in any organization is to give a continuous ongoing effort to identify and try to keep all the best performers irrespective of their age. Noe (1991) stated that employee retention strategies refer to the plans and means, and a set of decision-making behaviour put formulated by the organizations to retain their competent workforce for performance.

## **Theories on Compensation Management Practice**

### ***The Herzberg Two Factor Theory***

In 1959, Frederick Herzberg introduced the two-factor theory which is also known as the motivation-hygiene theory. Herzberg's theory states that there are certain factors that are related to the content of the job and provides satisfying experiences for employees. These factors are called motivators or satisfiers and include achievement, recognition, the work itself, responsibility, advancement and growth. The theory positioned that there are non-job-related factors that can cause dissatisfying experiences for employees. These factors are known as hygiene factors or dis-satisfiers and include company policies, salary, co-worker relations, and style of supervision It must be noted that removing the causes of dissatisfaction (through hygiene factors) would not result in a state of satisfaction; instead, it would result in a neutral state (Herzberg, 1959). In spite of some criticism of Herzberg's two factor theory, it is one of the popular theories for managers worldwide.

### ***Resource-Based View Theory***

Resource-Based View (RBV) Theory claimed that a company must have valuable, rare, inimitable and non-substitutable resources to have a sustainable competitive advantage. Barney (1986) listed all of the assets, capabilities, organizational processes, firm attributes, information, knowledge, and so on, as resources. The application of this theory to compensation management and employee retention illustrates the role that people play in building a company's competitive advantage. Wright and McMahan (2001) referred to the following four features that people, as

resources, must have for the company to be competitive. (1) they must give value to the company's production processes, (2) the skills that the company looks for must be rare, (3) the combined human capital investments of a company's employees cannot be easily imitated, (4) a company's human resources must not be substituted or replaced by technological alternatives. Overall, the resource-based theory provides a useful basis for understanding the value that compensation management adds to the retention of employee in the organization (Rudner, 2016).

## **Theory on Employee Retention**

### ***March and Simon Theory***

March and Simon (1958) published the first formal theory of voluntary turnover in their book “organizations”. Their theory of organizational equilibrium emphasized the importance of balancing employee and organization contributions and inducements. Their model linked turnover decisions to job satisfaction and suggested that individuals who were more satisfied with their current job would indicate an increased desire to remain with their organizations. Simply March and Simon's theory states that as long as an organization pays an individual monetary inducement that matches or exceeds the individual's input into the organization; the individual will remain a member of the organization. Thus, both the individual and the organization strive to maintain a balance or state of equilibrium between the inducements and how much work the individual is willing to provide.

### ***Research Gaps***

Following research gaps were identified after an extensive literature review in the field of employee turnover, specifically in the context of organizations: Most of the studies on employee turnover and retention have been undertaken in the context of business organizations (Boyatzis, Rochford & Cavanagh, 2017; Amankwaa et al., 2019; Gillet et al., 2022; Igba et al., 2021a; Colson & Satterfield, 2018). There is not much research work carried out in the context of non-profit organizations. Practitioners agree that there is a growing problem related to employee turnover and retention in the non-profit sector and therefore this area merits serious research attention. Over past decades, staff turnover has become a major concern for humanitarian agencies, yet only a few researchers have attempted an in-depth study offering detailed consideration of causes and consequences of employee turnover in the humanitarian sector (Pearce, 2010), indicating this as a research gap. Furthermore, most of the existing studies on employee retention in the profit base sector have been carried out in the Western context. The researcher did not come across any Nigeria study, barring a few studies discussed in the above section, which comprehensively investigates the issue of employee turnover and retention in the context of organizations in Nigeria.

### ***Research Method***

For the purpose of this study primary data was used. Primary data was gather using questionnaire structured on the basis of the research hypothesis,

which will be present to respondents to express their views and opinions, Ejiiofor (2010). The ex-post facto method which involved the use of secondary data from the internet, journals, articles, and so on was also used. For this research project, the quantitative research design was used. a cross-sectional design was adopt as well. The aim and objective of the study is to know the impact of compensation policies on employee retainment. The population consists of the members of staff of Guinness PLC Plant, Lagos Nigeria. For this study, it is determined using Yarmane formula. This formula is concerned with applying a normal approximation with a confidence level of 95% and a limit of tolerance level (error level) of 5%.

To this extent the sample size is determined by  $n = [N]; 1 + Ne^2$

Where: n = the sample size

N = population = the limit of tolerance

$$\text{Therefore, } n = \frac{280}{1+280(0.05)^2} = \frac{280}{1+280(0.0025)} = \frac{280}{1+0.7} = \frac{280}{1.7} = 165$$

n = 165 respondents.

A sample size of one hundred and sixty-five (165) employees out of the two hundred and eighty (280) employee population of Guinness PLC Plant, Lagos Nigeria. All members of the population had equal chances to be chosen as part of the sample because one hundred and sixty-five (165) questionnaires were administered randomly to the entire employee population. The questionnaires employed for this study comprises two (2) sections. A and B. Section A has to do with the demographic analysis of respondents and it contains 7 questions, while section B, has to do with questions relating to the research topic and this contain (32) questions. The likert-scale was used to measure opinions, where for positive questions (Strongly Agree = 5, Agree = 4, Undecided = 3, Disagree = 2, Strongly Disagree = 1), and for negative questions (Strongly Agree = 1, Agree = 2, Undecided = 3, Disagree = 4, Strongly Disagree = 5). The instrument used for this research work is questionnaire and it valid because it is designed in such a way to deduce information in the variables of the research problems. The instrument also passes the following test of validity. These are: content test, criterion related test, construct test and discriminate validity by reducing bias, errors that might result from personal characteristics of respondents and from variability in their skill. The data was analyzed using manual and electronic based methods through the data preparation grid and statistical package for the social sciences, (SPSS). The utilization of structured grids allows specific responses to be located with relative ease and facilitate the identification of emerging patterns (Munn and Drever, 1990). In this research work, linear regression analysis method which also makes use of ANOVA was employed to test the hypothesis. Other methods of data analysis which was also used in this study include parametric and non-parametric measurement such as trend analysis.

## Data Presentation and Analysis of Result

Table 1

### *Distribution of respondents and response rate*

<b>Respondents Occupation</b>	<b>Questionnaire administered (sampled)</b>	<b>Percentage of total response, %</b>
Top Level	31	22.1
Middle Level	80	57.1
Level Lower	29	20.8
Total	140	100.0
<b>Gender/Category</b>	<b>Questionnaire administered (sampled)</b>	<b>Percentage of total response, %</b>
Male	67	47.9
Female	73	52.1
No of Returned	140	84.8
No of Not Returned	25	15.2
Total no of Questionnaires	165	100

Source: Field Survey 2022.

## Data analysis and Hypothesis Testing

Table 2

### *The Descriptive statistics of Compensation Policies and Employees Retainment in Foreign Market*

<b>Responses</b>	<b>Total (N)</b>	<b>Mean</b>
<b>Salary Scheme and Job Security.</b>		
Salary level determine employee security	140	4.36
Salary offered is in equity with competitive firm	140	3.88
The salary offered provide security for you and your family	140	3.79
Exiting job occurs due to the irregularity in salary scheme	140	3.89
Better offer by competitive firm may causes you to leave your organization	140	3.67
<b>Allowance and Job Satisfaction</b>		
Allowance offered in the organization influence the morale of the employees	140	3.89
Additional allowance is given base on additional performance	140	3.99
Employee gets appreciation and allowance if the desired works are accomplished	140	3.78
Employee feel encouraged to come up with new and better ways of doing things organization	140	3.84
Resources needed to do the job efficiently is being provided by the organization	140	3.72
Organization recognize and acknowledge employee effort	140	3.85

Source: Field Survey 2022.

### Test of Hypotheses and Discussion of Results

Regression analysis was used to measure the effect of the independent variable to the dependent variable of hypothesis 1, 2 and hypothesis 3 and proper interpretation and analysis techniques was used to explain the hypotheses testing.

#### Hypothesis 1

H<sub>01</sub>: There is no significant effect of salary scheme on job security.

H<sub>a1</sub>: There is significant effect of salary scheme on job security.

Table 3

#### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.105 <sup>a</sup>	.011	.004	.64385

a. Predictors: (Constant), SALARY.

Source: Author's Compilation 2022.

Table 4

#### ANOVA (b)

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	.641	1	.641	1.547	.216 <sup>a</sup>
	Residual	57.207	138	.415		
	Total	57.848	139			

a. Predictors: (Constant), SALARY.

b. Dependent Variable: JOBSECURITY.

Source: Author's Compilation 2022.

### Interpretation of Results

The results from the model summary table above revealed that the extent to which the variance in job security can be explained by salary is 1.1% i.e (R square = 0.011). The ANOVA table shows the F<sub>cal</sub> 1.547 at 0.0001 significance level. There is significant effect of salary scheme on job security.

Table 5

#### Coefficients (a)

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.323	.193		12.031	.000
	SALARY	.096	.077	.105	1.244	.216

a. Dependent Variable: JOBSECURITY.

Source: Author's Compilation 2022.

The coefficient table above shows the simple model that expresses how salary affects employee job security. The model is shown mathematically as follows;  $Y = a + bx$  where y is salary and x is job security, a is a constant factor and b is the value of coefficient. From this table therefore, Job Security

(Job Security) = 2.323 + 0.096Salary. This means that for every 100% change in salary, job security contributed 9.6%

**Decision**

The significance level below 0.01 implies a statistical confidence of above 99%. This implies that salary in compensation policy have effect on employee job security. Thus, the decision would be to reject the null hypothesis (H<sub>0</sub>), and accept the alternative hypothesis (H<sub>1</sub>).

**Hypothesis 2**

H<sub>02</sub>: There is no significant effect of allowance on job satisfaction.

H<sub>a2</sub>: There is significant effect of allowance on job satisfaction.

Table 6

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.379 <sup>a</sup>	.144	.137	.59087

Predictors: (Constant), ALLOWANCE.

Source: Author’s Compilation 2022.

Table 7

**ANOVA (b)**

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	8.080	1	8.080	23.142	.000 <sup>a</sup>
	Residual	48.179	138	.349		
	Total	56.258	139			

a. Predictors: (Constant), ALLOWANCE.

b. Dependent Variable: JOBSATISFACTION.

Source: Author’s Compilation 2022.

**Interpretation of Results**

The results from the model summary table above revealed that the extent to which allowance has an effect on job satisfaction is 14.4% i.e (R square = 0.144). The ANOVA table shows the F<sub>cal</sub> to be 23.142 at 0.0001 significance level. The implication is that allowance significantly affects job satisfaction of an employee.

Table 8

**Coefficients (a)**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.411	.170		8.277	.000
	ALLOWANCE	.331	.069	.379	4.811	.000

a. Dependent Variable: JOBSATISFACTION.

Source: Author’s Compilation 2022.

The coefficient table above shows the simple model that expresses the effect of allowance on job satisfaction. The model is shown mathematically as follows;  $Y = a + bx$  where  $y$  is job satisfaction and  $x$  is allowance, 'a' is a constant factor and  $b$  is the value of coefficient. From this table therefore, Job Satisfaction (Job Satisfaction) =  $1.411 + 0.331$ Allowance. This means that for every 100% change in Allowance, Job satisfaction is responsible for 33.1% of the change.

### **Decision**

The significance level below 0.01 implies a statistical confidence of above 99%. This implies that Allowance affect job satisfaction. Thus, the decision would be to reject the null hypothesis ( $H_0$ ), and accept the alternative hypothesis ( $H_1$ ).

### **Conclusion**

The main concern of any organization is its capacity to attract, engage, and retain the right employee. Certain factors are crucial in influencing the employees' decision to either leave or remain in an organization. Nonetheless, the importance of other factors should not be miscalculated when formulating a retention policy. International Corporations should provide with a number of strategies to increase employee retention such as: design an interesting employee value proposition; develop a total reward system that contains more than compensation; give constructive point of view on employee performance on regular basis; implement flexibility programs in terms of work- life balance; build a culture of engagement, develop and refine management skills to be effective, as it engages employees while driving improved performance at the same time (Scorgion et al., 2019). Also, employers should focus on issues and on the personal relationships they have with the employee to perform each function. This research sought to identify factors that affect employee retention and predict ways that the organization can improve on current practices. The main aim of any organization is to earn profit. But to attain the maximum profit, International Corporations should concentrate more on employees and the ways to retain them for their long run. From the study it is identified that different compensation policies that has been employed by International Corporations have a significant effect in determine if employee will leave or stay in an organization.

### **Recommendations**

Based on the findings of the study, the following recommendations can be summarized;

1. International Corporations needs to further improve its culture as it has the potential to retain employees, which will help it to retain its valuable assets (employees).

2. International Corporations should identify those benefits which have more influence on employee retention. Furthermore, Organizations need to revisit their present benefits package to identify those benefits which are not useful in order to replace them.

3. The salary of employee need to be increased, which will not only retain the present employees but will attract employees of other organization as well.

### **Suggestions for Further Studies**

This research work focused on the effects of compensation policies on employee retainment. The researcher therefore suggests that further studies in this research topic be carried out on a larger population including the consideration of other manufacturing firm in Nigeria. The researcher also suggests that further studies can be carried out on related topics like the ‘the impact of compensation strategy on employee performance’.

### *References*

1. Abeysekera R. The impact of human resource management practices on marketing executive turnover of leasing companies in Sri Lanka // *Contemporary Management Research*. 2007. Vol. 3 (3). P. 233–252. — DOI: 10.7903/cmr.94.
2. Abualrub R.F., Omari F.H., Al-Zaru I.M. (2009). Support, satisfaction and retention among Jordanian nurses in private and public hospitals // *International Nursing Review*. 2009. Vol. 56 (3). P. 326–332. — DOI: 10.1111/j.1466-7657.2009.00718.x.
3. Adekanbi A. An Investigation into the Impact of Leadership Styles on Employee Retention: Identifying which Leadership Style best encourages Employee Retention in the Nigerian Banking Sector: A Case study of Zenith Bank Plc, Nigeria. — Dublin: National College of Ireland, 2016. — 74 p.
4. Afsar B., Shahjehan A., Shah S.I. Frontline employees’ high-performance work practices, trust in supervisor, job-embeddedness and turnover intentions in hospitality industry // *International Journal of Contemporary Hospitality Management*. 2018. Vol. 30 (3). P. 1436–1452. — DOI: 10.1108/IJCHM-11-2016-0633.
5. Agarwal N.K., Islam M.A. Knowledge retention and transfer: how libraries manage employees leaving and joining // *Vine*. 2015. Vol. 45 (2). P. 150–171. — DOI: 10.1108/VINE-06-2014-0042.
6. Ahmad A., Bibi P., Majid A.H.A. The impact of training & development and transformational leadership over organizational commitment among academic staff in public tertiary institutions: the buffering role of co-worker support // *J. Econ. Manage. Perspect*. 2017. Vol. 11. P. 417–432.
7. Al-Hamdan Z., Manojlovich M., Tanima B. Jordanian nursing work environments, intent to stay, and job satisfaction // *Journal of Nursing Scholarship*. 2016. Vol. 49 (1). P. 103–110. — DOI: 10.1111/jnu.12265.
8. Amankwaa A., Gyensare M.A., Susomrith P. Transformational leadership with innovative behaviour // *Leadership & Organization Development Journal*. 2019. Vol. 40 (1). P. 402–420. — DOI: 10.1108/LODJ-10-2018-0358.
9. Ambrosius J. Strategic talent management in emerging markets and its impact on employee retention: evidence from Brazilian MNCs // *Thunderbird International Business Review*. 2016. Vol. 60 (1). P. 53–68. — DOI: 10.1002/tie.21799.
10. Antonakis J., House R.J. Instrumental leadership: measurement and extension of transformational–transactional leadership theory // *The Leadership Quarterly*. 2014. Vol. 25 (4). P. 746–771. — DOI: 10.1016/j.leaqua.2014.04.005.

11. Arachchillage G., Senevirathna E. Factors Affecting Employee Retention. — NY: International Business Management, 2017.
12. Anderson E.W., Sullivan M.W. The Antecedents and Consequences of Customer Satisfaction for Firms // *Marketing Science*. 1993. Vol. 12 (2). P. 125–143. — DOI: 10.1287/mksc.12.2.125.
13. Armstrong M.A. Handbook of Human Resources management practices. — UK: Kogan page, 2005. — 986 p.
14. Armstrong M., Brown D. Relating Competences to pay // *The UK Experience, Compensation and Benefit Review*. 2005. Vol. 18 (2). P. 2905–310.
15. Arthur D. The Employee Recruitment and Retention Handbook. — NY: AMACOM/American Management Association, 2001. — 402 p.
16. Balkin D.B., Gomez-Mejia L.R. Toward a contingent theory of compensation strategy // *Strategic Management Journal*. 1987. Vol. 8. P. 169–182.
17. Berg N.A. Corporate role in diversified companies // *Business policy: Teaching and research*. — NY: Halsted Press, 1973.
18. Bibi P., Ahmad A., Majid A.H.A. The impact of training and development and supervisor support on employees retention in academic institutions: the moderating role of work environment // *Gadjah Mada International Journal of Business*. 2018. Vol. 20 (1). P. 113–131. — DOI: 10.22146/gamaijb.24020.
19. Bridges W. Managing transitions — Making the most of change. — Cambridge, MA: Perseus Books, 1991. — ISBN 0-7382-0824-8.
20. Boomer Authority. Competitive Strategies for a World Class Workforce. 2009. — URL: <http://boomerauthority.ning.com>.
21. Broderick R. Pay policy and business strategy: of "fit" // Ph.D. Thesis, Cornell University. Toward a measure. 1985.
22. Boyatzis R., Rochford K., Cavanagh K.V. Emotional intelligence competencies in engineer's effectiveness and engagement // *Career Development International*. 2017. Vol. 22 (1). P. 70–86. — DOI: 10.1108/CDI-08-2016-0136.
23. Clarke K.F. What businesses are doing to attract and retain employee — becoming an employer of choice // *Employee Benefits Journal*. 2001. Vol. 26 (1). P. 21–30.
24. Colson T.L., Satterfield C. The effects of strategic compensation on teacher retention // *Power and Education*. 2018. Vol. 10 (3). P. 92–104. — DOI: 10.1177/1757743818758782.
25. Covella G., McCarthy V., Kaifi B., Cocoran D. Leadership's role in employee retention // *Bus. Manag. Dyn*. 2017. Vol. 7. P. 1–15.
26. DeBejar G., Milkovich G. Human resource strategy at the business level // Paper presented at the Academy of Management 46th Annual National Meeting, Chicago. 1986.
27. Delmestri G., Walgenbach P. Interference among conflicting institutions and technical-economic conditions: The adoption of the assessment center in French, German, Italian, UK, and U.S. multinational firms // *International Journal of Human Resource Management*. 2009. Vol. 20 (4). P. 885–911. — DOI: 10.1080/09585190902770828.
28. De Sousa Sabbagha M., Ledimo O., Martins N. Predicting staff retention from employee motivation and job satisfaction // *Journal of Psychology in Africa*. 2018. Vol. 28 (2). P. 136–140. — DOI: 10.1080/14330237.2018.1454578.
29. Ejiofor P. Management in Nigeria: Theories and issues. — Africana, Onitsha, 2010. — 295 p. — ISBN 9781751592.
30. Fletcher L., Alfes K., Robinson D. The relationship between perceived training and development and employee retention: the mediating role of work attitudes //

- The International Journal of Human Resource Management. 2018. Vol. 29 (18). P. 2701–2728. — DOI: 10.1080/09585192.2016.1262888.
31. Frye W.D., Kang S., Huh C. [et al.]. What factors influence generation Y's employee retention in the hospitality industry?: an internal marketing approach // International Journal of Hospitality Management. 2020. Vol. 85 (9). P. 102352. — DOI: 10.1016/j.ijhm.2019.102352.
  32. Fu W., He F., Zhang N. Antecedents of organizational commitment of insurance agents: job satisfaction, ethical behavior, and ethical climate // Journal of Global Business Insights. 2020. Vol. 5 (2). P. 134–149. — DOI: 10.5038/2640-6489.5.2.1135.
  33. Gillet N., Morin A.J.S., Ndiaye A. [et al.]. Complementary variable- and person-centred approaches to the dimensionality of workaholism// Applied Psychology. 2022. Vol. 71. P. 312–355. — DOI: 10.1111/apps.12323.
  34. Gopalan N., Pattusamy M., Gollakota K. Role of support in work–family interface among university faculty in India // South Asian Journal of Business Studies. 2020. Vol. 9 (3). P. 323–338. — DOI: 10.1108/SAJBS-11-2019-0211.
  35. Gope S., Elia G., Passiante G. The effect of HRM practices on knowledge management capacity: a comparative study in Indian IT industry // Journal of Knowledge Management. 2018. Vol. 22 (1). P. 649–677. — DOI: 10.1108/JKM-10-2017-0453.
  36. Garcia M.F., Posthuma R.A., Colella A. Fit perceptions in the employment interview: The role of similarity, liking, and expectations // Journal of Occupational and Organizational Psychology. 2010. Vol. 81 (2). P. 173–189. — DOI: 10.1348/096317907X238708.
  37. Gomez-Mmejia L.R., Balkin D.B., Cardy R.L. Managing human resources. — Englewood cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1995.
  38. Harrison D.A., Liska N. Promoting Regular Exercise in Occupational Fitness Programme // Journal of Personal Psychology. 2010. Vol. 5 (5). P. 27–45.
  39. Hewitt A. Managing performance with incentive pay // Journal of personnel Management. 2005. Vol. 7 (1). P. 20–31.
  40. Huselid M.A. The impact of human resource management practices on turnover productivity, and corporate financial performance // Academy of Management Journal. 1995. Vol. 38. P. 635–672.
  41. Hytter A. Dark Side Leaders, Work Environment and Employee Health // Studies in Leadership, Entrepreneurship, and Organization. — Sveden: Växjö University, 2008.
  42. Ichniowski C., Shaw K., Prennushi G. The effect of human resource management practices on productivity // American Economic Review. 1997. Vol. 87 (3). P. 291–313.
  43. Iqbal Q., Ahmad N.H., Halim H.A. How does sustainable leadership influence sustainable performance? Empirical evidence from selected ASEAN countries // SAGE Open. 2020. Vol. 10 (4). P. 1–16. — DOI: 10.1177/2158244020969394.
  44. Iqbal Q., Ahmad N.H., Li Y. Sustainable leadership in frontier Asia region: managerial discretion and environmental innovation // Sustainability. 2021. Vol. 13. P. 5002. — DOI: 10.3390/su13095002.
  45. Iqbal Q., Ahmad N. H., Li Z. Frugal based innovation model for sustainable development: technological and market turbulence // Leadership & Organization Development Journal. 2021. Vol. 42. P. 396–407. — DOI: 10.1108/LODJ-06-2020-0256.

46. Iqbal Q., Ahmad N.H., Li Z. [et al.]. To walk in beauty: sustainable leadership, frugal innovation and environmental performance // *Managerial Decision Economics*. 2021. Vol. 43 (3). P. 738–750. — DOI: 10.1002/mde.3415.
47. Iqbal Q., Piwovar-Sulej K. Sustainable leadership in higher education institutions: social innovation as a mechanism // *International Journal of Sustainability in Higher Education*. 2022. Vol. 23 (8). P. 1–20. — DOI: 10.1108/IJSHE-04-2021-0162.
48. Islam M.A., Mendy J., Haque A.K.M.A. [et al.]. Green human resource management practices and millennial employees' retention in small and medium enterprises: the moderating impact of creativity climate from a developing country perspective // *Business Strategy and Development*. 2022. 34 p. — DOI: 10.1002/bsd2.202.
49. Kehr H.M. Integrating implicit motives, explicit motives, and perceived abilities. The compensatory model of work motivation and volition // *Academy of Management Review*. 2004. Vol. 29. No. 3. P. 479–499.
50. Kowo S.A., Akinrinola O., Salau A.A. Moderating Influence of Strategic Human Resources Management Practices on Small-Medium Firm Performance // *Business Ethics and Leadership Journal*. 2018. Vol. 2. Issue 4. P. 77–85.
51. Kowo, S.A., Popoola M.A., Akinrinola O & Salau A. A. Moderating Influence of organizational reward system on employee's Performance // *SocioEconomic Challenges (SEC)*. 2018. Vol. 2. Issue 4. P. 114–122.
52. Lawler Edward E. Compensation management. Strategic planning. Pay-for-knowledge systems. — San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1990.
53. Luminita B. The assessment center, a new “fashion” in personnel selection // *Annals of the University of Oradea, Economic Science Series*. 2009. Vol. 4 (1). P. 439–441.
54. Mowday R.T., Colwell K.A. Employee Reactions to Unfair Outcomes in the Workplace: The Contributions of Adams's Equity Theory to Understanding Work motivation // In: Porter L.W., Bigley G.A., Steers, R.M., Eds., *Motivation and Work Behavior*. — 7<sup>th</sup> Ed. — Irwin/McGraw-Hill, Burr Ridge, 2003. P. 65–82.
55. Noe R.A. Employee training and development. — NY: Irwin McGraw-Hill, 1999. P. 212–218.
56. Normann R. Service Management. Strategy and Leadership in Service Business. — Chichester: Wiley, 1986.
57. Nweke A. Three years of Visionary leadership in Anambra State // *Journal of Anambra State, Civil Service*. 2009. Vol. 8 (1). P. 7–12.
58. Pearce L. Managerial compensation based on organization performance // *Journal of industrial Relation*. 2010. Vol. 52. P. 3–28.
59. Piotrowski A. Current recruitment and selection practices: A national survey of Fortune 1000 firms // *North American Journal of Psychology*. 2006. Vol. 8 (3). P. 489–496.
60. Redington K. Motivating employees: Is money or recognition more appreciated? 2007. — URL: <http://www.helium.comlitemsl1113809-recognition?pag>.
61. Redling A. Effects of merit pay on performance // *Journal of Management*. 2005. Vol. 31. P. 12–19.
62. Rousseau D.M. Psychological contracts in organizations: Understanding written agreements. — Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995. — 250 p.
63. Rosenwald M. Working class: More companies are creating corporate universities to help employees sharpen skills and learn new ones. — Boston Globe, H1, 2000.

64. Scroggins W.A., Thomas S.L., Morris J.A. Psychological testing in personnel selection, part III: The resurgence of personality testing // *Public Personnel Management*. 2009. Vol. 38 (1). 67–77.
65. Smith M.K. (2001) 'Young people, informal education and association', the informal education homepage. 2001. — URL: [www.infed.org/youthwork/ypandassoc.htm](http://www.infed.org/youthwork/ypandassoc.htm).
66. Stauss B., Chojnacki K., Decker A. [et al.]. Retention effects of a customer club // *International Journal of Service Industry Management*. 2001. Vol. 12. No. 1. P. 7–19.
67. Steel R.P., Griffeth R.W., Hom P.W. Practical retention policy for the practical manager // *Academy of Management Executive*. 2002. Vol. 16. P. 149–162.

### **Сведения об авторах / About authors**

**Соломон Акповироро Ково**, Глобальный гуманистический университет Кюрасао.  
*Solomon Akpoviroro Kowo*, Global Humanistic University Curacao.

**Абдулазиз Альхаджи Салау**, Университет Саммит, Оффа, штат Квара, Нигерия.  
*Abdulazeez Alhaji Salau*, Summit University, Offa, Kwara State, Nigeria.

**Одумези Аболаджи Оладимеджи**, Университет Бэбкока, штат Огун, Нигерия.  
*Odumesi Abolaji Oladimeji*, Babcock University, Ogun State, Nigeria.

**Феликс Онориоде Ашака**, Государственный университет дельты реки Абрака, Нигерия.  
*Felix Onoriode Ashakah*, Delta State University Abraka, Nigeria.

# Матрица расстояний между российскими регионами и её использование в экономическом анализе<sup>1</sup>

Константин Сальников, Александр Филатов

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:

17.11.2023

Принята

к опубликованию:

19.12.2023

УДК 332.1, 339.1, 330.4

JEL C31, C81, R11, Y10

## Ключевые слова:

матрица расстояний, пространственная экономика, региональная экономика, гравитационные модели, торговля, миграция, экономика здравоохранения.

## Keywords:

distance matrix, spatial economics, regional economics, gravity models, trade, migration, health economics.

## Аннотация

При решении многих практических задач, формулируемых современной экономической наукой — от анализа торговых и миграционных потоков до исследования динамики региональных цен и распространения эпидемий важную роль играет пространственный фактор. В то же время способ расчёта матрицы расстояний играет очень важную роль. Страны и даже регионы не являются точечными объектами, и экономическая активность в них распределена по всей территории. Расстояние же измеряется между двумя точками. Более того, и расстояние между точками может рассчитываться по прямой (дуге большого круга), автомобильным и железным дорогам или некоторым синтетическим способом. Особую сложность представляют регионы, не имеющие железнодорожного сообщения. В статье рассматриваются ключевые проблемы формирования матрицы расстояний и возможные способы их решения. В качестве результата предлагается матрица, рекомендуемая к использованию всеми специалистами по пространственной экономике.

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2023-3/67-81>.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0016 “Устойчивое развитие региона: эффективные экономические механизмы организации рынков и предпринимательские компетенции населения в условиях неопределённости (баланс безопасности и риска)”.

## **Russian Regional Matrix of Distances: Use in Economic Analysis**

Constantine N. Salnikov, Aleksander Yu. Filatov

### **Abstract**

*The spatial factor plays an important role in solving many practical problems of modern economics — from the analysis of trade and migration to the study of the dynamics of regional prices and the spread of epidemics. At the same time, the method of calculating the distance matrix plays a very important role. Countries and even regions are not point objects, and economic activity in them is distributed all over the territory, but the distance is measured between two points. In addition, the distance between points can be calculated along a straight line (great circle arc), roads and railways, or by some synthetic method. Special attention is paid to the regions without railroad connection. The paper considers the main problems of distance matrix construction and possible ways to solve them. As a result, we recommend a distance matrix that can be used by all specialists in spatial economics.*

### **Введение**

Во многих разделах современной экономики полноценный теоретический и, особенно, эмпирический анализ невозможен без учёта пространственного фактора. Неоднородность географического пространства и наличие транспортных издержек необходимо принимать во внимание при изучении стратегического взаимодействия компаний на отраслевых рынках, размещения производств, межрегиональной и международной торговли, миграции, динамики макроэкономического развития и многих других важных экономических вопросов.

Важно отметить, что вопреки распространённому мнению в последние десятилетия со значительным снижением транспортных и коммуникационных издержек, а также других барьеров на пути перемещения людей и товаров, роль пространственного фактора не уменьшилась, а, напротив, возросла. Появилась возможность торговать там и теми видами продуктов, где прежде это было невозможно. При этом транспортные издержки, хоть и уменьшились, остались положительными и играют значимую роль. В частности, по оценкам Джеймса Андерсона и Эрика ван Винкупа (Anderson, van Wincoop, 2004) их суммарная величина (сюда включаем также таможенные пошлины и другие расходы, которые несёт производитель, чтобы доставить произведённую продукцию до конечного потребителя) в 1,7 раза превышает предельные издержки производства.

В то же время две основы монополистической конкуренции, любовь потребителей к разнообразию и возрастающая отдача от масштаба (Dixit, Stiglitz, 1977), приводят компании к желанию выходить на большие, в идеале мировые, рынки. И это стимулирует торговлю (Krugman, 1979; Krugman, 1980), уже выросшую за последние 1,5 столетия более, чем в 300 раз, даже сильнее, чем классические её движители — сравнительные преимущества в труде (Ricardo, 1817) или запасах факторов производства (Ohlin, 1968).

В микроэкономическом анализе важная роль пространственного фактора стала отмечаться с 20-х годов прошлого столетия. Сейчас очевидно, что на большинстве рынков не существует продуктов, идентичных с точки зрения потребителей. Даже если физические свойства едва различимы, брендинг, особенности обслуживания и сервиса, размещение точек продажи в разных местах города приводит к тому, что продукты дифференцированы (Belleflamme, Peitz, 2015). Но тогда ещё практически не изучались рынки, находящиеся между идеальной, но малореалистичной картиной совершенной конкуренции и высококонцентрированными структурами олигополии и монополии.

Первой ласточкой оказалась модель пространственной дифференциации товара, предложенная Гарольдом Хотеллингом (Hotelling, 1929). В ней предполагалось, что равномерно распределённые жители линейного города осуществляют выбор места покупки товара, исходя не только из его цены, но и транспортных издержек, которые зависят от расстояния до магазина. Многие исследователи (Graitson, 1982) подвергли сомнению сделанный Хотеллингом вывод о минимальной дифференциации, в соответствии с которым магазины должны концентрироваться в центре. В частности, он не выполняется из-за стремления фирм к рыночной власти и минимизации ценовой конкуренции, которая становится максимальной при кластеризации точек продажи, что показано в работе (d'Aspremont, Gabszewicz, Thisse, 1979).

В то же время не вызывает сомнения тезис Хотеллинга о важной роли пространства и необходимости учёта транспортных издержек. Именно поэтому огромное количество работ в последние десятилетия предлагали различные формализации данной постановки. Среди них отметим модель кругового города Стивена Сэлопа (Salop, 1979) или выход в более реалистичное двумерное пространство Владимира Мазалова и Минору Сакагучи (Mazalov, Sakaguchi, 2003).

Кстати, отметим, что пространство не всегда является географическим. Например, можно изучать кластеризацию потребителей в пространстве вкусов. Такая постановка часто возникает при анализе воздействия на потребителя информирующей (Grossman, Shapiro, 1984) и убеждающей (Bloch, Manceau, 1999) рекламы.

В качестве ещё одного приложения моделей пространственной дифференциации хотеллинговского типа можно привести политическую конкуренцию. В 1957 г. Энтони Даунс предложил модель (Downs, 1957) двух стратегических (т.е. имеющих целью исключительно победу на выборах) партий, ведущих в одномерном политическом пространстве борьбу за голоса “честных” избирателей, голосующих за наиболее близкую им политическую платформу. Многочисленные его последователи развивали данную идеологию, пытаясь путём перехода в многомерное пространство, учёта безразличия и отчуждения избирателей, а также эффекта случайности при выборе, внесения в модель пропаганды и политической рекламы, сделать её более реалистичной и применимой на практике. А в ряде эмпирических статей на данных социологических опросов в разных странах строились модели

множественного выбора, позволявшие прояснить многое про исход голосования. В частности, в работе (Захаров, 2008) такая попытка была сделана для российского политического пространства.

В целом можно сказать, что пространственная неоднородность является одним из наиболее важных аспектов неоднородности в обществе (Филатов, 2013), и её учёт помогает объяснить, как возникают центростремительные силы, ведущие к концентрации экономической деятельности, и центробежные явления, вызывающие рассредоточение экономической деятельности на региональном и городском уровнях (Proost, Thisse, 2019).

### **Измерение расстояний между распределёнными в пространстве кластерами**

В то же время в моделях пространственной экономики имеется очевидная, но нетривиальная проблема. Страны и даже регионы не являются точечными объектами, и экономическая активность в них распределена по всей территории. Расстояние же может быть рассчитано только между двумя точками. И особенно актуальной эта проблема становится для таких больших стран, как Россия.

Даже если предположить однозначность определения расстояния между двумя точками (этой проблемы мы коснёмся чуть позднее), возникает вопрос, какие точки брать во внимание. Чаще всего таковыми являются столицы или крупнейшие центры экономической активности в случае, если, как в некоторых странах (например, Бразилии, Австралии и даже США), столица представляет собой исключительно административный центр с относительно небольшим населением и производством.

Однако — это не всегда хорошее решение. Например, считать расстояние от России до Китая как расстояние от Москвы до Пекина (около 6000 км по прямой и 9000 км по железной дороге) или тем более до Шанхая было бы неверным, особенно учитывая общую границу в 4200 км. С другой стороны, наличие между Россией и США 50 км общей границы в Беринговом проливе, не делает страны экономическими соседями.

Рассмотрим математическую постановку задачи нахождения расстояния между распределёнными в пространстве кластерами и возможные подходы к её решению. Пусть мы имеем два кластера  $S_l$  и  $S_m$  (например, две страны или два региона), состоящих из отдельных объектов (например, городов, районов или просто точек пространства).

Первый подход к нахождению расстояния между ними называется расстоянием по принципу ближнего соседа и сводится к нахождению минимального расстояния между объектами  $X_i$  и  $X_j$ , входящими в состав каждого из кластеров. Расчётная формула принимает вид:

$$\rho_{\min}(S_l, S_m) = \min_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} d(X_i, X_j).$$

Это, в частности, означает, что расстояние между соседями — регионами или странами, имеющими общую границу, просто считается нулевым.

Иногда, при наличии протяжённой границы, развитой транспортной инфраструктуры, таможенных постов (при необходимости) и т.д., это имеет определённый смысл. В то же время есть и контрпримеры (включая соседство России и США через Берингов пролив), демонстрирующие факт, что расчёт расстояний по принципу ближнего соседа не всегда адекватен.

Второй, противоположный подход, напротив, связан с анализом наиболее удалённых друг от друга объектов двух кластеров. Расстояние по принципу дальнего соседа вычисляется по формуле:

$$\rho_{\max}(S_l, S_m) = \max_{X_i \in S_l, X_j \in S_m} d(X_i, X_j).$$

В экономике даже для случая больших стран его применение не особенно целесообразно. Вряд ли для анализа торговли России и Китая следует использовать расстояние от Калининграда до китайских южных провинций, а при изучении торговли Соединённых Штатов с Мексикой брать за основу расстояние от Аляски.

Чаще всего в качестве меры удалённости стран или регионов выступает расстояние между столицами, однако можно попытаться внести уточнение. В варианте расстояния по центрам тяжести рассчитываются величины  $\bar{X}(l)$  — средние арифметические из географических координат всех объектов, входящих в каждый кластер. Поскольку объекты могут быть существенно неравнозначными по размеру, рекомендуется их взвешивать с учётом населения или валового продукта. После чего расстояние считается как:

$$\rho(S_l, S_m) = d(\bar{X}(l), \bar{X}(m))$$

Конечно, набор объектов, на основе которых считается центр тяжести, определяется индивидуально — могут учитываться крупнейшие города по населению или по объёмам производства, их число зависит от размера страны или региона, где-то хватит двух-трёх городов, а где-то не обойтись без нескольких десятков центров.

При этом существенной проблемой может стать то, что полученный центр тяжести находится далеко от реальных торговых путей. Например, если в стране есть два экономических центра, западный и восточный, каждый из которых преимущественно экспортирует продукцию на запад и восток соответственно, то использование находящегося посередине центра тяжести вряд ли сделает модель более адекватной.

Последнюю проблему может разрешить использование формулы расстояния по принципу средней связи

$$\rho_{cp}(S_l, S_m) = \frac{1}{n_l n_m} \sum_{X_i \in S_l} \sum_{X_j \in S_m} d(X_i, X_j),$$

или её колмогоровского обобщения

$$\rho_\tau(S_l, S_m) = \left( \frac{1}{n_l n_m} \sum_{X_i \in S_l} \sum_{X_j \in S_m} d^\tau(X_i, X_j) \right)^{1/\tau},$$

которое при  $\tau = 1$  совпадает с приведённым выше, при  $\tau = \pm\infty$  превращается в расстояние по принципу ближнего или дальнего соседа, а при  $\tau = 2, 0, -1$  рассчитывается по формулам среднего квадратического, геометрического и гармонического соответственно. Так же, как и при расчёте центра тяжести, в формулах расстояния по принципу средней связи можно использовать взвешивание с учётом населения городов или их экономического вклада.

Главной проблемой использования данного уточнения является существенное усложнение расчётов, поскольку вместо одного расстояния нужно рассчитывать средневзвешенное из десятков, сотен или даже тысяч значений, которые также предварительно должны быть вычислены. В связи даже в контексте международных исследований метод используется достаточно редко. Лишь в отдельных случаях в стране выделяют несколько (как правило, 2–3) ключевых центров экономической активности, разнесённых в пространстве, и применяют приведённые формулы.

### **Измерение расстояний между точечными объектами**

Для расчёта расстояний между регионами одной страны, как правило, используется расстояние между их столицами. Действительно, регионы, во-первых, гораздо меньше по площади территории, чем целые страны, а во-вторых, редко имеют несколько крупных центров экономической активности, сопоставимых по масштабу со столицей. В частности, во многих российских регионах население столицы превышает совокупное население всех остальных городов. И даже если рассмотреть большие по площади регионы с удалёнными от столиц крупными экономическими центрами (Братск в Иркутской области, Норильск в Красноярском крае и т.д.), торговые потоки, идущие через столицу, доминируют.

Таким образом, использование матрицы расстояний между столицами для анализа межрегиональной торговли (равно как при изучении миграции, исследованиях распространения эпидемий и в целом при использовании моделей пространственной авторегрессии) является вполне адекватным.

Наиболее простым, хоть и не всегда лучшим, способом измерения является расстояние по прямой, т.е. по дуге большого круга. Так

рассчитываются расстояния во многих российских работах. В частности, в статье (Антосик, Ивашина, 2021) подобная “кратчайшая” мера используется при построении гравитационной модели межрегиональной миграции выпускников вузов. Артур Нагапетян с соавторами в серии работ использовал её для учёта пространственной автокорреляции регионов по уровню заболеваемости туберкулёзом (Нагапетян, Петрухина, Рымарева, 2023) и другими болезнями, склонности к совершению преступлений (Нагапетян, Субботовский, Деженина, 2023) и нарушениям налогового законодательства (Нагапетян, Бонячук, Григорьева, 2021).

При исследовании экономической активности более адекватно учитывать расстояния по железнодорожным магистралям или автомобильным дорогам, по которым идёт перемещение людей и товаров. В 2000 г. Александр Абрамов и Константин Глущенко предложили такую матрицу, построенную (Абрамов, Глущенко, 2000) на основе данных из сборника тарифных расстояний между узловыми и транзитными пунктами 1965 г. и дополненную автодорожными, речными и морскими расстояниями для регионов, не имеющих железнодорожного сообщения.

Именно эта матрица позволила существенно улучшить качество оценок пространственных моделей и стала использоваться большинством российских исследователей при анализе конвергенции российских регионов по уровню цен (Филатов, Исмоилов, 2020), заработной платы (Бураншина, Смирных, 2018) и в целом доходов населения (Иванова, 2014), межрегиональной торговли (Filatov, Novikova, 2020), при изучении пространственных эффектов в региональной динамике производительности труда (Буфетова, 2019), распределения прямых иностранных инвестиций (Гладышева, Ратникова, 2014), распространения теневой экономики (Невзорова, Киреенко, Майбуров, 2020) и в целом при изучении пространственного развития России (Коломак и др., 2000).

Несмотря на все преимущества и широкое применение академическим сообществом, данная матрица обладает и определёнными недостатками. Во-первых, в ней встречаются значительные погрешности. Например, ошибочными являются расстояния от Орла до ряда городов Дальневосточного федерального округа (Орёл – Владивосток 518 км, Орёл – Петропавловск-Камчатский 2918 км) и некоторые другие значения.

Весьма неожиданными (и немонотонными в контексте географии) оказываются расстояния от регионов, не имеющих железнодорожного сообщения. Например, расстояние от Анадыря до Магадана составляет 7200 км (при наличии протяжённой общей границы Чукотского автономного округа и Магаданской области), до Петропавловска-Камчатского (с Камчаткой также есть общая граница) — 6900 км, а до гораздо более удалённого Владивостока всего 4500. Конечно, это связано с наличием регулярного морского сообщения между Владивостоком и Анадырем. Однако морские перевозки между Петропавлов-

ском-Камчатским и Анадырем, равно как до Магадана и обратно, также осуществляются. Кроме того, работает малая авиация, что является ещё одним свидетельством о необходимости корректировки матрицы расстояний для городов, не имеющих способа достижения по суше.

Ну и главное, с 1965 г. появились новые автомобильные и железные дороги, и многие другие расстояния в матрице необходимо пере- считать с учётом изменившихся за полвека реалий.

### **Обновлённая матрица расстояний между российскими регионами**

Построим обновлённую матрицу расстояний для всех пар российских регионов. Основу матрицы составляют кратчайшие расстояния между столицами субъектов федерации по автомобильным дорогам, полученные с помощью сервиса Google Maps.

Выбор данного способа передвижения был обусловлен несколькими причинами. Во-первых, автомобильная сеть в России гораздо более плотная, чем железнодорожная. Между многими городами расстояние по автотрассе будет существенно короче аналогичного по железной дороге. Особенно часто это будет наблюдаться между близкими городами в Европейской части. Например, между Майкопом и Краснодаром по автомагистрали всего 131 км, однако если ехать на поезде через Туапсе, расстояние практически удвоится.

Кроме того, в шести регионах страны (среди них Ненецкий автономный округ, Республики Алтай и Тыва, Магаданская область, Камчатка и Чукотка) железнодорожное сообщение полностью отсутствует. При этом в первых трёх наличествует связанная сеть автодорог, следовательно, данные по расстояниям до Нарьян-Мара, Горно-Алтайска и Кызыла можно учитывать без какой-либо дополнительной корректировки.

Также данные Росстата свидетельствуют, что автомобильным транспортом перевозится в 4,5 раза больше грузов, чем железнодорожным (за 2022 г. это составляет 5,5 млрд тонн в сравнении с 1,234 млрд тонн). И именно объём перевозок заложен в показателях межрегиональной торговли, а также косвенно влияет на цены, благосостояние и другие экономические показатели.

Конечно, можно возразить, что по данным того же Росстата грузооборот железнодорожного транспорта в России за 2022 г. значительно (примерно в 9 раз) превышает грузооборот автомобильного, составляя 2637 млрд т-км в сравнении с 291 млрд т-км. В этом нет противоречия. Основная доля грузов на большие расстояния действительно отправляется железной дорогой, в то время как автотранспортом перевозка, как правило, осуществляется между близлежащими или даже соседними регионами. Однако при большой удалённости двух регионов расстояние между ними по железной дороге (чаще всего по Транссибу) и расположенной параллельно автомагистрали практически совпадает.

При этом в дальнейшем можно задуматься об использовании в качестве расстояния линейной комбинации расстояний по автомобильной и железной дороге. Весовые коэффициенты могут зависеть от расстояния. На малых расстояниях можно ориентироваться исключительно на автотранспорт, на больших — только на железнодорожный. И один из исследовательских вопросов будет заключаться в том, влияет ли данная корректировка матрицы на результаты содержательного исследования.

Перед окончательным представлением матрицы расстояний обратим особое внимание на три дальневосточных региона: Чукотский автономный округ, Камчатский край и Магаданскую область, не имеющих ни железнодорожного, ни круглогодичного автомобильного сообщения. О них уже шла речь в контексте обсуждения матрицы Абрамова и Глуценко. Если не считать авиационного сообщения и труднодоступные автозимники, то эти регионы связаны с остальной Россией только морем в соответствии со схемой, изображённой на рисунке.



Схема морского сообщения между городами ДФО от группы FESCO

Регулярным морским сообщением группы FESCO все три удалённых города (Анадырь, Петропавловск-Камчатский и Магадан), а также Южно-Сахалинск, связаны только с Владивостоком. В то же время в летний период существует достаточно устойчивое сообщение и всех этих городов между собой. Поэтому расстояния внутри данного кластера будем рассчитывать напрямую. Однако расстояния до всех остальных городов России возьмём транзитом через Владивосток.

От Анадыря до Петропавловска-Камчатского расстояние составляет примерно 2100 км, до Магадана — 4100 км, до Южно-Сахалинска — 3500 км, а до Владивостока — 4500 км. Расстояние от Петропавловска-Камчатского до Магадана равно 2000 км, до Южно-Сахалинска — 1400 км, а до Владивостока — 2400 км. Расстояние от Магадана до Южно-Сахалинска составляет 1700 км, а до Владивостока — 2700 км. И наконец, от Южно-Сахалинска до Владивостока по морю — около 1000 км.

Ещё одной проблемой является расчёт расстояний до городов федерального значения. В одном случае такой город, Севастополь, не совпадает со столицей Крыма Симферополем и сложностей не создаёт. А Москва и Санкт-Петербург одновременно присутствуют в таблице расстояний и как города и как центры соответствующих областей, между которыми формально оказывается нулевое расстояние. Это, в частности, не позволяет обратить матрицу расстояний, что часто требуется при построении различных индексов пространственной автокорреляции и в целом при использовании моделей пространственной эконометрики.

Данную проблему исследователю рекомендуется решать самостоятельно, исходя из содержательной постановки задачи. Во многих случаях можно просто исключить из модели города федерального значения.

В некоторых случаях, например, при расчёте индекса рыночного потенциала, расстояние между регионом и его столицей часто принимают равным

$$d_{ii} = \frac{2}{3} \sqrt{S_i / \pi}.$$

Здесь  $d_{ii}$  — искомое расстояние, а  $S_i$  — площадь региона. При таком способе используется предположение о том, что жители равномерно распределены по площади, а сам регион имеет форму круга. Это далеко не всегда совпадает с реальностью, но во многих исследованиях (Combes, Mayer, Thisse, 2009) данный вариант признан удовлетворительным.

Ну и наконец, можно решить задачу чисто формально, указав в качестве расстояния формально произвольное небольшое значение, например, единицу, позволяющую обратить матрицу. Именно такое значение мы приведём, ну а дальше, при желании, исследователи смогут его подкорректировать.

Приведём в табл. 1, 2 фрагменты построенных матриц расстояний для Центрального федерального округа с исключением Москвы как отдельного субъекта федерации. Первая матрица содержит расстояния между столицами всех регионов по прямой (дуге большого круга) вне контекста путей сообщения. Вторая — построена на основе соединяющих их автомобильных дорог. Полная версия обеих матриц имеется в свободном доступе по ссылке <https://datalens.yandex/> и предлагается к использованию всем исследователям. На указанную страницу показывает приведённый QR-код.



Таблица 1

## Фрагмент матрицы расстояний по прямой для ЦФО

Город	Белгород	Брянск	Владимир	Воронеж	Иваново	Калуга	Кострома	Курск	Липецк	Москва	Орёл	Рязань	Смоленск	Тамбов	Тверь	Тула	Ярославль
Белгород		332	666	218	769	437	847	129	306	578	267	497	558	411	699	406	812
Брянск	332		505	373	593	189	652	209	359	350	118	385	229	479	415	239	600
Владимир	666	505		504	103	319	185	562	395	179	450	172	549	385	288	279	170
Воронеж	218	373	504		605	374	689	208	109	468	259	332	590	194	617	301	666
Иваново	769	593	103	605		405	86	663	497	249	547	275	610	477	309	377	95
Калуга	437	189	319	374	405		464	310	306	163	172	225	274	397	262	95	414
Кострома	847	652	185	689	86	464		738	581	302	616	357	642	563	319	448	64
Курск	129	209	562	208	663	310	738		253	458	138	400	438	376	571	290	698
Липецк	306	359	395	109	497	306	581	253		373	242	225	554	126	529	220	559
Москва	578	350	179	468	249	163	302	458	373		326	178	370	420	162	174	251
Орёл	267	118	450	259	547	172	616	138	242	326		303	332	362	432	171	571
Рязань	497	385	172	332	275	225	357	400	225	184	303		490	245	338	144	328
Смоленск	558	229	549	590	610	274	642	438	554	370	332	490		658	334	365	578
Тамбов	411	479	385	194	477	397	563	376	126	420	362	245	658		579	301	553
Тверь	699	415	288	617	309	262	319	571	529	162	432	338	334	579		315	253
Тула	406	239	279	301	377	95	448	290	220	174	171	144	365	301	315		407
Ярославль	812	600	170	666	95	414	64	698	559	251	571	328	578	553	253	407	

Таблица 2

## Фрагмент матрицы расстояний по автомобильным дорогам для ЦФО

Город	Белгород	Брянск	Владимир	Воронеж	Иваново	Калуга	Кострома	Курск	Липецк	Москва	Орёл	Рязань	Смоленск	Тамбов	Тверь	Тула	Ярославль
Белгород		391	848	253	967	515	1017	144	376	671	303	677	672	477	849	491	946
Брянск	391		597	441	710	227	741	247	422	387	128	516	250	556	556	332	670
Владимир	848	597		684	116	400	220	713	634	226	552	239	642	479	360	384	236
Воронеж	253	441	684		798	450	860	223	123	519	312	398	692	229	703	344	788
Иваново	967	710	116	798		513	111	826	612	338	664	352	754	592	472	483	118
Калуга	515	227	400	450	513		539	371	397	191	210	289	346	473	356	105	468
Кострома	1017	741	220	860	111	539		878	717	344	717	457	744	696	480	535	83
Курск	144	247	713	223	826	371	878		324	529	161	534	500	446	708	350	805
Липецк	376	422	634	123	612	397	717	324		468	295	266	675	135	652	293	737
Москва	671	387	226	519	338	191	344	529	468		364	199	396	460	179	182	272
Орёл	303	128	552	312	664	210	717	161	295	364		384	381	429	546	189	644
Рязань	677	516	239	398	352	289	457	534	266	199	384		589	291	384	184	474
Смоленск	672	250	642	692	754	346	744	500	675	396	381	589		825	408	452	673
Тамбов	477	556	479	229	592	473	696	446	135	460	429	291	825		647	368	733
Тверь	849	556	360	703	472	356	480	708	652	179	546	384	408	647		364	328
Тула	491	332	384	344	483	105	535	350	293	182	189	184	452	368	364		520
Ярославль	946	670	236	788	118	468	83	805	737	272	644	474	673	733	328	520	

## Заключение

В работе были озвучены ключевые проблемы, возникающие при использовании матрицы расстояний в эконометрических исследованиях, и некоторые способы их решения на примере построения матрицы расстояний между российскими регионами. Главным результатом является обновлённая матрица, представленная в двух вариантах — кратчайших расстояний по прямой и по автомобильным дорогам. Матрица существенно корректирует с учётом новых реалий построенную на основе данных 1965 г. матрицу расстояний Абрамова и Глушенко, которой в настоящее время пользуется большинство российских исследователей.

Можно рекомендовать применять её при анализе размещения производств, исследованиях межрегиональной торговли, миграции, пространственных эффектов в динамике цен, доходов, инвестиций, экономического потенциала регионов, а также распространении болезней, преступности и изучении многих других важных социально-экономических вопросов, которые ставятся в региональной и пространственной экономике.

Конечно, можно и нужно обсуждать возможные уточнения представленной матрицы, как в плане исправления возможных погрешностей (мы призываем всех, кто обнаружит в матрице неточности, сообщать об этом авторам по указанным в статье координатам), так и в плане развития методики учёта расстояний в конкретных исследованиях. В частности, мы затрагивали вопрос использования расстояний по железным дорогам или средневзвешенного расстояния, где весовые коэффициенты изменяются по мере удалённости регионов друг от друга.

Среди других вариантов измерения расстояний можно привести способ, оценивающий среднее время, необходимое для перемещения между изучаемыми населёнными пунктами с учётом качества дорог, возможных пробок и других факторов. В то же время следует отметить, что в данном способе субъективных оценок будет гораздо больше, чем при формализованном измерении расстояния в километрах.

При наличии соответствующей статистики можно уточнять расстояние с учётом данных о маршрутах, по которым перевозится основной объём грузов или основная масса пассажиров. Это может быть важно в случае, когда значительная часть грузоперевозок и пассажиропотока идёт не по кратчайшему маршруту. Однако здесь возникает проблема отсутствия необходимых данных и некоторой их субъективности.

Впрочем, можно высказать гипотезу, что дальнейшее уточнение матрицы расстояний не приведёт к значительным изменениям в выводах большинства содержательных исследований, для проведения которых требуется использование матрицы расстояний. И в любом случае оставим это для будущих исследований.

*Список источников*

1. Абрамов А.В., Глущенко К.П. Матрица кратчайших расстояний между административными центрами российских регионов. — Новосибирск: НГУ, 2000. — URL: <https://gluschenko.nsu.ru/Research/Data/Distances.xls>.
2. Антосик Л.В., Ивашина Н.В. Факторы и направления межрегиональной миграции выпускников вузов в России // Вопросы образования. 2021. № 2. С. 107–125.
3. Буфетова А.Н. Исследование пространственных эффектов в региональной динамике производительности труда // Регион: экономика и социология. 2019. № 2 (102). С. 80–100.
4. Бураншина Н.А., Смирных Л.И. Человеческий капитал мигрантов и конвергенция российских регионов по заработной плате // Вопросы экономики. 2018. Т. 12. С. 121–138.
5. Гладышева А.А., Ратникова Т.А. Роль неоднородности и взаимного влияния регионов России в распределении прямых иностранных инвестиций в пищевую отрасль // Экономический журнал ВШЭ. 2014. Т. 18. № 2. С. 285–327.
6. Захаров А.В. Оценка размежевания электорального пространства и построение математической модели выбора избирателя // Прикладная эконометрика. 2008. № 2 (10). С. 75–90.
7. Иванов В.И. Региональная конвергенция доходов населения: пространственный анализ // Пространственная экономика. 2014. № 4. С. 100–119.
8. Коломак Е.А. и др. Пространственное развитие современной России: тенденции, факторы, механизмы, институты. — Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2020.
9. Нагапетян А.Р., Бонячук М.В., Григорьева В.И. Не платят налоги вокруг, не заплатите и Вы, или пространственно-авторегрессионный анализ склонности к нарушению налогового законодательства // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2021. № 1 (97). С. 109–116.
10. Нагапетян А.Р., Петрухина А.С., Рымарева А.А. Моделирование показателей заболеваемости населения туберкулёзом в регионах РФ на основе семейства моделей пространственной авторегрессии // Теория и практика общественного развития. 2023. № 1 (179). С. 59–67.
11. Нагапетян А.Р., Субботовский Д.А., Деженина Е.А. Как уровень заболеваемости влияет на показатель склонности к совершению преступлений в регионах РФ? // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2023. № 1 (105). С. 32–46.
12. Невзорова Е.Н., Киреенко А.П., Майбуров И.А. Пространственные взаимосвязи и закономерности распространения теневой экономики в России // Экономика региона. 2020. Т. 16. № 2. С. 464–478.
13. Филатов А.Ю. Неоднородность и её учёт при принятии экономических решений. — Иркутск: ИГУ, 2013.
14. Филатов А.Ю., Исмоилов Г.Н. Анализ динамики региональных цен в России // Сибирская финансовая школа. 2020. № 2. С. 67–71.
15. Anderson J., Van Wincoop E. Trade costs // Journal of Economic Literature. 2004. Т. 42. № 3. С. 691–751.
16. d'Aspremont C., Gabszewicz J., Thisse J. On Hotelling's "Stability in competition" // Econometrica. 1979. Т. 47. № 5. С. 1145–1150.
17. Belleflamme P., Peitz M. Industrial organization: markets and strategies. — Cambridge University Press, 2015.

18. Bloch F., Manceau D. Persuasive advertising in Hotelling's model of product differentiation // *International Journal of Industrial Organization*. 1999. Т. 17. № 4. С. 557–574.
19. Combes P., Mayer T., Thisse J.-F. *Economic geography: The integration of regions and nations*. — Princeton University Press, 2009.
20. Dixit A., Stiglitz J. Monopolistic competition and optimum product diversity // *The American Economic Review*. 1977. Т. 67. № 3. С. 297–308.
21. Downs A. An economic theory of political action in a democracy // *Journal of Political Economy*. 1957. Т. 65. № 2. С. 135–150.
22. Filatov A., Novikova A. Modelling of interregional trade in Russia: gravity approach // *Recent Advances of the Russian Operations Research Society*. — Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2020. — С. 151–162.
23. Graitson D. Spatial competition a la Hotelling: a selective survey // *The Journal of Industrial Economics*. 1982. Т. 31. № 1/2. С. 11–25.
24. Grossman G.M., Shapiro C. Informative advertising with differentiated products // *The Review of Economic Studies*. 1984. Т. 51. № 1. С. 63–81.
25. Hotelling H. Stability in competition // *Economic Journal*. 1929. Т. 39. № 153. С. 41–57.
26. Krugman P. Increasing returns, monopolistic competition, and international trade // *Journal of International Economics*. 1979. Т.9. № 4. С. 469–479.
27. Krugman P. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade // *The American Economic Review*. 1980. Т.70. № 5. С. 950–959.
28. Mazalov V., Sakaguchi M. Location game on the plane // *International Game Theory Review*. 2003. Т. 5. № 1. С. 13–25.
29. Ohlin B. *Interregional and International Trade*. — Cambridge: Harvard University Press, 1968.
30. Proost S., Thisse J. What can be learned from spatial economics? // *Journal of Economic Literature*. 2019. Т. 57. № 3. С. 575–643.
31. Ricardo D. *On the principles of political economy and taxation*. — London: John Murray, 1817.
32. Salop S. Monopolistic competition with outside goods // *The Bell Journal of Economics*. 1979. Т. 10. № 1. С. 141–156.

#### Сведения об авторах / About authors

**Сальников Константин Николаевич**, аспирант, Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690022 Россия, г. Владивосток, о-в Русский, корпус ДВФУ, корпус G. E-mail: [salnikov.kn@dvfu.ru](mailto:salnikov.kn@dvfu.ru).

*Constantine N. Salnikov*, Ph.D. Student, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Building G, FEFU campus, Russky Island, Vladivostok, Russia 690922. E-mail: [salnikov.kn@dvfu.ru](mailto:salnikov.kn@dvfu.ru).

**Филатов Александр Юрьевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий Научно-исследовательской лабораторией моделирования социально-экономических процессов, Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G528. ORCID: 0000-0002-0380-5598. E-mail: [filatov.aiu@dvfu.ru](mailto:filatov.aiu@dvfu.ru).

*Alexsander Yu. Filatov*, PhD in Physics and Mathematical Sciences, Associate Professor, Chief of the Research Laboratory of Socio-Economic Modeling Processes, School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Office G528, Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690620. ORCID: 0000-0002-0380-5598. E-mail: [filatov.aiu@dvfu.ru](mailto:filatov.aiu@dvfu.ru).

© Сальников К.Н., Филатов А.Ю., 2023

© Salnikov K.N., Filatov A.Yu., 2023

Адрес сайта в сети интернет: <http://jem.dvfu.ru>

# Прогноз мировых цен нефти на основе монетарной политики Соединённых Штатов Америки

Людмила Теньковская

ПАО «Московская Биржа ММВБ-РТС»,  
г. Москва, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:  
15.08.2023

Принята  
к опубликованию:  
12.12.2023

УДК 336.74, 338.27

JEL E52, G13, G17, L71

## Ключевые слова:

цены нефти марки Brent, монетарная политика ФРС США, корреляционно-регрессионный анализ, экономико-математическое моделирование, процентные ставки, денежное предложение, доллар США, инфляция, уровень безработицы.

## Keywords:

Brent crude oil prices, monetary policy of the US Federal Reserve, correlation and regression analysis, economic and mathematical modeling, interest rates, money supply, US dollar, inflation, unemployment rate.

## Аннотация

Тема представленного научного исследования является актуальной, так как предполагает поиск новой информации о прогнозировании мировых цен нефти. Основная цель проработки — прогноз цен нефти марки Brent, отражающих цены нефти мирового рынка энергетических ресурсов, базирующийся на индикаторах монетарной политики ФРС США. В процессе экономического анализа имеющейся информации по теме, использованы специальные статистические методы и экономико-математическое моделирование. Новизна научного изыскания заключается в следующем: построены уравнения множественной линейной регрессии с функцией прогноза цен нефти марки Brent в зависимости от индикаторов монетарной политики ФРС США (эффективной ставки по федеральным фондам ФРС, денежного агрегата M2, индекса доллара, базового ценового индекса расходов на личное потребление, уровня безработицы); построено уравнение тенденции с функцией прогноза денежного агрегата M2 в США.

## Forecasting Global Oil Prices: A USA Monetary Policy Perspective

Lyudmila I. Tenkovskaya

## Abstract

This study explores the critical realm of forecasting oil prices within the global energy resources market. The research is particularly timely as it provides

*new insights into the future growth prospects of Brent crude oil prices, which are increasingly influenced by the indicators of the monetary policy set forth by the USA Federal Reserve.*

*The primary objective of this scientific endeavor is to predict Brent crude oil prices in response to shifts in the indicators of the US Federal Reserve's monetary policy. To fulfill this objective, the study systematically tackled several key tasks. These tasks encompassed a thorough examination of the theoretical foundations underpinning oil price forecasting, the meticulous compilation of statistical data related to the target indicators, and the application of specialized economic methodologies. Multiple linear regression equations were formulated to establish the relationship between Brent crude oil prices and the indicators of the US Federal Reserve's monetary policy. Furthermore, the study ventured into the prediction of these Federal Reserve indicators and arrived at substantive conclusions.*

*The research methodology employed a range of general and specialized scientific techniques, encompassing analysis, synthesis, and statistical analysis. Notably, the scientific innovation of this study lies in the construction of multiple linear regression equations to forecast Brent crude oil prices, hinging on key indicators of the USA Federal Reserve's monetary policy, including the effective federal funds rate, the M2 monetary aggregate, the US dollar index, the core personal consumption expenditure price index, and the US unemployment rate. Additionally, this study calculated an increasing trend equation for the M2 monetary aggregate in the United States.*

*The practical implications of this research are profound, offering valuable insights for investors looking to craft effective trading strategies within the global energy resources market.*

## **Введение**

Научное исследование, посвящённое прогнозированию цен нефти на мировом рынке энергетических ресурсов, актуально, так как содержит новую информацию о перспективах роста цен нефти марки Brent, находящихся под усиливающимся воздействием индикаторов монетарной политики ФРС США.

Цель данной научной проработки — прогноз цен нефти марки Brent в зависимости от изменения индикаторов монетарной политики ФРС США. В соответствии с поставленной целью решены следующие задачи: изучены теоретические аспекты прогнозирования на основе цен нефти; собрана статистическая информация о рассматриваемых индикаторах и подобраны специальные экономические методы изучения; построены уравнения множественной линейной регрессии с зависимостью цен нефти марки Brent от индикаторов монетарной политики ФРС США; спрогнозированы индикаторы ФРС США; сделаны выводы по результатам работы. В процессе исследования применялись общие и специальные научные методы: анализ, синтез, статистические.

Научная новизна изыскания заключается в следующем: построены уравнения множественной линейной регрессии для прогноза цен нефти марки Brent на основе индикаторов монетарной политики ФРС США (эффективной ставки по федеральным фондам ФРС, денежного агрегата M2, индекса доллара, базового ценового индекса расходов на личное потребление, уровня безработицы); рассчитано уравнение тенденции уве-

личения для денежного агрегата M2 в США. Научная проработка имеет практическую ценность, потому что позволяет инвесторам разработать торговые стратегии на мировом рынке энергетических ресурсов.

### **Теоретические аспекты прогнозирования на основе цен нефти**

Прогнозированию, базирующемуся на ценах нефти мирового рынка энергетических ресурсов, уделяется пристальное внимание, потому что для инвесторов нефть — инвестиционный актив с высокой доходностью, а в государственном управлении нефтяные ресурсы — источник энергии и доходов бюджета. Цены нефти способны оказывать влияние на рынки и сами зависят от множества факторов. В связи с вышеизложенным приходит понимание необходимости поиска экономических индикаторов, тесно связанных с ценами нефти, в целях прогнозирования конъюнктуры мирового рынка энергетических ресурсов.

Мировые цены нефти формируют экономические условия в международной экономике. Можно часто встретить научные исследования, в которых обнаруживается взаимосвязь цен нефти и котировок акций: фондовые индексы Соединённых Штатов, Канады, Японии, Великобритании, Германии, Франции, Италии, Пакистана находятся в продолжительной зависимости от мировых цен нефти [1, 2]. Прежде всего, в научной литературе стоимость ресурсов мирового рынка энергии рассматривается как внешнеэкономический фактор деятельности нефтяных компаний [3–6]. Также в исследовательских работах устанавливается, что изменения цен на нефть могут оказывать эффект на доходность акций компаний, предлагающих экологически чистую энергетику [7]. В имеющихся проработках отражается влияние стоимости нефти на реальные обменные курсы валют стран-экспортёров и стран-импортёров нефти. На примере Канады, Норвегии, Великобритании (рассматриваются как страны-экспортёры нефти) и Индии, Японии, Южной Кореи (изучаются как государства, импортирующие нефть) показано, что валюты приведённых стран обесцениваются под властью краха нефтяных цен [8]. Из научных источников известна взаимосвязь между ценами нефти, спросом на нефть и выбросами углекислого газа в тех странах, которые имеют большие ресурсы энергии, ориентированы на их экспорт и пополняют доходы бюджета за счёт продажи данных ресурсов [9]. Существует изыскание о том, что на любой стадии экономического цикла цены нефти могут воздействовать на рынки труда отдельных стран, что установлено на примере Греции [10]. Таким образом, приведённые изыскания помогают инвесторам сориентироваться относительно вложений финансовых средств в инвестиционные активы различных стран, находящиеся под влиянием нефтяных цен.

В свою очередь, цены нефти могут быть подвержены воздействию большого количества внешних факторов: спроса на энергетические ресурсы; предложения источников энергии; добычи нефти странами ОПЕК; политики влиятельных капиталистических стран; монетарной политики центральных банков; курса доллара США по отношению

к другим иностранным валютам; инвестиций в энергетику в международной экономике; научно-технического прогресса; инновационных видов энергии; объёмов совокупного валового внутреннего продукта; запасов нефти в мире; истощения нефтяных месторождений; предельного уровня загрузки мощностей добычи нефти в нефтедобывающих странах; неблагоприятных природно-климатических условий [11–14]. В одной из исследовательских статей сделана попытка поделить воздействующие силы мирового рынка энергетических ресурсов на следующие группы: факторы общего предложения нефти в мире (в частности, научно-технический прогресс, позволяющий добывать трудноизвлекаемые запасы нефти; влияние стран ОПЕК на предложение нефти); индикаторы, оказывающие эффект на спрос на энергию в мире (среди них расширение мировой экономики; экономическое развитие Китая; экологически чистые, возобновляемые, ресурсосберегающие технологии производства и потребления энергии); геополитические факторы (например, экономическая политика, изменяющая конъюнктуру рынка нефти); внутривалитические условия (угроза стабильности нефтяных стран) [15]. Аналитики рынков ценных бумаг и энергетических ресурсов постоянно утверждают, что цены нефти имеют большую зависимость от добычи нефти в Соединённых Штатах, возросшей благодаря использованию инновационных технологий в нефтедобывающей отрасли. Также они отмечают, что финансовая система Соединённых Штатов разрослась до очень больших размеров и способна влиять на стоимость нефти на мировом рынке энергетических ресурсов [16, 17]. Таким образом, предсказание стоимости энергетических ресурсов может опираться на экономико-математическое моделирование с очень большим количеством независимых переменных, что осложняет поиски наиболее важных причин изменения цен на нефть. При этом многие специалисты сходятся во мнении в том, что Соединённые Штаты имеют возможности регулировать нефтяные цены посредством своей монетарной политики, направленной на постоянное увеличение денежного предложения. В связи с этим в настоящее время монетарная политика Федеральной резервной системы США может быть решающей в процессе формирования цен на нефть на мировом рынке энергии.

Сейчас максимальное внимание уделяется экономико-математическому моделированию, основанному на волатильности цен нефти, так как оно помогает увеличить доходность за счёт грамотного предсказания ценовых скачков на рынке энергетических ресурсов. Из трудов зарубежных учёных известно, что цены нефти являются волатильными в силу следующих причин: инвесторы по-разному воспринимают информацию, поступающую на рынок; они реагируют на неё с различной скоростью; горизонты инвестирования различаются между собой; ожидаемые уровни цен нефти относятся к субъективной информации [18]. В связи с этим востребованы научные труды по прогнозированию цен нефти на основе волатильности. При этом детально анализируются индексы общей волатильности и волатильности нефти [19]. Таким образом, стратегии торговли на мировом рынке энергии должны быть осно-

ваны на большой изменчивости цен нефти в течение коротких временных интервалов, поэтому их разработка затрудняется необходимостью грамотного подбора научных методов, способных уловить закономерности в нестабильности цен нефти.

Однако всё равно торговля нефтью сопряжена с большими рисками, поэтому инвесторам, содержащим в инвестиционном портфеле нефть, рекомендуется хеджировать риски цен на нефть с помощью неэнергетических биржевых фондов (ETF), доходность которых имеет отрицательные коэффициенты корреляции с ценами нефти (секторы технологий, здравоохранения, финансов, промышленности, недвижимости, коммунальных услуг, товаров первой необходимости, телекоммуникаций) [20]. В основном риски инвестирования на рынке нефти связаны с его неэффективностью, потому что постоянно появляется новая неизвестная информация, влияющая на конъюнктуру данного рынка [21]. Итак, инвестирование на рынке нефти или ценных бумаг компаний, связанных с нефтью, — довольно-таки рискованный род занятий даже при наличии научно-обоснованных подходов к формированию торговых стратегий, так как оно взаимосвязано с постоянно обновляющимися воздействующими факторами.

С целью проверки существующих гипотез об изменении конъюнктуры мирового рынка энергетических ресурсов под эффектом новых индикаторов установлена сила связи мирового спроса на нефть, общего предложения нефти в мире и цен на нефть марки Brent: определено, что искомая взаимосвязь отсутствует с 2014 г. по настоящее время [22]. Поэтому проверена сила влияния монетарной политики Федеральной резервной системы США на мировые цены нефти: индикаторы американского центрального банка способны объяснять поведение цен нефти марки Brent [23]. Таким образом, приведённый выше материал позволяет утверждать, что мировые цены нефти (представлены ценами нефти марки Brent) могут быть спрогнозированы с помощью индикаторов монетарной политики Федеральной резервной системы США, к которым относятся: эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США; денежный агрегат M2 в США; индекс доллара США; базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США; уровень безработицы в США.

Представленная теория свидетельствует о том, что прогнозирование на основе цен нефти — сложный процесс с задействованием большого математического аппарата в совокупности со сложными экономико-статистическими способами расчёта. Изложенные в теории и приведённые выше взаимосвязи выявлены посредством применения следующих научных методов: модульных корневых тестов для определения стационарности временных рядов; процедур коинтеграции Йохансена и Юселиуса для проверки долгосрочных взаимосвязей; индексных методов с целью расчёта реальных величин в процессе соотношения номинальных показателей и инфляции, коэффициентов волатильности, взаимосвязи между показателями; методов дисконтирования для приведения будущих доходов к нынешней стоимости; тестов декомпозиции

дисперсии для понимания дисперсии прогноза и функции импульсного отклика; векторной авторегрессии, моделирующей будущую динамику временных рядов статистических данных в зависимости от их прошлых значений; квантильной регрессии, позволяющей оценить условную медиану переменной отклика; моделей HAR-RV, воспринимающих волатильность в качестве разных уровней цен, формирующихся в результате различной реакции агентов на рынках; моделей HAR-CJ с компонентами ценовых скачков в качестве альтернативы моделям HAR-RV; методов GARCH (обобщённых моделей авторегрессионной условной гетероскедастичности); методов EGARCH (моделей экспоненциальной обобщённой авторегрессионной условной гетероскедастичности); экономико-математического моделирования на основе уравнений множественной линейной регрессии.

### **Материалы и методы исследования**

Научное исследование задействует статистические данные о следующих индикаторах: ценах нефти марки Brent (получены с сайта <https://ru.investing.com/>); эффективной ставке по федеральным фондам Федеральной резервной системы США и денежном агрегате M2 в Соединённых Штатах, представляющем собой денежную массу (заимствованы с сайта Федеральной резервной системы США); индексе доллара США (извлечены с сайта <https://ru.investing.com/>); базовом ценовом индексе расходов на личное потребление в Соединённых Штатах (находятся в Бюро экономического анализа США); уровне безработицы в Соединённых Штатах (рассчитываются в Бюро статистики труда США).

Приведённые индикаторы анализируются с января 2014 г. по июнь 2023 г. — период заметного воздействия монетарной политики Федеральной резервной системы США (ФРС США) на мировые цены нефти. Для выявления зависимости между ценами нефти марки Brent и индикаторами монетарной политики ФРС США используются статистические данные за декабрь 2019 г. — июнь 2023 г. (время масштабных монетарных стимулов в Соединённых Штатах в условиях пандемии коронавируса Covid-19, повлёкших за собой формирование быстрых темпов прироста инфляции в мире) (рис. 1).

В ходе изучения применяются общие и специальные научные методы: анализ, синтез, статистические (графический, табличный, корреляционно-регрессионный анализ, выявление тенденции, средние величины), экономико-математическое моделирование.

В процессе обнаружения связи между ценами нефти марки Brent и индикаторами монетарной политики ФРС США временные ряды, с приведёнными статистическими данными, проверены на стационарность с помощью графиков функции автокорреляции, расширенного теста Дики–Фуллера, KPSS-теста. Построена матрица коэффициентов корреляции между данными.

Рассчитаны уравнения множественной линейной регрессии, отражающие воздействие эффективной ставки по федеральным фондам ФРС США, денежного агрегата M2 в США, индекса доллара США, ба-

зового ценового индекса расходов на личное потребление в США, уровня безработицы в США на цены нефти марки Brent, служащие показателем мировых цен нефти.

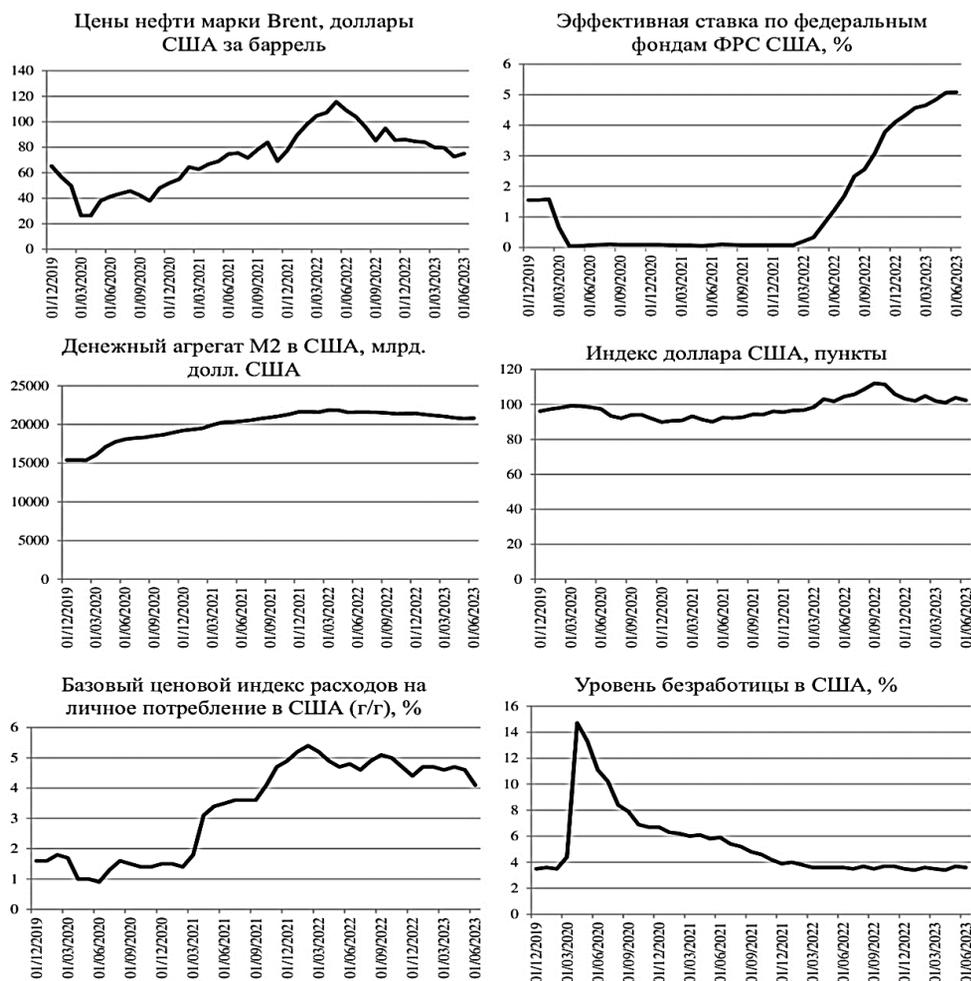


Рис. 1. Цены нефти марки Brent и индикаторы монетарной политики ФРС США

Проведена оценка уравнений множественной линейной регрессии на предмет статистической надёжности: выявлялась мультиколлинеарность, определялись средние ошибки аппроксимации, частные коэффициенты эластичности, коэффициенты множественной корреляции и детерминации, значения t-критериев Стьюдента и F-критериев Фишера.

Осуществлялся прогноз независимых переменных на основе средних величин и сложившихся тенденций. Цены нефти марки Brent предсказаны с помощью приведённых уравнений множественной линейной регрессии и прогнозных значений индикаторов монетарной политики ФРС США.

## Результаты исследования и их обсуждение

Влияние монетарной политики ФРС США на мировые цены нефти исследовано с помощью корреляционно-регрессионного анализа цен нефти марки Brent, эффективной ставки по федеральным фондам ФРС США, денежного агрегата M2 в США, индекса доллара США, базового ценового индекса расходов на личное потребление в США, уровня безработицы в США. При этом задействованы статистические данные о представленных индикаторах в течение декабря 2019 г. – июня 2023 г. Временные ряды с показателями проверены на стационарность (рис. 2, табл. 1).

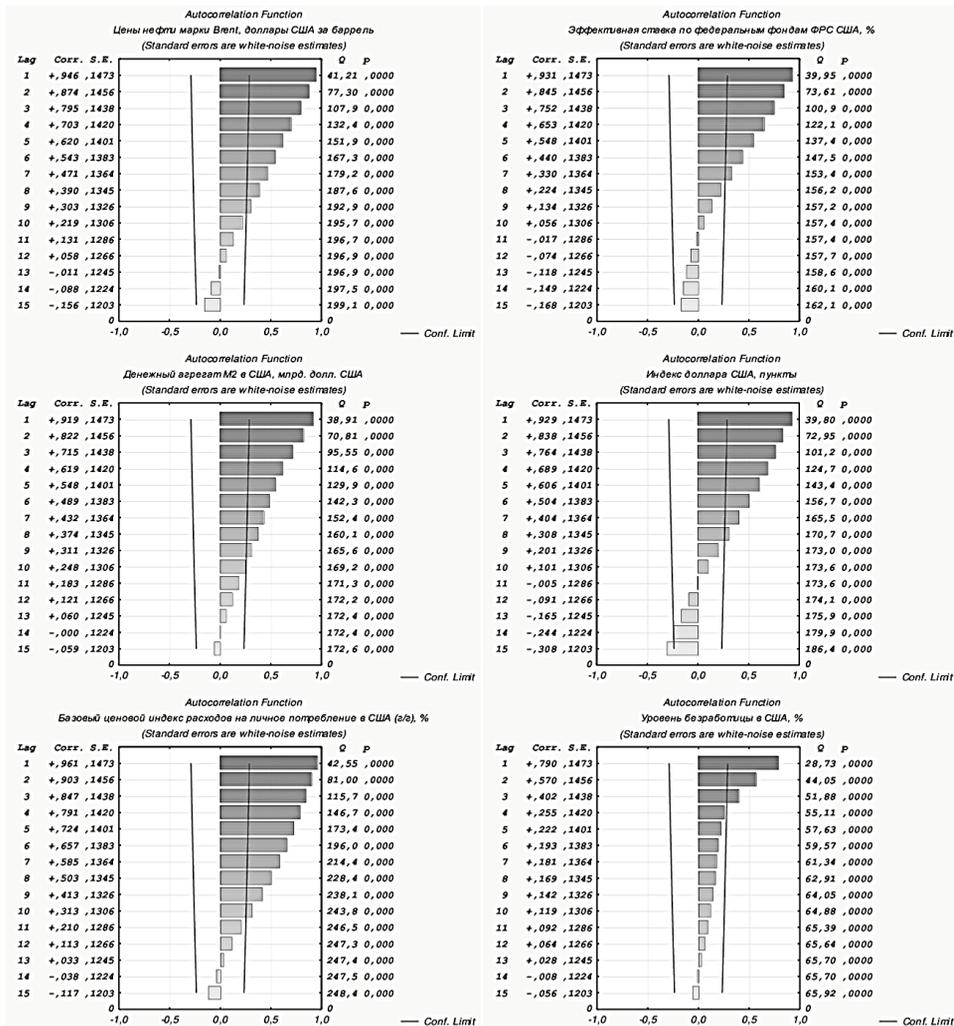


Рис. 2. Графики функции автокорреляции временных рядов цен нефти марки Brent и индикаторов ФРС США

Графики автокорреляционной функции временных рядов приведённых факторов стремятся к нулю с увеличением лага, что свидетельствует о стационарности данных. Результаты проверки анализируемых временных рядов на стационарность с использованием расширенного

теста Дики–Фуллера и KPSS-теста тоже сигнализируют о стационарности статистических данных. Следовательно, представленный статистический материал пригоден для корреляционно-регрессионного анализа.

Таблица 1

**Результаты расширенного теста Дики–Фуллера, KPSS-теста**

Индикатор	Расширенный тест Дики–Фуллера				KPSS-тест	
	Тест с константой		Тест с константой и трендом		Тестовая статистика	p-уровень
	Тестовая статистика	p-уровень	Тестовая статистика	p-уровень		
Цены нефти марки Brent, долл. США за баррель	-1,0563	0,7350	-1,5858	0,7989	0,8239	< 0,01
Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	-0,2387	0,9312	-1,6370	0,7785	0,7358	< 0,01
Денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США	-3,2083	0,0195	-1,7492	0,7292	0,9436	< 0,01
Индекс долл. США, пункты	-1,0552	0,7354	-1,6097	0,7896	0,6609	0,019
Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	-1,2977	0,6330	-0,9788	0,9453	0,9857	< 0,01
Уровень безработицы в США, %	-3,0902	0,0273	-1,1006	0,9276	0,6389	0,023

*Источник:* расчёты автора.

Качество изучаемых данных проверено с помощью коэффициентов корреляции, представленных в табл. 2: эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, денежный агрегат M2 в США, индекс доллара США, базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США, уровень безработицы в США связаны с ценами нефти марки Brent и могут использоваться для построения уравнений множественной линейной регрессии с функцией прогноза мировых цен на нефть.

С задействованием статистических данных построено первое уравнение множественной линейной регрессии, способное предсказать значения мировых цен нефти.

$$Y = -101,141 - 3,172X_1 + 0,004X_2 + 0,932X_3 + 4,428X_4 - 2,965X_5, (1)$$
 где Y — цены нефти марки Brent, долл. США за баррель;  $X_1$  — эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %;  $X_2$  — денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США;  $X_3$  — индекс доллара США, пункты;  $X_4$  — базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %;  $X_5$  — уровень безработицы в США, %.

Таблица 2

**Матрица коэффициентов корреляции**

Индикатор	Цена нефти марки Brent, долл. США за баррель	Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	Денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США	Индекс доллара США, пункты	Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	Уровень безработицы в США, %
Цена нефти марки Brent, доллары США за баррель	1,000	<b>0,316</b>	<b>0,800</b>	<b>0,512</b>	<b>0,887</b>	<b>-0,707</b>
Эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %	<b>0,316</b>	1,000	0,252	<b>0,687</b>	<b>0,457</b>	<b>-0,474</b>
Денежный агрегат M2 в США, млрд долл. США	<b>0,800</b>	0,252	1,000	<b>0,349</b>	<b>0,848</b>	<b>-0,455</b>
Индекс доллара США, пункты	<b>0,512</b>	<b>0,687</b>	<b>0,349</b>	1,000	<b>0,586</b>	<b>-0,390</b>
Базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США (г/г), %	<b>0,887</b>	<b>0,457</b>	<b>0,848</b>	<b>0,586</b>	1,000	<b>-0,711</b>
Уровень безработицы в США, %	<b>-0,707</b>	<b>-0,474</b>	<b>-0,455</b>	<b>-0,390</b>	<b>-0,711</b>	1,000

Источник: расчёты автора.

Проведена оценка первого уравнения множественной линейной регрессии: мультиколлинеарность независимых факторов имеется (в матрице коэффициентов корреляции есть межфакторный коэффициент корреляции  $\geq 0,7$ ); средняя ошибка аппроксимации в норме, составляет 9,84%; частные коэффициенты эластичности имеют значения:  $E_1 = -0,0576$ ;  $E_2 = 1,209$ ;  $E_3 = 1,280$ ;  $E_4 = 0,207$ ;  $E_5 = -0,222$ ; коэффициент множественной корреляции:  $R = 0,922$ ; коэффициент детерминации:  $R^2 = 0,850$ ; критерии Стьюдента:  $t_0 = -1,982$  (p-value 0,055);  $t_1 = -2,616$  (p-value 0,013);  $t_2 = 2,526$  (p-value 0,016);  $t_3 = 2,258$  (p-value 0,030);  $t_4 = 1,510$  (p-value 0,140);  $t_5 = -3,277$  (p-value 0,002); статистическая значимость коэффициентов регрессии  $b_0$  и  $b_4$  не подтверждается; критерии Фишера:  $F_{\text{табл.}} = 2,45$ ;  $F_{\text{расч.}} = 41,936$  — уравнение регрессии статистически надёжно.

На основе представленных статистических данных построено второе уравнение множественной линейной регрессии для прогнозирования мировых цен нефти, в котором отсутствует независимая переменная в виде базового ценового индекса расходов на личное потребление в США.

$$Y = -156,958 - 3,364X_1 + 0,007X_2 + 1,254X_3 - 3,883X_4, \quad (2)$$

где  $Y$  — цены нефти марки Brent, долл. США за баррель;  $X_1$  — эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, %;  $X_2$  — денежный агрегат

M2 в США, млрд долл. США;  $X_3$  — индекс доллара США, пункты;  $X_4$  — уровень безработицы в США, %.

Сделана оценка второго уравнения множественной линейной регрессии: мультиколлинеарность независимых факторов отсутствует (в матрице коэффициентов корреляции нет межфакторного коэффициента корреляции  $\geq 0,7$ ); средняя ошибка аппроксимации в норме, составляет 11,26%; частные коэффициенты эластичности имеют значения:  $E_1 = -0,0611$ ;  $E_2 = 1,828$ ;  $E_3 = 1,722$ ;  $E_4 = -0,291$ ; коэффициент множественной корреляции:  $R = 0,917$ ; коэффициент детерминации:  $R^2 = 0,841$ ; критерии Стьюдента:  $t_0 = -4,389$  (p-value 0,000);  $t_1 = -2,744$  (p-value 0,009);  $t_2 = 7,284$  (p-value 0,000);  $t_3 = 3,491$  (p-value 0,001);  $t_4 = -5,702$  (p-value 0,000); критерии Фишера:  $F_{\text{табл.}} = 2,61$ ;  $F_{\text{расч.}} = 50,161$  — уравнение регрессии статистически надёжно.

После того как построены уравнения множественной линейной регрессии для предвидения значений цен нефти марки Brent на основе монетарной политики ФРС США, целесообразно приступить к прогнозированию независимых переменных (эффективной ставки по федеральным фондам ФРС США, денежного агрегата M2 в США, индекса доллара США, базового ценового индекса расходов на личное потребление в США, уровня безработицы в США).

Можно сказать, что эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США с 2014 г. по настоящее время увеличилась, но не сформировала восходящую тенденцию. В связи с тем, что её значения относительно стабильны и находятся на низком уровне, так как она призвана стимулировать экономическую активность в стране, в качестве прогнозной величины данного индикатора можно использовать среднюю, рассчитанную за период январь 2014 г. — июнь 2023 г. Она составила 1,066%.

Денежный агрегат M2 в США имеет восходящую тенденцию в течение длительного временного интервала, поэтому его прогноз основан на уравнении тенденции, которое выглядит следующим образом:

$$y = 95,602t + 10\,006,413. \quad (3)$$

Оценка уравнения тенденции денежного агрегата M2 в США: средняя ошибка аппроксимации составляет 5,73%; коэффициент эластичности  $E = 0,357$ ; коэффициент детерминации  $R^2 = 0,662$ ; критерии Стьюдента (p-value 0,05):  $t_0 = 14,863$ ;  $t_1 = 23,278$ ; критерии Фишера:  $F_{\text{табл.}} = 3,92$ ;  $F_{\text{расч.}} = 220,893$  — уравнение тенденции статистически надёжно.

Прогнозные и фактические значения денежного агрегата M2 в США представлены на рис. 3. Прогноз денежной массы в США сделан до начала 2027 г.: денежный агрегат M2 в США составит 24 920,3 млрд долл. США.

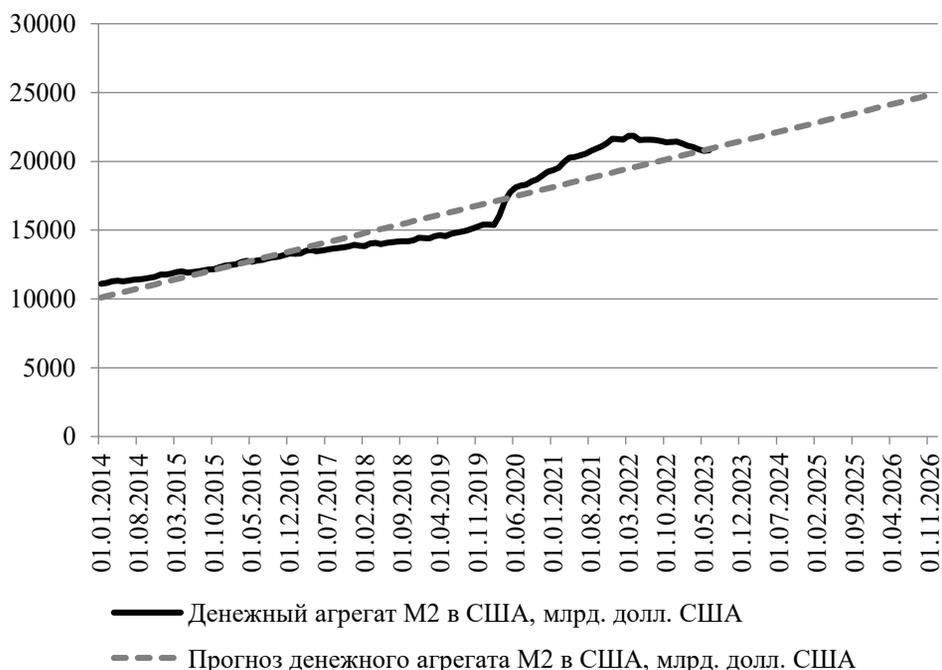


Рис. 3. Прогнозные и фактические значения денежного агрегата М2 в США, млрд долл. США

Индекс доллара США длительное время стабилен, поэтому предсказание данного индикатора сделано за счёт вычисления средней величины его значений временного отрезка января 2014 г. – июня 2023 г. Прогноз индекса доллара США составил 95,547 пункта.

Известно, что ФРС США имеет целевой уровень инфляции 2% и ориентируется на низкий уровень безработицы в пределах 3,5%. В связи с этим в качестве прогнозных значений используем базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США 2% и уровень безработицы в США 3,5%.

С задействованием представленных уравнений множественной линейной регрессии и рассчитанных будущих значений независимых индикаторов монетарной политики ФРС США сделан прогноз цен нефти марки Brent к началу 2027 г.: мировые цены нефти составят 90,82 долл. США за баррель по первому уравнению регрессии и 108,70 долл. США за баррель по второму уравнению регрессии. Таким образом, стоит ждать роста цен на нефть на мировом рынке энергетических ресурсов в среднесрочном периоде.

Итак, представленная научная проработка информации о будущих ценах нефти марки Brent в среднесрочном периоде, находящихся под влиянием монетарной политики ФРС США, сделана впервые и дополняет существующие научные труды по предвидению мировых цен нефти. Она вносит большой вклад в зарубежные и отечественные научные исследования в области экономики энергетических ресурсов и экономической политики центральных банков.

## Заключение

Итак, проведённое научное исследование позволило сделать ряд основных выводов относительно предсказания цен нефти на мировом рынке энергетических ресурсов в зависимости от индикаторов монетарной политики ФРС США.

Во-первых, определено, что в последнее время эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, денежный агрегат М2 в США, индекс доллара США, базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США, уровень безработицы в США способны объяснять изменения цен нефти марки Brent. В связи с этим на основе приведённых индикаторов построены уравнения множественной линейной регрессии, позволяющие рассчитывать экономико-математические модели с функцией прогноза мировых цен нефти.

Во-вторых, с целью экономико-математического моделирования зависимости цен нефти марки Brent от монетарной политики ФРС США спрогнозированы индикаторы американского центрального банка: эффективная ставка по федеральным фондам ФРС США, вероятнее всего, останется на невысоком уровне; денежный агрегат М2 в США имеет тенденцию повышения, поэтому в будущем вырастет; индекс доллара США существенно не изменится; базовый ценовой индекс расходов на личное потребление в США должен стремиться к таргету инфляции центрального банка США 2%; уровень безработицы в США будет низким.

В-третьих, прогноз показал, что цены нефти марки Brent вырастут в среднесрочном периоде. Фактически повышение цен на нефть на мировом рынке энергии может произойти быстрее, чем это установлено, потому что рынки могут оживиться благодаря ожиданиям. В реальности цены нефти марки Brent могут значительно колебаться около рассчитанных значений 90,82–108,70 долл. США за баррель, так как они являются волатильными под воздействием множества других факторов.

В-четвёртых, наиболее точным является прогноз цен на нефть марки Brent 108,70 долл. США за баррель, потому что сделан на основе статистически надёжного уравнения множественной линейной регрессии со статистически значимыми коэффициентами регрессии. Таким образом, мировые цены нефти сформируют тенденцию возрастания на фоне расширения денежного предложения в Соединённых Штатах. Однако допускается, что другие факторы мирового рынка энергии (среди них рост расходов на вооружение в мире, издержки на формирование новых внешнеэкономических связей и отношений на фоне геополитической напряжённости) могут ускорить темпы прироста цен нефти.

### *Список источников*

1. Jiang Y., Tian G., Mo B. Spillover and quantile linkage between oil price shocks and stock returns: new evidence from G7 countries // Financial Innovation. 2020. № 6 (1). P. 1–26. — DOI: 10.1186/s40854-020-00208-y.

2. Jebran K., Chen S., Saeed G. [et al.]. Dynamics of oil price shocks and stock market behavior in Pakistan: evidence from the 2007 financial crisis period // *Financial Innovation*. 2017. № 3. — DOI: 10.1186/s40854-017-0052-2.
3. Нуреев Р.М., Бусыгин Е.Г. Крупнейшие публичные нефтяные компании: влияние внешних и внутренних факторов на капитализацию // *Финансы: теория и практика*. 2019. Т. 23. № 5. С. 87–100. — DOI: 10.26794/2587-5671-2019-23-5-87-100.
4. Oyewole O.J., Adubiagbe I.A., Adekoya O.B. Economic policy uncertainty and stock returns among OPEC members: evidence from feasible quasi-generalized least squares // *Future Business Journal*. 2022. Vol. 8. No. 12. — DOI: 10.1186/s43093-022-00124-w.
5. Yurteri Köseadağlı B., Huyugüzel Kışla G., Çatık A.N. The time-varying effects of oil prices on oil–gas stock returns of the fragile five countries // *Financial Innovation*. 2021. Vol. 7. No. 4. — DOI: 10.1186/s40854-020-00224-y.
6. Uzo-Peters A., Laniran T., Adenikinju A. Brent prices and oil stock behaviors: evidence from Nigerian listed oil stocks // *Financial Innovation*. 2018. Vol. 4. No. 8. — DOI: 10.1186/s40854-018-0092-2.
7. Zhao X. Do the stock returns of clean energy corporations respond to oil price shocks and policy uncertainty? // *Journal of Economic Structures*. 2020. Vol. 9. No. 53. — DOI: 10.1186/s40008-020-00229-x.
8. Ji Q., Shahzad S.J.H., Bouri E. [et al.]. Dynamic structural impacts of oil shocks on exchange rates: lessons to learn // *Journal of Economic Structures*. 2020. Vol. 9. No. 20. — DOI: 10.1186/s40008-020-00194-5.
9. Agbanike T.F., Nwani C., Uwazie U.I. [et al.]. Oil price, energy consumption and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions: insight into sustainability challenges in Venezuela // *Latin American Economic Review*. 2019. Vol. 28. No. 8. — DOI: 10.1186/s40503-019-0070-8.
10. Palaios P., Papapetrou E. Oil prices, labour market adjustment and dynamic quantile connectedness analysis: evidence from Greece during the crisis // *Journal of Economic Structures*. 2022. Vol. 11. No. 30. — DOI: 10.1186/s40008-022-00291-7.
11. Lu Q., Sun S., Duan H. [et al.]. Analysis and forecasting of crude oil price based on the variable selection-LSTM integrated model // *Energy Informatics*. 2021. Vol. 4 (Suppl 2). No. 47. — DOI: 10.1186/s42162-021-00166-4.
12. Воронина Н.В. Прогноз динамики мировых цен на нефть // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2006. № 4. С. 27–41.
13. Кузовкин А.И., Лабзунов П.П., Степченков В.И. Современная методика долгосрочного прогноза мировых цен на нефть // *Микроэкономика*. 2009. № 1. С. 32–40.
14. Михайлов А.Ю., Бурова Т.Ф. Ценообразование на рынке нефти и влияние на фондовые рынки // *Финансы и кредит*. 2018. Т. 24. № 1 (769). С. 178–188.
15. Понкратов В.В. Цена на нефть. В поисках дна // *Мир новой экономики*. 2016. № 1. С. 32–37.
16. Мастепанов А.М. Ситуация на мировом нефтяном рынке: некоторые оценки и прогнозы // *Энергетическая политика*. 2016. № 2. С. 7–20.
17. Маланичев А.Г. Сланцевая нефть: потенциал добычи как функция её цены // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2018. Т. 22. № 2. С. 275–293.
18. Zhang Y., Wang Y., Ma F. [et al.]. To jump or not to jump: momentum of jumps in crude oil price volatility prediction // *Financial Innovation*. 2022. Vol. 8 (1). — DOI: 10.1186/s40854-022-00360-7.

19. Fazelabdolabadi B. A hybrid Bayesian-network proposition for forecasting the crude oil price // *Financial Innovation*. 2019. Vol. 5. No. 30. — DOI: 10.1186/s40854-019-0144-2.
20. Salisu A.A., Obiora K. COVID–19 pandemic and the crude oil market risk: hedging options with non-energy financial innovations // *Financial Innovation*. 2021. Vol. 7. No. 34. — DOI: 10.1186/s40854-021-00253-1.
21. Ghazani M.M., Jafari M.A. Cryptocurrencies, gold, and WTI crude oil market efficiency: a dynamic analysis based on the adaptive market hypothesis // *Financial Innovation*. 2021. Vol. 7. No. 29. — DOI: 10.1186/s40854-021-00246-0.
22. Теньковская Л.И. Конъюнктура мирового рынка нефти // *Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки*. 2023. № 2 (70). С. 32–40. — DOI: 10.52452/18115942\_2023\_2\_32.
23. Теньковская Л.И. Влияние монетарной политики Федеральной резервной системы США на мировые цены нефти // *Вестник Самарского университета. Экономика и управление*. 2023. Т. 14, № 2. С. 125–132. — DOI: 10.18287/2542-0461-2023-14-2-125-132.

### **Сведения об авторах / About authors**

**Теньковская Людмила Игоревна**, кандидат экономических наук, доцент, аналитик фондового рынка, ПАО “Московская Биржа ММВБ-РТС”. 125009, г. Москва, Большой Кисловский переулок, 13. ORCID: 0000-0002-2055-1497. E-mail: *tenkovskaya.lyudmila@gmail.com*.

*Lyudmila I. Tenkovskaya*, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Stock Market Analyst, Public Joint Stock Company “Moscow Exchange MICEX-RTS”. 13, Bolshoy Kislovsky Lane, Moscow, 125009, Russia. ORCID: 0000-0002-2055-1497. E-mail: *tenkovskaya.lyudmila@gmail.com*.

## Факторы, влияющие на внедрение экоинноваций компаниями

Алина Литвинова

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

### Информация о статье

Поступила в редакцию:  
12.08.2023

Принята  
к опубликованию:  
11.12.2023

УДК 338.45

JEL O31

### Ключевые слова:

экоинновации, факторы экоинноваций, устойчивое развитие, производственные компании.

### Keywords:

eco-innovation, eco-innovation factors, sustainable development, manufacturing companies.

### Аннотация

Актуальным вопросом является изучение того, почему и как компании интегрируют экологическую устойчивость в инновационный процесс, поэтому необходимо задаться вопросом, как в литературе исследуются “экоинновации”, связанные с движущими силами, которые влияют на решение компаний, и каковы движущие силы и мотивы внедрения экоинноваций компаниями. Для решения этих вопросов был проведён обзор литературы. После определения критериев поиска включения и исключения систематически применялся поиск рецензируемых статей в базе данных Scopus. Окончательная база данных включала 28 статей, из которых 16 соответствовали конкретной цели анализа, который был сосредоточен на: а) экоинновационных концепциях и подходах; б) методах и основных выводах и в) движущих силах и мотивации внедрения экоинноваций. Результаты показали, что интерес к этой концепции растёт не только с управленческой, но и с академической точки зрения (70% статей были опубликованы после 2010 г.). В работе выявлены внешние, внутренние и контрольные факторы, упоминаемые в рассматриваемых автором статьях. На основе систематического обзора в данной работе формулируются предложения для дальнейших исследований экономической эффективности внедрения экоинноваций.

## Factors Affecting Companies' Eco-Innovation

Alina V. Litvinova

### Abstract

*An effective way to combine environmental protection with the sustainable development of companies is the development, implementation and distribution of environmental innovations that can reduce the consumption of raw materials, natural resources and harmful emissions and improve the working conditions of people. Environmental innovations play an increasingly important role in the competitiveness of companies. They open up new market opportunities due to the growing demand for sustainable products and can improve business performance. To understand why companies integrate environmental sustainability into the innovation process, it is important to ask the question: What are the driving forces and motives for the adoption of eco-innovation by companies? A literature review was conducted to identify the determinants of eco-innovation in companies. After defining search criteria, 16 articles were chosen for analysis. The work reveals external, internal and control factors for the adoption of eco-innovations by companies mentioned in the articles considered by the author. Based on a systematic review, this paper formulates proposals for further research on the economic efficiency of introducing eco-innovations.*

### Введение

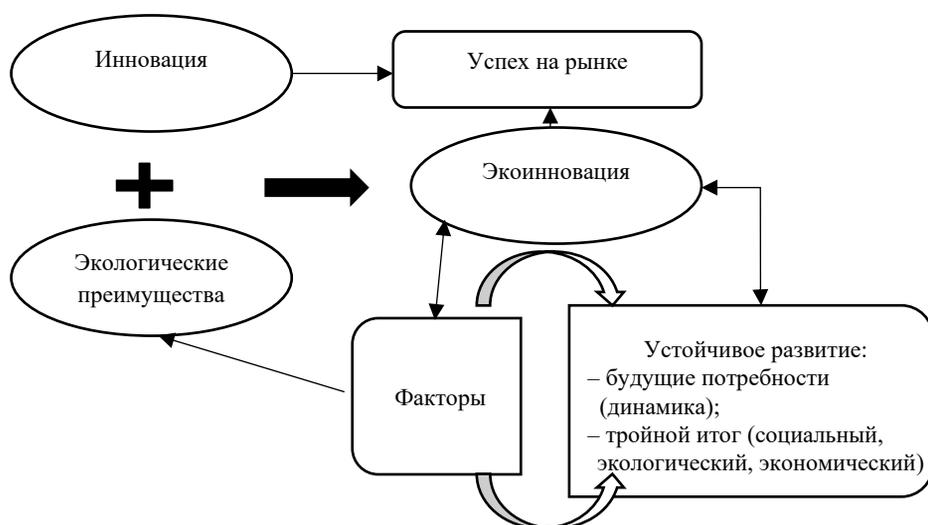
Активное развитие мировой экономики, увеличение объёмов производства и потребления препятствуют восстановлению окружающей среды, что является причиной нынешнего экологического кризиса: изменение климата, истощение невозобновляемых ресурсов, загрязнение окружающей среды. Для дальнейшего развития необходимо, чтобы устойчивый экономический рост и высокий уровень жизни населения сочетались с минимальной нагрузкой на окружающую среду.

Согласно бурно развивающемуся исследовательскому течению, эффективным способом совмещения защиты окружающей среды с устойчивым развитием компаний является разработка, внедрение и распространение экологических инноваций, способных сократить потребление сырья, природных ресурсов и вредных выбросов и улучшить условия труда людей [16]. Экологические инновации (экоинновации), нередко обозначаемые как “зелёные”, “ответственные” или “устойчивые” инновации в соответствии с [7], определяются как “изменение в экономической деятельности, улучшающее как экономические показатели, так и экологические показатели общества”, в соответствии с беспроблемной ситуацией как с экономической, так и с экологической точки зрения [20]. Учёные [9, 10, 18] также подчеркнули, что экоинновации — это многогранная концепция, воплощающая множество точек зрения, касающихся технологических, управленческих, финансовых, организационных и социальных аспектов.

Традиционно компании рассматривали экологическую стратегию как подход, противоречащий целям роста, конкурентоспособности и прибыльности бизнеса [20]. Экономический рост напрямую зависит от инноваций, но в то же время связан с ущербом для окружающей

среды. В связи с тем, что осведомлённость потребителей об окружающей среде и общественное и государственное давление на компании в целях снижения их воздействия на окружающую среду растут [10], для достижения стратегического и экономического успеха компании должны учитывать социальные и экологические проблемы при разработке новых продуктов [1]. Именно в этом контексте возникает понятие экойнноваций.

Устойчивое развитие сосредоточено на идее удовлетворения потребностей настоящего без ущерба для потребностей будущих поколений. Инновации, направленные на разработку новых продуктов и процессов за счёт сочетания факторов, знаний, навыков и ресурсов, поддерживают эти потребности [2]. Экойнновация направляет масштабы к более устойчивому развитию таким образом, что, в дополнение к инновационной составляющей, её результаты должны приносить пользу окружающей среде [19]. Таким образом, в то время как инновации нацелены на прибыль и успех на рынке, дополнительным атрибутом экойнноваций является снижение воздействия на окружающую среду и внесение вклада в конкретные проблемные области, например, парниковый эффект, токсическое воздействие на экосистемы и человека, утрата биоразнообразия, использование земли и ресурсов [3].



Динамика экойнноваций — инновации, устойчивое развитие и влиятельные факторы

Потребности будущих поколений, изложенные в определении устойчивого развития, динамичны; они будут развиваться вместе с новыми вызовами, с которыми общество столкнётся в будущем. Таким образом, давление, оказываемое внутренними или внешними заинтересованными сторонами, будет усиливаться текущим сценарием устойчивого развития, положительно влияющим на внедрение экойнноваций компаниями и их большей экологической осведомлённости. Целью как инноваций, так и экойнноваций является рыночный успех, но экойнно-

вазии испытывают значительное давление со стороны других факторов, направленных на снижение воздействия на окружающую среду — со стороны общества, нормативно-правовой базы и др. Каковы эти влиятельные факторы — вот что мы хотим исследовать в этой статье.

### **Цель исследования**

Чтобы предотвратить надвигающуюся экологическую катастрофу человечество вынуждено развиваться по пути устойчивого развития. Важной частью становления является внедрение экологических инноваций в производственные циклы предприятий.

Традиционная экономическая теория предполагает, что любые усилия по улучшению состояния окружающей среды заставляют фирму поглощать внешние затраты и создавать компенсирующий эффект, а именно убывающую отдачу [13], тем самым препятствуя их желанию и способности инвестировать в инновационные проекты и препятствуя “зелёным” инновациям и совершенствованию качества продукции. Напротив, М. Портер, предполагает, что стратегическая ориентация фирм на экологичность может стимулировать фирмы к развитию технологических инноваций и создавать больше преимуществ, что может привести к увеличению прибыли в более поздние сроки [20].

Компании всё чаще внедряют методы устойчивого развития, даже если некоторые из них делают это только в сферах коммуникации, например, публикации отчётов, а не систематически. Но до сих пор неясно, применяют ли они эти методы стратегически или случайно [21]. В связи с этим возникает вопрос: почему и как компании интегрируют экологическую устойчивость в инновационные инициативы?

Целью данного исследования является определение движущих сил и мотивов внедрения экоинноваций компаниями.

### **Материалы и методы исследования**

Выбранный нами метод исследования для выявления факторов, влияющих на внедрение компаниями экоинноваций — обзор литературы, посвящённый движущим силам внедрения экоинноваций компаниями.

Мы разделили процесс отбора статей для обзора на 7 этапов:

Этап 1. Поиск проблемы: каковы определяющие факторы экологических инноваций в производственных компаниях?

Этап 2. Постановка целей исследования: определить и обсудить факторы, определяющие экологические инновации в компаниях.

Этап 3. Первоисточники: первоисточниками для обзора послужили база данных Scopus. Был проведён тщательный поиск по ключевым словам: “экоинновации”, “факторы” и “компании”.

Этап 4. Ключевые слова или строки поиска: поиск по полям “Сводка” и “Заголовок” проводился с использованием всех комбинаций первичных источников, перечисленных на шаге 3. Ключевые слова, относящиеся к экоинновациям, были: устойчивые инновации, экологические, зелёные, чистые и экологические инновации, экоинновации. Ключ-

чевые слова, относящиеся к факторам: факторы, стимулы, мотивы, детерминанты. Ключевые слова, относящиеся к компаниям, были следующими: МСП, фирма, бизнес, предприятия. Некоторые примеры комбинаций, используемых в процессе поиска: экоинновации и МСП, экоинновации и малые и средние предприятия, факторы экоинноваций, детерминанты экоинноваций, мотивы внедрения экоинноваций.

Этап 5. Критерии включения и исключения: после прочтения названия и аннотации статей, найденных на этапе 4, были определены следующие критерии включения: теоретические обзорные исследования экоинноваций в компаниях; исследования критических факторов успеха для внедрения экологических инноваций в фирмах; исследование мотивов, преимуществ и недостатков экоинноваций в производственных МСП; тематические исследования о внедрении экологических инновационных практик в производственных МСП. В аннотации к пятнадцати статьям не был чётко указан объём статьи, поэтому перед выбором необходимо было прочитать основные разделы этих статей.

Этап 6. Квалификационные критерии: статьи, включённые в этап 5, были внимательно прочитаны, а затем отобраны по следующим квалификационным критериям: а) использованный метод исследования: в этом смысле приоритет отдавался статьям с многочисленными исследованиями и концептуальными обзорами; б) отчёт о цитировании журнала (JCR) выше 1,0; в) частое цитирование статьи в публикациях, прочитанных на протяжении всего исследования. После анализа 28 статей были выбраны 16.

### Результаты исследования и их обсуждение

Сконцентрируемся на часто упоминаемых факторах, описанных в источниках, попавших в выборку исследования, поделив их на внешние, внутренние и контрольные.

В таблице представлены основные факторы внедрения экоинноваций, обнаруженные в обзоре литературы.

#### *Факторы внедрения экоинноваций компаниями, их характеристика и источники*

Фактор	Характеристика	Источник
Внешние факторы		
Регуляторное давление	По решению правительства несоблюдение нормативных требований может дорого обойтись фирме (на местном, региональном и международном уровнях)	3, 4, 6–10, 12–18, 21, 22
Нормативное давление	Относительно вопроса легитимности — организации сравнивают себя со своими коллегами и пытаются вести себя в соответствии со стандартами или нормами, преобладающими в той же институциональной сфере. Рыноч-	4, 5, 8, 10, 13, 18, 22

Фактор	Характеристика	Источник
	ный спрос: экологи, клиенты, поставщики и требования общества	
Сотрудничество	Взаимодействие с поставщиками, клиентами, конкурентами, консультантами, университетами, государственными научно-исследовательскими лабораториями, технологическими центрами	6, 7, 10, 14, 18
Расширение рынка	Перспектива расширения доли рынка может послужить стимулом для компаний инвестировать в экологические инновации	10
Технологии	Характеристики технологической среды на уровне отрасли	9, 10, 18
Роль правительства	Правительству необходимо разработать новые акции, направленные на повышение уровня экологической грамотности рынка	4, 10, 18
<b>Внутренние факторы</b>		
Эффективность	1. Экономия средств за счёт улучшения состояния окружающей среды; 2. Мотивы обновления оборудования; 3. Инвестиции в НИОКР и системы EMS (организационные возможности)	6, 7, 10, 14, 18
Принятие сертификатов	Принятие сертификатов, например, ISO 14001, которые побуждают к принятию Системы экологического менеджмента (EMS), TQM	3, 4, 10
Обеспокоенность, вызванная состоянием окружающей среды	Высшее руководство играет важную роль во внедрении экоинноваций и интеграции инноваций и устойчивого развития в стратегию компаний	3, 10, 21
Экологическое лидерство	Динамический процесс, в котором человек влияет на других, чтобы способствовать достижению рационального природопользования и экологических инноваций.	3, 8
Экологическая культура	Символический контекст экологического менеджмента и экологических инноваций, в рамках которого интерпретации определяют поведение и процессы осмысления участников	8, 18
Экологичность	Способность фирмы интегрировать, координировать, наращивать и реконфигурировать свои компетенции и ресурсы для осуществления экологического менеджмента и экологических инноваций	8, 10
Человеческий ресурс	Участие сотрудников в инновациях и обучение сотрудников, компания может рассчитывать на качественный персонал	3, 10, 22
Эффективность	Меры: 1) рост продаж; 2) доля рынка; 3) рентабельность инвестиций	10

Фактор	Характеристика	Источник
Контрольные факторы		
Размер фирм	Структурная характеристика, стимулирующая “зелёные” инновации	10, 18, 22
Сектор	Принадлежность компании к сектору экономики	10, 14, 18, 21
Государственное финансирование	Государственное финансирование играет важную роль в содействии внедрению экоинноваций путём обучения и субсидирования	10, 14, 18, 22
Владение	Принадлежность компании к государству	21

Чтобы реагировать на постоянные изменения в технологии и на более короткий жизненный цикл продукта, компании должны увеличить свои инвестиции в экологические инновации для повышения конкурентоспособности. Чтобы оправдать финансовые вложения на разработку и внедрение инновационных экологических решений, должна существовать перспектива расширения доли рынка компании [4]. Поскольку экоинновации подвержены высокому уровню неопределённости и на протяжении всего процесса потребляется несколько ресурсов, ключевую роль может играть правительство. В частности, от государственных учреждений требуется разработать новые кампании, направленные на повышение уровня экологической осведомлённости на рынке [4].

Хронологический анализ литературы о движущих силах и определяющих факторах принятия компаниями экоинноваций показывает, что более ранние работы были связаны с принятием экологических инноваций как “действия по соблюдению закона и других правил”. Даже если на протяжении многих лет другие факторы оказывали влияние на внедрение экоинноваций, регуляторное давление по-прежнему выступает в качестве преобладающей движущей силы в литературе. Степень воспринимаемого давления со стороны регулирующих органов, заинтересованные стороны и более строгие правила могут стимулировать экологические инновации и, возможно, играть важную роль в стимулировании политики исследований и разработок (НИОКР), и в создании ведущих рынков экоинноваций [5].

Хотя основное внимание в литературе уделяется регулированию, другие факторы также служат стимулом, например, базы знаний, технологические возможности, а также условия спроса [18]. То есть экологические инновации могут быть реактивным ответом рынку. Поэтому нормативное давление и рыночный спрос являются важными внешними факторами. Компании могут столкнуться с требованиями поставщиков, потребителей, конкурентов, неправительственных организаций, исследовательских центров, финансовых институтов при внедрении экоинноваций [3, 5]. Эти потребности появляются, когда инвесторам и клиентам требуется информация о действиях фирмы по смягчению опасного бремени [8].

Факторы спроса, такие как принятие корпоративной социальной ответственности (КСО) и другие требования клиентов, влияют на реше-

ние компании проводить экойнновации [10]. Учитывая системный и комплексный характер экойнноваций, также подчёркивается актуальность сотрудничества [7, 18]. Компании должны научиться производить без ущерба для окружающей среды, поэтому сотрудничество и взаимозависимость между фирмами [14], клиентами, дистрибьюторами, поставщиками и университетами повышает вероятность экойнноваций [10].

Принимая во внимание вышесказанное, предлагается акцентировать внимание на влиянии таких внешних факторов, как регулирующее давление, охватывающее международные, региональные и местные нормы [8]; нормативное давление и рыночный спрос, связанные с потребительским и общественным спросом, а также другими соответствующими заинтересованными сторонами; сотрудничество не только с заинтересованными сторонами, но и с внешними агентствами, такими как университеты и исследовательские центры [18], и технологической средой на отраслевом уровне. Основываясь на этих выводах, мы делаем наше первое предположение.

Внешние факторы, такие как нормативные требования, рыночный спрос, сотрудничество, роль правительства, расширение рынка и технологические возможности, могут стимулировать принятие экойнноваций отдельными компаниями.

В дополнение к внешним факторам Арнольд и Хокертс [3] также изучили внутренние факторы компании, которые могут стимулировать экологические инновации и организационное развитие. Внутренние факторы компании заставят компанию оценить затраты, выгоды и риски, связанные с внедрением экойнноваций. Другими словами, компании стремятся быть более эффективными, оказывая меньшее воздействие на окружающую среду, повышая интенсивность НИОКР, приобретая новое оборудование, программное обеспечение или просто его модернизируя [10]. Было установлено, что экономия затрат является наиболее актуальной мотивацией [14, 18], а также разработка более эффективных организационных возможностей, организационная поддержка и общесистемный подход. Другие учёные сообщили о положительном влиянии Системы экологического менеджмента (EMS) на внедрение экологических инноваций [10].

Было обнаружено, что эффективное управление инновациями и поощрение “озеленения поставщика” оказывают положительное влияние на экойнновации в процессе внедрения. Маркировка и коммуникационная стратегия, внедрение информационных и коммуникационных технологий, а также внедрение методов экологической сертификации, таких как ISO 14001, представляют собой важную отправную точку для внедрения активных экологических методов [3, 4, 14]. Хотя практика сертификации также может рассматриваться как внешнее нормативное давление, она оказывает внутреннее и значительное влияние на стимулирование экологических инноваций благодаря изменениям и действиям внутри компании.

Чтобы добиться успеха в принятии экоинноваций, важно интегрировать устойчивость в качестве явной цели в процесс проектирования [3]. Имеющиеся в литературе данные свидетельствуют о том, что конструктор “управленческая забота об окружающей среде”, возможно, является самым сильным фактором, определяющим стратегию экологических инноваций [22]. Было обнаружено, что стратегия экологических инноваций связана с положительными результатами бизнеса фирм, поскольку она может обеспечить внутреннюю эффективность. Чен и др. [8] определили следующие внутренние источники экологических инноваций: 1) экологическое лидерство; 2) экологическая культура; и 3) экологичность. Экологические стратегии внедрения инноваций, предпринимательское видение [3] и ощутимое давление со стороны внутренних заинтересованных сторон повышают вероятность того, что фирма примет “зелёные” инновации.

Человеческие ресурсы являются важной движущей силой экоинноваций. Развитие внутренних платформ, сетей, поиск образовательных программ и программ устойчивого развития и увеличение расходов на обучение могут быть важными факторами успешного внедрения экоинноваций компаниями [10, 18].

Таким образом, предполагается, что внутренние факторы связаны с эффективностью за счёт снижения затрат, обновления оборудования, инвестиций в НИОКР или сертификации; способностью к охране окружающей среды и заботой об управлении окружающей средой, включая экологическое лидерство [8]; качеством человеческих ресурсов, включая обучение и участие в программах устойчивого развития [10]; и экологической стратегией, включая культуру фирмы. Это приводит к нашему второму предположению:

Внутренние факторы: эффективность, способность к защите окружающей среды, забота руководства об окружающей среде, человеческие ресурсы и экологическая стратегия могут стимулировать внедрение экоинноваций компаниями.

Обзор литературы также выявил контрольные переменные. Существует положительное влияние размера фирмы [10, 18], когда крупные компании склонны разрабатывать и внедрять больше экоинноваций. Государственное финансирование с точки зрения обучения или субсидий положительно связано с большей готовностью внедрять экологические инновации. Отраслевые различия [10, 14, 18] также могут влиять на внедрение экоинноваций в том смысле, что компании, принадлежащие к секторам с высоким уровнем выбросов, более склонны к увеличению внедрения экоинноваций. Собственность объясняет контекстуальные ограничения и ресурсы. Пэн и др. [10] демонстрируют значительные различия между различными формами собственности в отношении технологических или рыночных возможностей компании и доступа к ресурсам. Например, государственные компании подвержены политическому давлению или ограничениям в государственных деньгах, они являются крупными работодателями и хорошо обеспечены ресурсами. Эти выводы приводят к нашему третьему предположению.

Такие факторы, как размер компании, сектор, и наличие государственной поддержки в области экоинноваций, могут влиять на внедрение экоинноваций в компаниях.

Все эти факторы могут повлиять на принятие компаниями экологических инноваций и (положительно) повлиять на производительность как с экономической, так и с экологической точек зрения. Кроме того, внешние факторы могут стимулировать повышение эффективности, организационных возможностей и других внутренних факторов, что приводит компании, например, к более эффективному распределению ресурсов. Это может привести к внедрению экоинноваций. Поэтому мы представляем наши окончательные предложения, ведущие к концептуальной модели этого исследования:

Внешние факторы могут (положительно) стимулировать улучшение внутренних навыков внутри компании, развивая внутренние факторы, способствующие внедрению экоинноваций. Внедрение экоинноваций положительно влияет на эффективность компании.

Академические исследования играют важную роль в повышении устойчивости и ориентации на инновации, предоставляя лицам, принимающим решения, менеджерам и политикам инструменты, которые могут быть полезны в процессе реализации и адаптации к новым стратегиям. Мы определили, как экоинновации исследовались в литературе в отношении движущих сил, влияющих на внедрение экоинноваций компаниями, и подчеркнули их мотивацию.

Проведённый обзор литературы по выявлению факторов, влияющих на решение компании внедрять экоинновации, приводит к гипотезе, что экоинновационное поведение действительно способствует повышению экономической эффективности фирм в долгосрочной перспективе. Для проверки данной гипотезы в будущих исследованиях планируется провести эксперимент “Влияние экоинновационного поведения на экономическую эффективность фирмы”. Отобранные критические факторы будут заложены в опросник, который планируется провести перед началом эксперимента каждому участнику.

Однако, чтобы перейти к изучению влияния экоинновационного поведения на экономическую эффективность фирмы, необходимо определить как на решение компании инвестировать в экоинновации влияет набор детерминант и как эти факторы варьируются в зависимости от склонности к внедрению инноваций, соответствующих пути устойчивого развития.

Понимание того, как внедрение экоинноваций стимулируется готовностью внести свой вклад в достижение устойчивого развития, или, другими словами, достигается ли устойчивое развитие за счёт внедрения экоинноваций, является важным моментом для изучения. В этом смысле дальнейшие исследования того, как эти движущие силы могут на самом деле привести к результатам экоинноваций, будут иметь важные практические последствия для компаний и правительств с точки зрения стратегических и общественных интересов.

## Заключение

Был проведён обзор литературы для определения решающих факторов экоинноваций в компаниях. Обзор литературы позволил определить внешние и внутренние факторы, а также контрольные детерминанты внедрения экоинноваций компаниями.

Что касается движущих сил и мотивации для принятия экологических инноваций, регулирование является наиболее упоминаемым фактором наряду с нормативным давлением и необходимостью эффективности (например, экономия затрат). Другими словами, хотя компании начинают разрабатывать экологические инновации, мотивация по-прежнему в значительной степени ориентирована на соблюдение стандартов, а не на действительно устойчивые цели. Этот результат также подчёркивает необходимость дополнительного образования в области устойчивого развития как в деловом мире, так и среди потребителей. При наличии рынка и государственных стимулов для компаний создавать и развивать больше экоинновационных продуктов, зелёный рынок может превратиться в очень привлекательную альтернативу для многих компаний.

В наших выводах признается роль политик и правил как внешнего фактора, но также упоминаются внутренние факторы, имеющие определённое значение для компаний, внедряющих экоинновации. В то время как компании имеют минимальный контроль над внешними факторами, они могут выйти за рамки простого соблюдения внутренних факторов (например, экологические возможности, забота руководства об окружающей среде, человеческие ресурсы и экологическая стратегия).

Полученные результаты позволили определить направления для будущих исследований.

### *Список источников*

1. Казанцева А.Н. Эко-инновации как инструмент перехода к устойчивому развитию // Известия СПбГЭУ. 2015. № 4 (94). С. 86–90.
2. Павлова Е.И. Экоинновации как фактор устойчивого развития экономики и оценка их уровня // Креативная экономика. 2014. № 2 (86).
3. Arnold M.G., Hockerts K. The greening Dutchman: Philips' process of green flagging to drive sustainable innovations // Business Strategy and the Environment. 2011. Vol. 20. P. 394–407.
4. Azzone G., Noci G. Seeing ecology and “green” innovations as a source of change // Journal of Organizational Change Management. 1998. Vol. 11 (2). P. 94–111.
5. Beise M., Rennings K. Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations // Ecological Economics. 2005. Vol. 52 (1). P. 5–17.
6. Brunnermeier S.B., Cohen M. A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries // Journal of Environmental Economics and Management. 2003. Vol. 45 (2). P. 278–293.
7. Carrillo-Hermosilla J., Del Río P., Könnölä T. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies // Journal of Cleaner Production. 2010. Vol. 18 (10). P. 1073–1083.
8. Chen Y.S. The Driver of Green Innovation and Green Image – Green Core competence // Journal of Business Ethics. 2008. Vol. 81 (3) P. 531–543.

9. Del Río González Pablo. The Empirical Analysis of the Determinants for Environmental Technological Change: A Research Agenda // *Ecological Economics*. 2009. Vol. 68 (3). P. 861–878.
10. Diego Augusto de Jesus Pacheco, Carla S. ten Caten, Carlos F. Jung [et al.]. Eco-innovation determinants in manufacturing SMEs: Systematic review and research directions // *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 142. P. 2277–2287.
11. European Commission (EC) and the United Nations Environment Programme (UNEP). Inspiring Dialogues for Eco-Innovation – Context. 15th Forum on Eco-Innovation and the UNEP Roundtable on Eco-Innovation. — Hanoi, Vietnam, on 12–13 November 2013.
12. Gonzalez P.R. The empirical analysis of the determinants for environmental technological change: a research agenda // *Ecological Economics*. 2009. Vol. 68 (3). P. 9861–9878.
13. Gray Wayne B., Ronald J. Shadbegian. Environmental Regulation, Investment Timing, and Technology Choice // *The Journal of Industrial Economics*. 1998. Vol. 46. No. 2. P. 235–256.
14. Horbach J. Determinants of environmental innovation – New evidence from German panel data sources // *Research Policy*. 2008. Vol. 37. P. 163–173.
15. Javier Carrillo-Hermosilla, Pablo del Río, Totti Könnölä. Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies // *Journal of Cleaner Production* 2010. Vol. 18. P. 1073–1083.
16. Klewitz J., Zeyen A., Hansen E.G. Intermediaries driving eco-innovation in SMEs: A 8 qualitative investigation // *European Journal of Innovation Management*. 2012. Vol. 15 (4). P. 442–467.
17. Klewitz Johanna, Hansen Erik G. Sustainability-oriented innovation of SMEs: A systematic review // *Journal of Cleaner Production*. 2014. Vol. 65. P. 57–75.
18. Marilia Bonzanini Bossle, Marcia Dutra de Barcellos, Luciana Marques Vieira [et al.]. The drivers for adoption of eco-innovation // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 113. P. 861–872.
19. OECD, 2009. Sustainable manufacturing and eco-innovation: towards a green economy // *Policy Brief*. June, 2009.
20. Porter M.E., Van Der Linde C. Green and competitive: ending the stalemate. — *Harvard Business Review*, 1995. — P. 120–133.
21. Thomas Wolfgang Thurner, Vitalyi Roud. Greening strategies I Russia's manufacturing – from compliance to opportunity // *Journal of Cleaner Production*. 2016. Vol. 112 (4). P. 2851–2860.
22. Weng M.-H., Lin C.-Y. Determinants of green innovation adoption for small and mediumsize enterprises (SMES) // *African Journal of Business Management*. 2011. Vol. 5 (22). P. 9154–9163.

#### Сведения об авторах / About authors

**Литвинова Алина Викторовна**, аспирант Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. E-mail: [litvinova.avi@dvfu.ru](mailto:litvinova.avi@dvfu.ru).

*Alina V. Litvinova*, Post-graduate Student of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. E-mail: [litvinova.avi@dvfu.ru](mailto:litvinova.avi@dvfu.ru).

© Литвинова А.В., 2023  
© Litvinova A.V., 2023

Адрес сайта в сети Интернет: <http://jem.dvfu.ru>

## Технология получения мороженой икры морских ежей и оценка её качества

Виктория Матвеева<sup>1</sup>, Лидия Шульгина<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

<sup>2</sup> Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)  
г. Владивосток, Россия

### Информация о статье

*Поступила в редакцию:*

12.09.2023

*Принята*

*к опубликованию:*

01.11.2023

УДК 664.953:593

JEL L65

### Ключевые слова:

морские ежи, замораживание, икра, хранение, качество.

### Keywords:

sea urchins, freezing, roe, storage, quality.

### Аннотация

*Исследовано влияние первичной обработки ястыков икры серого и чёрного морских ежей на качество мороженой продукции при хранении. Установлено, что кратковременная температурная обработка свежей икры морских ежей перед замораживанием позволяет при хранении исключить её текучесть и уменьшить потери влаги в виде отстоя, значительно снизить активность гидролитических процессов липидов и белков и сохранить органолептические свойства. Мороженая икра морских ежей является богатым источником фосфолипидов, ПНЖК семейства омега-3, фосфора, серы, йода, селена и жирорастворимых витаминов. Она рекомендована в качестве специализированного продукта для диетического лечебного и профилактического питания.*

### The Frozen Sea Urchin Roe Technology and its Quality Evaluation

Viktoriya A. Matveeva, Lidiya V. Shulgina

### Abstract

*The living in the Far Eastern seas sea urchins are a source of roe, which has many healing properties. A number of nutritional supplements and drugs have been developed on the basis of sea urchin roe. Food products from sea urchin roe are not available on the Russian market due to its rapid deterioration during storage. The influence of primary processing on the quality of gray and black sea urchin caviar*

during freezer storage was studied. It has been established that short-term temperature treatment of fresh sea urchin caviar before freezing can reduce moisture loss and eliminate its fluidity, significantly reduce the activity of hydrolytic processes of lipids and proteins and preserve the organoleptic properties of products during frozen storage. The organoleptic properties and physicochemical parameters of sea urchin caviar corresponded to the original ones after storage at a temperature of minus 18 °C for 6 months and at a temperature of minus 25 °C for 12 months. The protein content in frozen sea urchin caviar was 13.8–13.9%, fat — 6.3–7.3%, carbohydrates — 2.1–3.5%, minerals — 2.1–2.3%. In caviar lipids, the amount of phospholipids was 25.5–27.1%, PUFAs — 35.3–39.73%, a third of which were fatty acids of the omega-3 family, which indicates a high value of the lipid profile of sea urchin caviar. Frozen sea urchin caviar is a source of phosphorus, sulfur, iron, iodine, selenium, as well as fat-soluble vitamins.

## Введение

Морские ежи семейства *Strongylocentrotus* являются широко распространёнными морскими донными животными с характерной круглой, шаровидной формой наружного скелета, покрытого многочисленными иглами [1]. Запасы морских ежей в дальневосточных морях позволяют осуществлять интенсивный промысел, а рекомендуемый ежегодный объём их вылова составляет около 8,5 тыс. т. В последние годы в регионе стали разрабатываться меры по поддержанию стабильности запасов морских ежей путём создания хозяйств по их воспроизводству.

Морские ежи представляют большую ценность как источники икры, выход которой в зависимости от их биологического состояния, составляет от 6,0% до 20,0%. Гонады морских ежей обладают высокой пищевой и биологической ценностью и богаты различными биологически активными веществами [2–4], которые проявляют антиоксидантные [5, 6], противоопухолевые [7, 8], противовоспалительные [9], геропротекторные [10], антимикробные [11] и другие целебные свойства [12, 13]. В этой связи, на основе икры морских ежей разработан ряд биологически активных добавок (БАД) к пище и лекарственных препаратов, рекомендуемых для профилактики и лечения различных патологических состояний организма человека [10, 14, 15].

Несмотря на значительные запасы морских ежей пищевая продукция из них практически отсутствует. Основной причиной этого является снижение качества или порча икры морских ежей при хранении. Изменение показателей качества икры морских ежей обусловлено высокой активностью содержащихся в ней ферментов, под действием которых происходят протеолиз белков, гидролиз и окисление липидов, разрушение гликогена, креатинфосфата и АТФ, образование меланоидиновых пигментов [2, 16]. В мороженых или солёных икорных продуктах в течение короткого времени отмечается нарушение структуры и консистенции, изменение свойственных вкусовых и цветовых характеристик, появление неприятного запаха и горького привкуса.

Отсутствие рациональных технологий переработки икры морских ежей, обеспечивающих высокое качество и стабильность её при хране-

нии, обуславливают недоступность для населения ценной икорной продукции.

**Целью** настоящей работы явилась разработка технологии мороженой продукции из икры морских ежей для длительного хранения и оценка её пищевой и биологической ценности.

### **Материалы и методы исследований**

Для проведения исследований были использованы морские ежи серые (*S. intermedius*) и чёрные (*S. nudus*), промысел которых активно осуществляется в Японском море, а также мороженая продукция из них.

Сенсорная оценка икры включала определение внешних признаков и органолептические свойства. Внешние признаки определяли после размораживания икры и вскрытия упаковки с продуктом, отмечали цвет, наличие пигментации или пятен, отстоя. При оценке органолептических свойств определяли запах, вкус и консистенцию продукта, отмечали степень сохранения свойственного икре запаха и вкуса.

Определение массовой доли воды, белков, жира, минеральных веществ, кислотного числа (КЧ) и небелкового азота ( $N_{\text{нб}}$ ) проводили по ГОСТ 7636 [17].

Аминокислотный состав белков определяли с использованием аминокислотного анализатора Hitachi L-8800 (Japan). Аминокислотный скор рассчитывали путём отношения количества каждой незаменимой аминокислоты в исследуемом белке к количеству таковой в аминокислотном образце ФАО/ВОЗ.

Экстракцию липидов из проб проводили по методу Блайя и Дайера [18]. Определение состава липидов (триглицеридов, фосфолипидов, стероидов и др.) проводили гравиметрически после фракционирования навески липидов методом градиентной адсорбционной колоночной хроматографии. Жирные кислоты анализировали в виде метиловых эфиров на газожидкостном хроматографе GC-16A (Shimadzu, Япония) с пламенно-ионизационным детектором. Идентификацию метиловых эфиров жирных кислот осуществляли по углеродным числам [19] и стандартным смесям метиловых эфиров жирных кислот.

Содержание минеральных элементов устанавливали с использованием атомно-адсорбционных спектрофотометров Nippon Jarrel Ash AA-855 и Shimadzu AA 6800 (Япония).

Определение содержания витамина А проводили в экстракте из анализируемой пробы по ГОСТ Р 54635 [20].

Определение содержания витамина D проводили по ГОСТ EN 12821 [21].

Определение содержания витамина Е проводили по ГОСТ 30417 [22].

Относительную биологическую ценность продуктов определяли методом биотестирования с использованием в качестве тест-объекта инфузории *Tetrahymena piriformis* [23].

### Результаты исследования и их обсуждение

Морские ежи после вылова укладывали в ящики и пересыпали мелкодроблёным льдом в количестве не менее 50% к массе сырья, хранили до извлечения икры из панциря при температуре окружающего воздуха не выше 10 °С не более 3 суток. Панцири ежей разрывали специальными ножницами на 2 части, извлекали икру и помещали в ванночки с 2,4%-м соевым раствором. В соевом растворе икру хранили для дальнейшей обработки не более 2 ч, в течение которых она сохраняла свои свойства.

Извлечённая из панцирей икра в зависимости от вида морских ежей отличалась по цветовым характеристикам. Икра морских ежей одного вида в улове, как правило, имела разные цветовые оттенки (светло- или ярко-оранжевый, красноватый, серый и т.д.). Икра серого ежа в основном имела жёлтый, оранжевый или жёлто-серый цвет, чёрного — от светло-жёлтого и светло-оранжевого до серо-коричневых тонов. Недозревшая икра морских ежей имела грязновато-чёрный или фиолетовый оттенок. Цвет икры обусловлен наличием содержания жира и таких пигментов, как каротиноиды, β-каротин и эхиненон, нафтохиноны, меланин, а также липофусцин, который иногда обнаруживается в гонадах ежей [1, 24–26]. Характерное потемнение и смещение цветовой гаммы в красную сторону происходит в результате увеличения содержания каротиноидов в гонадах как серого, так и чёрного ежей. По цвету икру морских ежей делят на три сорта, согласно которых на мировом рынке формируется её цена. К первому сорту относится жёлтая и красновато-жёлтая икра, ко второму — серая различных оттенков, к третьему — икра с молочком и мелкие ястычки, а также чёрная и коричневая, которая не представляет коммерческого интереса. С приближением времени нереста икра морских ежей развивается в очень крупные дольки и приобретает приятный светло-оранжевый или ярко-оранжевый цвет.

Независимо от вида морских ежей их икра характеризовалась огуречным запахом и имела приятный свойственный слабосоленый сладковатый вкус и нежную консистенцию. У серого морского ежа икра имела более выраженный сладковатый вкус.

Для обоснования технологии мороженой икорной продукции проведены экспериментальные исследования с использованием икры серого морского ежа. Для этого были изготовлены контрольные и опытные образцы икры морских ежей. Контрольный образец икры выдерживали в 3,0%-м соевом растворе в соотношении 1:3 в течение 40 мин [27]. Для получения опытного образца № 1 икру морских ежей в течение 30 мин выдерживали в растворе, содержащем 3,0% пищевой соли и 1,2% алюмокалиевых квасцов [28]. Для получения опытного образца № 2 икру морских ежей подвергали обработке в течение 1 мин в горячем (не ниже 90 °С) 3,0%-м соевом растворе. После стекания воды контрольные и опытные образцы икры морских ежей были расфасованы в лотки по 250 г и заморожены при температуре минус 25 °С. Все об-

разцы икры исследовали непосредственно после изготовления и в процессе хранения при температуре минус 18 °С.

Малосолёная икра морских ежей разных вариантов непосредственно после изготовления не имела значительных отличий. Цвет икры всех образцов был жёлто-оранжевый; вкус приятный, свойственный с выраженной сладостью; консистенция нежная.

После замораживания и хранения мороженой малосолёной икры морских ежей без внесения антисептиков и консервантов качество образцов изменялось в зависимости от способа первичной обработки (табл. 1).

Таблица 1

**Показателей качества мороженой икры морских ежей  
после хранения при разных температурах**

Вариант образца	pH	N <sub>нб</sub> , мг %	КЧ, мг КОН/1 г липидов	Отстой после размораживания, 100 мл/г
После изготовления				
Контрольный	6,9	420	17,0	0
Опытный № 1	6,5	422	16,9	0
Опытный № 2	6,9	401	12,2	0
После хранения в течение 6 мес. при температуре минус 18 °С				
Контрольный	6,7	713	46,5	11,0
Опытный № 1	6,1	502	28,7	9,0
Опытный № 2	6,9	428	18,1	1,0
После хранения в течение 12 мес. при температуре минус 25 °С				
Контрольный	6,8	525	28,6	8,0
Опытный № 1	6,3	463	21,7	6,0
Опытный № 2	6,9	409	13,1	0

Результаты исследования малосолёной мороженой икры морских ежей, хранившейся в течение 6 мес. при температуре минус 18 °С, показали, что после размораживания в контрольном образце интенсивно отделялась влага, отстой составил 11%, консистенция была слабая и текучая, отсутствовал сладковатый вкус, проявились не свойственный привкус и горечь. Снижение качества продукта обусловлено происходящими в икре морских ежей гидролитическими процессами, на высокую активность которых указывает значительное повышение небелкового азота (N<sub>нб</sub>) и кислотного числа (КЧ).

В опытном образце икры морских ежей № 1 после размораживания также отмечен отстой (9%), консистенция была слабая и текучая, отсутствовал свойственный сладковатый вкус и появился кислый привкус. Значения небелкового азота и кислотного числа также превышали исходные, но были несколько ниже, чем в контрольном образце. Следовательно, обработка икры морских ежей раствором алюмокалиевых

квасцов не оказала положительного стабилизирующего действия при её морозильном хранении.

Икра морских ежей опытного образца № 2 после хранения практически не изменила своих органолептических свойств. После размораживания икры потери влаги в виде отстоя составляли не более 1%. Показатели качества белков и липидов были близки к исходным. По-видимому, кратковременная температурная обработка перед замораживанием икры морских ежей способствовала сохранению целостности поверхностной плёнки ястычков и икорного зерна за счёт коагуляции соединительно-тканых белков, а также снижению активности ферментов, катализирующих гидролитические процессы липидов и белков.

Качество икры морских ежей после хранения при температуре минус 25 °С в течение 12 мес. как контрольного, так и опытных образцов было выше, чем при температуре хранения минус 18 °С. Однако, в контрольном и опытном (№ 1) образцах отмечалось большое отделение влаги в виде отстоя и отсутствовал свойственный для икры морских ежей сладковатый вкус. В контрольном варианте содержание  $N_{нб}$  повысилось на 25%, КЧ на 70%, в опытном образце № 1 — на 10% и 27% соответственно.

В икре опытного варианта № 2 органолептические показатели качества соответствовали таковым исходного образца, а повышение показателей гидролиза белков ( $N_{нб}$ ) и липидов (КЧ) было незначительным.

Таким образом, кратковременная высокотемпературная обработка икры морских ежей перед замораживанием обеспечивает сохранение её высокого качества в процессе хранения при температуре минус 18 °С в течение 6 мес., при температуре минус 25 °С — 12 мес. Высокотемпературный способ предварительной обработки икры морских ежей реализован при разработке технологии слабосоленой мороженой продукции (см. рисунок).

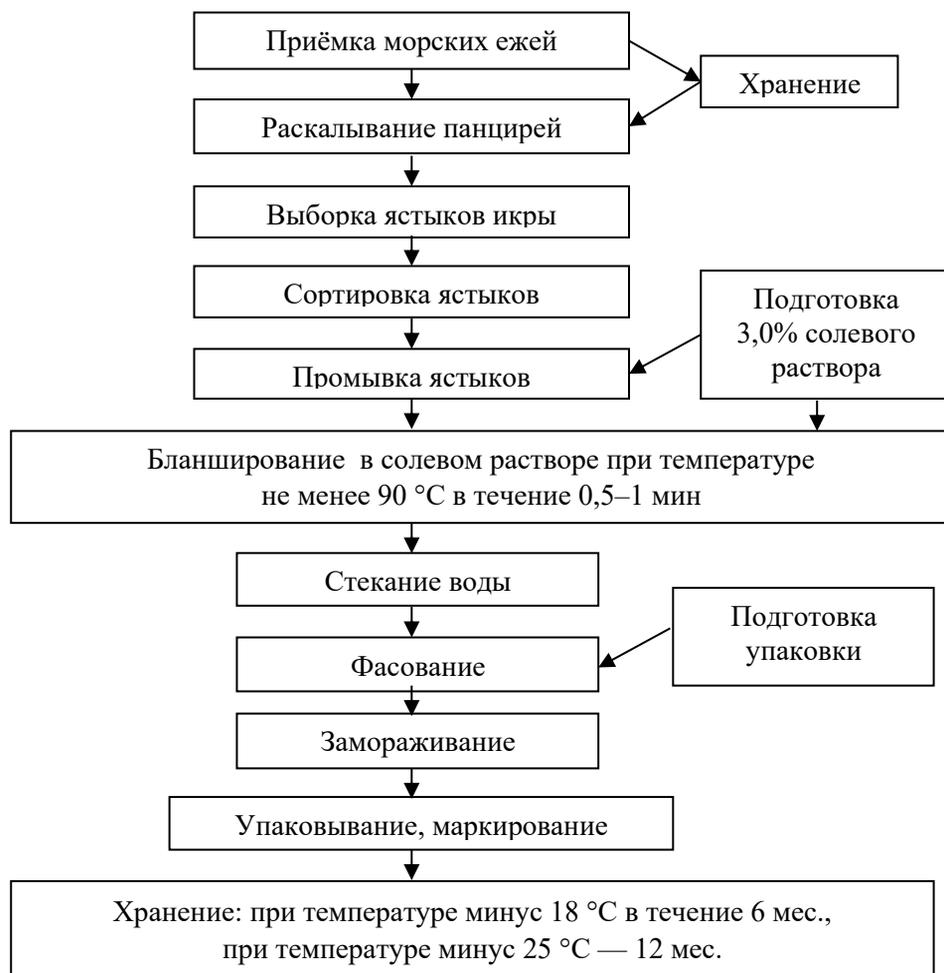
Для дальнейших исследований качества икры морских ежей использовали мороженую продукцию после хранения в течение 12 мес. при температуре минус 25 °С.

Общий химический состав мороженой икры серого и черного морских ежей приведён в табл. 2. Икра, независимо от вида морских ежей, относится к среднебелковым продуктам с пониженной энергетической ценностью. Содержание жира в икре серых ежей оказалось на 15,8% выше, чем у чёрных, что, видимо, влияет на её яркую окраску. Содержание углеводов у серых ежей на 40,0% выше, чем у чёрных, что обуславливает более сладкий привкус их икры.

Результаты исследований аминокислотного состава белков икры морских ежей показали (табл. 3), что она характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот в соотношении, близком к шкале стандартного белка ФАО/ВОЗ.

Доля свободных аминокислот от общего их числа в икре серых морских ежей составляла  $3,2 \pm 1,1\%$ , чёрного —  $2,9 \pm 0,8\%$ . Преобладающими аминокислотами этой группы являлись глутаминовая и аспараги-

новая кислоты, глицин, аланин и аргинин, которые принимают участие в формировании вкусовых свойств икры морских ежей.



Технологическая схема производства слабосолёной мороженой икры морских ежей

Таблица 2

**Химический состав и энергетическая ценность мороженой икры морских ежей рода *Strongylocentrotus***

Вещество	Массовая доля, %	
	<i>S. intermedius</i>	<i>S. nudus</i>
Вода	73,0±3,2	75,7±2,7
Белок	13,9±1,1	13,8±0,7
Жир	7,3±1,2	6,3±1,5
Углеводы	3,5±0,7	2,1±0,4
Минеральные вещества	2,3±0,2	2,1±0,2
Энергетическая ценность, ккал	117,3–153,3	102,4–138,2

**Аминокислотный состав белков мороженой икры  
морских ежей рода *Strongylocentrotus***

Аминокислота	Икра морских ежей			
	<i>S. intermedius</i>		<i>S. nudus</i>	
	А	С	А	С
Лейцин	7,1	101,4	7,0	100,0
Фенилаланин + тирозин	7,2	120,0	7,8	130,0
Лизин	6,9	125,4	6,2	112,7
Валин	5,8	116,0	5,5	110,0
Изолейцин	4,7	117,5	4,6	115,0
Треонин	6,6	165,0	6,9	172,5
Метионин + цистин	4,6	131,4	4,8	137,1
Σ незаменимых	42,9		42,8	
Аланин	5,7		5,8	
Аргинин	5,5		5,2	
Аспарагиновая	11,6		12,1	
Гистидин	7,3		6,8	
Глицин	4,2		3,8	
Глутаминовая	13,2		12,9	
Пролин	2,9		3,3	
Серин	5,2		5,4	
Σ заменимых	55,6		55,3	

Обозначение: А – содержание аминокислоты, г/100 г белка; С – значение аминокислотного сора, %.

Биотестирование икры морских ежей с использованием в качестве индикаторного организма инфузории *Tetrahymina pyriformis* [24] показало, что относительная биологическая ценность (ОБЦ) по отношению к казеину (стандартному белку) составляла  $102,0 \pm 9,0\%$ . Высокие значения этого показателя указывают на интенсификацию белкового обмена в живом организме при употреблении икры. По-нашему мнению, этому способствует наличие в икре морских ежей белков, сбалансированных по количеству и соотношению незаменимых аминокислот, высокое содержание фосфолипидов, ПНЖК, а также витаминов и минеральных веществ.

Исследование жира икры морских ежей показало, что он представлен нейтральными и полярными липидами. Основными их классами являются триацилглицерины и фосфолипиды (табл. 4). Доля фосфолипидов составляла 25,5–27,1% в общей сумме липидов, что соответствует содержанию 2,0 г в 100 г икры морских ежей. Основная часть фосфолипидов икры (58,9–60,7%) представлена фосфотидилхолином. Известно, что фосфолипиды входят в состав клеточных мембран, обеспечивают необходимую проницаемость клеток, участвуют в регуляции обмена холестерина и препятствуют его отложению в стенках кровеносных сосу-

дов, снижают риск развития атеросклероза и заболеваний сердечно-сосудистой системы [29]. В составе липидов гонад морских ежей также присутствуют ди- и моноацилглицерины, свободные жирные кислоты, холестерин и стерины.

Таблица 4

**Состав липидов в мороженой икре морских ежей рода *Strongylocentrotus*, %**

Класс липидов	<i>S. ntermedius</i>	<i>S. nudus</i>
Триацилглицерины	53,2	52,4
Диацилглицерины	2,6	2,3
Моноглицерины	4,6	4,7
Свободные жирные кислоты	4,2	5,9
Стерины	7,0	8,1
Эфиры стериннов	1,3	1,1
Полярные липиды (фосфолипиды)	27,1	25,5

Результаты исследований состава жирных липидов икры морских ежей показали (табл. 5), что содержание насыщенных жирных кислот от общей их суммы в икре серого ежа составляло 30,76%, чёрного — 32,94%. Среди них преобладала пальмитиновая кислота (16:0), доля которой в группе насыщенных жирных кислот в икре чёрного морского ежа составляла 40,0%, серого — 50,0%. Высоким содержанием также характеризовалась миристиновая кислота (14:0), её количество в икре чёрного морского ежа значительно выше, чем в гонадах серого морского ежа.

Таблица 5

**Состав жирных кислот в липидах мороженой икры морских ежей рода *Strongylocentrotus*, % от суммы жирных кислот**

Жирная кислота	<i>S. intermedius</i>	<i>S. nudus</i>	Жирная кислота	<i>S. intermedius</i>	<i>S. nudus</i>	Жирная кислота	<i>S. intermedius</i>	<i>S. nudus</i>
14:0	6,85	12,59	14:1	0,29	0,32	16:2 n-4	–	0,23
15:0-i	0,53	2,76	16:1 n-11	–	0,20	16:4 n-1	–	0,10
15:0	0,56	0,51	16:1 n-7	6,94	4,73	18:2 n-6	1,42	0,72
16:0-i	0,24	0,30	16:1 n-5	2,41	7,74	18:2 n-4	0,37	0,19
16:0	16,72	13,10	17:1	0,64	0,13	18:3 n-6	–	0,16
17:0-ai	1,72	0,30	18:1 n-11	0,74	0,86	18:3 n-3	1,96	0,88
Фитановая	0,18	0,27	18:1 n-9	4,57	2,63	18:4 n-3	3,75	2,59
17:0	0,76	0,61	18:1 n-7	3,38	3,71	20:2 n-6	8,98	8,38
18:0	1,93	1,41	18:1 n-5	1,80	0,82	20:3 n-6	2,07	1,97
19:0-i	0,75	0,62	20:1 n-11	3,48	4,91	20:4 n-6	10,43	8,62
20:0	0,52	0,47	20:1 n-9	3,38	3,47	20:3 n-3	0,76	0,86
Сумма	30,76	32,94	20:1 n-7	1,35	0,85	20:4 n-3	0,22	1,05
			22:1 n-9	0,32	0,82	20:5 n-3	6,34	5,85
			24:1 n-9	0,21	0,72	22:6 n-3	3,43	3,55
			Сумма	29,51	31,91	Сумма	39,73	35,15

Мононенасыщенные жирные кислоты в липидах икры серого морского ежа составляли 29,51% от общей суммы жирных кислот, чёрного — 31,91%. Среди мононенасыщенных жирных кислот доминировала пальмитолеиновая (16:1 n-7), её содержание в липидах икры серого ежа составляло 25,1%, чёрного — 13,6% от общей суммы жирных кислот. Доля олеиновой кислоты (18:1 n-9) в липидах икры серого ежа достигала 16,5%, чёрного — 6,8% от общей суммы жирных кислот.

Обнаружены также вакценовая (18:1 n-7), гадоленовая (20:1 n-11) и гондоевая (20:1 n-9) кислоты, содержание которых независимо от вида морских ежей составляло не менее 10,0% от суммы мононенасыщенных жирных кислот.

Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) в липидах мороженой икры морских ежей составляли 35,15–39,73% от общей суммы жирных кислот. Преобладающими среди этой группы являлись арахидоновая (20:4 n-6) и эйкозапентаеновая (20:5 n-3) кислоты, доля их в общей сумме ПНЖК у серого ежа составляла 24,7% и 15,0%, чёрного — 24,4% и 16,6%. Соотношение омега-6 (32,2–34,3%) и омега-3 (30,9–33,4%) жирных кислот в группе ПНЖК в среднем составляла 1:1, что указывает на высокую ценность липидов икры морских ежей.

Результаты изучения минерального состава мороженой икры морских ежей показали (табл. 6), что она является источником фосфора, серы, железа, йода, селена и других веществ.

Таблица 6

*Содержание минеральных веществ в гонадах морских ежей  
рода *Strongylocentrotus**

Макроэлемент, мг/100 г		Микроэлемент, мкг/100 г	
Кальций	215,0±16,0	Железо	1572,0±81,0
Калий	466,0±30,0	Кобальт	120,0±10,0
Натрий	717,0±50,0	Марганец	91,0±6,0
Магний	147,5±10,5	Медь	479,0±33,0
Сера	210,0±14,0	Никель	86,0±8,0
Фосфор	352,0±26,0	Селен	32,0±4,5
		Фтор	69,0±11,0
		Хром	127,0±10,0
		Йод	132,0±14,0
		Цинк	1167,0±54,0

В икре морских ежей обнаружен комплекс витаминов, но наиболее высоким содержанием характеризовалась группа жирорастворимых. В икре серого ежа содержание витамина А достигало 2,0 мг/100 г, чёрного ежа — 1,8 мг/100 г; витамина D, соответственно, 0,31 мг/100 г и 0,34 мг/100 г, витамина Е — 20,6 мг/100 г и 24,8 мг/100 г.

В связи с высоким содержанием фосфолипидов, ПНЖК семейства омега-3, фосфора, серы, йода, селена и жирорастворимых витаминов мороженная икра морских ежей рекомендована в качестве специализиро-

ванного продукта для диетического лечебного и профилактического питания.

### Выводы

Кратковременная температурная обработка свежей икры морских ежей перед замораживанием при морозильном хранении без консервантов позволяет исключить её текучесть и уменьшить потери влаги в виде отстоя, значительно снизить активность гидролитических процессов липидов и белков, сохранить органолептические свойства.

Разработана технология мороженой икры морских ежей длительного хранения, обеспечивающая высокие органолептические и физико-химические показатели продукции. Срок годности мороженой икры морских ежей без изменения качества составляет 6 мес. при температуре минус 18 °С, 12 мес. — при температуре минус 25 °С.

Мороженая икра серого и чёрного морских ежей является богатым источником фосфолипидов, ПНЖК семейства омега-3, фосфора, серы, йода, селена и жирорастворимых витаминов. По содержанию этих веществ она соответствует требованиям, предъявляемым к продуктам для специализированного диетического лечебного и профилактического питания.

### Список источников

1. Бажин А.Г., Степанов В.Г. Морские ежи семейства *Strongilocentrotidae* морей России. — Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2012. — 196 с.
2. Ковалев Н.Н., Крыжановский С.П., Кузнецова Т.А. [и др.]. Морские ежи: биомедицинские аспекты практического применения. — Владивосток: Дальнаука, 2016. — 128 с.
3. Костецкий Э.Я., Веланский П.В., Санина Н.М. Фосфолипиды органов и тканей иглокожих и оболочников залива Петра Великого (Японское море) // Биология моря. 2012. Т. 38. № 1. С. 65–71.
4. Kalogeropoulos N., Mikellidi A., Nomikos T. [et al.]. Screening of macro- and bioactive microconstituents of commercial finfish and sea urchin eggs // LWT Food Sci. Technol. 2012. Vol. 46. No. 2. P. 525–531. — DOI: 10.1016/j.lwt.2011.11.014.
5. Mamelona J., Pelletier E., Girard-Lalancette K. [et al.]. Antioxidants in digestive tracts and gonads of green urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) // J. Food Compost. Anal. 2011. Vol. 24. No 2. P. 179–183. — DOI: 10.1016/j.jfca.2010.09.010.
6. Qin L., Zhu B.W., Zhou D.Y. [et al.]. Preparation and antioxidant activity of enzymatic hydrolysates from purple sea urchin (*Strongylocentrotus nudus*) gonad // LWT Food Sci. Technol. 2011. Vol. 44. No 4. P. 1113–1118. — DOI: 10.1016/j.lwt.2010.10.013.
7. Chunhui Liu, Qinxiong Lin, Yi Gao [et al.]. Characterization and antitumor activity of a polysaccharide from *Strongylocentrotus nudus* eggs // Carbohydrate Polymers. 2007. Vol. 67. No 3. P. 313–318. — DOI: 10.1016/j.carbpol.2006.05.024.
8. Ke M.Y., Wang H., Zhang M. [et al.]. The antitumor activity of SEP is mediated by the activation and cytotoxicity of NK cells via TLR2/4 in vivo //

- Biochem. Pharmacol. 2014. Vol. 89. No 1. P. 119–130. — DOI: 10.1016/j.bcp.2014.02.024.
9. Sheean P.D., Hodges L.D., Kalafatis N. [et al.]. Bioactivity of extracts from gonadal tissue of the edible Australia purple sea urchin *Heliocidaris erythrogramma* // J. Sci. Food Agric. 2007. Vol. 87. No 4. P. 694–701. — DOI: 10.1002/jsfa.2771.
  10. Соловьев А.Ю., Морозова П.Ю., Чернова И.А. [и др.]. Выделение и активность регуляторных пептидов из икры морских ежей // Химико-фармацевтический журнал. 2010. Т. 44. № 11. С. 14–17.
  11. Abubakar L., Mwangi C., Uku J. [et al.]. Antimicrobial activity of various extracts of the sea urchin *Tripneustes gratilla* (Echinoidea) // Afr. J. Pharmacol. Ther. 2012. Vol. 1. No 1. P. 19–23.
  12. Liu C.H., Xi T., Lin Q.X. [et al.]. Extraction, purification and immunological activity assay of a polysaccharide eggs of sea urchin *Strongylocentrotus nudus* // Chin. J. Mar. Drugs. 2006. No. 25. P. 7–11.
  13. Pozharitskaya O.N., Shikov A.N., Laakso I. [et al.]. Bioactivity and chemical characterization of gonads of green sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* from Barents Sea // J. Funct. Foods. 2015. Vol. 17. P. 227–234. — DOI: 10.1016/j.jff.2015.05.030.
  14. Артюков А.А., Попов А.М., Цыбульский А.В. [и др.]. Фармакологическая активность эхинохрома А отдельно и в составе БАД “Тимарин” // Биомедицинская химия. 2012. Т. 58. № 3. С. 281–290. — DOI: 10.18097/pbmc20125803281.
  15. Гусева М.Р., Беспланеева М.Б. Клиническое обоснование эффективности применения антиоксидантного отечественного препарата “гистохром” // Вестник офтальмологии. 2010. Т. 126. № 3. С. 37–40.
  16. Кизеветгер И.В. Биохимия сырья водного происхождения. — М.: Пищевая промышленность, 1973. — 423 с.
  17. ГОСТ 7636–85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. — М.: Стандартинформ, 2010. — 86 с.
  18. Bligh E.G., Dyer W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification // Canadian Journal of Biochemistry and Physiology. 1959. Vol. 37. P. 911–917.
  19. Christie W.W. Equivalent chain lengths of methyl ester derivatives of fatty acids on gas-chromatography. A reappraisal // J. Chromatogr. 1988. Vol. 447. P. 305–314.
  20. ГОСТ Р 54635–2011. Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина А. — М.: Стандартинформ, 2019. — 10 с.
  21. ГОСТ EN 12821–2014. Продукты пищевые. Определение содержания холекальциферола (витамина D<sub>3</sub>) и эргокальциферола (витамина D<sub>2</sub>) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. — М.: Стандартинформ, 2014. — 12 с.
  22. ГОСТ 30417–2018. Масла растительные. Методы определения массовых долей витаминов А и Е. — М.: Стандартинформ, 2018. — 9 с.
  23. Шульгин Ю.П., Шульгина Л.В., Петров В.А. Ускоренная биотическая оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. — Владивосток: ТГЭУ, 2006. — 131 с.
  24. Hunter M., Perkins B. Analysis of Carotenoids in Maine Sea Urchins – 2009. Report to the Maine Department of Marine Resources and Department of Food Science and Human Nutrition University of Maine, 2009. — 22 p. — URL:

<http://www.maine.gov/dmr/science-research/species/seaurchin/documents/canth09.pdf>.

25. Kelly M.S., Owen P.V., Pantazis P. The commercial potential of the common sea urchin *Echinus esculentus* from the west coast of Scotland // *Hydrobiologia*. 2001. Vol. 46. No 1. P. 85–94. — DOI: 10.1023/A:1014553010711.
26. Tsushima M., Matsuno T. Comparative biochemical studies of carotenoids in sea-urchins-I // *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*. 1990. Vol. 96. No 4. P. 801–810. — DOI: 10.1016/0305-0491(90)90235-L.
27. Балыкова Л.И., Гоконаев М.В., Юрков Ю.А. Низкотемпературная обработка икры гидробионтов. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008. — 140 с.
28. Швидкая З.П., Давлетшина Т.А., Шамова С.И. Иглокожие прибрежной зоны Приморья как объекты термического консервирования // *Водные биоресурсы России: решение проблемы их изучения и рационального использования: материалы науч.-практич. конф. в рамках II Международ. выставки*. — М., 2003. — С. 178–179.
29. Ушкалова Е.А. Место эссенциальных фосфолипидов в современной медицине // *Фарматека*. 2003. № 10 (73). С. 10–15.

#### Сведения об авторах / About authors

**Матвеева Виктория Александровна**, аспирант Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690022 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L. ORCID 0009-0006-6853-0851. E-mail: [ila100492@mail.ru](mailto:ila100492@mail.ru).

*Viktoriya A. Matveeva*, postgraduate student of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU campus, Vladivostok, 690922, Russia. ORCID 0009-0006-6853-0851. E-mail: [ila100492@mail.ru](mailto:ila100492@mail.ru).

**Шульгина Лидия Васильевна**, доктор биологических наук, профессор базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии, факультета агропищевых технологий и пищевой инженерии Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690022 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус L; заведующий лабораторией технологии переработки гидробионтов, Тихоокеанский филиал ФГБНУ “ВНИРО” (“ТИНРО”), 690091, Приморский край, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4. ORCID 0000-0002-1767-0129. E-mail: [lvshulgina@mail.ru](mailto:lvshulgina@mail.ru).

*Lidija V. Shulgina*, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Base Department of Food and Cell Engineering, Faculty of Agro-Food Technologies and Food Engineering, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU campus, Vladivostok, 690922, Russia; Head of the Laboratory of Hydrobiont Processing Technology, Pacific branch of VNIRO (“TINRO”), 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091. ORCID 0000-0002-1767-0129. E-mail: [lvshulgina@mail.ru](mailto:lvshulgina@mail.ru).

# Обоснование рецептурных компонентов и определение параметров распылительной сушки при получении кормового витамина A/D<sub>3</sub><sup>1</sup>

Анна Подволоцкая<sup>1,2</sup>, Павел Шинкарук<sup>1,2</sup>, Максим Марченко<sup>1,2</sup>, Юлия Пентехина<sup>1,2</sup>, Егор Рочин<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Дальневосточный федеральный университет, г. Владивосток, Россия

<sup>2</sup> ООО “Арника”, R&D “Agrobiotechnology” Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:

21.08.2023

Принята

к опубликованию:

10.12.2023

УДК 636.087.7

JEL N50

## Ключевые слова:

микроинкапсулирование, распылительная сушка, гидроколлоиды, защищённый кормовой витамин A/D<sub>3</sub>.

## Keywords:

microencapsulation, spray drying, hydrocolloids, protected feed vitamins A/D<sub>3</sub>.

## Аннотация

В работе описаны рецептуры композиций и оптимизация технологии распылительной сушки с целью производства защищённого кормового витамина A/D<sub>3</sub> для крупного рогатого скота (КРС). По результатам проведённых исследований были определены оптимальные параметры распылительной сушки для получения сухих сыпучих форм защищённых кормовых витаминов A/D<sub>3</sub>. Оптимальная скорость подачи эмульсии на форсунку для образцов № 1, № 4, № 5, и № 6 составила 15 мл/мин, 10 мл/мин, 5 мл/мин и 30 мл/мин, соответственно. Образцы № 2 и № 3 не соответствовали заявленным требованиям, поскольку представляли собой крупные агломераты, и не соответствовали условиям исследования. Были получены частицы с размерами от 200 до 700 мкм. Установлено, что оптимальная температура входящего воздуха для образцов № 1, № 4, № 5, № 6 составляет от 70 до 80 °С. При этом влажность полученных гранул не превышала 8%. Оптимальное давление пневматического распылителя в ходе получения образцов № 1, № 4 и № 6 составило 0,08 МПа

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2023-3/122-136>.

<sup>1</sup> Данная работа выполнена на производственной площадке “Кормбиосинтез” ООО “Арника” в ГОР “Надеждинский” при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования FZNS-2022-0017 “Разработка пакета технологий производства биодоступной защищённой формы кормового витамина D<sub>3</sub> и биоконплексов на его основе с использованием растительных и океанических ресурсов для обеспечения продуктивности и повышения иммунной защиты сельскохозяйственных животных”.

и 0,05 МПа для образца № 5. Концентрация активных веществ (витаминов А и D<sub>3</sub>) образцов № 1, № 4 и № 5 на основе желатина, яблочного пектина и агар-агара соответствовали заявленным (А/D<sub>3</sub> 1000/200 тыс. МЕ/г, не менее), гранулы были нерастворимы в горячей воде, и, на данном этапе экспериментальной работы, рекомендованы для обогащения кормовых рационов КРС.

### **Justification of Formulation Components and Determination of Spray Drying Parameters in Obtaining Feed Vitamin A/D<sub>3</sub>**

Anna B. Podvolotskaya, Pavel A. Shinkaruk, Maxim V. Marchenok,  
Yulia K. Pentekhina, Egor O. Rochin

#### **Abstract**

*The work describes the development of formulations and optimization of spray drying technology for the production of protected feed vitamin A/D<sub>3</sub> for cattle. The emulsion optimal flow rate to the nozzle for analysed samples № 1, № 4, № 5, and № 6 was 15, 10, 5, and 30 mL/min, respectively. Samples № 2 and № 3 did not match with the requirements because of large size and they were not studied. Particles with sizes ranging from 200 to 700 µm were obtained. It was found that the optimal temperature of incoming air for samples № 1, № 4, № 5, and № 6 ranges from 70 °C to 80 °C. At the same time, the moisture content of the resulting granules did not exceed 8%. The optimal pressure of the pneumatic sprayer during the production of samples № 1, № 4, and № 6 was 0.08 MPa, for sample № 5 the optimal pressure was 0.05 MPa. The concentration of active substances (vitamins A and D<sub>3</sub>) of samples № 1, № 4, and № 5 based on gelatin, apple pectin and agar-agar corresponded to the declared ones (A/D<sub>3</sub> 1000/200 thousand IU/g, no less). The granules were insoluble in hot water and were recommended for the feed rations development.*

#### **Введение**

В настоящее время большое значение уделяется эффективному обеспечению населения всего мира качественными мясными и молочными продуктами питания. Основой для обеспечения высокой продуктивности сектора животноводства является наличие развитой кормовой базы. В свою очередь, в современных условиях интенсивного животноводства, традиционные источники кормового сырья (кормовые сельскохозяйственные культуры, побочные продукты переработки промышленного сектора и т.д.) не способны обеспечить в полном объеме физиологические потребности организма сельскохозяйственного животного. Таким образом, в современных условиях кормовые витаминные концентраты и кормовые добавки являются неотъемлемой частью рациона сельскохозяйственных животных и в обязательном порядке включаются в составы премиксов и комбикормов, обеспечивая продуктивность и прирост мышечной массы животных [1, 2].

По разным оценкам мировой рынок кормовых витаминов, который в 2021 г. оценивался в 10,32 млрд долл. США, достигнет 12,28 млрд долл. США к 2026 г., в связи с чем прогнозируется среднегодовой темп роста в 2,4% [3], диктующий обеспечение сельскохозяйственных животных необходимыми витаминами. В настоящее время исследователи находятся в поиске наилучшего варианта реализации технологии получения сухой

сыпучей формы кормовой защищённой композиции витаминов А/D<sub>3</sub> для крупного рогатого скота (КРС). В связи с особенностями технологических процессов получения качественного продукта, учитывая сильнейшую зависимость от факторов воздействия окружающей среды на субстанции витаминов, а также высокий уровень спроса и высокую импортозависимость Российской Федерации, является актуальной разработка технологии получения защищённых форм витаминов и других эссенциальных кормовых веществ [4]. Перспективным направлением для производства защищённых форм витаминов является микрокапсулирование, которое может обеспечить физический барьер между основным соединением и другими компонентами продукта [5–24].

В связи с вышеизложенным **целью исследования** явился подбор параметров процесса подготовки исходных эмульсий для распыления и параметров распылительной сушики.

### Материалы и методы исследования

Рецептуры экспериментальных образцов представлены в табл. 1. Составы рецептур отличаются по типу используемого гидроколлоида.

Таблица 1

*Рецептуры экспериментальных образцов защищённого витамина А/D<sub>3</sub> 1000/200 тыс. МЕ/г для КРС, %*

№ образца	Ретинола ацетат (2,9 млн МЕ/г)	Холекальферол (8 млн МЕ/г)	Фруктоза	Антиоксидант	Другой ингредиент
1	34,4	11,4	8,6	8,0	Желатин 37,6%
2	34,4	11,4	8,6	8,0	Камедь ксантановая 1,5; глютен 36,1
3	34,4	11,4	8,6	8,0	Камедь рожкового дерева 1,5, глютен 36,1
4	34,4	11,4	8,6	8,0	Пектин яблочный 3,5, глютен 34,1
5	34,4	11,4	6,6	8,0	Агар-агар 5, глютен 32,6
6	34,4	11,4	8,6	8,0	Лактоза 8,6, антиоксидант 8,0 хитозан 18,8, яичный лецитин 18,8

Влажность эмульсий перед распылением у всех образцов находилась в диапазоне от 45 до 50%, что связано с ограничением максимальной вязкости.

Приготовление эмульсий проводилось путём растворения компонентов водной части эмульсии и последующим смешиванием с жирорастворимыми компонентами. Эмульгирование проводилось с помо-

щью высокоскоростного перемешивающего устройства при 10 000 об/мин, в течение 3 мин, для обеспечения необходимой вязкости эмульсий (100-400 мПа×с) и наименьшего размера частиц дисперсной фазы (менее 1,5 мкм) при  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$  для обеспечения стабильного процесса транспортировки исходного раствора по системе трубопроводов (капилляров). Для эмульсий, с использованием агар-агара и пектина, включали дополнительную стадию кипячения для исходного раствора гидроколлоидов, что также было необходимо для обеспечения гелеобразования при распылительной сушке.

*Определение вязкости экспериментальных эмульсий для распылительной сушки.* Вязкость экспериментальных образцов эмульсий определяли с использованием вискозиметра VISCO (ATAGO, Япония) с использованием специального шпинделя и мерного цилиндра для измерения низковязких растворов от 35 до 1000 мПа×с. При скорости оборотов шпинделя = 250 об/мин,  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

*Определение прочности гелеобразования образцов экспериментальных эмульсий.* Каждый образец (5 мл) в жидком состоянии при  $t = 65\text{ }^{\circ}\text{C}$  помещали в чашки Петри диаметром 4 см, объёмом на 7 мл. Затем в течение 120 мин образцы сначала охлаждали до комнатной температуры и наблюдали частичное или полное гелеобразование. Образцы гелей исследовали на приборе Brookfield СТЗ-4500 (Brookfield, Канада) с использованием зонда для силоизмерения до 10 000 г/см<sup>3</sup>. Параметры измерений для всех образцов были идентичны: порог срабатывания датчика силоизмерения составил 0,5 г; порог деформации образца составил 3 мм; скорость движения зонда 1 мм/с; расстояние между зондом и поверхностью образца составило 5 мм.

*Распылительная сушка и получение сухих сыпучих форм экспериментальных образцов.* Проводили процесс сушки распылением в псевдооживленный слой собирающего порошка (кукурузного крахмала), (рис. 1) на установке Mini Glatt (Германия).

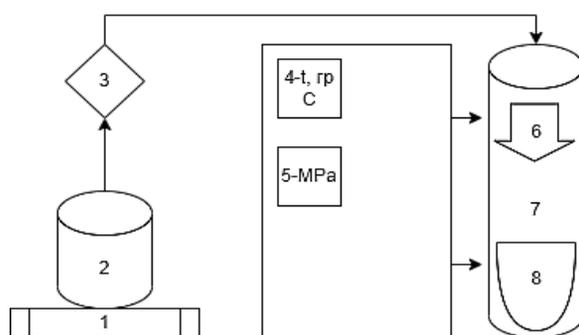


Рис. 1. Схема технологического процесса распылительной сушки в собирающий порошок

Подготовленные эмульсии образцов помещали в ёмкость (2) (объёмом 500 мл) на водяную баню (1) при температуре 60 °С, периодически перемешивая. При помощи перистальтического насоса (3) по системе

капилляров, регулируя скорость подачи, подавали эмульсию в распылитель (6). Сушку проводили в сушильной башне (7) в режиме подачи горячего воздуха снизу, распыление сверху. В съёмную ёмкость башни (8) предварительно загружали 100 г сухого сыпучего порошка кукурузного крахмала, который, под воздействием потока воздуха, образовывал псевдооживленный слой и обеспечивал дополнительное высушивание капель эмульсии. Ключевыми регулируемыми параметрами, обеспечивающих корректный процесс сушки капель эмульсии при распылении явились: скорость подачи исходной эмульсии насосом (3), регулирующая объём поступающей эмульсии на сушку и влияющий размер гранул; температура входящего воздуха (4), обеспечивающего интенсивность процесса высушивания капель; давление воздуха пневматического распылителя (5), влияющего на плотность получаемых гранул. Давление воздуха в башне явилось константой величиной 0,08 МПа и не менялось для поддержания кипящего слоя крахмала.

Определение среднего размера частиц. Для точного определения среднего размера частиц использовали метод лазерной дифракции на установке SALD Shimadzu (Япония). Навеску образца массой 5 г исследовали в автоматическом режиме.

Определение массовой доли влаги проводили в соответствии с ГОСТ 13496.3-92.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В рамках реализации данной технологии распылительной сушки основные компоненты рецептуры классифицируются на такие категории как: целевые витамины А и D<sub>3</sub>, эмульгатор, растворимый белок, восстанавливающий сахар, антиоксидант и вода. Введение в состав рецептуры источника редуцирующего сахара на дальнейших этапах технологического процесса обеспечивает процесс получения качественного продукта с прочной структурой за счёт взаимодействия свободных карбонильных групп редуцирующего сахара и свободных аминогрупп желатина, или иного протеина, который дополнительно вводят в состав в том случае, если желатин не используется. В качестве источника редуцирующего сахара могут быть использованы: глюкоза, лактоза, фруктоза, инвертный сироп и др. [25, 26]. В качестве веществ “заменителей желатина”, аналогичных по свойствам, могут быть использованы такие гидроколлоиды как пектин, агар-агар, камеди, альгинат натрия, хитозан, лецитин и др. [27]. Животные и растительные протеины могут быть использованы как дополнительный источник белка [28].

Согласно данным Россельхознадзора о зарегистрированных в РФ кормовых добавках установлено, что кормовые формы витамина А, полученные с использованием желатина наиболее распространены [29]. При этом доля желатина в составе может достигать 60% в пересчёте на сухое вещество. При использовании, в качестве эмульгатора, других субстанций (камеди, пектина, агар-агара, альгината натрия и др.) их доля варьируется от 0,5 до 5,0%, тогда как остальной объём распределяется между белком, сахаром, антиоксидантом и целевыми витаминами.

В рамках данной работы было подготовлено и исследовано 8 экспериментальных образцов эмульсий для распылительной сушки, которые отличались по типу используемого гидроколлоида (только в тех случаях, где не использовался желатин); исследованы физико-химические показатели (вязкость, прочность гелеобразования и др.); установлена концентрация целевого вещества. Опытным путём установлено, что для проведения процесса распылительной сушки предпочтительным можно считать показатель вязкости от 110 до 220  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ . Повышение вязкости исходного раствора может приводить к образованию нестандартной фракции микрогранулированного продукта, излишней нагрузке на подающий насос и требует, как правило, повышения температуры и соответственно повышает риск излишних потерь активности целевых витаминов. Напротив, растворы, имеющие показатели вязкости ниже 100  $\text{mPa}\cdot\text{s}$ , при распылении образуют гранулы с повышенной окклюзией воздуха, вследствие чего снижается насыпная плотность продукции, снижается прочность структуры гранул. При этом испарение влаги при распылении должно быть обеспечено более интенсивным потоком горячего воздуха и влечёт за собой значительные потери качества готового продукта, потерю целостности структуры гранул и пористость матрицы.

Вязкость образцов экспериментальных эмульсий представлена на рис. 2.

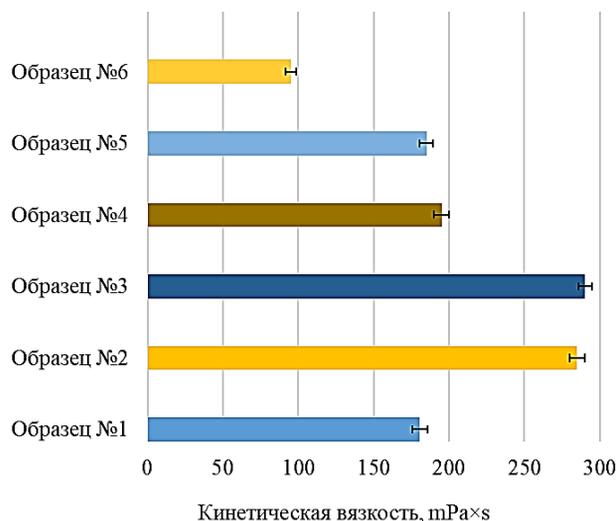


Рис. 2. Показатели вязкости экспериментальных эмульсий,  $\text{mPa}\cdot\text{s}$

Образец № 6 с использованием в качестве структурообразующих компонентов смеси соевого лецитина и хитозана показал наименьшую вязкость ( $95 \pm 5 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ). Образцы с использованием различных видов камедей показали вязкость выше ( $\geq 290 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ). Несмотря на низкие ( $< 100 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ) или высокие ( $> 200 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ ) показатели вязкости некоторых образцов эмульсий, дальнейшее исследование было проведено в полном объёме.

Следующим этапом исследования явилось определение прочности гелей (рис. 3), полученных на основе разработанных рецептов экспериментальных эмульсий. Исследовали образцы гелей и фиксировали данные одного срабатывания при одном соприкосновении датчика с исследуемым образцом. Параметры процесса для всех образцов идентичны (см. материалы и методы).

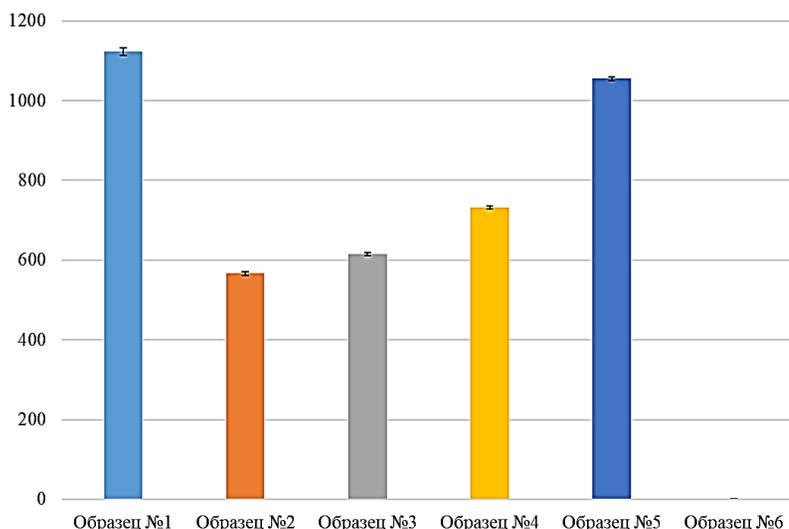


Рис. 3. Прочность гелей экспериментальных эмульсий при деформации, г/см<sup>3</sup>

Установлено, что наибольшая прочность гелеобразования характерна для образцов № 1 и № 5. Процесс распылительной сушки эмульсий с высокой прочностью гелеобразования, как правило более стабильный и не требует применения высоких (> 100 °С) температур входящего воздуха.

Для образца № 6 гелеобразование на протяжении 120 мин не наблюдалось, что, вероятно, связано с образованием прочной структуры за счёт сил электростатического взаимодействия между отрицательно заряженными ионогенными группами амфотерного лецитина и положительно заряженными аминогруппами хитозана, проявляющимся только в условиях повышенного давления, предположительно в области форсунки пневматического распылителя установки Mini Glatt (Glatt, Германия) [17].

На основании полученных данных были сделаны следующие предположения относительно температуры входящего воздуха в распылительную башню в процессе сушки: для образца № 1 на основе желатина и № 5 на основе агар-агара температура может быть снижена, предполагается возможность распыления при 60–70 °С; для образцов № 2, № 3 и № 4 температура должна составлять не менее 80 °С; температура входящего воздуха при распылительной сушке для данного образца № 6 должна составлять значительно выше 80 °С.

Для оценки влияния технологических параметров на характеристики гранул продукта проводили серию экспериментов по распылительной сушке. В процессе экспериментального исследования была проведена оценка следующих зависимостей: среднего размера получаемых частиц от скорости подачи эмульсии; остаточной влажности гранул продукции в зависимости от температуры входящего воздуха; насыпной плотности гранул в зависимости от давления на пневматическом распылителе установки.

На первом этапе эксперимента определяли зависимость среднего размера частиц получаемого продукта от скорости подачи эмульсии. В процессе эксперимента температура входящего воздуха поддерживалась на уровне 70 °С, давление распылителя 0,1 МПа, эмульсии образцов распылялась со скоростью потока в диапазоне от 5 до 30 мл/мин (рис. 4).

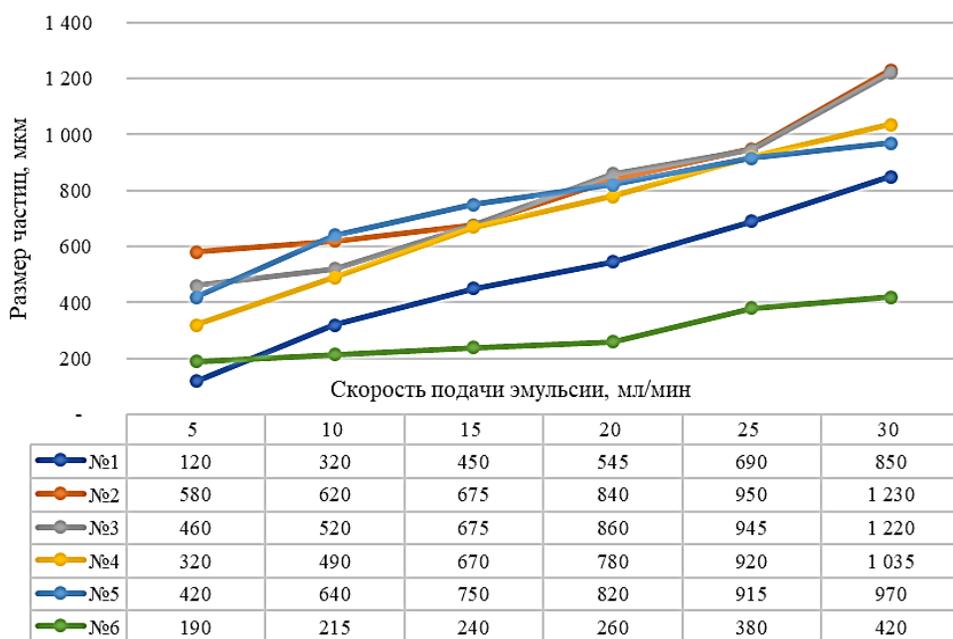


Рис. 4. Размер частиц полученных гранул в зависимости от скорости подачи эмульсии

Было установлено, что при повышении скорости подачи эмульсии размер частиц увеличивался. Предпочтительный размер частиц составил от 200 до 700 мкм, что обусловлено потребностями и номенклатурой рынка [29]. Оптимальная скорость подачи эмульсии на форсунку для образца № 1 составляла 15 мл/мин, для образца № 4 — 10 мл/мин, для образца № 5 — 5 мл/мин, для образца № 6 — 30 мл/мин.

Для образцов № 2 и № 3 с использованием камеди ксантановой и камеди рожкового дерева соответственно, в результате данного эксперимента, размер удалось определить только для небольшого количества (5–10%) гранул. Продукты представляли из себя очень крупные агломераты. По результатам эксперимента вне зависимости от параметров распыления не удалось провести процесс грануляции корректно. По внеш-

нему виду образцы № 2 и № 3 не являлись сухими и сыпучими микрогранулами, большинство из них полые внутри и имели неправильную форму. Для образцов, подготовленных по данным рецептурам, требуется проведение дополнительного ряда исследований.

На втором этапе эксперимента определяли зависимость показателя остаточной влажности частиц получаемого продукта от температуры входящего воздуха (табл. 2, рис. 5).

Таблица 2

**Параметры процесса распылительной сушки для эксперимента по определению зависимости остаточной влажности продукта от температуры входящего воздуха**

Параметр	Образец № 1	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6
Скорость подачи эмульсии, мл/мин	15	10	5	30
Температура входящего воздуха, °С	30–80			
Давление на форсунку, МПа	0,1			

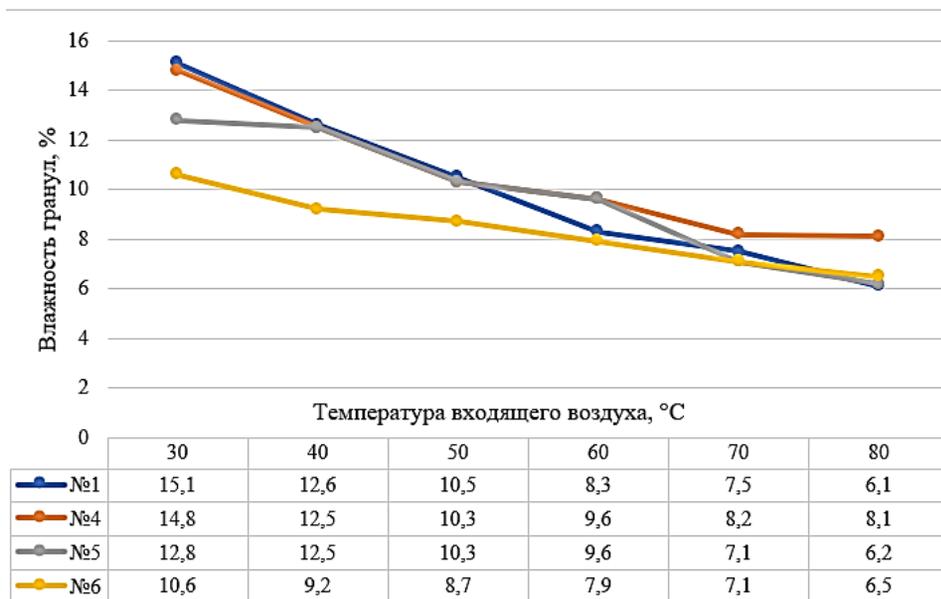


Рис. 5. Влажность полученных гранул в зависимости от температуры входящего воздуха

Было установлено, что повышение температуры входящего воздуха приводило к снижению остаточной влаги в гранулах продукта. Предпочтительная остаточная влажность сухих сыпучих кормовых добавок составляет не более 8% [30]. Оптимальная температура входящего воздуха для образцов № 1, № 4, № 5, № 6 составила от 70 °С до 80 °С.

На третьем этапе эксперимента определяли зависимость показателя насыпной плотности частиц получаемого продукта от давления пневматического распылителя (табл. 3, рис. 6).

Таблица 3

**Параметры процесса распылительной сушки для эксперимента по определению зависимости насыпной плотности продукта от давления на распылительной форсунке**

Параметр	Образец № 1	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6
Скорость подачи эмульсии, мл/мин	15	10	5	30
Температура входящего воздуха, °С	80			
Давление на форсунку, МПа	0,02–0,12			

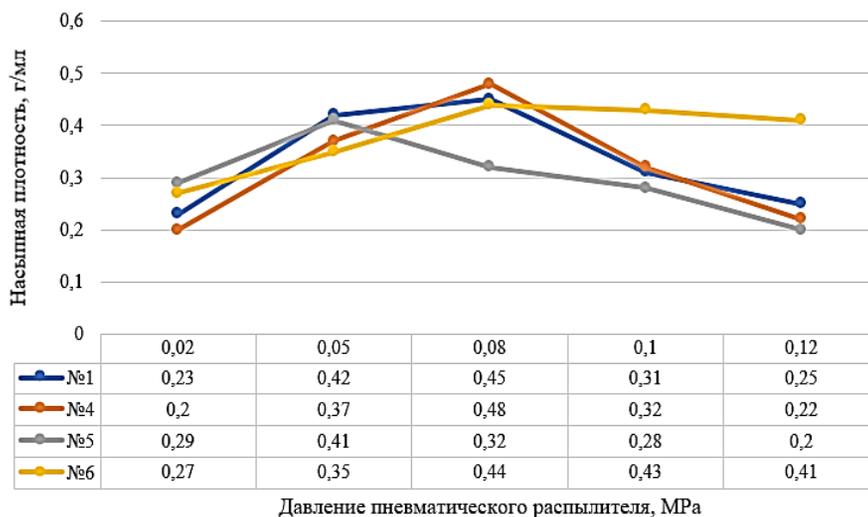


Рис. 6. Насыпная плотность гранул, в зависимости от давления пневматического распылителя

Было установлено, что показатель насыпной плотности получаемого продукта имел прямую зависимость от давления на пневматическом распылителе. Исходя из соображений удобства упаковки и снижения логистических издержек продукт с высокой насыпной плотностью является более предпочтительным при прочих равных условиях. Также установлено, что оптимальное давление для образцов № 1, № 4 и № 6 составило 0,08 МПа, для образца № 5 оптимальным явилось давление 0,05 МПа.

Следует отметить, что давление пневматического распылителя должно составлять 0,1 МПа, не более. Предполагается, что при создании более широкого конуса распыла может влиять отрицательно на показатели плотности гранул. Повышение давления воздуха на распылитель (свыше 0,1 МПа) приводило к снижению насыпной плотности гранул для всех образцов.

По результатам проведённой экспериментальной работы были установлены оптимальные параметры процесса распылительной сушки (табл. 4).

Таблица 4

**Оптимальные параметры процесса распылительной сушки  
для полученных образцов**

Параметр	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4	Образец № 5	Образец № 6
Скорость подачи эмульсии мл/мин	15	–	–	10	5	30
Температура входящего воздуха, °С	70–80	–	–	70–80	70–80	70–80
Давление на форсунку, МПа	0,08	–	–	0,08	0,05	0,08

По результатам экспериментальной работы для образцов № 2 и № 3, вне зависимости от параметров распыления, не удалось провести процесс грануляции корректно, частицы при распылении образовывали крупные агломераты неправильной формы.

В результате экспериментальных исследований по подбору параметров подготовки исходных растворов для распыления и параметров распылительной сушки были получены экспериментальные образцы (табл. 5). Была проведена оценка основных показателей качества образцов — концентрации витаминов А и D<sub>3</sub> методом ВЭЖХ, массовая доля влаги и растворимость в воде при t = 50 °С, T = 5 мин, при ручном перемешивании. Масса исследуемого образца для определения растворимости составляла 0,5 г на 250 мл воды.

Таблица 5

**Показатели качества экспериментальных образцов  
защищённых витаминов А/D<sub>3</sub> 1000/200 тыс. МЕ/г, для КРС**

№ образца	Содержание витамина А, МЕ/г	Содержание витамина D <sub>3</sub> , МЕ/г	Массовая доля влаги, %	Растворимость
1	1 065 112	224 050	4,2±0,01	Не растворим
4	1 025 095	200 124	4,8±0,02	Не растворим
5	1 042 375	215 950	3,9±0,005	Не растворим
6	980 464	195 011	3,4±0,01	Растворим за 25 с

Было установлено, что концентрации активных веществ (витаминов А и D<sub>3</sub>) образцов № 1, № 4 и № 5 на основе желатина, яблочного пектина и агар-агара соответствовали заявленному (А/D<sub>3</sub> 1000/200 тыс. МЕ/г, не менее). Гранулы были нерастворимыми в горячей воде, и могут использоваться для обогащения кормовых рационов крупного рогатого скота [4]. Для данных образцов будут проведены дополнительные исследования по устойчивости в биорелевантных средах на последующих этапах разработки.

Образец № 6 на основе смеси хитозана и яичного лецитина не выдержал испытания, концентрации активных веществ не соответствовали

заявленным. Гранулы оказались растворимы в воде. Для данного образца необходимо проведение дополнительных исследований по подбору технологических параметров и корректировка рецептуры.

### **Выводы**

По результатам экспериментальных исследований были определены оптимальные параметры распылительной сушки для получения сухих сыпучих форм защищённых кормовых витаминов А/Д<sub>3</sub> для КРС. Оптимальной скоростью подачи эмульсии на форсунку для образца № 1 составило 15 мл/мин, для образца № 4 — 10 мл/мин, для образца № 5 — 5 мл/мин, для образца № 6 – 30 мл/мин. Были получены частицы с размерами от 200 до 700 мкм. Установлено, что оптимальная температура входящего воздуха для образцов № 1, № 4, № 5, № 6 составляет от 70 до 80 °С. При этом влажность полученных гранулы не превышала 8%. Оптимальное давление пневматического распылителя для образцов № 1, № 4 и № 6 составило 0,08 МПа, для образца № 5 оптимальным явилось давление 0,05 МПа. Концентрации активных веществ (витаминов А и Д<sub>3</sub>) образцов № 1, № 4 и № 5 на основе желатина, яблочного пектина и агар-агара соответствовали заявленному (А/Д<sub>3</sub> 1000/200 тыс. МЕ/г, не менее), гранулы явились нерастворимыми в горячей воде. Образец № 6 на основе смеси хитозана и яичного лецитина не выдержал испытания, концентрации активных веществ не соответствовали заявленному.

### **Заключение**

В настоящее время рацион сельскохозяйственных животных включает различные кормовые добавки, технологии производства которых требуют современных подходов. К таким подходам можно отнести разработанные композиции и технологию защищённого кормового витамина А/Д<sub>3</sub>. В результате проведённых исследований наилучшими технологическими показателями обладали образцы № 1, № 4 и № 5, также были получены частицы с размерами от 200 до 700 мкм. Оптимальные технологические режимы обеспечивают концентрацию биологически активных веществ (витаминов А и Д<sub>3</sub>) образцов № 1, № 4 и № 5 на основе желатина, яблочного пектина и агар-агара соответствовали заявленному (А/Д<sub>3</sub> 1000/200 тыс. МЕ/г, не менее).

### *Список источников*

1. Малякко В.А., Малякко И.В. Значение кормовой базы в повышении продуктивности коров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. трудов (г. Брянск, 1 октября 2013 г. – 2 октября 2015 г.). — Брянск: Брянская ГСХА, 2013. — С. 185–189.
2. Лушников Н.А., Костомахин Н.М. Повышение продуктивности животных и птицы при использовании нетрадиционных кормов и минеральных добавок // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2021. № 2. С. 3–14.

3. Pulidindi K., Kunal Ahuja K. Vitamin A market size. — URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/vitamin-a-market> (дата обращения: 12.09.2022).
4. Рудик В.А. Разработка защищённой формы кормового витамина D3 (холекальциферола) для крупного рогатого скота с применением технологии капсулирования в псевдооживленном слое // Новая экономика, бизнес и общество: сб. материалов конф. (г. Владивосток, 25 мая – 4 июня 2020 г.). — Владивосток, ДВФУ, 2020. — С. 885–893.
5. Патент РФ 2606757С2. Автор: Пенхаси А. Патентообладатель: Кипкул Лтд. Наслаивание и микроинкапсулирование термочувствительного биологически активного материала с использованием слоёв теплопоглощающего материала с возрастающими точками плавления. Опубликовано 10.01.2017, Бюл. № 1.
6. Shahidi F., Han X.Q. Encapsulation of food ingredients // *Critical Review in Food Science and Nutrition*. 1993. Vol. 33. P. 501–547. — DOI: 10.1080/10408399309527645.
7. Desai K.G.H., Park H.J. Recent developments in microencapsulation of food ingredients // *Drying Technology*. 2005. Vol. 23. P. 1361–1394. — DOI: 10.1081/DRT-200063478.
8. Gouin S. Micro-encapsulation: Industrial appraisal of existing technologies and trends // *Trends in Food Science and Technology*. 2004. Vol. 15. P. 330–347. — DOI: 10.1016/j.tifs.2003.10.005.
9. Gibbs B.F., Kermasha S., Alli I. [et al.]. Encapsulation in the food industry: A review // *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 1999. Vol. 50. P. 213–224. — DOI: 10.1080/096374899101256.
10. King A.H. Encapsulation of food ingredients: A review of available technology, focusing on hydrocolloids. Encapsulation and controlled release of food ingredients // *American Chemical Society symposium series*. 1995. Vol. 590. P. 26–39.
11. Dziezak J.D. Microencapsulation and encapsulated ingredients // *Food Technology*. 1988. Vol. 2. No. 4. P. 136–151.
12. Dhakal S.P., He J. Microencapsulation of vitamins in food applications to prevent losses in processing and storage: A review // *Food Research International*. 2020. Vol. 137. — DOI: 10.1016/j.foodres.2020.109326.
13. Mohammadi M.A., Farshi P., Ahmadi P. [et al.]. Encapsulation of Vitamins Using Nanoliposome: Recent Advances and Perspectives // *Advanced Pharmaceutical Bulletin*. 2023. Vol. 13. No. 1. P. 48. — DOI: 10.34172/apb.2023.005.
14. Mujica-Álvarez J., Gil-Castell O., Barra P.A. [et al.]. Encapsulation of vitamins A and E as spray-dried additives for the feed industry // *Molecules*. 2020. Vol. 25. No. 6. P. 1357. — DOI: 10.3390/molecules25061357.
15. Turchiuli C., Fuchs M., Bohin M. [et al.]. Oil encapsulation by spray drying and fluidised bed agglomeration // *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2005. Vol. 6. No. 1. P. 29–35. — DOI: 10.1016/j.ifset.2004.11.005.
16. Manu S.J., Ganesh B.L., Randhir B.C. [et al.]. Spray drying in pharmaceutical industry: A review // *Research Journal of Pharmaceutical Dosage Forms and Technology*. 2012. Vol. 4. No. 2. P. 74–79.
17. Vehring R., Foss W.R., Lechuga-Ballesteros D. Particle formation in spray drying // *Journal of Aerosol Science*. 2007. Vol. 38. No. 7. P. 728–746. — DOI: 10.1016/j.jaerosci.2007.04.005.
18. Gharsallaoui A., Roudaut G., Chambin O. [et al.]. Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: An overview // *Food Research Inter-*

- national. 2007. Vol. 40. No. 9. P. 1107–1121. — DOI: 10.1016/j.foodres.2007.07.004.
19. Egharevba H.O. Chemical properties of starch and its application in the food industry // Chemical properties of starch. 2019. Vol. 9. — DOI: 10.5772/intechopen.87777.
20. Bortnowska G. Multilayer oil-in-water emulsions: formation, characteristics and application as the carriers for lipophilic bioactive food components. A review // Polish Journal of Food and Nutrition Sciences. 2015. Vol. 65. No. 3. P. 157–166. — DOI: 10.2478/v10222-012-0094-0.
21. Lafarga T. Potential applications of plant-derived proteins in the food industry // Novel Proteins for Food, Pharmaceuticals and Agriculture. 2018. P. 117–137. — DOI: 10.1002/9781119385332.ch6.
22. Liang L.I., Luo Y. Casein and pectin: Structures, interactions, and applications // Trends in Food Science & Technology. 2020. Vol. 97. P. 391–403. — DOI: 10.1016/j.tifs.2020.01.027.
23. Brazel C.S. Microencapsulation: offering solutions for the food industry // Cereal Foods World. 1999. Vol. 44. No. 6. P. 388–393.
24. Perez-Alonso C., Baez-Gonzalez J.G., Beristain C.I. [et al.]. Estimation of the activation energy of carbohydrate polymers blends as selection criteria for their use as wall material for spray-dried microcapsules // Carbohydrate polymers. 2003. Vol. 53. P. 197–203. — DOI: 10.1016/S0144-8617(03)00052-3.
25. Patent US 6,444,227. Leuenberger B., Ulm J., Tritsch J.C., inventors; DSM Nutritional Products LLC, assignee. Process for preparing fatsoluble beadlets. 03.09.2002.
26. Patent WO 2015/169816. Aukrust I.R., Larsson H.M., Rove T., inventors; BASF SE, assignee. Formulation of fat-soluble vitamin. 05.05.2014.
27. Патент РФ 2745844: МПК А 23 К 40/30, А 23 К 10/30, А 23 К 20/158, А 23 К 20/174, А 61 К 9/51. Нанокapsулы жирорастворимого активного ингредиента, их производство и виды применения. Заявитель и патентообладатель АДИССЕО ФРАНС С.А.С. — № 2018135575; заявл. 17.03.2017; опубл. 01.04.2021. Бюл. № 10.
28. Патент РФ 2443120: МПК А 23 D 5/005. Заключённые в матрицу композиции, содержащие органические кислоты и жирные кислоты. Заявитель и патентообладатель НОВАС ИНТЕРНЭШНЛ ИНК. — № 2009122980/13; заявл. 13.11.2007; опубл. 27.02.2012. Бюл. № 36.
29. Федеральная служба ветеринарного и фитосанитарного надзора. Список зарегистрированных кормовых добавок. — URL: <https://galen.vetrif.ru/#/registry/feed/> (accessed 15.06.2022).
30. Preez A.D. All about feed, Managing moisture in animal feed production. — URL: <https://www.allaboutfeed.net/specials/managing-moisture-in-animal-feed-production/> (дата обращения: 11.12.2023).

### Сведения об авторах / About authors

**Подволоцкая Анна Борисовна**, кандидат биологических наук, доцент, декан факультета биоэкономики и биобезопасности, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Владивосток, остров Русский, п. Аякс, 10. Заместитель директора, ООО “Арника”. 692481, Приморский край, Надеждинский муниципальный район, с. Вольно-Надеждинское, ТОО “Надеждинская”, ул. Центральная, 42. ORCID 0000-0002-7450-4362. E-mail: [podvolotckaia.ab@dvfu.ru](mailto:podvolotckaia.ab@dvfu.ru).

*Anna B. Podvolotskaya*, PhD in Biology, Associate Professor Research Engineer, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690922. Deputy Director, LLC “Arnica”. 692481, Primorsky Krai, Nadezhdinsky municipal district, Volno-Nadezhdinsky, Nadezhdinskaya PDA, Tsentralnaya str., 42. ORCID 0000-0002-7450-4362. E-mail: [podvolotckaia.ab@dvfu.ru](mailto:podvolotckaia.ab@dvfu.ru).

**Шинкарук Павел Алексеевич**, инженер-исследователь, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Технолог, Заместитель директора, ООО “Арника”. 692481, Приморский край, Надеждинский муниципальный район, с. Вольно-Надеждинское, ТОР “Надеждинская”, ул. Центральная, 42. ORCID 0009-0001-7653-6819. E-mail: [shinkaruk.pa@dvfu.ru](mailto:shinkaruk.pa@dvfu.ru).

*Pavel A. Shinkaruk*, Research Engineer, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690922. Technologist, LLC “Arnica”. 692481, Primorsky Krai, Nadezhdinsky municipal district, Volno-Nadezhdinsky, Nadezhdinskaya PDA, Tsentralnaya str., 42. ORCID 0009-0001-7653-6819. E-mail: [shinkaruk.pa@dvfu.ru](mailto:shinkaruk.pa@dvfu.ru).

**Марченко Максим Валерьевич**, ассистент, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Ведущий технолог, ООО “Арника”. 692481, Приморский край, Надеждинский муниципальный район, с. Вольно-Надеждинское, ТОР “Надеждинская”, ул. Центральная, 42. ORCID 0000-0002-6940-5394. E-mail: [Marchenok\\_MV@dvfu.ru](mailto:Marchenok_MV@dvfu.ru).

*Maxim V. Marchenok*, Assistant, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690922. Leading technologist, LLC “Arnica”. 692481, Primorsky Krai, Nadezhdinsky municipal district, Volno-Nadezhdinsky, Nadezhdinskaya PDA, Tsentralnaya str., 42. ORCID 0000-0002-6940-5394. E-mail: [Marchenok\\_MV@dvfu.ru](mailto:Marchenok_MV@dvfu.ru).

**Пентехина Юлия Константиновна**, Ph.D., научный сотрудник, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Руководитель сектора молекулярной биологии, биотехнологии и биоинформатики, ООО “Арника”. 692481, Приморский край, Надеждинский муниципальный район, с. Вольно-Надеждинское, ТОР “Надеждинская”, ул. Центральная, 42. ORCID 0009-0009-3133-1703. E-mail: [pentekhina.ik@dvfu.ru](mailto:pentekhina.ik@dvfu.ru).

*Yulia K. Pentekhina*, Ph.D., Researcher, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690922. LLC “Arnica”. 692481, Primorsky Krai, Nadezhdinsky municipal district, Volno-Nadezhdinsky, Nadezhdinskaya PDA, Tsentralnaya str., 42. ORCID 0009-0009-3133-1703. E-mail: [pentekhina.ik@dvfu.ru](mailto:pentekhina.ik@dvfu.ru).

**Егор Олегович Рочин**, старший преподаватель, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Главный технолог, ООО “Арника”. 692481, Приморский край, Надеждинский муниципальный район, с. Вольно-Надеждинское, ТОР “Надеждинская”, ул. Центральная, 42. ORCID 0000-0001-7291-7289. E-mail: [rochin\\_eo@dvfu.ru](mailto:rochin_eo@dvfu.ru).

*Egor O. Rochin*, Senior Lecturer, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. Bld. G, FEFU Campus, Vladivostok, Russia, 690922. Chief technologist, LLC “Arnica”. 692481, Primorsky Krai, Nadezhdinsky municipal district, Volno-Nadezhdinsky, Nadezhdinskaya PDA, Tsentralnaya str., 42. ORCID 0000-0001-7291-7289. E-mail: [rochin\\_eo@dvfu.ru](mailto:rochin_eo@dvfu.ru).

# Причины и следствия крупных слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий

Ирина Ковалева, Владислав Боков

<sup>1</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации,  
Новороссийский филиал,  
г. Новороссийск, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:

13.07.2023

Принята

к опубликованию:

30.10.2023

**Ключевые слова:** бизнес, синергия, финансовые выгоды, слияние, приобретение, поглощение, ИТ-индустрия, инновации, монополизация рынка.

**Keywords:** business, synergy, financial benefits, merger, acquisition, takeover, IT industry, innovation, monopolization of the market.

## Аннотация

*В статье проанализированы причины и следствия крупных слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий за последние годы на примере крупных представителей рассматриваемого сегмента. Анализ проводился на примере таких компаний как: Microsoft – Activision Blizzard, AMD – Xilinx, Nvidia – ARM, Amazon – MGM, а также приобретения Embracer group и др. В результате были выявлены не только положительные последствия крупных слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий, но и отрицательные, а также отмечена общая эффективность и успешность совершенных сделок.*

## Examining the Causes and Consequences of Major Mergers and Acquisitions in the Entertainment and Technology Industry

Irina P. Kovaleva, Vladislav P. Bokov

## Abstract

*The article analyzes the causes and consequences of major mergers and acquisitions in the entertainment and technology industry on the example of such companies as: Microsoft – Activision Blizzard, AMD – Xilinx, Nvidia – ARM, Amazon – MGM, Embracer group and others. As a result, the overall effectiveness of the transactions under consideration was indicated, indicating the negative consequences.*

## **Введение**

Анализ мировой практики показывает, что экономический подъём крупного бизнеса, получение большей прибыли, укрепление конкурентоспособности, появление инновационных разработок и рост капитализации происходит в результате взаимодополняющего сотрудничества двух и более компаний, в частности, за счёт слияний и поглощений [1].

Слияния и поглощения — это те операции, которые изменяют структуру собственности двух или более компаний в целях, например, создания новых синергий и эффекта масштаба, роста за счёт внешних линий, управления передачей права собственности, смены поколений или перехода от семейной собственности в управленческую, перезапуска бизнеса (даже вне процедуры банкротства), совершенствования управления, повышения конкурентоспособности на базовом рынке, диверсификации бизнеса. В операции M&A (mergers and acquisitions, в переводе с английского “слияния и поглощения”) различают первую фазу перехода права собственности (“приобретение”) и последующую фазу слияния (“слияние”). Слияния и поглощения объединяют две бизнес-структуры в одну: одна компания покупает другую и интегрирует её деятельность в свою.

Как правило, целью слияния или поглощения является создание новой организации, которая будет более эффективной и результативной, чем две предыдущие компании по отдельности. Слияния и поглощения приносят финансовые выгоды владельцам первоначального бизнеса и владельцам недавно объединённой компании. Некоторые акционеры обналичивают свои акции в рамках сделки, другие сохраняют свои акции и получают более высокие дивиденды, связанные с ростом нового бизнеса [2]. Выгоды от слияний и поглощений могут быть как стратегическими, так и операционными. Слияния и поглощения — часто используемые инструменты в корпоративной стратегии, которые могут иметь различные причины и следствия.

## **Исследовательский вопрос и цель исследования**

Цель исследования — выявление причин и следствий крупных слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий на примере Microsoft, Activision Blizzard, AMD, Xilinx, Nvidia, ARM, Embracer Group.

Задачи исследования включают в себя анализ истории слияний и поглощений рассматриваемых компаний, определение ключевых факторов, которые привели к таким сделкам, а также изучение их практической значимости. Анализ экономических показателей, таких как прибыль и общая стоимость покупок, позволят более полно оценить масштаб и последствия слияний и поглощений.

Исследование может быть полезным для инвесторов, бизнес-аналитиков, менеджеров, которые хотят получить понимание тенденций на рынке слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий. Исследование может также служить основой для дальнейшего анализа и прогнозирования развития отрасли в будущем.

### **Теоретическая рамка исследования**

Слияния и поглощения регулярно возникают не только в промышленной, финансовой и IT-индустрии, но и в индустрии развлечений. Традиционно индустрия развлечений включает в себя бизнес, специализирующийся на отдыхе, зрелищных развлечениях, спорте и туризме.

К индустрии развлечений, кроме физических (аттракционы, парки, клубы, концертные залы, библиотеки, музеи, выставки, а также предприятия, организующие спортивно-зрелищные мероприятия и пр.) относятся и цифровые: фильмы, сериалы, анимация, музыка, книги, игры. Наиболее доходными являются видеоигры и кинематограф [3].

За последние годы количество крупных сделок в сфере развлечений сильно выросло. Одной из главных причин слияний и поглощений в этом сегменте является желание компаний расширить свой бизнес, приобрести новые рынки, технологии и клиентов. Например, приобретение другой компании может помочь получить доступ к новым географическим рынкам, диверсифицировать свой бизнес, получить новые патенты и технологии, а также укрепить свои позиции на рынке. Некоторые компании могут приобретать другие компании, чтобы уменьшить конкуренцию на рынке, повысить свои цены и увеличить свою долю рынка. С другой стороны, слияния и поглощения могут иметь и отрицательные последствия. Например, они могут привести к уменьшению конкуренции на рынке, что может привести к росту цен для потребителей. Они также могут привести к сокращению рабочих мест и росту безработицы в результате слияния и реструктуризации компаний. Кроме того, слияния и поглощения могут быть неэффективными, если компании не могут успешно объединить свои бизнесы и достичь синергии, т.е. выгоды от объединения бизнесов. Таким образом, причины и последствия слияний и поглощений могут быть разнообразными и зависят от конкретной ситуации. Компании должны тщательно анализировать потенциальные преимущества и риски сделок, прежде чем принимать решение о слиянии или поглощении [4].

Поэтому определение причин и следствий крупных слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий — это достаточно актуальный аспект формирования теоретических и методических основ этого процесса на основе анализа практических данных. Выявление отраслевых особенностей рассматриваемых процессов позволит дополнить общую модель инструментов в корпоративной стратегии в современных экономических условиях и обозначить механизм реализации крупных сделок.

### **Материалы и методы исследования**

Выборка для исследования включает компании, которые были объединены в результате слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий в последние десятилетия. Это, прежде всего, Microsoft, Activision Blizzard, AMD, Xilinx, Nvidia, ARM, Embracer Group.

Выборка также включала данные о размерах сделок, стратегиях, используемых для поглощений, а также организационных изменениях,

которые происходят после слияний и поглощений. Используются как первичные, так и вторичные источники данных, включая отчёты компаний, пресс-релизы, новостные статьи, аналитические отчёты, а также официальные документы, такие как биржевые отчёты и документы, поданные в правительственные органы.

Методы исследования — это основные методы экономической теории, анализ и синтез, прежде всего:

- анализ открытых источников, таких как новостные статьи, пресс-релизы и другие материалы, в целях получения информации о слияниях и поглощениях, а также о предыдущих событиях в отрасли;

- анализ финансовых показателей: в рамках данного исследования проанализированы финансовые отчёты компаний, участвовавших в крупных слияниях и поглощениях, чтобы выявить финансовые причины и последствия рассматриваемых событий;

- исследование отчётов аналитических агентств, в целях обозначения особенностей и тенденций развития слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий, а также прогнозирования возможных процессов в будущем;

- сравнительный анализ конкретных слияний и поглощений фирм индустрии развлечений и технологий.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

На текущий момент самой крупной сделкой в видеоигровом секторе является сделка между Microsoft и Activision Blizzard. 18 января 2022 г. главный исполнительный директор Microsoft Gaming (Фил Спенсер) анонсировал покупку корпорацией Microsoft одного из крупнейших издательств в игровой индустрии Activision Blizzard, сумма сделки составляет около 68,7 млрд долл. США. Эта сделка выводит Microsoft на третье место по выручке игровых компаний мира, уступая лишь китайской Tencent и японской Sony [5].

За счёт покупки Activision Blizzard Microsoft укрепит свои позиции на рынке игровой индустрии, получит доступ к новым игровым технологиям, игровым разработкам и интеллектуальной собственности, а следовательно, улучшит игровые продукты и увеличит долю рынка. Однако, покупка Activision Blizzard также может иметь и отрицательные последствия. Например, это может привести к уменьшению конкуренции на рынке игровой индустрии, в результате к повышению цен на игры и ограничению выбора потребителей.

Однако, на пути слияния Microsoft – Activision Blizzard были препятствия — компания Sony и антимонопольные регуляторы. Главная задача Microsoft — убедить регуляторов, что поглощение Activision усилит конкуренцию на рынке, а главная задача Sony убедить тех же самых регуляторов, что сделка опасна для индустрии и даст Microsoft монополию на самую популярную франшизу — Call of Duty [6].

В начале марта представители Sony, Microsoft, Nintendo и главы других крупнейших компаний, занимающихся игровым бизнесом, а также журналисты собрались в Брюсселе, чтобы обсудить возникший

конфликт. В результате Брэд Смит, президент Microsoft предложил 10-летний контракт на гарантированный выпуск Call of Duty фирме Sony и аналогичный контракт подписал с Nintendo. Они также договорились с Nvidia выпускать свои проекты на облачную платформу GeForce Now (прямой конкурент их облачного сервиса). Кроме того, Microsoft предлагала Sony право распространять свои проекты по подписке PlayStation+ (плюс что?) в день релиза по аналогии с подпиской Game Pass от Microsoft, но в ответ был получен отказ. Подобными шагами компания Microsoft пытается показать регуляторам, что выступает за конкуренцию и будет продавать свои проекты везде, где это возможно [7].

Личная позиция генерального директора Sony Interactive Entertainment: “Я не хочу новой сделки по Call of Duty. Я просто хочу заблокировать ваше слияние”, имела обратный эффект и сыграла положительную роль в реализации сделки. Британские и европейские регуляторы начали относиться к сделке благосклонно. Спустя неделю британский регулирующий орган СМА заявил, что они проанализировали ситуацию и пришли к выводу, что Microsoft будет невыгодно делать Call of Duty эксклюзивом Xbox, а значит, опасения по этому поводу можно снять. Еврокомиссия одобрила сделку Microsoft и Activision Blizzard, поскольку на неё повлияла серия 10-летних лицензионных соглашений американской корпорации с конкурентами (Nintendo, NVIDIA, Nware, Ubitus и др.), но СМА резко сменила мнение и пришла к выводу, что сделка Microsoft с Activision Blizzard, при потенциально возможных действиях с благоприятным результатом, навредит рынку облачных сервисов, инновациям и разнообразию выбора для аудиторий. Microsoft и Activision Blizzard подали апелляции на запрет сделки с Activision Blizzard в Великобритании, которые закончились положительно. Единственным серьёзным препятствием на пути слияния оставалась только американская антимонопольная служба FTC. 28 марта японская антимонопольная служба, в которой японская Sony имеет долю рынка 96% против 4% у Microsoft, одобрила сделку. Достаточно сложным и неоднозначным был путь этой сделки [8].

Следующий пример связан с компаниями AMD и Xilinx. Крупнейший производитель видеокарт и процессоров AMD ожидала, что разработки Xilinx — американского разработчика и производителя интегральных микросхем программируемой логики (FPGA), которые применяются в широком спектре электронных устройств (от бытовых приборов до систем облачных вычислений) — смогут усилить конкурентоспособность их собственных решений для дата-центров. Приобретение Xilinx позволило AMD выйти на рынки коммуникационных сетей и автомобилестроения, а также значительно укрепить свои позиции в серверном сегменте [9].

Впервые о возможной сделке заговорили в 2015 г. после того, как Intel поглотила конкурента Xilinx компанию Altera. Полноценный процесс инициировали в октябре 2020 г., сделку оформляли в течение следующих двух лет, итоговая сумма сделки превысила 49 млрд долл.

США, став крупнейшей в полупроводниковой индустрии. В качестве оплаты использовались акции AMD — все акционеры Xilinx получили по 1,7 публичных акции AMD за каждую акцию покупаемой компании. В итоге 74% объединённой компании оказались в руках AMD, а остальные 26% — у акционеров Xilinx. В общей сложности в объединённой компании число инженеров превысило 13 тыс., а Xilinx стала отдельным подразделением, производство самостоятельных и совместных продуктов осталось на фабриках Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), с которой обе компании сотрудничали много лет. То, что обе компании производили свои продукты на заводах TSMC и использовали модульный подход, сделало взаимную интеграцию технологий проще и быстрее [10].

После получения одобрения антимонопольных служб США, Евросоюза и Великобритании AMD получила одобрение и китайских регуляторов. Китай выдвинул несколько требований: продолжать поставлять продукты Xilinx в страну на протяжении как минимум 6 лет и обеспечить их совместимость с процессорами на архитектуре ARM.

AMD впервые в истории стала более дорогой компанией, чем конкурентная Intel. На закрытии торгов 15 февраля 2022 г. капитализация AMD составила 199,58 млрд долл. США, Intel — 197,24 млрд [11].

Покупка Xilinx компанией AMD была связана с несколькими причинами. Во-первых, AMD расширила свой бизнес в области полупроводников и увеличила свою долю рынка в этой области, так как Xilinx является крупнейшим производителем программируемых логических интегральных схем и других программируемых устройств в мире, а эти устройства широко используются в различных отраслях, включая автомобильную, медицинскую, аэрокосмическую и промышленную области. Во-вторых, покупка Xilinx открыла AMD доступ к новым технологиям и интеллектуальной собственности, которые, в свою очередь, способствовали улучшению продуктов AMD и увеличению доли рынка. Однако покупка Xilinx имела и отрицательные последствия, в частности сократились рабочие места, снизилась конкуренция на рынке полупроводников, а следовательно, повысились цены на продукты и ограничился выбор потребителей.

Аналогичную сделку планировали реализовать конкуренты AMD — Nvidia. Владелец британской ARM — японская компания, работающая в области телекоммуникаций, маркетинга, финансов — SoftBank — нуждался в средствах, чтобы выкупить собственные акции, цена которых резко упала. Сделка позволила бы Nvidia значительно усилить своё мобильное направление и получить рычаг давления на AMD и Intel, которые уже много лет лицензируют у ARM некоторые технологии.

14 сентября 2020 г. Nvidia подтвердила своё согласие купить ARM за 40 млрд долл. США, при этом компания планировала выплатить корпорации Softbank 21,5 млрд долл. своими акциями и ещё 12 млрд наличными. Если ARM выполнит определённые цели по развитию, то Nvidia выплатит ещё 5 млрд долл. США. Кроме того, 1,5 млрд в акциях могли

получить сотрудники ARM. Эту сделку называли крупнейшей в истории рынка микропроцессоров и полупроводников. На утверждение покупки должно было уйти около полутора года и сделку должны одобрить США, Китай, Великобритания и Евросоюз. В Nvidia пообещали, что после покупки ARM продолжит выдавать открытые лицензии другим компаниям [12].

На момент планируемой сделки крупнейшим партнёром ARM являлась компания Apple, поскольку на базе её технологий работают миллиарды смартфонов, продаваемых ежегодно, а также множество других видов техники, включая заводские приборы. А в результате сделки больше всего могла пострадать компания Intel, так как Nvidia планировала ускорить развитие рынка настольных ПК и ноутбуков на базе ARM. Представители Nvidia подтверждали, что не будут менять местоположение главного штаба ARM в Великобритании, а напротив планируют открыть в стране ещё одно отделение, направленное на изучение искусственного интеллекта (ИИ), обучение клиентов и эксперименты с робототехникой. Nvidia убеждала всех, что хочет усилить “британский след” в мире технологий [13].

Но сделка с ARM могла повлиять на игроков в этой области, в частности компания Nvidia стала бы одной из самых влиятельных, поскольку смогла бы продавать свои лицензии двум основным конкурентам по производству процессоров для мобильных устройств: Apple и Qualcomm. Следует учитывать и тот факт, что за последние 10 лет акции Nvidia подорожали с 15 долл. США за штуку до 487 долл., при этом рыночная капитализация компании стала составлять более 300 млрд долл., а это примерно на 100 млрд больше, чем капитализация Intel. Поэтому сделка встретила сопротивление со стороны регуляторов и представителей бизнеса. Первым противником стал Герман Хаузер — основатель ARM, который давно отошёл от дел и занимается инвестициями. Он считал, что такая сделка будет “катастрофой” для рынка и может оказаться губительной для небольших независимых компаний вроде Graphcore, долей в которой владел Хаузер. По мнению Хаузера, Nvidia — неподходящий покупатель именно потому, что сама производит чипы и конкурирует со многими нынешними клиентами ARM. Если сделка состоится, то американская компания скорее всего значительно ограничит свободу ARM в принятии решений и будет контролировать её как одно из своих подразделений. Даже если западные власти одобрили бы покупку ARM, главным её противником выступил Китай. Дело в том, что у властей и компаний есть основания опасаться, что американское правительство сможет полностью отрезать китайскую индустрию от технологий ARM при помощи очередного пакета санкций, как это было с компанией Huawei, обвинённой в шпионаже. Хаузер предложил SoftBank не продавать ARM целиком, а сделать её публичной и вывести на фондовую биржу. Это позволило бы привлечь инвестиции, но при этом не нарушило бы отношений ни с одним из партнёров [14].

В сделку вмешались британские власти — государственный секретарь по вопросам цифровых, культурных, информационных и спортивных вопросов (Secretary of State for Digital, Culture, Media and Sport) счёл покупку нарушением госбезопасности и общественных интересов. Исполнительный вице-президент Европейской комиссии Маргрет Вестагер, после длительного расследования, заявила, что сделка может усложнить другим производителям доступ к технологиям ARM, и это нанесёт ущерб отрасли полупроводников на фоне глобального дефицита. Федеральная торговая комиссия (FTC), основное антимонопольное агентство США, обратилась в суд с жалобой на Nvidia. Регулятор считает, что слияние с ARM даст американской компании возможность “подавлять инновации, которые откроют путь к технологиям следующего поколения”, и подстегнёт конгломерат мешать конкурентам. В основе опасений антимонопольных органов лежит тот факт, что ARM лицензирует свои разработки многим ведущим технологическим компаниям, включая Apple, Samsung и Qualcomm, которые конкурируют друг с другом и с Nvidia. В ЕС предполагают, что в результате поглощения оппоненты Nvidia окажутся в невыгодном положении.

Конкуренты Nvidia — Microsoft, Qualcomm, Intel и Amazon, выступающие против покупки, предоставили регуляторам по всему миру достаточно доводов в пользу того, чтобы заблокировать транзакцию. Китайские власти также намерены воспрепятствовать объединению Nvidia и ARM, если антимонопольные органы других стран одобряют сделку.

В результате 8 февраля 2022 г. Nvidia окончательно отказалась от приобретения разработчика чипов ARM и потеряла аванс в размере 1,25 млрд долл. США, а ARM начала подготовку к публичному размещению акций (IPO) [15].

В целом, провал сделки по приобретению компании ARM компанией Nvidia может быть связан с рядом факторов, включая регуляторные, политические и финансовые проблемы. К регуляторным проблемам можно отнести: потенциальную возможность нарушения законодательства о конкуренции в различных странах, включая США, Китай и Европу. Также были высказаны опасения, что приобретение Nvidia может привести к снижению инновационной активности в отрасли, так как Nvidia уже является одним из лидеров в производстве графических процессоров. Политические и геополитические факторы были связаны с напряжённостью в отношениях между США и Китаем вследствие того, что ARM Ltd была приобретена компанией Softbank, которая является японской компанией, но имеет большое присутствие в Китае. Китайская компания Huawei также использует технологии ARM в своих чипах, и возможное приобретение компании Nvidia может создать проблемы для китайских производителей. Финансовые проблемы — это одна из самых дорогих сделок в истории полупроводниковой отрасли и, возможно, Nvidia не смогла договориться с Softbank о цене.

Ярким примером слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий является развитие медиаконгломерата The Walt Disney

Company. Некоторые из крупных приобретений, которые были осуществлены The Walt Disney Company в последние годы, и их причины и следствия:

1. Pixar (2006) — за 7,4 млрд долл. США. Это приобретение дало Disney доступ к талантливой команде аниматоров и технологии для создания компьютерной анимации. Pixar также принесла в Disney такие успешные франшизы, как “История игрушек”, “В поисках Немо” и “Холодное сердце”.

2. Marvel Entertainment (2009) — за 4,2 млрд долл. Это приобретение дало Disney доступ к огромной библиотеке комиксов, которые были трансформированы в успешные кинофраншизы, такие как “Мстители” и “Человек-паук”.

3. Lucasfilm (2012) – за 4,05 млрд долл. Это приобретение дало Disney доступ к правам на “Звёздные войны” и возможность создания новых фильмов и телесериалов. Это также принесло в Disney такие успешные фильмы, как “Пробуждение Силы” и “Последний джедай”.

4. 21st Century Fox (2019) – за 71,3 млрд долл. США. Это приобретение дало Disney доступ к каталогу фильмов и телесериалов, таких как “Аватар”, “Симпсоны” и “X-Men”. Кроме того, Disney стала владельцем канала National Geographic и популярной передачи “American Idol” [16].

Одной из основных причин, почему The Walt Disney Company приобретает другие компании, является желание расширить свой бизнес и диверсифицировать его. Приобретение других компаний позволяет Disney получить доступ к новым брендам, технологиям и талантам, а также расширить свой каталог контента и увеличить свою аудиторию [17].

Ещё один значимый практический опыт 2021 г., покупка компанией Amazon — Metro-Goldwyn-Mayer (MGM), сумма сделки 8,45 млрд долл. США. Негативно на деятельность Metro-Goldwyn-Mayer (MGM) в 2020 г. оказала пандемия, а именно задержки в кинопрокате 25-го фильма о Бонде — “Не время умирать”, которые привели к потере приблизительно от 30 до 50 млн долл. при бюджете картины в 250 млн долл. США. MGM владела не только франшизой про Джеймса Бонда, но и ещё более чем 4 тысячами тайтлов, в число которых входят трилогия “Хоббит”, серия фильмов “Рокки” и такие шоу, как “Викинги” и “Рассказ служанки” [18].

Amazon и Metro-Goldwyn-Mayer объявили о сделке в мае 2021 г., а в марте 2022 г. завершили слияние. Перед этим соглашение между компаниями одобрили антимонопольные органы Европейского союза; Федеральная торговая комиссия США также не стала оспаривать объединение. Причины покупки Amazon MGM заключаются в стратегической ценности активов MGM для расширения контента стриминг-сервиса Amazon Prime Video и увеличения конкурентоспособности Amazon на рынке видеоконтента. Однако следствия покупки Amazon MGM пока неизвестны и могут проявиться в долгосрочной перспективе. Некоторые эксперты считают, что это может привести к увеличению цен на контент и ухудшению качества контента для конечных пользователей, а также

к сокращению числа альтернативных вариантов стриминг-сервисов на рынке. Однако пока рано делать окончательные выводы, и нужно следить за дальнейшими шагами Amazon в этом направлении [19].

Практический интерес представляет серия слияний с участием Embracer Group (ранее известная как THQ Nordic AB) — шведская компания, занимающаяся разработкой и издательством видеоигр. Компания была основана в 2008 г. и в настоящее время имеет порядка 134 студий с более 850 франшизами в разных странах мира, включая Швецию, США, Великобританию, Германию, Францию и др. Среди них есть как крупные и известные разработчики (такие как Saber Interactive, Gearbox Software, THQ Nordic), так и более мелкие студии (Easybrain, Deca), специализирующиеся на определённых жанрах и платформах. Общая стратегия Embracer Group заключается в том, чтобы развивать свой портфель игр и студий, а также создать диверсифицированный бизнес, который может быстро реагировать на изменения в индустрии игр. Компания также стремится сформировать сильную команду разработчиков и издателей, работает над новыми проектами и инвестирует в стартапы. Для реализации выбранной стратегии Embracer Group активно приобретает компании и студии: Koch Media (2018), владельца таких известных издателей игр, как Deep Silver и Milestone; Coffee Stain Studios (2018), разработчика игр Goat Simulator и Satisfactory; THQ Nordic (2019), собственнику прав на серии игр, включая Darksiders, Red Faction и Saints Row; Saber Interactive (2020), разработчика таких игр, как World War Z и Quake Champions; Gearbox Software (2021), разработчика игр Borderlands и Homeworld; Aspyr Media (2021), известного разработчика и издателя игр для Mac и iOS, включая Star Wars: Knights of the Old Republic и Civilization VI [20].

Это только некоторые из наиболее крупных приобретений Embracer Group до 2021 г., и компания продолжает активно расширять свой портфель игр и студий. Основными причинами этих сделок могут быть следующие мотивы: расширение портфеля игр, увеличение числа разработчиков и студий, экономия средств вследствие сокращения расходов на разработку и выпуск игр.

Последствия покупок Embracer Group могут быть разнообразными. Они могут привести к увеличению качества игр, а также к увеличению продаж и прибыли. Однако они могут также вызвать сокращение рабочих мест в приобретённых компаниях, изменения в культуре и стиле разработки игр, а также изменения, в связанных с этим, процессах управления и контроля качества. Кроме того, риск неудачных сделок и неожиданных проблем вновь приобретённых компаний может повлиять на финансовые результаты Embracer Group в целом [21].

Из недавних сделок на территории России выделяется покупка Сбером Rambler Group, а конкретно покупка оставшихся 45% компании (55% уже принадлежали Сберу). Сбер покупает весь холдинг только ради онлайн-кинотеатра Okko — генеральный директор Александр Мамут не хотел продавать его отдельно. Оплату провели траншами (часть ценных бумаг данного выпуска, размещаемая в рамках объёма данного

выпуска в любую дату в течение периода обращения ценных бумаг данного выпуска, не совпадающую с датой первого размещения), первый из которых был выплачен сразу после закрытия сделки. Его размер составил 3 млрд руб. Сделка была оценена в 10 млрд руб. [22].

Причины покупки Сбербанком компании Rambler определяются стратегическими целями банка по расширению своих бизнес-линий и укреплению позиций на рынке цифровых сервисов. Приобретение Rambler поможет Сбербанку укрепить свою позицию на рынке онлайн-медиа, электронной коммерции и других цифровых сервисов. Rambler также имеет значительный потенциал в области разработки и внедрения технологий и продуктов искусственного интеллекта и машинного обучения.

Однако можно отметить и отрицательные последствия. Покупка Rambler привела к изменению внутренней культуры и динамики компании Сбербанк, вызвала трудности в интеграции двух компаний, привела к необходимости решения организационных и управленческих вопросов. Кроме того, Сбербанк столкнулся с вызовами, связанными с управлением бизнесом Rambler, включая необходимость привлечения новых технологических компетенций и управления сложным процессом интеграции.

Также в качестве примера можно привести сделку 2018 г.: компания М.Видео объявила о приобретении Эльдорадо, две сети объединились в одно юридическое лицо, т.е. в крупнейшего в России и мире ритейлера электроники. В зону ответственности юридического лица вошли в том числе коммерческие закупки, управление персоналом, логистикой, ИТ и финансами. При этом у каждого из брендов сохранились отдельные команды, отвечающие за операционное управление, работу розницы и маркетинг. Сделка была оценена в 2,5 млрд долл. США. Рассмотрение сделки началось 19 апреля, успешно завершили её к концу 2018 г. в формате обмена акциями: акционеры Эльдорадо получили 46,5% в новой компании, а акционеры М.Видео — 53,5%. Новая компания продолжает работать под двумя брендами: М.Видео и Эльдорадо [23].

Создание крупнейшей розничной сети электроники в России позволило новой компании укрепить свои позиции на рынке и повысить эффективность бизнеса, благодаря синергии и объединению ресурсов и экспертизы. После объединения компаний М.Видео и Эльдорадо продолжают развивать свои сети магазинов и предлагать широкий ассортимент товаров и услуг. Компания активно развивают свой онлайн-бизнес, предлагая клиентам новые сервисы, такие как услуги доставки и установки техники, продажа товаров по подписке и т.д. Кроме того, компания уделяет большое внимание цифровизации своего бизнеса и развитию новых цифровых сервисов, таких как продажа товаров по подписке, различные программы лояльности и маркетинговые кампании. Это позволяет компании более эффективно работать с клиентами и повышать

их удовлетворённость. Таким образом, объединение М.Видео и Эльдо-радо позволило создать крупнейшую розничную сеть электроники в России, а также активно развивать свой бизнес и цифровые сервисы.

### **Выводы**

Слияния и поглощения являются распространённым явлением в индустрии развлечений, особенно в сферах видеоигр и кино, их эффекты могут быть как положительными, так и отрицательными. Ниже перечислены обобщённые причины и последствия таких сделок, выявленные в результате проведённого исследования.

К основным причинам слияний и поглощений в индустрии развлечений и технологий можно отнести: расширение бизнеса, возможности войти на новые рынки и (или) увеличить рыночную долю; увеличение прибыли за счёт сокращения затрат на производство и маркетинг и увеличения объёма продаж; диверсификация портфеля продуктов; приобретение технологий и интеллектуальной собственности.

В качестве последствий можно выделить:

1. Консолидация рынка: слияние или поглощение может привести к консолидации рынка, ограничивая конкуренцию и увеличивая цены для потребителей.

2. Реструктуризация: после слияния или поглощения компании могут провести реструктуризацию, которая приведёт к сокращению рабочих мест и изменению корпоративной культуры.

3. Интеграция: после сделки компании должны интегрировать свои процессы, системы и персонал, в некоторых случаях это сделать достаточно сложно и затратно.

4. Риск неудачи: сделки могут оказаться неудачными, если компании не смогут достичь ожидаемых целей или если произойдут непредвиденные проблемы [24].

### **Заключение**

Таким образом, слияния и поглощения в индустрии развлечений могут иметь различные причины и следствия. Крупные игроки стремятся к увеличению своих долей на рынке, увеличению прибыли и расширению своих портфелей продуктов. При этом такие сделки могут привести к монополизации рынка, что может ограничивать конкуренцию и снижать качество продуктов. Однако в некоторых случаях, поглощение компаний приводит к синергии, увеличению инноваций, сокращению издержек, и улучшению качества продуктов.

Также стоит упомянуть, что слияния и поглощения компаний в индустрии развлечений могут повлиять на экономику страны и играют важную роль в развитии общества, а следовательно, должны рассматриваться в контексте общественных интересов.

*Список источников*

1. Ширяева С.В. Слияния и поглощения: история, рынок, инновации: монография / С.В. Ширяева, Н.П. Кононкова. — М.: ИД Научная библиотека, 2023. — 176 с.
2. Кудина М.В. Возможности роста компании за счёт слияний и присоединений // Финансы и кредит. 2010. № 4 (388). С. 42–52.
3. Стальная В.А. Индустрия развлечений: понятие и основные категории // Практический маркетинг. 2008. № 9. — URL: <https://www.cfin.ru/press/practical/2008-09/03.shtml> (дата обращения 20.10.2023).
4. Стальная В.А. Индустрия развлечений в мировой экономике: современные тенденции и перспективы развития // Российский внешнеэкономический вестник. 2009. № 2. С. 17–24.
5. Jay Peters. Read exactly how Microsoft’s \$68.7 billion deal for Activision Blizzard came together. — URL: <https://www.theverge.com/22941636/microsoft-activision-blizzard-acquisition-sec-filing-came-together> (дата обращения 15.05.2023).
6. Todd Spangler. Microsoft to Buy Activision Blizzard in Mega-Deal Worth \$68.7 Billion. — URL: <https://variety.com/2022/digital/news/microsoft-to-buy-activision-blizzard-1235156048/> (дата обращения 15.05.2023).
7. Josh Kosman. Microsoft preparing to close Activision deal despite FTC suit: sources. — URL: <https://nypost.com/2023/04/25/microsoft-preparing-to-close-activision-deal-despite-ftc-suit-sources/> (дата обращения 20.05.2023).
8. Alessio Palumbo. Microsoft Buying Activision Blizzard Wouldn’t Substantially Harm Competition, Says Japan’s FTC. — URL: <https://wccftech.com/microsoft-buying-activision-blizzard-wouldnt-substantially-harm-competition-says-japans-ftc/> (дата обращения 25.05.2023).
9. Cara Lombardo, Dana Cimilluca. AMD Is in Advanced Talks to Buy Xilinx. — URL: <https://www.wsj.com/articles/amd-is-in-advanced-talks-to-buy-xilinx-11602205553> (дата обращения 28.04.2023).
10. AMD Reports Fourth Quarter and Full Year 2021 Financial Results. — URL: <https://ir.amd.com/news-events/press-releases/detail/1044/amd-reports-fourth-quarter-and-full-year-2021-financial> (дата обращения 23.04.2023).
11. AMD to buy chip peer Xilinx for \$35 billion in data center push. — URL: <https://www.cnbc.com/2020/10/27/amd-to-buy-chip-peer-xilinx-for-35-billion-in-data-center-push.html> (дата обращения 28.04.2023).
12. Liana Baker, Giles Turner, Dinesh Nair, Nabila Ahmed. Nvidia Eyes Biggest-Ever Chip Deal in Pursuit of SoftBank’s Arm. — URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-07-22/softbank-s-chip-company-arm-is-said-to-attract-nvidia-interest> (дата обращения 15.04.2023).
13. Jeran Wittenstein, Ian King. Nvidia Valuation Soars Past Intel on Graphics Chip Boom. — URL: <https://finance.yahoo.com/news/nvidia-valuation-soars-past-intel-150434511.html> (дата обращения 18.04.2023).
14. Patrick Moorhead. It’s Official — NVIDIA Acquires Arm for \$40 Billion to Create What Could Be a Computing Juggernaut. — URL: <https://www.forbes.com/sites/patrickmoorhead/2020/09/13/its-officialnvidia-acquires-arm-for-40b-to-create-what-could-be-a-computing-juggernaut/?sh=2d60789d4973> (дата обращения 10.04.2023).
15. Proposed acquisition of ARM Limited by NVIDIA Corporation: public interest intervention. — URL: <https://www.gov.uk/government/publications/proposed->

- acquisition-of-arm-limited-by-nvidia-corporation-public-interest-intervention (дата обращения 11.04.2023).
16. Cynthia Littleton. Disney-Fox Deal: Who Would Stay, Who Would Go if Murdochs Decide to Sell. — URL: <https://variety.com/2017/biz/news/disney-21st-century-fox-murdoch-fx-1202631508/> (дата обращения 10.03.2023).
  17. David Faber. 21st Century Fox has been holding talks to sell most of the company to Disney: Sources. — URL: <https://www.cnbc.com/2017/11/06/21st-century-fox-has-been-holding-talks-to-sell-most-of-company-to-disney-sources.html> (дата обращения 15.03.2023).
  18. Jennifer Maas. Amazon Closes \$8.5 Billion Acquisition of MGM. — URL: <https://variety.com/2022/tv/news/amazon-mgm-merger-close-1235207852/> (дата обращения 15.03.2023).
  19. Brent Lang, Todd Spangler. Amazon Buys MGM, Studio Behind James Bond, for \$8.45 Billion. — URL: <https://variety.com/2021/biz/news/amazon-buys-mgm-studio-behind-james-bond-for-8-45-billion-1234980526/> (дата обращения 10.03.2023).
  20. Embracer Group acquires New World Interactive. — URL: <https://news.cision.com/embracer-group-ab/r/embracer-group-acquires-new-world-interactive,c3167903> (дата обращения 12.03.2023).
  21. Embracer group acquires vertigo games. — URL: <https://embracer.com/releases/embracer-group-acquires-vertigo-games/> (дата обращения 10.04.2023).
  22. Сбербанк стал единственным владельцем Rambler. — URL: <https://www.rbc.ru/business/29/10/2020/5f9af8339a79470b67836406> (дата обращения 15.04.2023).
  23. “М.Видео” закрыла сделку по покупке “Эльдорадо”. — URL: <https://www.mvideoeldorado.ru/ru/press-centr/press-relizy/detail/15> (дата обращения 13.04.2023).
  24. Григорьева С.А., Черкасова В.А. Сделки слияний и поглощений и стоимость финансовых компаний на развитых европейских рынках капитала // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2015. № 35. С. 36–49.

### Сведения об авторах / About authors

**Ковалева Ирина Петровна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры “Экономика, финансы и менеджмент”, Новороссийский филиал ФГОБУ ВО Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 353907, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Видова, д. 56. ORCID: 0000-0003-4192-9476. E-mail: [ipkovaleva@fa.ru](mailto:ipkovaleva@fa.ru).

*Irina P. Kovaleva*, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economics, Finance and Management, Novorossiysk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation. 56, Vidova street, Novorossiysk, Russia, 353907. ORCID: 0000-0003-4192-9476. E-mail: [ipkovaleva@fa.ru](mailto:ipkovaleva@fa.ru).

**Боков Владислав Павлович**, студент, Новороссийский филиал ФГОБУ ВО Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 353907, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Видова, д. 56. E-mail: [bvp986@gmail.com](mailto:bvp986@gmail.com).

*Vladislav P. Bokov*, student of the Novorossiysk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation. 56, Vidova street, Novorossiysk, Russia, 353907. E-mail: [bvp986@gmail.com](mailto:bvp986@gmail.com).

Научный журнал

**ИЗВЕСТИЯ**  
**ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА**  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

**2023**

**№ 3 (107)**

Учредитель и издатель  
ФГАОУ ВО “Дальневосточный федеральный университет”  
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10

Главный редактор *В.Г. Белкин*  
Редактор компьютерной вёрстки *Л.С. Виляева*  
Графический дизайнер *А.А. Бабич*  
Переводчик *А.А. Карелина*

Подписано в печать 20.12.2023  
Формат 70×108/16. Печать офсетная.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 13,3. Тираж 300 экз. Заказ 346.  
Дата выхода в свет 29.12.2023

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
ПИ № ФС 77-57575 от 08 апреля 2014 г. выдано  
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Адрес редакции:  
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10,  
Школа экономики и менеджмента ДВФУ  
Редакция журнала “Известия ДВФУ. Экономика и управление”, каб. G531  
E-mail: sem-journal@dvfu.ru  
Адрес сайта в сети Интернет: <http://jem.dvfu.ru>, <http://journals.dvfu.ru/jem>

Адрес издательства и типографии:  
690091, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 10  
Издательство Дальневосточного федерального университета

Знак информационной продукции 16+