

ИЗВЕСТИЯ  
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ**

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

**4**<sub>(108)</sub> 2023

Учредитель и издатель журнала  
ФГАОУ ВО “Дальневосточный федеральный университет”

СОДЕРЖАНИЕ

***Региональные исследования и пространственная экономика***

ВАСИЛЬЕВА О.Г., БИЛЬКО А.М. Мал золотник, да дорог? Отдача от масштаба производства в сельскохозяйственных предприятиях Амурской области . . . . . 5

***Менеджмент и предпринимательство***

ОСИПОВА И.М., БОГДАНОВА Н.М., ВАСИЛЬЕВ М.Е., ПОНОМАРЕВ Л.А. Профилирование потребителей как инструмент совершенствования управления дебиторской задолженностью энергосбытовой организации . . . . . 19

ЦАО ЦЗЫИН, ЧЖАН МИНЬСИНЬ. Роль современных моделей взаимодействия с потребителями в управлении развитием компаний электронной розничной торговли в контексте трансграничного бизнеса . . . . . 31

***Математические методы в экономике***

ПЕНИКАС Г.И. Неявное страхование вкладов в России после пандемии . . . . . 55

***Экологическая экономика***

НЕСТЕРОВА О.В. О возможности создания климатических проектов на Дальнем Востоке России . . . . . 71

***Биоэкономика и пищевые системы***

МАКСИМЕНКО А.А., ПОДВОЛОЦКАЯ А.Б., СОН О.М., ГОНЧАРЕНКО С.И., СТЁПОЧКИНА В.Д., ШИНКАРУК П.А. Применение процесса зелёной ферментации для производства жирорастворимых витаминов . . . . . 76

МАРЧЕНОК М.В., РОЧИН Е.О., ПЕНТЕХИНА Ю.К., СЕНОТРУСОВА Т.А., СИДОРЕНКО А.В., КУПРИЯНОВ Н.А. Оценка влияния технологических параметров процесса распылительной грануляции эмульсий в псевдооживленном слое на физические характеристики гранул на примере производственного процесса получения кормового витамина А . . . . . 89

***Переводы и обзоры***

ПУГИН Д.А. Правовые особенности института трудового договора: юридическое и управленческое значение документа . . . . . 101

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; 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+**

**4 (108) 2023**

---

**Founder and Publisher  
Far Eastern Federal University**

**CONTENTS**

***Regional Research & Spatial Economics***

- VASILYEVA O.G., BILKO A.M. Is Small Beautiful? Returns to Scale in Agriculture of the Amur region . . . . . 5

***Management & Entrepreneurship***

- OSIPOVA I.M., BOGDANOVA N.M., VASILYEV M.E., PONOMAREV L.A. Profiling of Consumers is an Improvement in the Management of Receivables of an Energy Sales Organization . . . . . 19
- CAO ZIYING, ZHANG MINGXIN The Role of Modern Consumer Interaction Models in Managing the Development of E-Retailers in the Context of Cross-Border Business. . . . . 31

***Mathematical Methods in Economics***

- PENIKAS H.I. Implicit Deposit Insurance in Post-Pandemic Russia . . . . . 55

***Ecological Economics***

- NESTEROVA O.V. The Opportunities of Climate Projects in the Russian Far East . . 71

***Bioeconomy & Food Systems***

- MAKSIMENKO A.A., PODVOLOTSKAYA A.B., SON O.M., GONCHARENKO S.I., STEPOCHKINA V.D., SHINKARUK P.A. The Application of the Green Fermentation Process for the Production of Fat-Soluble Vitamins . . . . . 76
- MARCHENOK M.V., ROCHIN E.O., PENTEKHINA Iu.K., SENOTRUSOVA T.A., SIDORENKO A.V., KUPRIYANOV N.A. Assessment of the Influence of Technological Parameters of the Process of Spray Granulation of Emulsions in a Fluidified Bed on the Physical Characteristics of Granules Using the Example of the Production Process of Producing Feed Vitamin A . . . . . 89

***Reviews***

- PUGIN D.A. Legal Specifics of the Concept of Employment Contract: Legal and Managerial Significance of the Contract. . . . . 101

*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; 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.

## Мал золотник, да дорог? Отдача от масштаба производства в сельскохозяйственных предприятиях Амурской области

Ольга Васильева<sup>1</sup>, Андрей Билько<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт экономических исследований ДВО РАН,  
г. Хабаровск, Россия

<sup>2</sup> Дальневосточный государственный аграрный университет,  
г. Благовещенск, Россия

### Информация о статье

Поступила в редакцию:  
01.12.2023

Принята  
к опубликованию:  
25.12.2023

УДК 338.43, 322.14

JEL D24, Q12, L22

### Ключевые слова:

отдача от масштаба, экономика сельского хозяйства, российское сельское хозяйство, сельское хозяйство Амурской области.

### Keywords:

returns to scale, economics of agriculture, Russian agriculture, agriculture of Amur region.

### Аннотация

*В работе предпринята попытка ответить на вопрос о параметрах производственной функции сельскохозяйственных предприятий в Амурской области. Для ответа на этот вопрос были использованы микроэкономические панельные данные о деятельности 132 сельскохозяйственных предприятий региона с 2008 г. по 2020 г. включительно. На этих данных МНК были оценены параметры производственной функции, включающей четыре фактора производства (труд, капитал, земля и материальные затраты). Полученные оценки параметров производственной функции позволили протестировать гипотезу о постоянной отдаче от масштаба производства (равенстве единице суммы эластичности факторов производства).*

*Полученные результаты не позволяют отвергнуть гипотезу о постоянной отдаче от масштаба производства производителей сельскохозяйственной продукции Амурской области в 2008–2020 гг., что может свидетельствовать о сдвиге в технологиях и (или) эффективности по сравнению с более ранними периодами начала 2000-х годов, когда наблюдалась убывающая отдача от масштаба.*

## Is Small Beautiful?

### Returns to Scale in Agriculture of the Amur region

Olga G. Vasilyeva, Andrey M. Bilko

#### Abstract

*The article attempts to answer the question about returns to scale in corporate farms in the Amur region. To answer this question, we use microeconomic panel data describing the performance of 132 corporate farms in the region from 2008 to 2020. We estimate the parameters of the production function and test the hypothesis of constant returns to scale. The obtained results do not allow us to reject the hypothesis of constant returns to scale. This may indicate a shift in technology and (or) efficiency compared to the early 2000s, when decreasing returns to scale were documented.*

*Авторы благодарят Министерство сельского хозяйства Амурской области за содействие в сборе данных.*

#### Введение

Одним из центральных сюжетов в теории отраслевых рынков является исследование связи размера фирмы и эффективности её функционирования, того, как меняется соотношение доходов и используемых для их получения ресурсов при изменении масштабов транзакций. В экономике сельского хозяйства дискуссия об оптимальном размере фирмы имеет собственную историю. Долгое время в литературе доминировала точка зрения, что наибольшую эффективность производства обеспечивают небольшие, преимущественно семейные фермы [8, 9]. Однако по мере развития технологического прогресса и, особенно широкого внедрения GIS-технологий, эффект экономии на масштабе в больших корпоративных сельскохозяйственных предприятиях начал превалировать над экономией над издержками мониторинга, которая была главным преимуществом небольших семейных ферм [7]. На сегодняшний день сложно выделить доминирующую модель организации сельскохозяйственного производства, средние размеры сельскохозяйственных фирм сильно варьируется от страны к стране в зависимости от относительной стоимости факторов производства, доступности новейших технологий, институциональных условий и доступа к глобальным рынкам [5, 6, 11].

Одним из способов ответить на вопрос о том, приводит ли увеличение размера фирм к росту эффективности является оценка отдачи от масштаба производства. Возрастающая отдача от масштаба подразумевает, что с ростом размеров фирм наблюдается снижение затрат на единицу продукции, а значит рост размера фирм приводит к росту их эффективности. Убывающая отдача от производства, напротив, предполагает, что увеличение размеров фирм вызывает ускоренный рост издержек производства и приводит к снижению эффективности её функционирования.

Результаты эмпирических оценок отдачи от масштаба сельскохозяйственного производства неоднородны как для разных стран, так и для регионов в рамках одной страны, что объясняется различиями в природно-климатических и институциональных условиях, доступностью и характеристиками рынков потребителей, а также структурой и объёмом государственной поддержки сельскохозяйственных производителей [5]. Так, для российского сельского хозяйства есть эмпирические свидетельства как убывающей отдачи от масштаба [4, 10], так и оценки, говорящие в пользу возрастающей отдачи от масштаба [12].

В настоящей работе предпринята попытка на основе микроэкономических данных оценить отдачу от масштаба сельскохозяйственных предприятий в Амурской области в 2008–2020 гг. Поскольку этот регион является одним из наиболее типичных российских регионов с точки зрения вклада сельского хозяйства в региональную экономику [3], то полученные результаты могут быть релевантны для понимания функционирования всего российского сельского хозяйства и изменений в нем происходящих.

В более ранних исследованиях на данных за 2002–2014 гг. были получены оценки, свидетельствующие об убывающей отдаче от масштаба сельскохозяйственного производства в Амурской области [4]. За последующие годы значительно изменились глобальные цены на продовольствие и условия хозяйствования, в том числе в регионе был реализован целый ряд государственных программ содействия развитию сельского хозяйства [2]. Задачей настоящей работы является выполнить повторную эконометрическую оценку отдачи от масштаба на данных более поздних периодов для того, чтобы ответить на вопрос о том, привело ли изменение условий к изменению параметров производственной функции сельскохозяйственных предприятий региона.

Полученные в работе оценки свидетельствуют о том, что в среднем в 2008–2020 гг. в сельском хозяйстве Амурской области наблюдалась постоянная отдача от масштаба производства. Несмотря на то, что средние размеры сельскохозяйственного предприятия в области в 2013–2020 гг. были почти в два раза больше, чем в 2008–2012 гг., постоянная отдача от масштаба наблюдалась в оба этих периода. Эти результаты вносят вклад, с одной стороны, в дискуссию об оптимальном размере фирм в российском сельском хозяйстве, демонстрируя сдвиг в технологиях и эффективности сельскохозяйственных предприятий по сравнению с более ранним периодом начала 2000-х годов. С другой стороны, результаты могут быть полезны для оценки влияния государственной поддержки сельскохозяйственных производителей на структуру рынков, а именно они ставят вопрос о том, в какой мере реализация государственных программ могла привести к изменениям в параметрах производственных функций сельскохозяйственных предприятий.

Работа построена следующим образом. В разделе “Данные” дано описание используемых в работе данных, в разделе “Методика оценивания” приведены методические подходы, использованные при оценке отдачи от масштаба. В разделе “Результаты оценивания” представлены

основные полученные результаты, а также приведена проверка их устойчивости. Основные выводы, полученные в работе, сформулированы в заключении.

### Данные

Амурская область — один из наиболее типичных российских регионов с точки зрения как вклада аграрного сектора в экономику региона, так и объёмов государственной поддержки сельскохозяйственных производителей [3]. В то же время экономика области демонстрирует один из наиболее высоких уровней специализации на сельском хозяйстве среди регионов ДФО [1].

Отметим, что с конца 2000-х в регионе, как и в России в целом, начали предприниматься попытки по улучшению условий функционирования сельскохозяйственных производителей, в том числе в этот период начинают реализовываться программы содействия развитию аграрного сектора. Так, в области принимается ДЦП “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2009–2012 годы”, а также отраслевые региональные программы “Развитие мясного скотоводства Амурской области на 2011–2012 годы” и “Развитие молочного скотоводства и увеличение молока в Амурской области на 2011–2012 годы”.

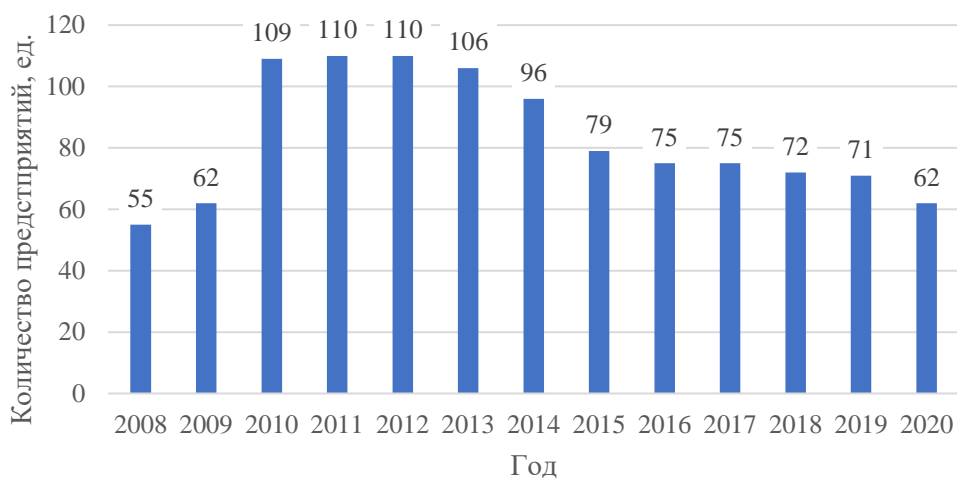
Полученный опыт реализации этих программ привёл к корректировке приоритетов и инструментов реализации программ содействия развитию сельского хозяйства. В результате в 2012 г. принимается новая ДЦП “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2013–2020 годы”, а в 2013 г. — ГП “Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на период с 2014–2020 годы”, в которых, с одной стороны, меньше внимания уделялось поддержке животноводства, а, с другой — большее значение приобрели методы несвязанной поддержки сельского хозяйства [2].

В настоящей работе предпринята попытка ответить на вопрос о том, каковы были ключевые параметры производственной функции сельскохозяйственных предприятий в Амурской области. Для ответа на этот вопрос были использованы микроэкономические данные о деятельности сельскохозяйственных предприятий региона. Источник — база данных Министерства сельского хозяйства Амурской области, собранная на основе статистической отчётности сельскохозяйственных производителей региона.

В используемую в работе выборку вошли данные о деятельности 132 сельскохозяйственных предприятий в Амурской области с 2008 по 2020 г. включительно. Панель несбалансированная, в ней есть пропуски данных, связанные, преимущественно, с ошибками заполнения отчётности или отсутствием данных. Кроме того, за рассматриваемый период около 40 предприятий, попавших в нашу выборку, прекратили своё существование. В результате, в работе используется 1082 наблюдения



(предприятие  $x$  год). Количество предприятий, включённых в панель, варьируется от 55 в 2008 г. и до 110 в 2012–2013 гг., в среднем нам доступны данные по 83 предприятий в год (см. рисунок). Средняя длина временного ряда, доступная для одного предприятия в нашей выборке, составляет 8 лет. Сельскохозяйственные предприятия расположены в 102 населённых пунктах 17 районов Амурской области.



Источник: составлено авторами.

#### Количество сельскохозяйственных предприятий Амурской области попавших в выборку

Для эконометрической оценки производственной функции в работе были использованы данные о выручке от реализации сельскохозяйственных производителей, её укрупнённой структуре (доли продукции растениеводства), а также используемых для её производства ресурсах — капитале (стоимости основных средств и материальных затрат), труде (численности занятых на предприятии) и земле (общей площади земли и площади сельскохозяйственных угодий). Источники данных представлены в табл. 1, а в табл. 2 приведены основные описательные статистики. Отметим, что значения всех стоимостных показателей приведены в постоянных ценах 2008 г.

В среднем выручка сельскохозяйственного предприятия, вошедшего в нашу выборку, составляло более 63 млн руб. в год в ценах 2008 г. (табл. 2). На таком предприятии в среднем работало 66 чел., которые обрабатывали в среднем более 9 тыс. га сельскохозяйственных угодий, а общая площадь земельных ресурсов превышала 10 тыс. га. Материальные затраты в среднем составляли почти 41 млн руб. в год, а стоимость основных средств — 72 млн руб. в ценах 2008 г. Вошедшие в выборку сельскохозяйственные предприятия имели ярко выраженную специализацию на растениеводстве. В среднем за 2008–2020 гг. значение доли растениеводства в совокупной выручке составляло 0,85.

Для ответа на вопрос о том, наблюдалось ли статистически значимое изменение параметров функционирования сельскохозяйственных

предприятий Амурской области, в работе были выполнены t-тесты для проверки гипотезы о равенство средних значений рассматриваемых показателей до 2013 г. и после (табл. 3), а также непараметрические тесты Уилкоксона–Манна–Уитни для проверки гипотезы о том, что не только средние, но и в целом их распределения до 2013 г. и после идентичны (табл. 4).

Таблица 1

**Источники данных**

Наименование показателя	Форма статистической отчётности
1. Выручка от реализации, тыс. руб.	№ 2
2. Выручка от реализации продукции растениеводства, тыс. руб.	№ 9-АПК
3. Материальные затраты, тыс. руб.	№ 8-АПК
4. Основные средства, тыс. руб.	№ 5
5. Общая земельная площадь, га	№ 9-АПК
6. Всего сельскохозяйственных угодий, га	№ 9-АПК
7. Среднегодовая численность, чел.	№ 5-АПК

Источник: составлено авторами.

Таблица 2

**Описательная статистика**

Наименование переменных	Количество наблюдений	Среднее	Стандартное отклонение	Min	Max
Выручка от реализации, тыс. руб.	1082	63 423	123 391	5	1 520 761
Основные средства, тыс. руб.	1082	72 039	145 876	4	1 361 313
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	1082	9 302	15 991	100	173 018
Общая площадь земли, га	1082	10 212	17 275	100	186 670
Численность занятых, чел.	1082	66	99	1	806
Материальные затраты, тыс. руб.	1082	40 662	73 771	13	777 976
Доля выручки от реализации продукции растениеводства в общей выручке от реализации	1072	0,85	0,23	0	1

Источник: составлено авторами.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что значения всех рассматриваемых показателей, за исключением численности заня-

тых, были статистически выше в 2013–2020 гг. по сравнению с 2008–2012 гг. Разница между численностью занятых в рассматриваемые периоды не была статически значимой на 10% уровне.

Таблица 3

**Сравнение средних значений показателей деятельности сельскохозяйственных предприятий Амурской области в 2008–2012 и 2013–2020 гг.<sup>1</sup>**

Наименование показателя	Сельскохозяйственное предприятие				t	p-value
	2008–2012 гг.		2013–2020 гг.			
	Среднее	n	Среднее	n		
Выручка от реализации, тыс. руб.	38 208	446	81 105	636	6,48	0,000
Общая площадь земли, га	7 231	446	12 303	636	5,43	0,000
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	6 625	446	11 180	636	5,25	0,000
Среднегодовая численность занятых, чел.	64	446	68	636	0,64	0,522
Стоимость материальных затрат, тыс. рублей	25 440	446	51 336	636	6,42	0,000
Стоимость основных фондов, тыс. рублей	47 777	446	89 052	636	5,09	0,000
Доля доходов от растениеводства в общей выручке от реализации	0,83	441	0,87	631	2,86	0,004

Источник: составлено авторами.

Таблица 4

**Сравнение распределений показателей деятельности сельскохозяйственных предприятий Амурской области в 2008–2012 и 2013–2020 гг. на основе непараметрического теста Уилкоксона–Манна–Уитни**

Наименование переменной	z-score	P-value	$P(x(2013-2020) > x(2008-2012))$
Выручка от реализации, тыс. руб.	7,06	0,000	0,626
Материальные затраты, тыс. руб.	6,86	0,000	0,622
Основные средства, тыс. руб.	6,14	0,000	0,609
Площадь сельскохозяйственных угодий, га	3,93	0,000	0,570
Общая площадь земли, га	3,50	0,001	0,562
Численность занятых, чел.	-1,12	0,264	0,480
Доля выручки от реализации продукции растениеводства в общей выручке от реализации	3,80	0,000	0,567

Источник: составлено авторами.

<sup>1</sup> В работе был использован t-test с гетерогенной дисперсией.

Результат непараметрических тестов Уилкоксона–Манна–Уитни свидетельствуют о том, что распределения переменных для 2008–2012 гг. статистически значимо отличаются от их распределения в 2013–2020 гг. Более того, тесты свидетельствуют о том, что с высокой степенью вероятности не только средние значения, но и другие точки распределения принимали более высокие значения в 2013–2020 гг. по сравнению с 2008–2012 гг. Наблюдаемая разница в распределениях исследуемых переменных может быть объяснена как изменением количества и состава сельскохозяйственных предприятий, входивших в подвыборки в эти два периода, так и изменением условий функционирования, в том числе изменениями технологий в результате ослабления ограничений в доступе к внешнему финансированию и (или) относительных цен на сельскохозяйственную продукцию и факторы производства.

Единственным исключением, также как в случае использования критерия Стьюдента, является численность занятых, распределение которой в 2013–2020 гг. статистически не отличается от её распределения в 2008–2012 гг.

### Методика оценивания

Для ответа на вопрос о параметрах производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области мы воспроизводим подход, реализованный в работе [4]. Производственная функция сельскохозяйственных предприятий была описана с помощью функции Кобба–Дугласа, где в качестве факторов производства используются труд, капитал, материальные затраты и земля. Для получения эмпирических оценок параметров производственной функции мы используем следующую эконометрическую модель, которую оцениваем МНК:

$$y_{it} = \beta_1 l d_{it} + \beta_2 k_{it} + \beta_3 l r_{it} + \beta_4 m_{it} + \delta X_{it} + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it},$$

где  $y_{it}$  — логарифм выручки от реализации  $i$ -го сельхозпредприятия в год  $t$ ;  $l d_{it}$  — логарифм площади земли  $i$ -го сельхозпредприятия в год  $t$ ;  $k_{it}$  — логарифм стоимости основных средств  $i$ -го сельхозпредприятия в  $t$ -год;  $l r_{it}$  — логарифм количества труда  $i$ -го сельхозпредприятия в год  $t$ ;  $m_{it}$  — логарифм стоимости материальных затрат  $i$ -го сельхозпредприятия в год  $t$ ;  $X_{it}$  — вектор контрольных переменных  $i$ -го сельхозпредприятия в год  $t$ ;  $\alpha_i$  — фиксированные эффекты  $i$ -го сельхозпредприятия;  $\gamma_t$  — временной тренд;  $\varepsilon_{it}$  — случайный шок производительности  $i$ -го предприятия в год  $t$ .

Для ответа на вопрос о том, какой тип отдачи от масштаба наблюдается в среднем в сельскохозяйственных предприятиях Амурской области, в работе был выполнен F-тест, в котором в качестве нулевой гипотезы была принята гипотеза о постоянной отдаче от масштаба ( $H_0: \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$ ), против альтернативной гипотезы о том, что отдача от масштаба не постоянная ( $H_a: \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 \neq 1$ ).

### Результаты оценивания

В работе были оценены три типа эконометрических моделей. В *первом случае* оценка параметров производственной функции осуществлялась на данных за весь рассматриваемый период с 2008 по 2020 г. (табл. 5, модели 1, 2). Различие между моделью 1 и моделью 2 заключается во включение во втором случае переменной, отражающей специализацию сельскохозяйственных предприятий на продукции растениеводства. Поскольку не для всех периодов доступны данные о структуре продаж, а значит и о специализации, то включение дополнительной переменной приводит к уменьшению числа наблюдений с 1082 до 1072 (предприятие  $x$  год).

Во *втором случае* оценивались параметры производственной функции с 2008 по 2012 г. включительно, т.е. годы, когда реализовывалась ДЦП “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2009–2012 годы” (табл. 5, модели 3, 4). Различия между моделями 3 и 4 также было обусловлено включением в модель 4 переменной, отражающей специализацию предприятия.

*Третий набор* оценок параметров моделей относился к 2013–2020 гг., когда реализовывались ДЦП “Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на 2013–2020 годы” и содержательно наследовавшая ей ГП “Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Амурской области на период с 2014–2020 годы” (табл. 5, модели 5, 6). Различия между моделями 5 и 6 также были обусловлены включением в модель 6 дополнительной переменной.

На основе оценённых параметров производственной функции выполнялось тестирование гипотезы о постоянстве отдачи от масштаба производства. Полученные оценки свидетельствуют о том, что сумма эластичностей факторов производства находилась в диапазоне от 0,87 до 0,90. Результаты F-теста не позволяют отвергнуть нулевую гипотезу о постоянной отдаче от масштаба производства в пяти из шести оценённых моделях. Отметим, что этот результат входит в противоречие с полученными в [4] оценками для более ранних периодов, когда авторы нашли свидетельства в пользу того, что в сельском хозяйстве Амурской области наблюдалась убывающая отдача от масштаба производства.

Для проверки устойчивости полученных результатов к методам измерения факторов производства, нами дополнительно были оценены шесть моделей, аналогичных тем, что представлены в табл. 5 за одним исключением — в них в качестве переменной, отражающей интенсивность использования земли, была использована площадь сельскохозяйственных угодий, а не общая площадь земельных ресурсов. Результаты этих оценок представлены в табл. 6.

Таблица 5  
**Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области**

Наименование переменной	2008–2020 гг.		2008–2012 гг.		2013–2020 гг.	
	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5	Модель 6
Основные средства	0,11** (0,05)	0,11** (0,05)	0,06 (0,07)	0,07 (0,07)	0,07 (0,12)	0,06 (0,11)
Общая площадь земли	0,10* (0,06)	0,09 (0,06)	0,06 (0,12)	0,07 (0,12)	0,14*** (0,04)	0,12*** (0,04)
Труд	0,14* (0,07)	0,15** (0,07)	0,18 (0,11)	0,20* (0,10)	0,18* (0,10)	0,21** (0,10)
Материальные затраты	0,56*** (0,07)	0,55*** (0,07)	0,57*** (0,10)	0,53*** (0,10)	0,50*** (0,10)	0,48*** (0,11)
Доля растениеводства		0,09 (0,24)		-0,46 (0,33)		0,37 (0,40)
Количество наблюдений	1082	1072	446	441	636	631
Число предприятий	132	132	126	126	109	108
R <sup>2</sup>	0,57	0,57	0,52	0,53	0,47	0,48
Фиксированные эффекты на предприятия	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	<b>0,90</b>	<b>0,89</b>	<b>0,87</b>	<b>0,87</b>	<b>0,89</b>	<b>0,88</b>
F-test	2,26	2,77	0,84	0,86	1,93	2,01
p-value	0,14	0,10	0,36	0,35	0,17	0,16

В скобках приведены робастные стандартные ошибки; \*\*\* p < 0,01, \*\* p < 0,05, \* p < 0,1.

Источник: составлено авторами.

Таблица 6  
**Результаты оценивания производственной функции сельскохозяйственных предприятий Амурской области**

Наименование переменной	2008–2020 гг.		2008–2012 гг.		2013–2020 гг.	
	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5	Модель 6
Основные средства	0,11** (0,05)	0,11* (0,05)	0,06 (0,07)	0,07 (0,07)	0,07 (0,12)	0,06 (0,11)
Сельскохозяйственные угодья	0,09 (0,06)	0,08 (0,06)	0,10 (0,12)	0,11 (0,13)	0,16*** (0,05)	0,13** (0,06)
Труд	0,14* (0,07)	0,15** (0,07)	0,17 (0,11)	0,20* (0,11)	0,18* (0,10)	0,22** (0,09)
Материальные затраты	0,56*** (0,07)	0,55*** (0,07)	0,57*** (0,10)	0,53*** (0,09)	0,50*** (0,10)	0,48*** (0,10)
Доля растениеводства		0,09 (0,24)		-0,46 (0,33)		0,37 (0,41)
Количество наблюдений	1082	1072	446	441	636	631
Число предприятий	132	132	126	126	109	108
R <sup>2</sup>	0,57	0,57	0,52	0,53	0,47	0,48
Фиксированные эффекты на предприятия	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Фиксированные эффекты на годы	Да	Да	Да	Да	Да	Да
$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4$	<b>0,90</b>	<b>0,89</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>0,89</b>
F-test	2,22	2,74	0,59	0,61	1,16	1,31
p-value	0,14	0,10	0,44	0,44	0,28	0,25

В скобках приведены робастные стандартные ошибки; \*\*\* p < 0,01, \*\* p < 0,05, \* p < 0,1

Источник: составлено авторами.

Полученные в табл. 6 оценки параметров производственной функции сельскохозяйственных предприятий очень близки результатам, представленным в табл. 5. Во всех случаях сумма эластичностей факторов производства составляла 0,89–0,90. Результаты F-теста не позволяют отвергнуть нулевую гипотезу о постоянной отдаче от масштаба производства для пяти из шести оценённых моделей. Также, как и в случае оценок параметров производственной функции в табл. 5, единственным исключением в табл. 6 является модель 2, для которой p-value F-теста о равенстве единице суммы эластичностей факторов производства составляет 10%.

В работе были также оценены параметры производственных функций для двух периодов — с 2008 по 2012 г. и с 2013 по 2020 г. (табл. 5, 6, модели 3–6). Результаты выполненных на их основе F-тестов не позволяют отвергнуть гипотезу о постоянной отдаче от масштаба производства сельскохозяйственных производителей в соответствующие временные периоды.

Таким образом, полученные в работе результаты, свидетельствуют о росте средних размеров производителей сельскохозяйственной продукции в Амурской области. Принимая во внимание, что ранее были получены свидетельства убывающей отдачи от масштаба производства, то рост размеров предприятий при прочих равных должен был ещё дальше сдвинуть издержки от оптимальных уровней, в результате чего наблюдалась бы ещё более выраженная убывающая отдача от масштаба. Однако наши данные говорят о том, что в рассматриваемый период наблюдалась постоянная отдача от масштаба. Разница в ожидаемых и фактических значениях эластичностей факторов производства может быть объяснена отличием используемых для оценок выборок сельскохозяйственных предприятий, в том числе выходом с рынка в последние годы наименее эффективных. Кроме того, разница в результатах может быть также атрибутирована технологическому сдвигу и (или) возросшей средней эффективности функционирования сельскохозяйственных предприятий, в том числе в результате реализации программ государственной поддержки сельскохозяйственных производителей региона и (или) изменениями относительных цен на продукцию сельского хозяйства и факторы производства.

### **Заключение**

В работе авторы попытались ответить на вопрос о том, изменились ли параметры производственной функций сельскохозяйственных предприятий Амурской области в 2008–2020 гг. Полученные результаты свидетельствуют о том, что как в целом за весь рассматриваемый период, так отдельно в 2008–2012 и 2013–2020 гг., производственная функция сельскохозяйственных предприятий региона характеризовалась постоянной отдачей от масштаба, в отличие от более раннего периода, когда отдача от масштаба была убывающей. Исследование причин изменения характера производственной функции, оценка эффектов программ гос-



ударственной поддержки сельскохозяйственных производителей Амурской области формирует дальнейшую исследовательскую программу.

### Список источников

1. Асеева Т.А., Киселев Е.П., Сухомиров Г.И. Сельское хозяйство Дальнего Востока: условия, проблемы и потенциал развития: монография / Под ред. Н.Е. Антоновой. — Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2020. — 162 с.
2. Билько А.М. Особенности государственной поддержки аграрного сектора Амурской области // Учёные записки. Вып. 19. Экономические механизмы территориально-отраслевых взаимодействий: сб. статей. — Хабаровск: ИЭИ ДВО РАН, 2020. С. 5–31.
3. Васильева О.Г., Билько А.М. Государственные субсидии и производительность сельскохозяйственных предприятий на примере российского Дальнего Востока // Вопросы экономики. 2022. № 2. С. 120–146. — DOI: 10.32609/0042-8736-2022-2-120-146.
4. Васильева О.Г., Билько А.М. Оценка эффекта масштаба в сельском хозяйстве Амурской области // Пространственная экономика. 2016. № 2. С. 104–122. — DOI: 10.14530/se.2016.2.104-122.
5. Adamopoulos T., Restuccia D. The size distribution of farms and international productivity differences // American Economic Review. 2014. Т. 104. № 6. С. 1667–1697. — DOI: 10.1257/aer.104.6.1667.
6. Deininger K., Byerlee D. The rise of large farms in land abundant countries: do they have a future? // World development. 2012. Т. 40. № 4. С. 701–714. — DOI: 10.1016/j.worlddev.2011.04.030.
7. Dethier J.J., Effenberger A. Agriculture and development: A brief review of the literature // Economic systems. 2012. Т. 36. № 2. С. 175–205. — DOI: 10.1016/j.ecosys.2011.09.003.
8. Eastwood R., Lipton M., Newell A. Farm size // Handbook of agricultural economics. 2010. Т. 4. С. 3323–3397. — DOI: 10.1016/S1574-0072(09)04065-1.
9. Lipton M. Land reform in developing countries: Property rights and property wrongs. — Routledge, 2009. — 384 с. — DOI: 10.4324/9780203876251.
10. Osborne S., Trueblood M.A. An examination of economic efficiency of Russian crop production in the reform period // Agricultural economics. 2006. Т. 34. № 1. С. 25–38. — DOI: 10.1111/j.1574-0862.2006.00100.x.
11. Rada N.E., Fuglie K.O. New perspectives on farm size and productivity // Food Policy. 2019. Т. 84. С. 147–152. — DOI: 10.1016/j.foodpol.2018.03.015.
12. Svetlov N., Hoekmann B. Optimal Farm Size in Russian Agriculture. Beijing, China: Paper presented at the International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16–22, 2009. — URL: <http://www.nsvetlov.narod.ru/sci/p194.pdf>.

### Сведения об авторах / About authors

**Васильева Ольга Геннадьевна**, кандидат экономических наук, заведующий Амурской лабораторией экономики и социологии, Институт экономических исследований ДВО РАН. ул. Тихоокеанская, 153, Хабаровск, Россия, 680042. ORCID: 0000-0002-3053-106X. E-mail: [ogvasilyeva@gmail.com](mailto:ogvasilyeva@gmail.com).

*Olga G. Vasilyeva*, Ph.D. in Economics, Head of the Amur Laboratory of Economics and Sociology, Economic Research Institute of Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, 153,

Tikhookeanskaya street, Khabarovsk, Russia, 680042. ORCID: 0000-0002-3053-106X. E-mail: *ogvasilyeva@gmail.com*.

**Билько Андрей Михайлович**, старший преподаватель Дальневосточного государственного аграрного университета. ул. Политехническая, 86, Благовещенск, Россия, 675000. ORCID: 0000-0002-4492-9765. E-mail: *andreybilko@inbox.ru*.

*Andrey M. Bilko*, Senior Lecturer of the Far Eastern State Agrarian University, 86, Politekhnikeskaya street, Blagoveshchensk, Russia, 675005. ORCID: 0000-0002-449 2-9765. E-mail: *andreybilko@inbox.ru*.

# Профилирование потребителей как инструмент совершенствования управления дебиторской задолженностью энергосбытовой организации

Ирина Осипова<sup>1</sup>, Наталья Богданова<sup>2</sup>,  
Максим Васильев<sup>1</sup>, Леонид Пономарев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
г. Иркутск, Россия

<sup>2</sup> УЖКХ ООО “Иркутскэнергосбыт”,  
г. Иркутск, Россия

Информация о статье

Поступила в редакцию:  
13.10.2023

Принята  
к опубликованию:  
16.12.2023

УДК 338.583

JEL D24

## Ключевые слова:

энергосбытовая компания,  
просроченная дебиторская  
задолженность, потреби-  
тели, сокращение издержек,  
профиль потребителя.

## Keywords:

energy sales company,  
overdue accounts receivable,  
consumers, cost reduction,  
consumer profile.

## Аннотация

*Проблема, встающая перед энергосбытовой компанией — взыскание просроченной дебиторской задолженности (ДЗ). Ценные достижения, которые получены энергосбытовыми компаниями за время работы, в отношении дебиторов, постоянно совершенствуются. Так специалистам по работе с ДЗ энергосбытовой компании необходимо предпринимать попытки по разрешению ситуации и поисков компромиссов с многочисленными потребителями. Чтобы снизить затраты, связанные с работой по управлению ДЗ, предлагается сегментировать потребителей по степени возможности взыскания долга и разработать инструмент, помогающий взаимодействию. Это позволит сократить нормы времени работы оператора, повысить производительность труда и ускорить собираемость платы за предоставленную энергию.*

## Profiling of Consumers is an Improvement in the Management of Receivables of an Energy Sales Organization

Irina M. Osipova, Natalia M. Bogdanova,  
Maksim E. Vasilyev, Leonid A. Ponomarev

## Abstract

*The problem facing an energy sales company is the collection of overdue accounts receivable (RA). The valuable achievements that energy sales companies*

*have achieved while working to debtors are constantly being improved. So, specialists in working with remote control of an energy sales company need to make attempts to resolve the situation and search for compromises. It can be concluded to reduce the costs associated with work on managing debt, it is necessary to segment consumers according to the degree of possibility of debt collection and develop tools for interacting with consumers. It is proposed to partially solve the problems of accounts receivable by introducing an energy resource consumer profile. The research base is 703,726 telephone calls from operators with debtors of an energy sales organization. We grouped subscribers into 4 synonymous directions after we studied the subscriber's answers: Forgetful, Aggressive, With a special social status, Not available. We used the sorting method, the comparison method and the logical method. The operator's work must be unified in order to sort subscribers according to the above principle at minimal cost. A standardized interview was developed for this purpose. The effectiveness of the proposed measures was manifested in the reducing labor costs and the increasing operator productivity. The importance of using a questionnaire survey allows employees to direct free energy and time to other operational tasks.*

## **Введение**

Основным приоритетом энергосбытовой компании является качественная и бесперебойная поставка электро- и теплоэнергии своим потребителям, внимательное отношение к клиентам и их нуждам. Спектр клиентов энергосбытовой компании, как правило, это тысячи юридических и миллионы физических лиц. В связи с этим возникает сложность контроля взимания платы за услуги. И это обуславливает чрезмерный удельный вес дебиторской задолженности в составе оборотного капитала. Она имеет свойство входить в состав оборотного капитала и тогда, когда срок выплаты, указанный в договоре, истёк. Этот вид имущества организации существенно снижает ликвидность. Отсюда энергосбытовая организация имеет ряд проблем:

- 1) недополучение денежных средств — выручки;
- 2) большие трудозатраты на работу с неплательщиками;
- 3) низкая производительность труда специалистов по работе с дебиторской задолженностью;
- 4) недостаточная эффективность работы организации.

Нейтрализация проблем заключается в совершенствовании управления дебиторской задолженностью [1]. Работа с просроченной дебиторской задолженностью состоит из досудебного взыскания и обращения за взысканием через суд. Досудебное урегулирование вопроса об оплате задолженностей заключается в побуждении контрагента погасить долг добровольно.

Предлагается частично решать проблему взыскания дебиторской задолженности с помощью внедрения системы профилей потребителей энергоресурса, сократив при этом непроизводительные затраты труда.

Цель работы — создание инструмента для снижения величины дебиторской задолженности в энергосбытовой организации.

Задачи:

- проанализировать базу звонков оператора абонентам-дебиторам;

- сгруппировать причины, по которым абонент не выполняет обязательства по отношению к энергосбытовой организации;
- создать профили потребителей;
- усовершенствовать работу специалиста по дебиторской задолженности;
- оценить эффективность проведённой работы специалиста.

Ценные наработки и достижения, которые были достигнуты энергосбытовыми компаниями на протяжении многолетней истории в отношении работы с дебиторами, постоянно совершенствуются. Так, специалистам по работе с дебиторской задолженностью энергосбытовой компании необходимо предпринимать попытки по разрешению ситуации и поиску компромиссов с контрагентом.

### **Результаты исследования**

В научной литературе вопросы механизмов работы организаций с дебиторами раскрыты недостаточно широко. Доказательство этого — анализ статей на платформе e-library. Взяты случайным образом 100 публикаций за 2022–2023 гг. по критерию поиска “дебиторская задолженность”. Используя способ группировки информации, выясняем, что 95% публикаций направлены на изучение финансово-экономического состояния дебиторской задолженности и лишь 5% посвящены проблемам работы с дебиторами: (31% — вопросы управления ДЗ, 27% — вопросы анализа ДЗ, 19% — влияние ДЗ на финансовое состояние, 10% — вопросы, связанные с учётом ДЗ; малый процент публикаций приходится на такие вопросы, как автоматизация дебиторской задолженности — 5%, оценка рисков, связанных с дебиторской задолженностью — 3% и работа с абонентами — 5%).

Кроме того, эти же публикации были сгруппированы по критерию отражения в них отраслевой направленности. Выяснилось, что в основном статьи носят обобщённый характер и не вдаются в отраслевую проблематику формирования и работы с дебиторской задолженностью. Так, только 15% публикаций содержат привязку к отраслевым проблемам, а именно: 4% публикаций относятся к транспортной отрасли, 2% — к строительной отрасли, 2% — к ЖКХ, 2% — к пищевой промышленности, 1% — к электроэнергетической, 1% — к нефтегазовой подотрасли, 1% — к металлургии и 1% — к недвижимости.

В связи с этими фактами имеет смысл проработать вопросы управления дебиторской задолженностью с позиции работы с абонентами-дебиторами и именно в энергетической отрасли.

В качестве исследуемой базы были взяты 703 726 телефонных звонков операторов с дебиторами за период январь-сентябрь 2022 г. по 5 дивизионам (населённым пунктам) — зонам ответственности энергосбытовой компании региона Иркутской области — ООО “Иркутскэнергосбыт”. На рис. 1 изображён фрагмент из базы телефонных звонков.

С помощью встроенной функции — фильтр данных, в Microsoft Excel и логических умозаключений были сгруппированы данные по 4-м синонимичным направлениям (табл. 1).

13.01.2022 14:20:16	Дозвон должникам	По телефону	в доме не проживают, предложено написать заявление на отключение эл.зн.
13.01.2022 15:54:45	Дозвон должникам	По телефону	в 2020 году (летом) был пожар, дом отключен
18.01.2022 0:00:00	Дозвон должникам	По телефону	Звонок по Акту, с актом не согласна, Рекомендовано о братится в Нижнеудинские эл. сети
21.03.2022 16:01:51	Дозвон должникам	По телефону	ответила женщина, не стала разговаривать
24.03.2022 11:40:49	Дозвон должникам	По телефону	ответили на звонок, сказала, что это Иркутскэнергобыт, сказали, что не могут сейчас говорить и отключились
24.03.2022 11:57:23	Дозвон должникам	По телефону	говорят к адресу не имеют отношения и говорят уже просили, чтобы их номер убрали с данного адреса
24.03.2022 16:13:16	Дозвон должникам	По телефону	не стали разговаривать
27.07.2022 10:46:24	Дозвон должникам	По телефону	отключилась, (ругалась матом)
14.09.2022 14:19:11	Дозвон должникам	По телефону	живет в Иркутске, платить отказывается, говорит, что договор расторг в 2019г.
21.09.2022 16:46:53	Дозвон должникам	По телефону	Звонок по ДЗ платить отказывается, ждет решение суда
22.09.2022 10:26:45	Дозвон должникам	По телефону	Звонок по ДЗ - знает о задолженности, ОДН платить категорически отказывается, про отключение напомнила
26.01.2022 13:40:54	Дозвон должникам	По телефону	дозвон по дз. с задолженностью не согласен. рекомендовано обратиться в офис для проведения сверки.
22.09.2022 11:45:16	Дозвон должникам	По телефону	Дозвон по ДЗ: потребитель с задолженностью и с показаниями прибора учета не согласен, назначена проверка по адресу
14.01.2022 15:01:52	Дозвон должникам	По телефону	Звонок по ДЗ - потребитель озвучила показания 63540, кричит, что такого долга быть не может, со слов дом нежи
17.01.2022 14:47:52	Дозвон должникам	По телефону	с долгом не согласны.
17.01.2022 16:14:35	Дозвон должникам	По телефону	С долгом не согласны. Придут на сверку
19.01.2022 9:34:14	Дозвон должникам	По телефону	Звонок по акту, не согласен с долгом, будет разбираться ( рекомендовано обратится на коммунистическую 2)
19.01.2022 16:06:55	Дозвон должникам	По телефону	с долгом не согласна ...платить отказывается ...говорит это долг прежних собственников ей он достался по суду .
20.01.2022 10:06:53	Дозвон должникам	По телефону	со слов абонента на 20.01.2022 к.п 26491кВтч. с долгом не согл.
20.01.2022 10:10:41	Дозвон должникам	По телефону	с долгом не согласна ... придет на сверку ...
25.01.2022 9:51:19	Дозвон должникам	По телефону	со слов аб прожив в Иркутске, дом н/ж, с долгом не согласен, предложено обратиться в офис для сверки

Источник: составлено по [4].

Рис. 1. Фрагмент базы данных телефонных звонков оператора с дебиторами по одному из рассматриваемых дивизионов

Таблица 1

**Распределение комментариев к телефонным звонкам по профилям потребителя энергоресурсов**

Название профилей потребителей	Комментарии звонков, содержащие информацию
Забывчивый	– Долг озвучен (согласны); – на момент обзвона долг оплачен
Агрессивный	– Долг потребителю озвучен — не согласен
С особым социальным статусом	– Согласна, трудная ситуация — платит, сколько может; – долг озвучен, сложная ситуация — платить нечем, пенсия маленькая
Недоступный	– Недоступен; – отключён; – нет ответа

Источник: составлено авторами.

Следует отметить, что данные одного дивизиона не были обработаны, поскольку содержали информацию, не подлежащую анализу, а именно комментарии, не содержащие смысла: “положительный дозвон”, “отрицательный дозвон”, “уведомление потребителя о задолженности с помощью авторобота”. Из чего следовало, что при работе оператора с абонентами возможна ещё одна проблемы — отсутствие навыков у сотрудника фиксировать телефонный разговор в виде, необходимым для дальнейшей обработки, либо недостаточно информативная обработка звонка с помощью авторобота.

Далее был составлен реестр по дивизионам с выделением количества абонентов по каждому профилю. Рассчитан удельный вес каждого профиля. Распределено общее количество абонентов по профилям по представленным дивизионам с выделением удельного веса, это показано в табл. 2.

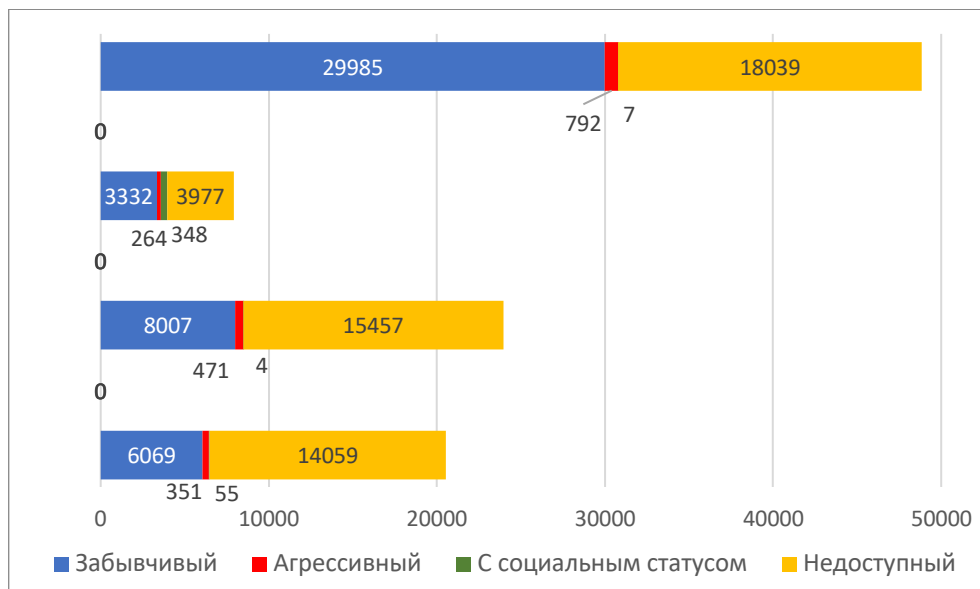
Таблица 2

**Статистика данных по профилям потребителей по территориям региональной энергосбытовой компании за январь-сентябрь 2022 г.**

Дивизион	1		2		3		4		Итого по дивизионам	
	Кол-во абонентов, чел.	Уд. вес, %	Кол-во абонентов, чел.	Уд. вес, %	Кол-во абонентов, чел.	Уд. вес, %	Кол-во абонентов, чел.	Уд. вес, %	Кол-во абонентов, чел.	Уд. вес, %
Профиль потребителя										
Забывчивый	6 069	29,56	8 007	33,45	3 332	42,07	29 985	61,42	47 393	46,82
Агрессивный	351	1,71	471	1,97	264	3,33	792	1,62	1 878	1,86
С особым социальным статусом	55	0,27	4	0,02	348	4,39	7	0,01	414	0,41
Недоступный	14 059	68,47	15 457	64,57	3 977	50,21	18 039	36,95	51 532	50,91
Итого	20 534	100	23 939	100	7 921	100	48 823	100	101 217	100

Источник: составлено по [4].

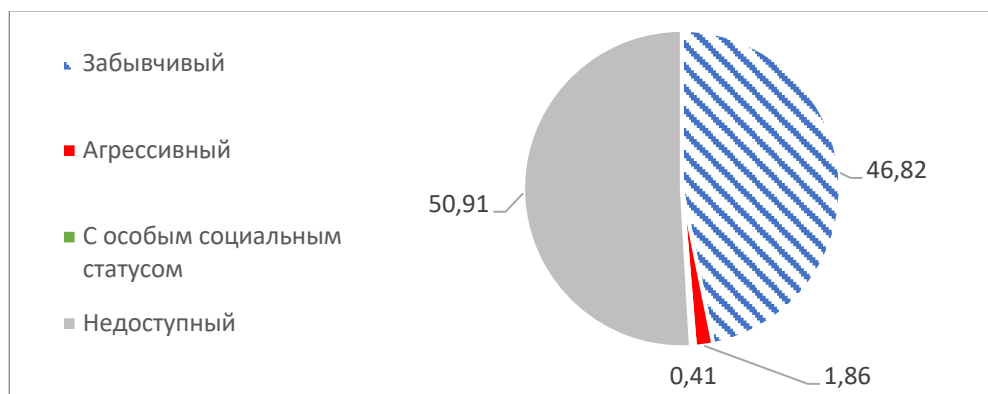
Представленные данные в табл. 2 помогают проанализировать количество абонентов с различной мотивацией и в зависимости от содержания профиля предложить действия по последующей работе с абонентами каждого выделенного профиля.



Источник: составлено по [4].

Рис. 2. Структура дебиторов по профилям по 4 дивизионам субъекта РФ в 2022 г., кол-во абонентов

Анализ данных показывает, что в среднем больший удельный вес по дивизионам составляет профиль потребителя “Недоступный”: от 37% до 68,5%, что позволяет исключить 50,91% не дающих обратной связи номеров. Следовательно, можно сократить трудоёмкость работы оператора в 2 раза. Рис. 3 наглядно показывает удельный вес дебиторов профиля “Недоступный” в составе общей выборки исследования.



Источник: составлено по [4].

Рис. 3. Доля профиля “Недоступный” в общем количестве дебиторов в рамках исследования, %



Однако на этом этапе исследования становится явной проблема изыскания актуальных данных недоступных абонентов, но она лежит за пределами нашего исследования.

Профиль потребителя “Забычивый” составляет от 29,56 до 61,42% внутри дивизионов, в среднем 46,8%. Выделение такого профиля потребителя позволяет сосредоточиться на усилиях, активизирующих память абонента.

Профиль потребителя “Агрессивный” составляет от 1,6 до 3,3% внутри дивизионов, что даёт возможность перейти к работе с проблемной дебиторской задолженностью или предположить о завершении работы с абонентом в досудебном режиме и передать информацию в отдел организации исполнения судебных актов.

Профиль “С особым социальным статусом” — наименьшая доля абонентов в среднем от 0,01 до 4,39%, около 0,4% в среднем, к которым необходимо применить индивидуальный подход в решении вопросов ликвидации задолженности. К данной группе относятся абоненты, имеющие объективные причины для неуплаты задолженности: например, многодетная семья, средний доход на члена семьи меньше прожиточного минимума, пенсионер, длительное время находившийся на лечении, и т.п. К тому же подобное сравнение позволяет в принципе выделить субъекты организации, где потребители с социальным статусом имеют большой удельный вес и могут повлиять на сбор выручки.

Согласно предлагаемым профилям, представилась возможность разработать схемы взаимодействия продавца и покупателя электроэнергии (рис. 4).

Работа энергосбытовой компании с типами потребителя “Забычивый”, “С особым социальным статусом” лежит в рамках досудебной работы с должниками, работа же с “Агрессивным” должником переходит в план по взысканию дебиторской задолженности в судебном порядке.

Должник профиля “С особым социальным статусом” требует индивидуального подхода и более детального разбора ситуации возникновения его долга. Возможно, что история неплатежей данного потребителя не злостна и связана с трудными жизненными коллизиями, поэтому требуется разработка щадящего режима оплаты или обращения за субсидиями в органы соцзащиты для соответствующей категории граждан.

Должник профиля “Забычивый”, во-первых, может быть не согласен с выставленной суммой долга, и тогда ему следует подойти в офис компании или проследовать в личный кабинет для сверки по срокам и сумма величины задолженности. И, во-вторых, для такой категории должников достаточно дополнительного напоминания, чтобы они привели оплату в исполнение, а для этого возможно организовать автоматическую рассылку смс или писем и листовок, либо всплывающие окна в мессенджерах.

Концентрируя направленные усилия по взысканию дебиторской задолженности на соответствующей группе абонентов-должников, компания будет иметь возможность снижать её абсолютную величину.



Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Схемы взаимодействия разных профилей потребителей с энергосбытовой компанией соответственно:

- а) с добросовестным потребителем, б) забывчивым, в) агрессивным, г) с особым социальным статусом, д) с недоступным потребителем

Определение темпа сокращения дебиторской задолженности при внедрении профилирования дебиторов будет являться объектом дальнейших исследований.

Немаловажной проблемой считается скорость выявления того или иного профиля потребителя в течение разговора оператора при персональном дозвоне. Как показал практический опыт работы с комментариями телефонных звонков операторов дебиторам, работу оператора необходимо унифицировать, чтобы с минимальными затратами производить сортировку абонентов по вышеуказанному принципу.

Для этого было разработано стандартизированное интервью. Выполнено оно в бумажном и электронном виде с помощью гугл-формы, рис. 5.

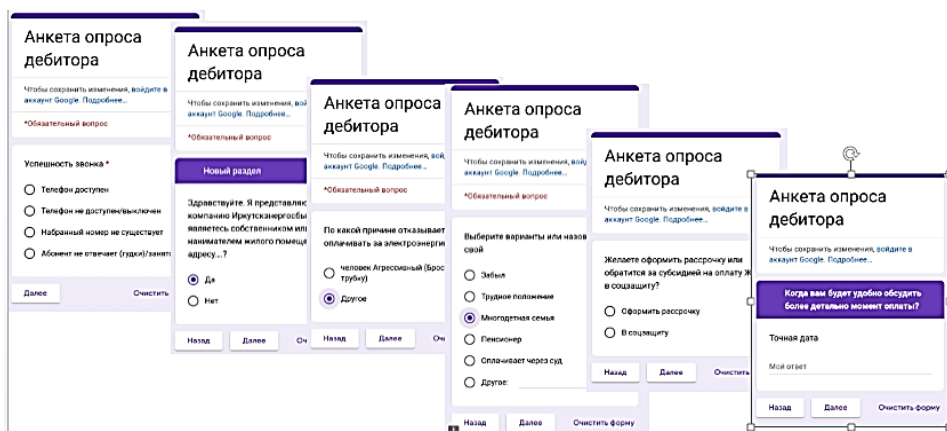
Алгоритм анкеты выстроен так, чтобы, задавая вопросы, оператор последовательно выбирал полученный ответ и тем самым квалифицировал дебитора по искомому профилю: “Забывчивый”, “С особым социальным статусом”, “Агрессивный”, “Недоступный”.

Примеры вопросов анкеты приведены на рис. 6.



Источник: составлено авторами.

Рис. 5. QR-код -ссылка на анкету для работы с потребителями-дебиторами региональной энергосбытовой компании



Источник: составлено авторами.

Рис. 6. Пример последовательности вопросов анкетного опроса для выявления профиля потребителя

Для составления анкеты была проделана следующая работа:

- изучены принципы построения анкетных страниц и анализ их аналогов;
- определены подходящие вопросы для опроса;
- создана google-форма (документ) и добавлены вопросы;
- апробирована форма анкеты среди целевой аудитории;
- собраны результаты опроса и проанализированы полученные данные;
- внесены изменения в форму для улучшения её эффективности.

Гугл-форму анкеты впоследствии возможно транслировать через чат-бот в Телеграме.

В ходе исследования стало понятно, что предложенное сегментирование потребителя на профили имеет ряд преимуществ для компании, предоставляющей услуги по сбыту энергии. А именно, эффективность выделения 4 типов потребителей заключается:

1) в сокращении количества обрабатываемых номеров для персонального дозвона, в связи с тем, что

а) вычлняются недоступные – неработающие номера абонентов,  
б) вычлняются абоненты, которые не намерены оплачивать, а значит работа оператора становится бессмысленна и продолжается уже в другом формате с использованием судебной помощи;

2) сокращении трудозатрат времени оператора, в связи с удалением номеров вышеуказанных абонентов из базы для дозвона;

3) концентрации работы на целевой аудитории, которая потенциально закрывает долги;

4) в сокращении трудозатрат времени работы оператора с отдельным абонентом за счёт унифицированной формы опроса.

Заключительным этапом исследования является определение эффективности предложенных мероприятий. Было решено провести оценку производительности оператора на основании нормы времени и нормы выработки.

Определим процент повышения нормы выработки при известном проценте снижения нормы времени [2].

Для нахождения нормы времени необходимо узнать количество времени, затрачиваемого оператором на звонок одному клиенту. Способом хронометража является отсчёт времени на звонок. Для контроля выработки средние по длительности комментарии из базы данных. Длительность сценария разговора оператора с должником без использования анкеты, в среднем, составляет 96 сек, а длительность сценария с использованием анкеты — 80 сек.

1. Для нахождения нормы времени используем формулу (1):

$$N\%_{\text{вре}} = (t_2/t_1) \times 100 - 100, \quad (1)$$

где  $N\%_{\text{вре}}$  — процент снижения нормы времени;  $t_1$  — длительность (сек) сценария дозвона оператора без использования анкеты опроса;  $t_2$  — длительность (сек) сценария дозвона оператора с использованием анкеты опроса.

Под нормой времени понимается то количество рабочего времени, которое установлено для выполнения определённого объёма работ сотрудником определённой квалификации в конкретных организационных условиях соответствующего предприятия.

$$N\%_{\text{вре}} = (80/96) \times 100 - 100 = -16,7\%$$

Норма времени уменьшилась на 16,7%. Это означает, что на каждый звонок в среднем оператор будет затрачивать на 13,4 сек меньше ( $80 \times 13,4/100$ ). Это способствует увеличению эффективности труда.

2. Определяем процент повышения нормы выработки.

Под нормой выработки понимается объём работы (например, конкретное число единиц продукции), которое работник или группа работников должны выполнить (изготовить, обработать, доставить и т.д.) за определённый промежуток времени.

Определена норма выработки для данного случая по формуле (2):

$$N\%_{\text{выр}} = (100 \times N\%_{\text{вре}})/(100 - N\%_{\text{вре}}), \quad (2)$$

где  $N\%_{\text{выр}}$  — процент повышения нормы выработки;  $N\%_{\text{вре}}$  — процент снижения нормы времени.

$$N\%_{\text{выр}} = (100 \times 16,7)/(100 - 16,7) = 20\%.$$

Процент выработки увеличился на 20%. Это означает, что за одно и то же количество времени оператор сможет совершать на 20% больше звонков. Например, если при средней длительности разговора 80 сек за 10 мин оператор может сделать 7 звонков (10 мин  $\times$  60 сек/80 сек/разг.), то после сокращения длительности разговора до 66,64 сек/разг. Оператор может сделать 9 звонков или на 12 звонков в час больше. Это способствует оптимизации рабочего процесса, вследствие повышения производительности труда оператора. Это также может быть фактором снижения издержек и повышения эффективности деятельности энергосбытовой организации. Высвободившиеся усилия и время сотрудников можно перераспределять на другие ответственные производственные задачи.

### **Заключение**

Применяя современные инструменты работы с потребителями для совершенствования системы управления дебиторской задолженностью, предприятие повышает эффективность работы. В результате предприятие получает возможность увеличить приток выручки, сократить трудовые затраты на работу с клиентами, повысить производительность труда специалистов по работе с дебиторской задолженностью, улучшить в целом финансовое состояние и улучшить показатели эффективности деятельности предприятия.

На примере энергоснабжающей организации, где имеется высокая дебиторская задолженность, продемонстрирован вариант сокращения неэффективных затрат при работе с этим видом активов. На основе сортировки комментариев телефонных разговоров должников был смоделирован опросник, позволивший предположить действия организации, направленные на извлечения долгов разных категорий дебиторов. Итоговая эффективность внедрения рационализации работы с дебиторской задолженностью предполагает сокращение числа абонентских номеров, подвергаемых обзвону, сокращение длительности разговора с должником и определение профиля потребителя, в соответствии с которым происходит выбор тактики взаимодействия энергоснабжающей организации с проблемным клиентом.

В рамках настоящего исследования наметились дальнейшие вопросы к проработке.

1. Проблема изыскания актуальных данных недоступных абонентов.
2. Определение темпа сокращения дебиторской задолженности при внедрении профилирования дебиторов.

Опыт подобной работы можно применить и на других ресурсоснабжающих компаниях, тем более что проблемы, связанные с дебитор-

ской задолженностью, входят в ранг стратегических целей современных организаций.

### *Список источников*

1. Нагих, А.С. Особенности управления дебиторской задолженностью электросетевой компании / А.С. Нагих // Научные разработки: евразийский регион: материалы Девятой международной научной конференции теоретических и прикладных разработок (г. Москва, 28 ноября 2017 г). — Москва: Инфинити, 2017. — С. 18–21.
2. Свирид Н. Нормы времени и нормы выработки в практике нормирования // Нормирование и тарификация труда. 2014. №1. С. 42–50.
3. СТП 327.ЖКХ.001-2019 Порядок работы с ДЗ потребителей // Стандарт предприятия ООО “Иркутскэнергосбыт”.
4. Отчёты по работе с дебиторами ООО “Иркутскэнергосбыт”. 2021–2022. — URL: <https://sbyt.irkutskenergo.ru/>.

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

**Осипова Ирина Михайловна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры менеджмента, Иркутский национальный исследовательский технический университет. Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83. E-mail: [phenka@mail.ru](mailto:phenka@mail.ru).

*Irina M. Osipova*, Ph.D. in Economics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Irkutsk National Research Technical University, 83, Lermontov Street, Irkutsk, Russia, 664074. E-mail: [phenka@mail.ru](mailto:phenka@mail.ru).

**Богданова Наталья Маратовна**, руководитель группы по работе с бытовыми потребителями, УЖКХ ООО “Иркутскэнергосбыт”. Россия, 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 257.

*Natalia M. Bogdanova*, Head of the Consumer Relations Group of the Irkutskenergo-Sbyt Housing and Utilities Department. 257, Lermontov Street, Irkutsk, Russia, 664033.

**Васильев Максим Евгеньевич**, студент кафедры менеджмента, Иркутский национальный исследовательский технический университет. Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83. E-mail: [mr.macsim2233@mail.ru](mailto:mr.macsim2233@mail.ru).

*Maksim E. Vasilyev*, student of the Department of Management, Irkutsk National Research Technical University, 83, Lermontov street, Irkutsk, Russia, 664074. E-mail: [mr.macsim2233@mail.ru](mailto:mr.macsim2233@mail.ru).

**Пономарев Леонид Алексеевич**, студент кафедры менеджмента, Иркутский национальный исследовательский технический университет. Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83. E-mail: [leonidponomarev77@gmail.com](mailto:leonidponomarev77@gmail.com).

*Leonid A. Ponomarev*, student of the Department of Management, Irkutsk National Research Technical University, 83, Lermontov Street, Irkutsk, Russia, 664074.

© Осипова И.М., Богданова Н.М.,  
Васильев М.Е., Пономарев Л.А., 2023  
© Osipova I.M., Bogdanova N.M.,  
Vasilyev M.E., Ponomarev L.A., 2023

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

# Роль современных моделей взаимодействия с потребителями в управлении развитием компаний электронной розничной торговли в контексте трансграничного бизнеса

Цао Цзыин, Чжан Миньсинь

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

*Поступила в редакцию:*

03.12.2023

*Принята*

*к опубликованию:*

28.12.2023

УДК 658.8.012.12; 658.89

JEL M31

## Ключевые слова:

модель взаимодействия с онлайн-потребителями, трансграничная электронная торговля, доверие, развитие трансграничного электронного бизнеса.

## Keywords:

model of cooperation with e-consumers, cross-border e-commerce, trust, development of cross-border e-business.

## Аннотация

*В эпоху стремительного развития трансграничной электронной торговли важным условием для устойчивого развития компаний, занимающихся электронной розничной торговлей, является необходимость рассмотрения вопроса о создании модели взаимоотношения с потребителями на основе доверия. В исследовании рассмотрены особенности и характеристики поведения онлайн-потребителей, эволюция развития понятия доверия онлайн-потребителей в трансграничной электронной торговле и современные модели доверия онлайн-потребителей с помощью методов кабинетных исследований и наблюдения. Предполагается, что для улучшения взаимодействия с онлайн-потребителями из разных стран и формирования доверия к ним компаниям необходимо учитывать использование цифровых технологий, разнообразие опыта совершения онлайн-покупок, предоставление качественного обслуживания, безопасности и эффекта восприятия социального присутствия потребителей в онлайн-среде.*

## The Role of Modern Consumer Interaction Models in Managing the Development of E-Retailers in the Context of Cross-Border Business

Cao ZiYing, Zhang Minxin

## Abstract

*In the era of rapid development of cross-border e-commerce, an important prerequisite for the*

*sustainable tainable development of e-retailers is the need to consider the establishment of a trust-based consumer relationship model. The study examines the features and characteristics of online consumer behavior, the evolution of the development of the concept of online consumer trust in cross-border e-commerce and the current online consumer trust models through desk research and observational methods. It is suggested that in order to improve the interaction with online consumers from different countries and build trust in them, companies need to consider the use of digital technology, the diversity of online shopping experience, the provision of quality service, security and the effect of perceived social presence of consumers in the online environment in the online environment.*

## **Введение**

Трансграничный бизнес в сфере электронной розничной торговли развивается быстрыми темпами. По итогам 2023 г. общий объём трансграничной электронной торговли в России превысил 117 млрд руб. (1,4 млрд долл. США), что составило около 3% от общего оборота российской интернет-торговли (5,1 млрд долл. США) [58]. В Китае общий объём трансграничной электронной торговли в 2023 г. превысил 17,5 трлн юаней (2,4 трлн долл. США) [61], доля достигла 33,7% от всего китайского рынка Интернет-торговли (6,9 трлн долл. США) [60].

В сфере электронной розничной торговли за последние десять лет появились новые платформы и интернет-магазины. В России существенно трансформировалась платформа Ozon, её специализация на книгах изменилась в сторону товаров широкого спектра, в том числе и продовольственных. На сегодня лидером рынка является платформа Wildberries. Другие заметные платформы: Мега Маркет, Яндекс Маркет, Lamoda, DNS-shop, Citilink и др., в 2020 г. с рынка ушла платформа компании Юлмарт. При этом в сегменте трансграничной торговли в России (для российских покупателей) работают Aliexpress, Shein, Joom, Amazon, eBay и др., а также из-за санкций снова получил развитие канал трансграничных онлайн-продаж через посредников.

В Китае лидером рынка электронной торговли по-прежнему является платформа Таобао, другие сильные игроки — JD, Pinduoduo, Tmall и т.д. В сегменте трансграничной торговли в Китае работают Global JD, Global Таобао, Amazon, Ymatou. Kaola и др. Существенно трансформировались платформы Douyin, Xiaohongshu, они расширили свои операции, перейдя от социальных сетей к электронной розничной торговле по новым маркетинговым каналам, например, прямой видеотрансляции товаров.

Учитывая большой потенциал и возможности роста объёмов трансграничной электронной розничной торговли в ближайшие 7 лет до 8 трлн долл. США (по прогнозам Statista) в мире [9], компании заинтересованы во внедрении новых моделей взаимодействия с зарубежными онлайн-потребителями. Хао Цзяньбинь, директор Центра Alibaba Research Institute, выступая на форуме электронной коммерции Китай (2023), подчеркнул, что для адаптации к эпохе изменения потребностей онлайн-потребителей в режиме реального времени прямая трансляция в электронной торговле, торговля в социальных сетях, трансграничная



электронная торговля и другие новые модели взаимодействия с потребителями с использованием цифровой технологии стали неизбежной тенденцией развития компаний [62]. В своём отчёте Datainsight (2023) показывает, что российские онлайн-потребители все активнее используют более разнообразные каналы для совершения онлайн-покупок: соцсети, мессенджеры, специализированные интернет-магазины, зарубежные интернет-магазины и др., что положительно сказывается на трансформации моделей компаний электронной розничной торговли с применением цифровых технологий для развития соответствующих сервисов [59].

Таким образом, актуальным становится изучение того, как технологии, опыт онлайн-потребителей, качественное обслуживание, обеспечение безопасности онлайн-среды, эффекта восприятия социального присутствия в сети и др., помогают компаниям завоевывать доверие, повышая эффективность моделей взаимодействия компаний с онлайн-потребителями из других стран и способствуя, тем самым, развитию трансграничного электронного бизнеса.

### **Теоретическая основа исследования**

Чтобы взаимодействовать с онлайн-потребителем, торговцы постоянно пытаются понять их поведение, даже повлиять на него. Отправной точкой при проработке теоретической рамки исследования является модель поведения Ф. Котлера [48], где как раз комплексно показывается, что есть “раздражители” на экономическом, научно-техническом, политическом и культурном уровнях. Развёрнутая модель Котлера, где рассматриваются не только характеристики потребителей, но и процесс принятия решения покупки, деятельность потребителя на разных этапах процесса, даёт основания предположить, что при выстраивании новых моделей взаимодействия с потребителем, в том числе формировании доверия важно понимать одновременно несколько контекстов. Например, что происходит с доверием на разных этапах процесса принятия решения о покупке, а также после того, как потребитель сделал свой выбор; до формирования доверия потребителей какие факторы на него влияют, и как поддерживается доверие после его формирования и т.д.

Таким образом, классическое понимание поведения потребителей основывается на комплексе разнообразных факторов. В случае профессиональной специфики, например, в сфере электронной розничной торговли, в поведении потребителей обнаруживается ряд нюансов. Например, в современных условиях развития трансграничной электронной торговли компаниям приходится сталкиваться с потребителями, имеющими более разнообразный и богатый опыт онлайн-покупок, предпочитающими насыщенную информацией онлайн-среду или, наоборот, минимум основной информации и возможность уточнить её, получить дополнения через мессенджер, через отзывы и др.

Отсюда и научные исследования в области поведения онлайн-потребителей очень многообразны. В цифровую эпоху учёные задаются вопросами, как информационные и телекоммуникационные технологии

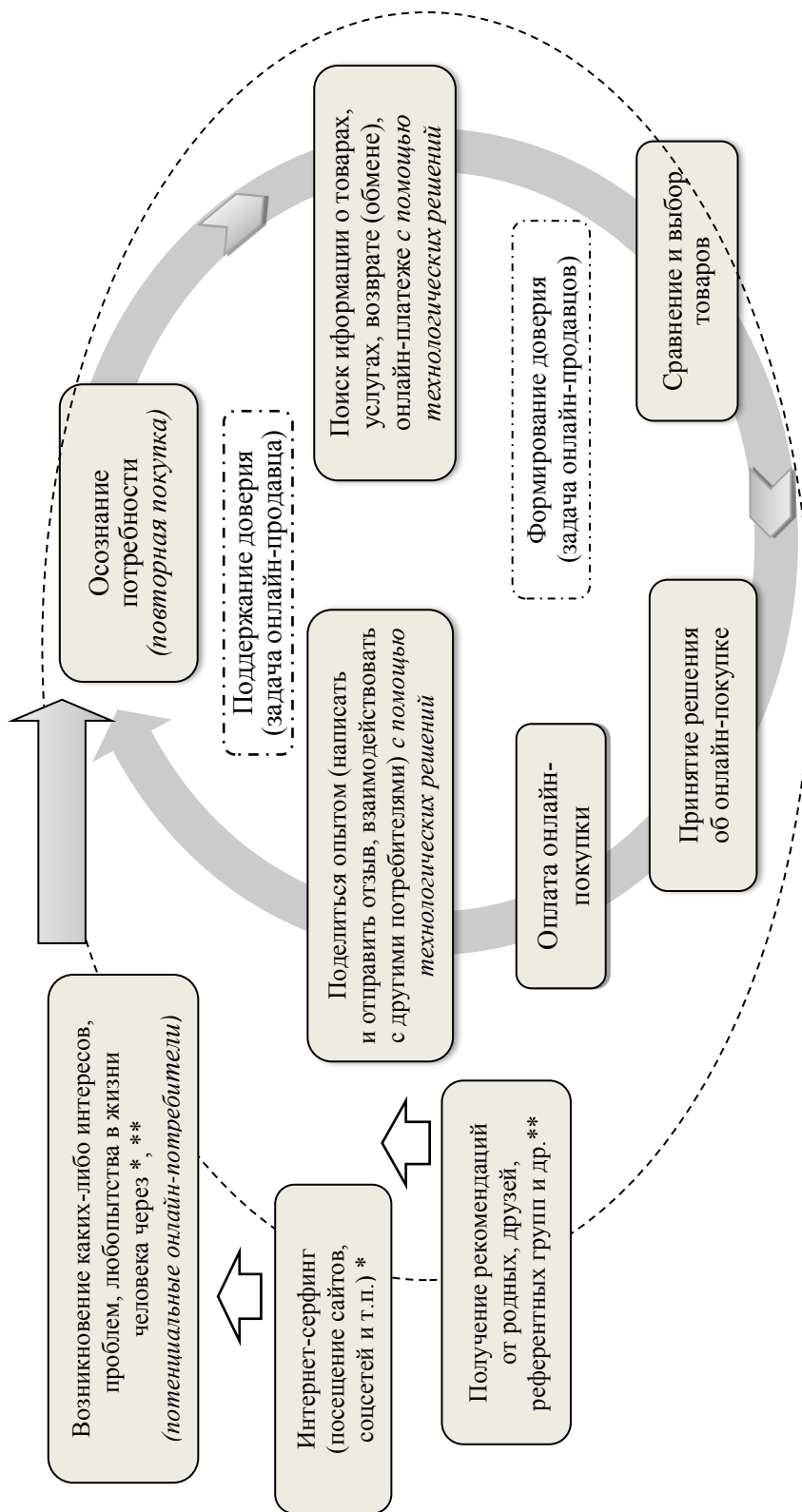
меняют поведение потребителей, воздействуют на них, включают онлайн-потребителей не просто в модели взаимодействия компании с ними, а в отдельные механизмы формирования отношений.

Исследования показывают, что различные технологии и элементы, которые используют на своих веб-сайтах онлайн-торговцы, позволяют онлайн-потребителям приобретать ощущение качественного обслуживания и помогают им воспринять ценность и обещания в процессе онлайн-транзакций [44], а также обеспечить их доверие и удовлетворённость [42, 44]. Другим важным направлением исследований моделей взаимодействия с потребителями является исследование различных факторов, связанных с безопасностью в Интернете. Доказано, что для современных потребителей обеспечение безопасности и конфиденциальности на электронной платформе (магазине) имеет сильную положительную связь с изменением их намерения совершить онлайн-покупку [4, 10].

Исследования взаимосвязи сетевой информации и взаимодействия с потребителями показало, что с точки зрения мобильной электронной торговли, удовлетворительный и простой дизайн мобильных приложений может помочь потребителям быстро находить нужную информацию и повысить эффективность совершения онлайн-покупки [27].

Таким образом, в современной научной литературе изменение поведения потребителей наряду с развитием сетевых цифровых технологий стало одним из основных направлений исследований. Другими словами, традиционные потребители превратились в цифровых потребителей. В отличие от классического поведения потребителей в процессе принятия решения о покупке, жизнь потребителей существенно переместилась в онлайн-среду, и не всегда начинается с осознания потребности. Так как у человека много и запросов, и интересов, он может быть любопытен, искать коммуникации, сообщества, места и способы высказаться, в том числе это касается и обыденных жизненных моментов. В Интернете потребитель может столкнуться с информацией, которая поспособствует формированию потребности.

Кроме того, изменение поведения потребителей в онлайн-среде в большей степени основаны на восприятии качества обслуживания, информации и среды безопасности, предоставляемых им электронными платформами (магазинами) с сетевыми цифровыми технологиями (рис. 1). В то же время онлайн-потребителям платформы продавцы предоставляют возможности выразить своё суждение, поделиться впечатлением и т.п., таким образом организуется их участие. В результате происходит вклад потребителей в формирование реальности (например, онлайн-потребители могут сами участвовать в написании отзывов, обмениваются мнениями об онлайн-покупке с другими онлайн-потребителями, дают советы и т.д.). Исходя из этого, происходит формирование и поддержание доверия и в целом взаимоотношений с онлайн-потребителями, т.е. компании развивают свой бизнес благодаря новым моделям взаимодействия, основанным на доверии.



Источник: составлено автором на основе полевых [51] и кабинетных исследований [54, 55].

Рис. 1. Схема процесса принятия решения об онлайн-покупке потребителем в электронной торговле

Предположим, что решения онлайн-потребителей определяются не только их собственными суждениями; напротив, их решения о покупке принимаются в сфере онлайн-транзакций и подвержены влиянию многих внешних факторов. Онлайн-потребители хотят видеть ясный, понятный и достаточно привлекательный интерфейс, выверенные, оригинальные и полезные тексты, хорошо продемонстрированный и вызывающий доверие список клиентов, бизнес-партнёров, а также наличие рекомендаций.

Конечно, ряд вопросов и факторов остаются недооценёнными со стороны исследователей. Хотя популярность Интернета и развитие сетевых технологий в сфере электронной торговли, а также глобализация электронной торговли расширили каналы для получения онлайн-потребителями информации о товарах, это привело также и к некоторым проблемам. Например, в виртуальной сетевой среде потребители зачастую проявляют необычайно осторожное и сложное поведение из-за мошенничества в процессе онлайн-сделки, сложностей возврата (обмена) товаров через Интернет; наблюдается асимметрия информации при приобретении товаров и услуг между онлайн-потребителями и продавцами и т.д.

Таким образом, обозначив основные понятия и сущность поведения потребителей, основываясь на соответствующих знаниях о нём, предположим: в сфере электронной торговли поведение потребителей в разных сегментах демонстрирует гораздо большую сложность и изменчивость для формирования доверия. Это происходит в силу того, что в свете популярности Интернета и развития сетевых технологий онлайн-потребители острее ощущают риски в онлайн-среде, испытывают определённые сложности.

Как управлять бизнесом с учётом рассмотренных особенностей, в том числе, когда трансграничные онлайн-покупки совершаются покупателями из других стран? Безусловно, необходимы особые модели взаимодействия с потребителями, основанные на доверии [57], опирающиеся на технологии, эффект социального присутствия в сети, опыт онлайн-потребителей, качественное обслуживание, обеспечение безопасности онлайн-среды и др. Компания трансграничной электронной торговли управляет своим развитием через формирование доверия потребителей из разных стран.

Научные исследования в области теории сигналов, качества информации и теории сервиса постоянно расширяют и предлагают способы налаживания взаимодействия с потребителями, формирования их доверия, которые влияют на поведение потребителей при совершении онлайн-покупок.

Более глубоко понять взаимодействие компании с потребителем помогает такой конструкт как доверие. Что такое доверие в электронной торговле? За последние 40 лет исследования концепции доверия потребителей и онлайн-потребителей непрерывно привлекали внимание учёных. На начальном этапе (1971–1980 гг.) доверие потребителей рассматривалось как взаимные стандарты неформальных правил для создания

и поддержания человеческого взаимодействия на рынке (I этап). В период 1981–1990 гг. доверие потребителей устанавливается как необходимая предпосылка для отражения того, как потребители могут воспринять качество товаров и услуг и намерения совершить покупки (II этап) (табл. 1).

*Таблица 1*

**Определения доверие потребителей в исследованиях учёных за 1970–1990 гг.**

Автор	Определение
<b>I этап</b>	
Adler L., 1970	Доверие рассматривается как характеристика взаимных стандартов (неформальных правил), которые играют важную роль в существующем рыночном обществе контрактного типа [2]
Erbe J.P., 1973	Доверие рассматривается как первая по важности составляющая в формировании отношений между двумя и более акторами [12]
Grablowsky B., 1975	Доверие является компонентом восприятия кредитного риска наряду с ответственностью, уверенностью в себе, психическим и физическим состоянием, профессиональной сертификацией [14]
Rotter J.-B., 1980	Доверие является наиболее устойчивой характеристикой человеческого взаимодействия [28]
Ross R.H., 1983	Доверие рассматривается как необходимая характеристика намерения совершить покупку, если продукт соответствует необходимым требованиям по качеству [29]
Wikström S., 1984	Доверие рассматривается как характеристика отношения потребителей к общественной потребительской политике [46]
Sherrell D. с соавт., 1985	Доверие рассматривается как характеристика, используемая для измерения воспринимаемого образа производителей и розничных торговцев наряду с их компетентностью и добросовестностью [40]
Zucker L.G., 1986	Доверие — комплекс общих социальных ожиданий, необходимых для определения поведения, позволяющего людям взаимодействовать друг с другом без детального формального описания этих взаимодействий [47]
Dalen E., 1989	Доверие является поведением покупателей в части восприятия качества товаров и услуг и данных ему обещаний [11]
Crosby L.A., Evans K.R., Cowles D., 1990	Доверие — необходимый элемент для построения долгосрочных отношений с клиентами [7]

*Источник:* составлено авторами.

С 1991 г. при появлении и развитии электронной торговли направление исследований концепций доверия потребителей начало переходить к концепциям онлайн-доверия (III этап). В этот период доверие потребителей рассматривалось как важный источник сбалансированного восприятия рисков в торговле и содействия развитию электронной торговли (табл. 2).

Таблица 2

**Определения доверия потребителей в исследованиях учёных за 1991–2000 гг.**

Автор	Определение
Buttler J.K., 1991	Доверие — это контекстно-зависимая многомерная социальная концепция, значимые аспекты которой зависят от обстоятельств взаимодействия [3]
Moorman C., Zaltman G., Deshpande R., 1992	Доверие рассматривается как важная составляющая в маркетинге, формирующая коммерческие отношения покупатель – продавец, интраорганизационные отношения, а также помогающая стимулировать кооперацию и создание “хранилища доброй воли” [30]
Hart P., Saunders С.Ю, 1997	Доверие является критическим фактором в принятии и использовании электронного обмена данными [18]
Osterhus T.L., 1997	Доверие рассматривается как сдерживающая переменная к маркетинговым источникам для успешной стратегии компании [34]
Seiders K., Berry L., 1998	Доверие рассматривается как результат выполнения обещаний в процессе маркетинговых транзакций, помогающий сбалансировать риск и неопределённость [40]
Hoffman D.L., Novak T.P., Peralta M.A., 1999	Доверие — непереносимое условие обеспечения безопасности потребителей для преодоления барьеров, возникающих вследствие проблем с личной информацией в онлайн-среде [19]
Jarvenpaa S.L., Tractinsky N., 1999	Доверие играет решающую роль в привлечении онлайн-потребителей к онлайн-покупкам [22]
Milne G.R., Boza M.E., 1999	Доверие — характеристика взаимоотношений и обмена в менеджменте, помогающая стимулировать кооперацию и создание “хранилища доброй воли” (reservoir of goodwill) [32]
Gefen D., 2000	Доверие является важным фактором, влияющим на успешное распространение электронной коммерции [15]

Источник: составлено авторами.

С 2000 г. начинается расцвет исследований доверия потребителей в электронной торговле. Доверие изучается в огромном количестве самых разнообразных контекстов. И отсюда большое разнообразие определений понятия “доверие потребителей” в электронной торговле (IV этап). С середины 2010-х годов происходит некоторая концентрация мысли, выделяется специфика доверия именно в электронной торговле

(онлайн-доверие, e-trust). Закладывают в онлайн-доверие и специфику взаимоотношений в сфере онлайн-транзакций (V этап) (табл. 3).

В экономике доверие рассматривается как устойчивое убеждение человека, которое постоянно помогает поддерживать его взаимоотношения с другими людьми без полного контроля. Исходя из сравнительного анализа определений данного понятия и сущности доверия потребителей и онлайн-потребителей в том числе, отмечаем: доверие к сфере электронной торговли (e-trust) представляет собой многомерный конструкт, который определяется межличностными детерминантами поведения, соотносится с представлениями о честности, доброжелательности, способности и предсказуемости других людей [53].

Таблица 3

**Определения понятия “доверие онлайн-потребителей”  
в исследовательских работах в период 2001–2019 гг. (IV–V этапы)**

Автор	Определение
<b>IV этап</b>	
Morris M., 2001; McKnight D.H., Chervany N.L., 2002; Pavlou P.A., Gefen D., 2004; Teo T.S.H., Jing L., 2007	Доверие как ключевой фактор в создании эффективного рынка электронной торговли, влияющий на её успешное распространение [31, 33, 35, 45]
Gefen D., Straub D.W., 2004; Радужинский Д.А., Шарапова О.А., 2009; Наумов В.Н., 2010	Доверие как убеждение в поддержании хороших отношений между онлайн-продавцами и потребителями, которые является важной предпосылкой к формированию намерения потребителей совершить онлайн-покупку [16, 49, 50]
Metzger M.J., 2006; Y.-H. Chen с соавт., 2010	Доверие как фактор, снижающий уровень беспокойства онлайн-потребителей, вызванного неопределённостью, и способствующий онлайн-транзакциям с учётом обеспечения гарантий конфиденциальности [8, 29]
<b>V этап</b>	
Park J.K., Gunn F., Han S.-L., 2012; Hong I.B., Cha H.S., 2013; Azizi S., 2014; Lee H.-S. с соавт., 2015	Доверие к сфере электронной торговли является ключевым элементом отношений обмена между онлайн-торговцами и потребителями; отражает ожидания потребителей в отношении поведения онлайн-продавцов и в то же время влияет на их намерения онлайн-покупки [1, 20, 26, 36]
M. Maleki, M. Akbarzadeh Pasha, 2012	Доверие как неотъемлемая часть роста и успешного развития любой компаний и онлайн-торговцев [28]
Jiang C. с соавт., 2019	Доверие как важный фактор, помогающий онлайн-потребителям снизить воспринимаемую неопределённость и ощущение риска [23]

Источник: составлено авторами.

Изучение результатов теоретических и эмпирических исследований в современной литературе, показало, что существует более 30 моделей доверия, где рассмотрены предшественники, детерминанты доверия и результаты влияния доверия на поведение онлайн-потребителей. Первая группа моделей в основном исследует влияние предшествующих факторов на формирование доверия онлайн-потребителей и детерминанты самого доверия [16, 33, 36, 43, 45]. В их числе известные модели D. Gefen и D.W. Straub [16], D.H. McKnight, V. Choudhury и C. Kacmar [33], T.S.H. Teo и Jing Liu [45], Jung Kun Park, Frances Gunn и Sang-Lin Han [36], Elissar Toufaily, Nizar Souiden и Riadh Ladhari [43] и др.

Модель D. Gefen и D.W. Straub (2004) демонстрирует, что эффект доверия достигается через восприятие социального присутствия, которое характеризует среду электронной платформы, и восприятие честности и предсказуемости поведения онлайн-продавца (как детерминанты доверия) с учётом влияния склонности к доверию (контрольная переменная), характеризующие поведение человека.

Модель D.H. McKnight и соавт. (2002) показывает, что эффект доверия повышается через восприятие гарантии безопасности онлайн-транзакций и качества интернет-магазина, которые характеризуют среду веб-сайтов, а также через восприятие репутации онлайн-продавца, характеризующее поведение человека. В то же время уверенность в онлайн-продавце и готовность зависят рассматриваются как детерминанты доверия, позитивно воздействуют на эффект доверия.

Модель Elissar Toufaily и соавт. (2013) демонстрирует, что эффект доверия повышается через восприятие социального присутствия и безопасности (конфиденциальности), которые характеризуют среду интернет-магазина. А также две детерминанты доверия онлайн-потребителей позитивно влияют на эффект доверия: надёжность сайта и восприятие доброжелательности, которые характеризуют поведение человека.

Модель Jung Kun Park и соавт. (2012) — здесь эффект доверия онлайн-потребителей исследуется на примере США и Южной Кореи. Авторы показывают его формирование через восприятие репутации онлайн-продавца, компетентности и честности (как детерминанты доверия), которые характеризуют поведение человека.

Модель T.S.H. Teo и Jing Liu (2007) показывает, что эффект доверия онлайн-потребителей в США, Сингапуре и Китае связан с восприятием гарантии безопасности онлайн-транзакций и репутации онлайн-продавца, которые характеризуют среду веб-сайтов, и склонностью к доверию (детерминанта доверия), характеризующую человека. И так же, как J. Park с соавт., Thompson S.H. Teo и Jing Liu использовали положения о культурных факторах как контрольную переменную.

Вторая группа моделей в основном сосредоточена на результатах доверия, т.е. на том, как модели взаимодействия с онлайн-потребителями, основанные на доверии, формируют их намерения, лояльность, желание передавать информацию друг другу “из уст в уста” (WOM) и т.д. [6, 24, 37]. Например, модель Chai и Pavlou (2002) демонстрирует, что доверие положительно влияет на отношение онлайн-потребителей



к онлайн-продавцу, характеризующее поведение человека, и на восприятие контроля над онлайн-покупкой, характеризующее среду интернет-магазина. Помимо этого, модель P. Palvia (2009) показывает, что доверие позитивно влияет на улучшение отношения онлайн-потребителей к онлайн-продавцу и их намерение онлайн-покупок. Модель Danny Tengti Kao (2009) изучает положительное взаимоотношение между доверием и намерением онлайн-потребителей к участию в мобильной электронной торговле.

Модель S. Kim и H. Park [25] указывает на то, что доверие эффективно формирует намерение онлайн-потребителей совершать покупки и положительно влияет на передачу положительной информации о продавце друг другу.

В текущей статье сравним модели доверия онлайн-потребителей D. Gefen (2004) и J.K. Park (трансграничная электронная торговля) (2012), включая их исследовательские вопросы, методы сбора данных, шкалы измерения (методы анализа данных) и качество модели. Анализируются данные две модели, потому что: а) они включают в себя факторы-“предшественники”, влияющие на формирование доверия; б) детерминанты (восприятие честности, доброжелательности, способности, предсказуемости и др.) самого доверия, предложенные данными учёными, уже верифицированы эмпирически; в) результаты данных исследований широко цитируются исследователями в качестве теоретической основы для изучения доверия онлайн-потребителей; г) данные модели подходят для исследования и формирования взаимодействия с онлайн-потребителями из зарубежных стран.

В 2004 г. D. Gefen и соавторы (США, Drexel University, Georgia State University) решили вопрос, каким образом доверие соотносится с электронной торговлей, где нет межличностного взаимодействия, не участвует “живой” агент, к кому это доверие может быть обращено и на чьём поведение может быть основано, проведя два финансово не затратных эксперимента. Первоначальное исследование было построено и верифицировано путём фиксирования уровня доверия в приобретении книг через Интернет. Во втором исследовании авторы добавили социальное присутствие как параметр, характеризующий этап поведения, предшествующий возникновению доверия к покупке. Для экспериментов использовались сайты двух крупнейших рыночных участников Amazon.com и Travelocity.com. Amazon.com является наиболее посещаемым сайтом США, который продаёт десятки миллионов книг, компакт-дисков и DVD-дисков более чем 17 млн клиентов. Travelocity.com продают авиабилеты и услуги, связанные с авиаперелётами.

Чтобы ответить на поставленные вопросы, учёные проводили своё исследование с помощью опроса и метода количественного анализа, учитывая факторы: социальное присутствие; детерминанты доверия; намерение совершить покупку; склонность к доверию и знакомство с сайтом. Дополнительные элементы были добавлены, чтобы отразить тему в русле авторитетной литературы — P.M. Blau [5], F. Fukuyama [13]

и L.T. Hosmer [21]. Ответы было предложено распределить по 7-балльной шкале (табл. 4).

Таблица 4

*Подход к исследованию доверия потребителей,  
предложенный David Gefen с соавторами*

Параметр модели	Характеристика
Автор и год	David Gefen, Detmar W. Straub (2004)
Исследовательский вопрос	Каким образом доверие соотносится с электронной торговлей, где нет межличностного взаимодействия, не участвует “живой” агент, на которого это доверие может быть направлено и на чьём поведении может быть основано?
Фактор	<p><b>Предшественники доверия:</b> 1) социальное присутствие.</p> <p><b>Детерминанты доверия:</b> 2) восприятие честности поведения онлайн-продавца; 3) восприятие предсказуемости поведения онлайн-продавца; 4) восприятие способностей онлайн-продавца; 5) восприятие доброжелательности поведения онлайн-продавца.</p> <p><b>Последствия доверия:</b> 6) намерение покупки.</p> <p><b>Контрольная переменная:</b> 7) уровень склонности к доверию; 8) уровень знакомства с сайтом</p>
Метод сбора данных	<p>Первое исследование: 1) 250 респондентов MBA бизнес-школы (Среднеатлантический регион США); 2) демонстрация особенностей сайта www.Amazon.com, совершение на лабораторных ПК процедуры покупки учебников (90% испытуемых выполнили задачу; использовалось 226 вопросников).</p> <p>Второе исследование: 171 респондент MBA бизнес-школы (Среднеатлантический регион США) демонстрация особенностей сайта Travelocity.com. В течение двух недель проверка респондентами работы сайта (заказ рейса из Нью-Йорка в Лондон). Скорость отклика составила 93% (61% мужчин, 39% женщин) был использован 161 инструмент</p>
Метод анализа данных	<p>1) PLS использовался для оценки параметров модели, измерения нагрузки элементов на конструкции вместе с параметрами структурной модели (путём регрессии в конструкциях и минимизации остаточной дисперсии); 2) тестирование надёжности результатов анкеты путём расчёта коэффициента альфа Кронбаха для каждой конструкции, альфа <math>\geq 0.80</math> и <math>0.90</math>; 3) коэффициент корреляции значим на уровне <math>P &lt; 0.01</math></p>
Шкала измерения	Для этих элементов были добавлены дополнительные, чтобы отразить тему в русле авторитетной литературы – P.M. Blau (1964), F. Fukuyama (1995) и L. T. Hosmer (1994). Ответы распределялись по 7-балльной шкале: от “полностью согласен” (1) до “полностью не согласен” (7)

Источник: составлено авторами.

Результаты данного исследования показывают:

1) восприятие социального присутствия онлайн-потребителем действительно помогло повысить их уровень доверия;

2) e-Trust состоит из четырёх убеждений — верование в честность, доброжелательность, способность и предсказуемость электронного торговца. Среди этих компонентов честность ( $R^2 = 19\%$ ) и предсказуемость ( $R^2 = 15\%$ ) являются наиболее существенными;

3) e-Trust, особенно уверенность в доброжелательности ( $R^2 = 27\%$ ), увеличивается благодаря социальному присутствию в интернет-ресурсе;

4) восприятие доброжелательности и способности онлайн-продавца не показало значительного влияния на намерения покупки онлайн-потребителей;

5) уровень склонности к доверию (контрольные переменные) оказали большое влияние на доверие, а уровень знакомства с интернет-магазином оказал меньшее влияние.

В исследовании Jung Kun Park (2012) из Технологической школы (HDCS) университета Хьюстона рассматривается, как культурные ценности влияют на формирование доверия онлайн-потребителей восточных и западных культур к интернет-магазину; и как это доверие влияет на их взаимодействие с электронными торговцами. Авторы провели сравнительное эмпирическое исследование в США и Южной Корее с помощью метода опроса и количественного анализа с учётом факторов: восприятие репутации интернет-магазина, восприятие качества веб-сайта; детерминанты доверия; готовность зависеть от онлайн-продавца и восприятие риска. Респондентами стали онлайн-потребители старше 18 лет, проживающие в США и Республике Корея и, купившие хотя бы один товар в интернет-магазине. Было отправлено 3000 приглашений потенциальным респондентам в США и 2000 — в Южной Корее, найденных с помощью почтовых брокеров (табл. 5).

В результате Jung Kun Park и соавторы установили, что восприятие репутации интернет-магазина оказывает значительное положительное влияние на три детерминанты доверия респондентов из США и Южной Кореи (восприятие компетентности, честности и доброжелательности). Восприятие качества веб-сайта не оказывает прямого влияния на повышение доверия респондентов из США и Южной Кореи. Но то, как онлайн-потребители воспринимают качество веб-сайта, во многом определяло их восприятие репутации интернет-магазинов, которое помогает повысить доверие респондентов из США и Южной Кореи. Повышение восприятия компетентности, честности и доброжелательности онлайн-продавца активно стимулирует готовность респондентов из США и Южной Кореи зависеть от онлайн-продавца. Восприятие компетентности онлайн-продавца уменьшило восприятие риска респондентами из Южной Кореи. Но такое влияние не подтвердилось на выборке из США. Влияние восприятия честности и доброжелательности на восприятие риска подтвердилось только на выборке из США. Повышение восприятия риска уменьшило готовность зависеть от онлайн-продавца (подтверждено выборкой

из ответов респондентов из США), однако анализ выборки ответов респондентов из Южной Кореи такое влияние не подтвердил.

Таблица 5

**Подход к исследованию доверия потребителей, предложенный Jung Kun Park с соавторами**

Параметр модели	Характеристика
Автор и год	Jung Kun Park, Frances Gunn, Sang-Lin Han (2012)
Исследовательский вопрос	Как влияют культурные ценности на доверие потребителей восточного или западного культурного происхождения, как доверие влияет на их взаимодействие с интернет-магазинами?
Фактор	<p><b>Предшественники доверия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) восприятие репутации интернет-магазина;</li> <li>2) восприятие качества веб-сайта.</li> </ol> <p><b>Детерминанты доверия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) восприятие компетентности онлайн-продавца;</li> <li>4) восприятие честности онлайн-продавца;</li> <li>5) восприятие доброжелательности онлайн-продавца.</li> </ol> <p><b>Результаты доверия:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) готовность зависеть от онлайн-продавца;</li> <li>7) восприятие риска.</li> </ol> <p><b>Контрольная переменная:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8) избегание неопределённости;</li> <li>9) индивидуализм;</li> <li>10) коллективизм</li> </ol>
Метод сбора данных	Опрос: 357 респондентов из США (10,9% ответов) — 105 ответов с недостаточными данными = итого выборка 252 ответа; 290 респондентов из Южной Кореи (14,5% ответов) — 34 ответа с недостаточными данными = итого выборка 256 ответов
Метод анализа данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Анализ данных с использованием MANCOVA;</li> <li>2) многофакторный ковариационный анализ (MANCOVA), моделирование с помощью структурных уравнений (SEM).</li> </ol> <p>Результат считается удовлетворительным, если GFI больше 0.9, AGFI больше 0.8, и уровень несосредоточенности, как это отражено в RMSEA, рекомендован ниже 0.08. Коэффициент корреляции значим на уровне <math>P &lt; 0.01</math></p>
Шкала измерения	В шкале измерений использовалось семь пунктов Лайкерта: от “полностью не согласен” до “полностью согласен”

*Источник:* составлено авторами.

Таким образом, современная наука в области поведения потребителей объясняет необходимость управления трансграничным электронным бизнесом на основе модели взаимодействия с онлайн-потребителей, основанной на доверии. В качестве ключевых предпосылок для формирования доверия исследователи широко изучают влияние качественного обслуживания (как политики возврата или обмена товаров), гарантии безопасности или конфиденциальности онлайн-транзакций,

обеспечение эффекта восприятия социального присутствия в сети и других факторов. Однако установлено, что большинство эмпирических исследований рассматривают только то, как эти факторы влияют на первоначальные стадии формирования доверия онлайн-потребителей и вне контекста непрерывного развития трансграничной электронной торговли. Более того, в отношении потребителей, которые имеют богатый опыт онлайн-покупок, и в контексте развития технологий, эти исследования уже недостаточно объясняют, каким образом формируется доверие потребителей.

Большинство эмпирических исследований в отношении поведения потребителей используют их типичные социальные характеристики (пол, возраст, уровень образования, уровень доходов). Однако в условиях развития трансграничной электронной торговли этих базовых характеристик для оценки поведения потребителей оказывается недостаточно, остро стоит вопрос о более широком понимании базовых, глобальных характеристик поведения потребителей.

В этой ситуации, предполагаем, что остро стоит вопрос об использовании компаниями электронной торговли в контексте трансграничного бизнеса более комплексной модели взаимодействия с потребителями, которая помогает создавать и поддерживать уровень доверия онлайн-потребителей из разных стран, и играет роль в обеспечении будущего устойчивого развития компаний на рынке.

### **Материалы и методы исследования**

В этой статье представляем исследование как современные модели взаимодействия с потребителем помогают управлять развитием трансграничного бизнеса в электронной торговле. Для того, чтобы ответить на данный исследовательский вопрос, мы применили метод кабинетных исследований и наблюдения. Информационную базу исследований составили: а) аналитические отчёты исследовательских компаний и отраслевых ассоциаций iResearch, CNNIC, 199it, 100EC.CN, Datainsight, АКИТ, Worldbank.org.cn и т.д., характеризующие экономические, финансовые, демографические, технологические и отраслевые факторы, влияющие на состояние и тенденции развития электронной торговли в Китае и России; б) отчёты прикладных исследований Brightlocal, Nielsen, Pitney Bowes, Worldpay и др., посвящённые оценке возврата (обмена) товаров и сетевой безопасности, опыту потребителей к сфере электронной торговли.

Метод наблюдения заключается в анализе деятельности электронных платформ и магазинов Taobao, Global JD, Aliexpress, Amazon и eBay, которые являются лидерами на рынке электронной торговли, а также ряд посредников Quick-China, Gougoujp, Global.cdek и Tao-buy, которые трансграничной электронной торговлей.

С помощью данных методов интересно было рассмотреть и проанализировать:

1) какие технологии, механизмы или процессы используют электронные платформы и магазины для ведения электронного бизнеса, будут ли они различаться в разных моделях;

2) какие услуги предоставляются потребителям электронными платформами и магазинами, работающими по различным моделям, с помощью которых они вероятно завоёвывают доверие потребителей;

3) какими способами онлайн-потребители совершили онлайн-покупки;

4) как вообще онлайн-потребители покупают;

5) какой опыт сформировал сами потребители ли в случай трансграничной онлайн-покупки;

6) какая процедура возврата (обмена) товара и онлайн-платежи провели онлайн-потребители.

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

Путём кабинетных исследований и наблюдения установлено, что электронный бизнес ведётся в соответствии с разными моделями (табл. 6). Действительно, у каждой модели электронной розничной торговли имеются свои особенности, при этом каждая модель предполагает схожие технологии, механизмы и услуги.

После 2015 г., когда началось быстрое увеличение опыта онлайн-покупок, потребители стали совершать трансграничные транзакции, что сделало их опыт насыщенным и более разнообразным.

Что касается шопинга на зарубежных электронных платформах (магазинах), потребители, которые не имеют такого опыта, предпочитают делать онлайн-заказы через посредников [17]. Например, на электронной площадке Quick-China, Gougoujr, где онлайн-торговцы работают как посредники, помогая онлайн-потребителям заказывать товары из-за границы. Онлайн-потребители могут делать оплату за онлайн-покупки с помощью банковской карты или Alipay. Однако возврат и обмен товара часто невозможен.

По мере увеличения зарубежного опыта онлайн-покупок через посредников онлайн-потребители начинают сами совершить онлайн-заказ за границей. Например, они самостоятельно могут сделать онлайн-заказ на электронных платформах Aliexpress, Amazon и eBay. Возврат и обмен товара возможен в зависимости от их вида. Онлайн-потребители могут делать оплату за онлайн-покупки с помощью банковской карты без комиссии.

Согласно проведённому эмпирическому исследованию, в котором приняли участие около 1800 китайских и российских респондентов, 99,6% китайских онлайн-потребителей охотнее совершали онлайн-покупки на электронных платформах в своей стране. А готовность осуществлять трансграничный онлайн-шопинг через посредников или самостоятельно относительно невелика, доли составили на 0,4%. Напротив, российские онлайн-потребители демонстрировали активное поведение при совершении покупок на электронных платформах в своей стране и на зарубежных веб-сайтах самостоятельно, доли составили на

87,4%. Доля российских онлайн-потребителей, совершающих трансграничные онлайн-покупки через посредников, составила 12,6%.

Таблица 6

**Классификации особенностей моделей  
электронной розничной торговли**

Коммерческое взаимоотношение	Особенность модели электронной розничной торговли
B2C	Процесс покупок в Интернете происходит между компаниями и потребителями: компания предоставляет товары на платформах и в интернет-магазинах, потребитель ищет и выбирает товары. На платформах и в интернет-магазинах потребителям предоставляются обслуживание, онлайн-платежи, оформление доставки товаров, возможность оставить отзыв о товаре на сайте (дополнительные комментарии), вернуть или обменять товар и т.д.
C2C	Процесс покупок через Интернет происходит между потребителями, т.е. потребители могут продавать другим потребителям новые или бывшие в употреблении товары на платформах. В данном процессе потребителям также предоставляются обслуживание, онлайн-платежи, возможность доставки товаров, возможность оставить отзыв о товаре на сайте (дополнительные комментарии), вернуть или обменять товар и т.д.
O2O	Потребителей мотивируют переходить в реальные магазины. Потребители оплачивают товары и услуги в интернет-магазине или на платформах, затем могут пользоваться услугами офлайн. Модель O2O объединена и применима к моделям B2C или C2C
C2B	Компания предоставляет товары и выстраивает их цены для потребителей в соответствии с их потребностями. Данная модель объединена и применима к моделям B2C или C2C

*Источник:* составлено авторами по [56].

Таким образом, можно отдельно выделить три типа опыта онлайн-покупок, которые сформировались в трёх каналах: 1) онлайн-покупки в своей стране; 2) онлайн-покупки, сделанные на зарубежных электронных платформах (магазинах) через посредников; 3) онлайн-покупки, сделанные на зарубежных электронных платформах (магазинах) самостоятельно (рис. 2).

Модель взаимодействия с потребителями, имеющими тип опыта онлайн-покупки в своей стране, как правило, состоит из четырёх компонентов: поиск и сравнение товаров, онлайн-платежи, способы доставки и обслуживание возврата (обмена) товаров. При совершении покупок на электронных платформах (магазинах) в своей стране потребители могут найти и выбрать нужные товары с помощью чтения отзывов, написанных другими онлайн-покупателями товара, без учёта языкового барьера.

Поскольку нет необходимости учитывать обменный курс различных валют, потребителям относительно легко оплачивать онлайн-заказ с помощью банковской карты, электронного кошелька или третьей стороны. Онлайн-торговец может обеспечить быструю доставку. Онлайн-потребители могут воспользоваться быстрым и удобным процессом возврата (обмена) товаров, предоставляемый онлайн-торговцами, получить техническую поддержку (рис. 3).

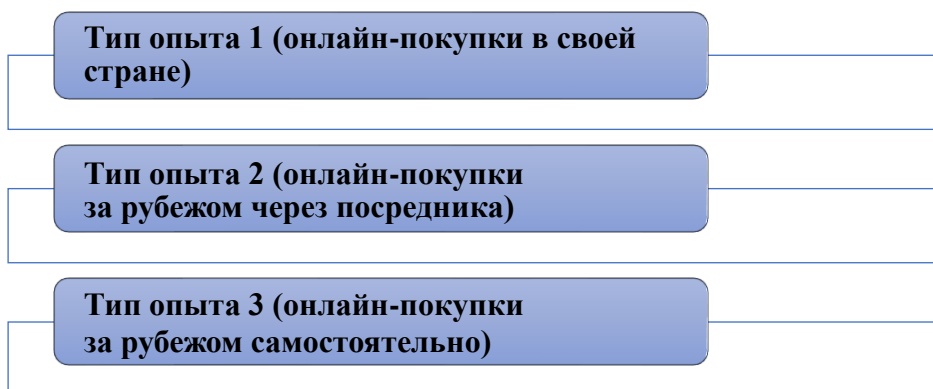


Рис. 2. Три типа опыта онлайн-покупок онлайн-потребителей

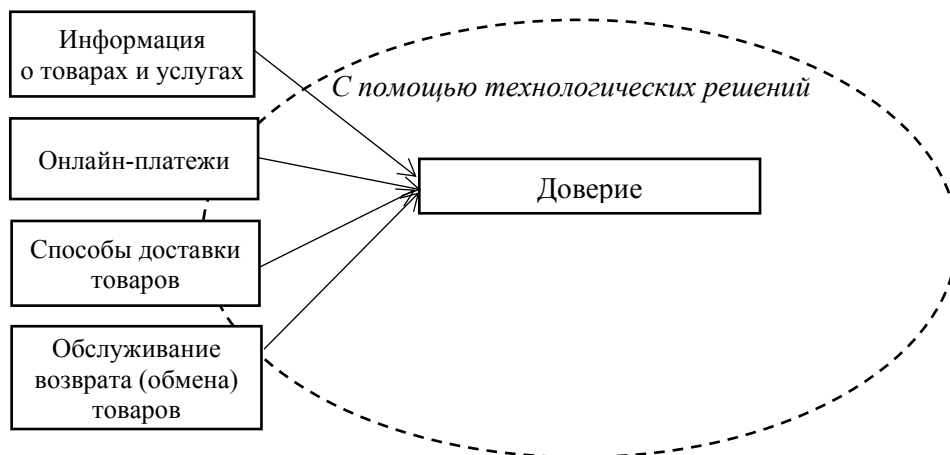


Рис. 3. Основные элементы модели взаимодействия с онлайн-потребителями, совершающими покупки в своей стране

Однако для потребителей, имеющих тип опыта онлайн-покупок за рубежом (через посредников или самостоятельно), модель взаимодействия с ними более сложная. Посредники предоставляют онлайн-потребителям информацию о зарубежных товарах и услугах, переведённую на язык своей страны, как правило, автоматически, что в целом позволяет быстро и легко находить, и сравнивать нужные товары. Через посредников потребители могут оплачивать свои онлайн-заказы, используя спо-



события онлайн-платежи, принятые в их стране, получать техническую поддержку. При этом онлайн-потребители вынуждены оплачивать комиссию и разницу в курсах валют. Возврат и обмен товаров затруднён или чаще невозможен по правилам таких платформ (магазинов), либо предполагает высокие дополнительные расходы и сложный процесс (рис. 4).

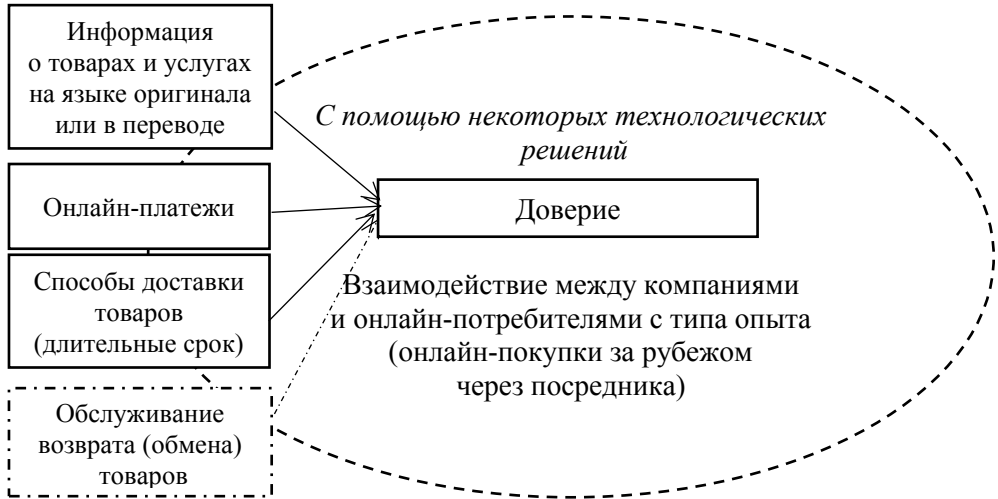


Рис. 4. Основные элементы моделей взаимодействия с онлайн-потребителями, совершающими трансграничные покупки самостоятельно и (или) через посредников

С точки зрения потребителей, совершающим самостоятельные покупки на зарубежных электронных платформах (магазинах) помимо языкового барьера при поиске и сравнении товаров, могут также возникать трудности, связанные с использованием иностранных способов онлайн-платежа, опасности в онлайн-среде и трансграничной доставкой товаров (высокие цены и длительные сроки доставки). При возврате и обмене товаров, обращениях в техническую поддержку также могут возникнуть затруднения и ограничения.

Таким образом, процесс установления доверительных отношений с онлайн-потребителями в контексте их трансграничного типа опыта, является сложным и внутри него могут возникать сигналы, снижающие, разрушающие доверие и приводящие к менее эффективному взаимодействию.

### Заключение

Благодаря быстрому развитию трансграничной электронной торговли в Китае и России, онлайн-потребители взаимодействуют с продавцами путём разнообразных каналов для совершения онлайн-покупок. В связи с тем, что характеристики поведения онлайн-потребителей, предпосылки, влияющие на формирование их доверия, и тоже их опыт онлайн-покупок, значительно изменились по сравнению с первоначаль-

ным этапам развития электронной торговли, компании электронной розничной торговли сталкиваются с новыми возможностями и вызовами, наиболее важным из которых является необходимость поиска и использования современных моделей взаимодействия с потребителями на основе доверия в контексте трансграничного бизнеса. Результат сравнения моделей взаимодействия потребителей с тремя типами опыта онлайн-покупок показывает, что в контексте совершения трансграничных онлайн-покупок (через посредников или самостоятельно) потребители могут столкнуться с сигналами и вероятными препятствиями в процессе поиска информации о товарах, онлайн-платежей, доставки и возврата (обмена) товара, технической поддержки.

Результаты исследований позволяют предложить компаниям, занимающимся трансграничной электронной розничной торговлей, при выборе моделей взаимодействия с потребителями из других стран основываться на доверии и принимать инвестиционные решения в пользу совершенствования технологий онлайн-сервисов, с учётом страновых контекстов, учитывая различия в доверии со стороны потребителей с разным типом опыта. К ним относятся различия в формировании восприятия социального присутствия онлайн-потребителей в сети в контексте трансграничных онлайн-покупок (Тюрина, Цао, 2023) [52]. Предлагается учитывать методический подход к оценке доверия онлайн-потребителей, который может быть использован исследовательскими, аналитическими подразделениями компаний в сфере электронной коммерции, консалтинговыми компаниями в условиях развития трансграничной электронной торговли в целях проведения сравнительных исследований доверия на примере различных стран (Тюрина, Цао, 2023) [52].

#### *Список источников*

1. Azizi, S. A model of factors affecting foreign brand trust / S. Azizi // Journal of competitiveness. 2014. Vol. 6. P. 20–31.
2. Adler, L. Cashing-in on the cop-out: Cultural change and marketing potential / L. Adler // Business Horizons. 1970. Vol. 13, iss. 1. P. 19–30.
3. Butler, J.K. Toward understanding and measuring conditions of trust: evolution of a conditions of trust inventory / J. K. Butler // Journal of Management. 1991. Vol. 17 (3). P. 643–663.
4. Benson, V. The role of security notices and online consumer behaviour: An empirical study of social networking users / V. Benson, G. Saridakis, H. Tennakoon [et al.] // International Journal of Human-Computer Studies. 2015. Vol. 80. P. 36–44.
5. Blau, P.M. Exchange and power in social life / P.M. Blau. — New York: Wiley, 1964. — 352 p.
6. Chai, L. Customer relationship management.com: a cross-cultural empirical investigation of electronic commerce / L. Chai, P. Pavlou // AMCIS. 2002. Vol. 70. P. 483–491.
7. Crosby, L.A. Relationship quality in services selling: an interpersonal influence perspective / L.A. Crosby, K.R. Evans, D. Cowles // Journal of Marketing. 1990. Vol. 54. P. 68–81.

8. Chen, Y.-H. Impact of signals and experience on trust and trusting behavior / Y.-H. Chen, S.-H. Chien, J.-J. Wu [et al.] // *Cyber Psychology, Behavior and Social Networking*. 2010. Vol. 13. P. 17–28.
9. Cross-border business-to-consumer (B2C) e-commerce market value worldwide in 2021 and 2030. — URL: <https://www.statista.com/statistics/1296796/global-cross-border-ecommerce-market-value/> (дата обращения: 22.01.2024).
10. Dang, T.K. A survey on security visualization techniques for web information systems' / T.K. Dang, T.T. Dang // *International Journal of Web Information Systems*. 2013. Vol. 9 (1). P. 6–31.
11. Dalen, E. Research into values and consumer trends in Norway / E. Dalen // *Tourism Management*. 1989. Vol. 10, iss. 3. P. 183–186.
12. Erbe, J.P. The consumer and change / J.P. Erbe // *Long Range Planning*. 1973. Vol. 6, iss. 4. P. 13–16.
13. Fukuyama, F. Trust: the social virtues and the creation of prosperity / F. Fukuyama. — New York: The Free Press, 1995. — 241 p.
14. Grablowsky, B. An environmental model of risk in consumer credit / B. Grablowsky // *Journal of Behavioral Economics*. 1975. Vol. 4, iss. 1. P. 107–144.
15. Gefen, D. E-commerce: the role of familiarity and trust / D. Gefen // *The International Journal of Management Science*. 2000. Vol. 28, iss. 6. P. 725–737.
16. Gefen, D. Consumer trust in B2C e-Commerce and the importance of social presence: experiments in e-Products and e-Services / D. Gefen, D. W. Straub // *The International Journal of Management Science*. 2004. Vol. 32. P. 407–424.
17. Global Connected Commerce, Nielsen. — URL: <https://www.nielsen.com/wpcontent/uploads/sites/3/2019/04/connected-commerce-report-jan-2016.pdf> (дата обращения: 22.01.2024).
18. Hart, P. Power and trust: critical factors in the adoption and use of electronic data interchange / P. Hart, C. Saunders // *Organizational Science*. 1997. Vol. 8, iss. 1. P. 23–42.
19. Hoffman, D.L. Information privacy in the marketspace: implications for the commercial uses of anonymity on the Web / D.L. Hoffman, T.P. Novak, M.A. Peralta // *The Information Society*. 1999. Vol. 15. P. 129–139.
20. Hong, I.B. The mediating role of consumer trust in an online merchant in Predicting purchase intention / I.B. Hong, H.S. Cha // *International Journal of Information Management*. 2013. Vol. 33. P. 927– 939.
21. Hosmer, L.T. Trust: the connecting link between organizational theory and philosophical ethics / L.T. Hosmer // *AMR*. 1995. Vol. 20, iss. 2. P. 379–403.
22. Jarvenpaa, S.L. Consumer trust in an internet store: a cross-cultural validation / S.L. Jarvenpaa, N. Tractinsky // *Journal of Computer Mediated Communication*. 1999. Vol. 5, iss. 2. P. 23–35.
23. Jiang, C. Investigating the role of social presence dimensions and information support on consumers' trust and shopping intentions. / C. Jiang, M.R. Rao, J. Wang // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2019. Vol. 51 (2). P. 263–270.
24. Kao, D.T. The impact of transaction trust on consumers intentions to adopt m-commerce: a cross-cultural investigation / D.T. Kao // *Journal of Cyber Psychology & Behavior*. 2009. Vol. 12. P. 27–36.
25. Kim, S. Effects of various characteristics of social commerce (s-commerce) on consumers' trust and trust performance / S. Kim, H. Park // *International Journal of Information Management*. 2013. Vol. 33, iss. 2. P. 318–332.
26. Lee, H.-S. The effects of avatar on trust and purchase intention of female online consumer: consumer knowledge as a moderator / H.-S. Lee, P.-C. Sun,

- T.-S. Chen [et al.] // *International Journal of Electronic Commerce Studies*. 2015. Vol. 6, iss. 1. P. 99–118.
27. Li, X. Measuring ease of use of mobile applications in e-commerce retailing from the perspective of consumer online shopping behaviour patterns / X. Li, X. Zhao, W. (Ato) Xu [et al.] // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2020. Vol. 55.
  28. Maleki, M. Ethical challenges: customers' rights / M. Maleki, M. Akbarzadeh Pasha // *SCMS Journal of Indian Management*. 2012. Vol. 4. P. 5–21.
  29. Metzger, M.J. Effects of site, vendor, and consumer characteristics on web site trust and disclosure / M.J. Metzger // *Communication Research*. 2006. Vol. 33, iss. 3. P. 155–179.
  30. Moorman, C. Relationships between providers and users of marketing research: the dynamics of trust within and between organizations / C. Moorman, G. Zaltman, R. Deshpande // *Journal of Marketing Research*. 1992. Vol. 29. P. 314–329.
  31. Morris, M. Consumer trust in an internet environment / M. Morris // *Advances in Consumer Research*. 2001. Vol. 28. P. 315–318.
  32. Milne, G.R. Trust and concern in consumers' perceptions of marketing information management practices / G.R. Milne, M.E. Boza // *Journal of interactive marketing*. 1999. Vol. 13. P. 17–26.
  33. McKnight, D. H. What trust means in e-commerce customer relationships: an interdisciplinary conceptual typology / D.H. McKnight, N.L. Chervany // *International Journal of Electronic Commerce*. 2002. Vol. 6. P. 35–59.
  34. Osterhus, T.L. Pro-social consumer influence strategies: when and how do they work / T.L. Osterhus // *Journal of Marketing*. 1997. Vol. 61. P. 16–29.
  35. Pavlou, P.A. Building effective online marketplaces with institution-based trust / P.A. Pavlou, D. Gefen // *Information Systems Research*. 2004. Vol. 15, iss. 1. P. 37–59.
  36. Park, J.K. Multidimensional trust building in e-retailing: Cross-cultural differences in trust formation and implications for perceived risk / J.K. Park, F. Gunn, S.-L. Han // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2012. Vol. 19. P. 304–312.
  37. Palvia, P. The role of trust in e-commerce relational exchange: A unified model / P. Palvia // *Information & Management*. 2009. Vol. 46. P. 213–220.
  38. Rotter, J.B. Interpersonal trust, trustworthiness, and gullibility // *American Psychologist*. 1980. Vol. 35, iss. 1. P. 1–7.
  39. Ross, R.H. Creating low consumer product expectations / R.H. Ross // *Journal of Business Research*. 1983. Vol. 11, iss. 1. P. 1–9.
  40. Sherrell, D.R. Exploring consumer response to negative publicity / D.R. Sherrell, E. Reidenbach, E. Moore [et al.] // *Public Relations Review*. 1985. Vol. 11, iss. 1. P. 13–28.
  41. Seideis, K. Service fairness: What it is and why it matters / K. Seideis, L. Berry // *Academy of Management Executive*. 1998. Vol. 12, iss. 2. P. 8–20.
  42. Song, J. Examining online consumers' behavior: A service-oriented view / J. Baker, S. Lee, J.C. Wetherbe // *International Journal of Information Management*. 2012. Vol. 32. P. 221–231.
  43. Toufaily, E. Consumer trust toward retail websites: Comparison between pure click and click-and-brick retailers / E. Toufaily, N. Souiden, R. Ladhari // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2013. Vol. 17. P. 78–82.
  44. Thaichon, P. The development of service quality dimensions for internet service providers: Retaining customers of different usage patterns / P. Thaichon, A. Lobo, C. Prentice [et al.] // *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2014. Vol. 21. P. 1047–1058.

45. Teo, T.S.H. Consumer trust in e-commerce in the United States, Singapore and China / T.S.H. Teo, L. Jing // Omega. 2007. Vol. 35. P. 22–38.
46. Wikström, S. Consumer dissatisfaction; scope and policy implications / S. Wikström // European Management Journal. 1984. Vol. 2, iss. 2. P. 48–56.
47. Zucker, L.G. Production of trust: institutional sources of economic structure, 1840–1920 / L.G. Zucker // Research in Organizational Behavior. 1986. Vol. 8. P. 53–72.
48. Котлер, Ф. Основы маркетинга: краткий курс / Ф. Котлер. — Москва: Вильямс, 2007. — 646 с.
49. Наумов, В.Н. Маркетинг доверия: теория, принципы, практическое применение / В.Н. Наумов // Маркетинг и маркетинговые исследования. 2010. № 2. С. 98–108.
50. Радушинский, Д.А. Формирование доверия потребителей к собственной торговой марке розничной сети / Д.А. Радушинский, О.А. Шарапова // Проблемы современной экономики. 2009. № 4 (32). С. 35–42.
51. Тюрина, Е.А. Институт рейтинговой оценки на примере электронной В2С площадки ТАМЛЛ корпорации “Alibaba Group” / Е.А. Тюрина, Я. Цяи, Ц. Цао // Маркетинговый взгляд: аналитические обзоры региональных рынков товаров и услуг. — Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2014. Вып. 9. — С. 207–216.
52. Тюрина, Е.А. Доверие онлайн-потребителей: сравнительная оценка и модель формирования (на примере России и Китая) / Е.А. Тюрина, Ц. Цао // Российский журнал менеджмента. 2023. № 3. С. 344–376.
53. Тюрина, Е.А. Детерминанты доверия потребителей к сфере электронной торговли: зарубежный опыт и предпосылки сравнительных исследований / Е.А. Тюрина, Ц. Цао // Экономика и предпринимательство. 2014. № 8 (1). С. 676–678.
54. Федыко, Н.Г. Поведение потребителей: учеб. пособие / Н.Г. Федыко, В.П. Федыко. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. — 351 с.
55. Федыко, В.П. Основы маркетинга: учебник для вузов / В.П. Федыко, Н.Г. Федыко. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2001. — 511 с.
56. Хисаева, И.Ш. Методологические основы организации электронной предпринимательской деятельности в России / И.Ш. Хисаева // Научная жизнь. Вестник ВЭГУ. 2012. № 2 (58). С. 169–174.
57. Цао, Ц. Модель формирования доверия потребителей к сфере электронной розничной торговли с учётом опыта зарубежных покупок / Ц. Цао, Е.А. Тюрина, А.Ю. Филатов // Известия ДВФУ. Экономика и управление. 2019. № 4. С. 42–59.
58. Российские регионы увеличивают вклад в e-commerce, 2023. — URL: <https://www.akit.ru/news/obyom-internet-torgovli-v-rossii-po-itogam-9-mesyatsev-2023-goda> (дата обращения 22.01.2024).
59. Стратегия eCommerce 2023: тренды и прогнозы. — URL: [https://datainsight.ru/DI\\_FedorVirin\\_eCommerce\\_Oborot\\_2023](https://datainsight.ru/DI_FedorVirin_eCommerce_Oborot_2023) (дата обращения 22.01.2024).
60. 商务部发布2023年上半年网络零售市场发展情况. — URL: [https://www.samr.gov.cn/wljys/ptjyj/art/2023/art\\_ce2e593fcbbd44ee9e1f7bceb9f5f7eb.html](https://www.samr.gov.cn/wljys/ptjyj/art/2023/art_ce2e593fcbbd44ee9e1f7bceb9f5f7eb.html) (дата обращения 22.01.2024).
62. 网经社: 《2023年(上)中国跨境电商市场数据报告》. — URL: <https://www.100ec.cn/detail--6630739.html> (дата обращения 22.01.2024).
63. 电商高质量发展论坛. — URL: <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1742849223251784286&wfr=spider&for=pc> (дата обращения 22.01.2024).

## Сведения об авторах / About authors

**Цао Цзыин**, ассистент департамента менеджмента и предпринимательства, исследователь проекта “Институты и предпочтения в экономическом поведении” Зеркальной лаборатории Школы экономики и менеджмента ДВФУ (научно-исследовательская лаборатория моделирования социально-экономических процессов) и НИУ ВШЭ (Международная лаборатория экспериментальной и поведенческой экономики), Школа экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G, каб. G319. E-mail: [tcao.tc@dvfu.ru](mailto:tcao.tc@dvfu.ru).

*Cao ZiYing*, Assistant, the Department of Management & Entrepreneurship, researcher of the project "Institutions and Preferences in Economic Behavior" of the Mirror Laboratory of the School of Economics and Management of the Far Eastern Federal University (Research Laboratory for Modeling Socio-Economic Processes) and the National Research University Higher School of Economics (International Laboratory of Experimental and Behavioral Economics), Far Eastern Federal University. Office G319, Building G, FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. E-mail: [tcao.tc@dvfu.ru](mailto:tcao.tc@dvfu.ru).

**Чжан Миньсинь**, аспирант Школы экономики и менеджмента, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус G. E-mail: [chzhan.mins@dvfu.ru](mailto:chzhan.mins@dvfu.ru).

*Zhang Minxin*, PhD student of the School of Economics and Management, Far Eastern Federal University. Building G, FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. E-mail: [chzhan.mins@dvfu.ru](mailto:chzhan.mins@dvfu.ru).

## Неявное страхование вкладов в России после пандемии

Генрих Пеникас

Банк России,  
г. Москва, Россия

Информация о статье

*Поступила в редакцию:*

02.02.2024

*Принята*

*к опубликованию:*

28.02.2024

JEL C32, E43, E58, F31, F40,  
F41, E31, F45, G01, G21

**Ключевые слова:**

ECM, ARDL, IRPT, ОДКП,  
ключевая ставка, денежно-  
кредитная политика, Россия,  
таргетирование инфляции.

**Keywords:**

ECM, ARDL, IRPT, monetary  
policy review, key rate,  
monetary policy, Russia,  
inflation targeting.

**Аннотация**

*Неявным страхованием вкладов называют ситуацию, когда граждане больше доверяют банкам с государственным участием при размещении в них депозитов на суммы, сверх лимитов государственной системы страхования вкладов. Эффект неявного страхования уже изучался в России, но в период пандемии и на данных предложений ставок по вкладам для Москвы. В настоящем исследовании обновлён набор данных до 2023–2024 гг. и расширен перечень рассмотренных регионов до 25. Показано, что, выявлявшаяся ранее, U-образная взаимосвязь между ставкой по депозитам в госбанках и размером госбанка изменила форму на обратную. Более того показано, что с ростом ключевой ставки, хотя неоднородность значений платы за неявное страхование сохраняется, она стала более согласованной в терминах знака, чем при относительно низкой ключевой.*

**Implicit Deposit Insurance in Russia  
after the Pandemic**

Henry I. Penikas

**Abstract**

*Implicit deposit insurance is the name given to the cases when citizens prefer allocating deposits within banks with state (government) ownership when the deposit amount exceeds the limit covered by the state deposit insurance system. Implicit deposit insurance has already gained the focus of research attention in Russia, but during the times of pandemics and limited to deposits for the region of Moscow. The current study uses more up-to-date data of 2023-24 and extends the regional coverage to 25 regions of*

*Russia. We evidence that the earlier found U-shaped dependence of the deposit rate premium and the state bank size was inverted. Moreover, we argue that during the times of rising key rate the heterogeneity of implicit deposit insurance premium though present became more homogeneous in terms of sign of the premium than during the times of relatively low-key rate.*

*Автор благодарен Д. Шибитову (Департамент исследований и прогнозирования, Банк России) за сбор данных, А. Гангану и Е. Федоровой (Банк России) и А. Филатову (ДВФУ) за обсуждение предварительной версии текста, В. Стефаненко за помощь при подготовке текста.*

## **1. Введение**

Весной 2023 г. система страхования вкладов в США испытала вызов, во многом сопоставимый с кризисом 2007–2009 гг. В 2023 г. для предотвращения оттока вкладов из всей системы, или набегов на банк (bank run), было предложено 100% страховое возмещение для всех вкладчиков частного банка Силиконовой долины (Silicon Valley Bank, SVB). Хотя такая мера, казалось бы, разрешила проблемы, через год в феврале 2024 г. устойчивость американских банков стала снова под вопросом с нарастающими проблемами другого частного банка в Нью-Йорке (New York Community Bank, NYCB), *The Economist* (2024).

На фоне описанных проблем частных банков в мире привлекательными являются вклады в банках с государственным участием. Закономерно вкладчики таких организаций ожидают, что такие банки выживут всегда, т.е. к банкам с государственным участием может быть применимо понятие *неявного страхования вкладов* (implicit deposit insurance, IDI), см. Hoelscher et al. (2006). Наличие такого явления могут понимать и руководители таких банков. Поэтому они могут предлагать более низкие ставки по депозитам, которые можно разместить в управляемых ими банках с государственным участием, но которые по сумме выходят за лимит страхования вкладов. Тогда представляет интерес рассмотреть ценообразование вкладов сверх лимита страхования в России и определить, имеет ли место какая-либо плата за неявное страхование вкладов.

Впервые такая задача уже решалась в работе Penikas (2021). Однако в ней был рассмотрен только срез данных периода пандемии 2020 г. и ставки по вкладам, предлагавшиеся для региона Москвы. Поэтому интересно рассмотреть более актуальные данные, сравнить результаты с предыдущими и распространить подход на иные регионы России.

Для этого рассмотрим релевантные работы в разделе 2. Поясним методологию в разделе 3. Затем опишем данные в разделе 4. Результаты представим в разделе 5. В разделе 6 подведём итоги.

## **2. Обзор литературы**

### **2.1. Система страхования вкладов и её организация**

Первая система всеобщего государственного страхования вкладов появилась в США в 1933 г. в ответ на Великую депрессию. Только 30 лет спустя в 1961 г. такие системы были созданы в Индии и Норве-



гии (Barth et al., 2009, p. 84, 86). В России система страхования вкладов (ССВ) появилась в 2003 г., в Китае — в 2015 г. Вероятно последней страной в мире, где такая система принята — это Новая Зеландия, в 2023 г., GLENN (2023). Примечательно, что именно Новая Зеландия была страной, где впервые в мире была введена политика таргетирования инфляции (ТИ) в 1990 г., к которой Россия перешла в 2015 г. (США формально к ней не перешли). Такое поверхностное сравнение фактов может указывать на то, что политика ТИ может рассматриваться развитыми странами как более важная для финансовой системы и её стабильности, чем ССВ.

Как правило, в ССВ существует лимит, в рамках которого страхуется депозит. Если у банка, как у SVB в США, проблемы, то вкладчику сразу (в течение нескольких дней после его обращения) возвращается тело и проценты в пределах этой суммы. Далее профильное агентство ведёт работу с активами и пассивами проблемного банка, чтобы взыскать суммы, которые агентство выплатило вкладчикам. Сумма лимита чаще всего определяется таким образом, чтобы покрыть большую часть (например, 95% от числа счетов). Однако по суммам вкладов страховое покрытие может быть существенно меньше (у SVB таких незастрахованных вкладов, например, было более половины по сумме).

Страны различаются по формату лимита. Наиболее распространённым является двойной лимит: сумма на одного человека в одном банке (он действует в России). Формально, если у человека есть желание иметь застрахованными сбережения, в сумме в два раза больше, чем лимит страхования, он может разместить средства поровну в двух банках. Тогда в каждом из двух банков сумма вклада будет находиться в рамках лимита для гипотетического человека.

С точки зрения форматов лимитов можно назвать два исключения: США и Австралию.

В США лимит тройной, еще добавляется условие на тип счета. Лимит читается как на одного человека в одном банке по одному типу счета. Счет может быть личным, совместным (семейным с супругой/супругой), для будущего детей и т.п. (всего восемь типов счетов, см. Hannon (2023); O'Connor (2023)). При действующем после 2008 г. лимите в 250 тыс. долларов США фактически в одном банке человек может разместить страхуемых вкладов в три раза больше, чем размер лимита по одному счету (если откроет три разных типа счета — не просто три счета), т.е. до 750 тыс. дол. США на человека в банке, или 1.5 млн. дол. США на двух человек — на супружескую пару — в одном банке, O'Connor (2023). Такая система тройного лимита не ограничена по времени в США (в Австралии аналог был временным, но об этом ниже). Примечательно и то, что в США существуют частные системы страхования вкладов, позволяющие застраховать депозит на оставшуюся сумму, не покрытую государственной ССВ.

В Австралии в период кризиса в 2007–09 гг. лимит страхования поднимали в четыре раза до 1 млн. австралийских долларов, но с изменением формата от двойного лимита к одинарному (просто на одного человека), т.е. сумма считалась на одного человека по всем его вкладам

во всех австралийских банках, Turner (2011). Для реализации такой системы необходимо наличие общестранового реестра депозитов, где видна сумма всех сбережений каждого гражданина во всех банках страны. Такой реестр позволяет реализовать систему одинарного лимита ССВ, но создает вопросы с точки зрения конкуренции и банковской тайны, когда больше чем один банк могут знать о сбережениях человека в нем.

Увеличение лимита ССВ — это распространённая мера в периоды кризиса. Например, если в кризис 2008 г. США увеличили лимит ССВ со 100 тыс. долл. до 250 тыс. долл. США, то в Таиланде, Германии, ОАЭ временно вводили 100% покрытие: Noueihed (2008), Lin (2015), Fecht et al. (2019). В 2016 г. временно к полному страховому покрытию вкладов переходили в Азербайджане, Dentons (2016).

Для обсуждения ССВ актуальным является вопрос функционирования филиалов (branch) иностранных банков в стране, что не разрешено в России (в России разрешено открывать дочернее, но самостоятельно юридическое общество зарубежного банка — subsidiary — не филиал). Если гражданин кладёт средства в филиал иностранного банка, то его средства страхуются в ССВ той страны, в которой зарегистрирован банк. Формально филиалы банков из стран с высокими лимитами могут быть привлекательны, но тогда в нестандартных ситуациях правительство конкретной страны не сможет гарантировать сохранность, доступность и возвратность средств именно своих граждан, если они разместили средства в филиале (решение о возмещении останется за зарубежным правительством).

## **2.2. Теория государственной системы страхования вкладов**

В декабре 2022 г. нобелевскую премию по экономике вручили, по сути, за обоснование системы страхования вкладов с государственным участником. Три лауреата — это авторы теоретической работы Diamond and Dybvig (1983) и бывший председатель Федеральной резервной системы (ФРС) США Бен Бернанке, при котором лимит страхования в США был более чем удвоен в кризис 2007–2009 гг. В статье первых двух лауреатов авторы подводят читателя к выводу, что наличие государственной системы страхования вкладов предотвращает набеги на банки, т.е. обеспечивает стабильность финансовой системы.

Примечательно, что до кризиса весны 2023 г. в США на самом деле работа нобелевских лауреатов Diamond and Dybvig (1983) никогда не использовалась. Дело в том, что в работе введены интересные предположения, которые по построению приводят к результату, вынесенному как вывод. Авторы требуют в созданном ими искусственном мире, чтобы при банкротстве банка из-за набега группы вкладчиков с этой группы вкладчиков потребовали вернуть именно столько, сколько потеряли те, кто не побежал забирать средства. Далее авторы рассуждают, что раз людям всё равно нужно будет вернуть в рамках их модели то, что они смогли досрочно забрать, то люди и не будут ничего досрочно забирать.

В реальности с создания первой системы ССВ в 1933 г. такого механизма не было. Профильные ведомства определяли ставки взносов в ССВ до проявления какого-либо набега на банк. Если набег и банк-

ротство происходили, то агентство выплачивало средства из собранных средств и могло прибегать к займам у правительства.

Однако в США именно весной 2023 г. реализовали впервые в мире теоретическую работу Diamond and Dybvig (1983) в полной мере. Получилось это в два этапа. Сначала на первом этапе для избежания паники для вкладчиков SVB было объявлено 100% страхование вкладов, потому что пообещали вернуть средства всем, независимо от суммы. Но на втором этапе сообщили, что формируют консорциум из, примерно, ста крупнейших американских банков, которые в течение пяти лет должны внести всю сумму вкладов банка SVB в американское агентство страхования вкладов (FDIC) пропорционально объёму их активов. Таким образом получается, что впервые убытки от банкротства банка полностью перекладываются на не пострадавших *после* банкротства (не совсем, как в модели на тех, кто успел забрать, но в целом близко по концепции). Однако у такой меры в США есть принципиальный недостаток, который мог значительно подорвать доверие ко всей американской финансовой системе. Требование войти в пул банков для компенсации убытков одного из банков появилось неожиданно, заранее до весны 2023 г. банки в США не готовились к возможности внеплановых выплат за другую организацию. В любом случае, полноценно оценивать реализуемые меры можно будет только по прошествии пяти лет, когда вся сумма будет возвращена агентству.

### **2.3. Ставки по депозитам и неявное страхование вкладов в России**

В России вклады и особенно ставки по вкладам в банках исследовались в ряде работ: Jamilov and Egert (2014), Perevyshin and Perevyshina (2015), Egorov and Borzykh (2018), Коновалова et al. (2021), Penikas (2021, 2022), Четверикова et al. (2022). Однако большая их часть была посвящена вопросу переноса ключевой ставки в ставки по вкладам.

Вопросу неявного страхования была посвящена работа Penikas (2021). В ней рассматривались ставки по вкладам для г. Москва. Срез данных был сделан на середину 2020 г. Было показано, что в целом банки доплачивают за вклады сверх лимита ССВ. Как минимум, банки экономят на взносе в ССВ. Поэтому могут на эту величину предлагать выше ставки. Также была выявлена U-образная зависимость, когда малые и крупные по размеру государственные банки предлагают выше ставки по таким вкладам, чем государственные банки среднего размера. Указанная U-образная форма связи относится только к банкам с госучастием. Технически рассматриваем размер банка по горизонтали, ставку по депозитам 1) по вертикали. Для построения графика берем только банки с госучастием. Причину такой U-образной зависимости нужно искать в политике ценообразования банка, сравнивая ее с общим эффектом ценообразования в госбанках. Например, если в предыдущих исследованиях. 2) по Австралии, Таиланду, см. ссылки в работе Penikas (2021) — эффект госбанка проявлялся только для незастрахованных (крупных) вкладов, то по России для всех вкладов ставки в госбанках уступали ставкам в иных банках, но в малых и крупных госбанках ставки немного выше, что создает U-образную форму (для

сравнения в предыдущих исследованиях эффект госбанка не сопоставляли с размером госбанка).

Однако в работе Penikas (2021) не рассматривались иные регионы России. Поэтому интересно изучить, как ситуация изменилась за три года и насколько различны закономерности по регионам России.

### 3. Методология

Для оценки цены неявного страхования вкладов разложим ставки по вкладам, на образующие её компоненты по спецификации (1):

$$R_{ijt}^D = a_0 + a_1 \cdot DIA_{noijt} + a_2 \cdot gov_{ru_i} + a_3 \cdot DIAnoGOV_{ijt} + X_{ijt} \cdot B + \epsilon_{ijt}, \quad (1)$$

$R^D$  — ставка по вкладу  $j$  в банке  $i$  в момент  $t$ ;  $DIA_{no}$  — отнесение вклада к категории страхуемого в ССВ, или нет;  $gov_{ru}$  — участие государства в собственности;  $DIAnoGOV = DIA_{no} \cdot gov_{ru}$ ;  $X_{ijt}$  — иные характеристики договора и банка (в число факторов будем включать ключевую ставку);  $\epsilon_{ijt}$  — остаточный шум.

Для проверки устойчивости рассмотрим отдельно ценообразование в период низкой ключевой ставки в первой половине 2023 г. и в период её поднятия после середины 2023 г.

Затем оценим приведённую выше спецификацию для каждого региона и рассмотрим коэффициент  $\alpha_1$  просто для незастрахованных депозитов и  $\alpha_3$  для застрахованных в банках с государственных участием.

### 4. Данные

Для оценки эффектов неявного страхования вкладов используем публично доступные данные с портала [www.banki.ru](http://www.banki.ru). Это предложения вкладов для граждан. Берём срезы данных за каждый месяц с января 2023 г. по январь 2024 г. Всего имеем 13 ежемесячных срезов. Выгрузку делаем для 25 регионов: Благовещенск, Владивосток, Екатеринбург, Ижевск, Иркутск, Казань, Калининград, Киров, Кострома, Краснодар, Магнитогорск, Москва, Мурманск, Нальчик, Новосибирск, Пенза, Ростов-на-Дону, Самара, Санкт-Петербург, Севастополь и Симферополь (вместе как один регион), Ставрополь, Томск, Тюмень, Челябинск, Якутск. В выборку вошли все банки, которые для указанного региона решили сообщить свои предложения ставок по вкладам. Это не все отечественные банки. Как было показано в работе Penikas (2021), еще в период пандемии такие предложения давали не более двух третей банков. В целом, чем крупнее регион, тем больше банков дают для него предложения.

Финансы банков берём на последнюю публично доступную дату — на 01 февраля 2022 г. — на сайте ЭкспертРа <https://raexpert.ru/rankings/bank/monthly/>.

Из данных было исключено незначительное число выбросов, см. табл. 1. Это расчётные некредитные организации (РНКО) с высоким

нормативом достаточности капитала и депозиты с крайними предложениями по сроку, особенно свыше 20 лет.

Таблица 1

### Исключённые наблюдения

Критерий выброса	Всего, шт.
1. РНКО (норматив Н1 более 8000%)	1
2. Короткие депозиты ( $LN\_term < -5$ )	95
3. Длинные депозиты ( $LN\_term > 9$ )	40

С августа 2023 г. Банк России начал поднимать ставку. По рис. 1 видим, что банки в среднем поступательно стали поднимать ставки по вкладам. Однако, если при низкой ключевой нижней граница ставок по вкладам на суммы сверх лимита ССВ были выше нижней границы для застрахованных вкладов, то с началом подъёма существенной разницы между диапазонами предлагаемых ставок по вкладам не наблюдается.

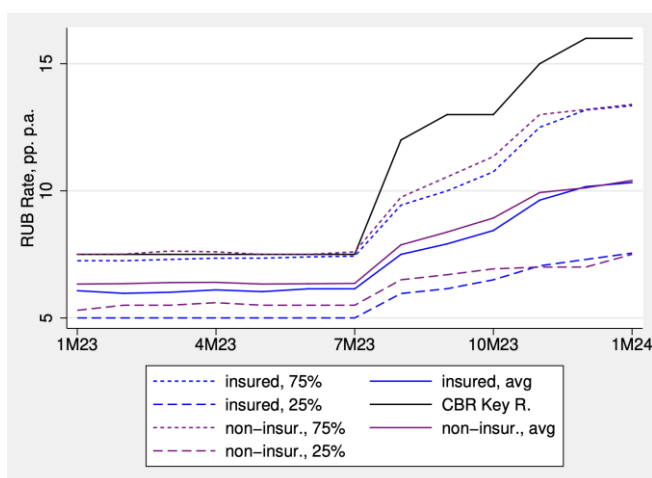


Рис. 1. После поднятия ключевой разброс ставок по застрахованным в ССВ вкладам и незастрахованным сравнялся

**Примечание:** по горизонтали — размер вклада в логарифмах рублей, по вертикали — ставка по вкладам; вертикальная линия соответствует сумме лимита в 1.4 млн.руб. Линии сверху — это период после июля 2023 г., снизу — до него. Слева линия тренда и доверительный интервал около нее для застрахованных вкладов или в частных банках ( $DIAnoGov=0$ ) вкладов, справа — незастрахованных только в государственных ( $DIAnoGov=1$ ).

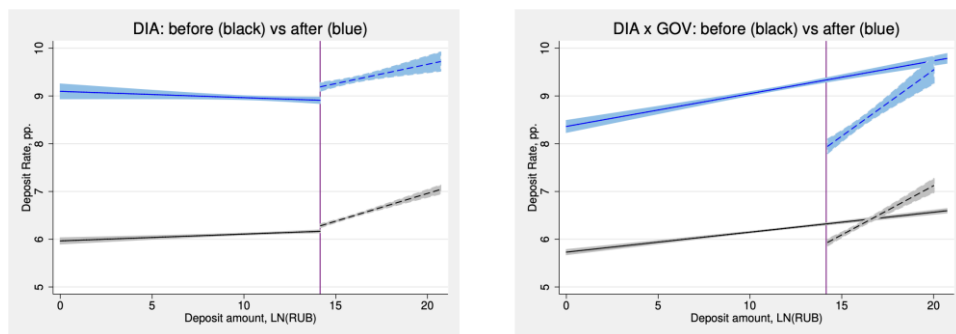
На портале доступны вклады в шести валютах. Предложения в китайских юанях стали регулярно предлагаться, наравне с вкладами в недружественных валютах. При этом новацией 2023 г. можно назвать появление вкладов в дирхамах ОЭА. В казахских тенге один банк предлагал вклады под 1%, но не сохранил предложения более одного месяца. Валюту вклада будем использовать как одну из контрольных переменных  $\#FX\_id$ , где цифра  $\#$  соответствуют валюте: 1 — рубли РФ, 2 — доллары США, 3 — евро, 4 — юань КНР, 5 — дирхам ОАЭ, 6 — тенге Казахстана. Таким образом, эффект неявного страхования бу-

дем оценивать на данных по вкладам во всех валютах при контроле на валюту вклада.

Рассмотрим в первом приближении (без контроля на прочие равные факторы) эффекты явного и неявного страхования вкладов (см. левую и правую части рис. 3, соответственно). На левой части видно, что премия за нестрахуемые депозиты примерно сохранилась на уровне одного процентного пункта после поднятия ключевой. Причём в окрестности суммы страхуемого лимита в 1,4 млн руб. виден скачок (не переход сразу из точки, где заканчивался предыдущий тренд). При этом, если для застрахованных вкладов при низкой ключевой был незначительно повышательный тренд (чем выше сумма вклада, тем выше предлагалась ставка), то после середины 2023 г. знак тренда сменился, хотя сам тренд также остался не ярко выраженным.

Ситуация с эффектом неявного страхования на правой части рис. 2 изменилась более существенно. Если для крупных незастрахованных вкладов при низкой ключевой можно было рассчитывать на процентную ставку выше ставки в частных банках, то с поднятием ключевой такое утверждение уже не имеет места (тренд пунктирной линией находится ниже тренда сплошной линией).

На рис. 4 покажем эффект неявного страхования в первом приближении. В период пандемии данный график имел U-образную форму (см. Penikas, 2021, с. 105, рис. 8). На данных 2023–2024 гг. видим развернувшуюся U-образную форму. Причём, если в пандемию более высокие ставки по вкладам были в государственных банках наименьшего размера, в 2023–2024 гг. наибольшие ставки у госбанков среднего размера. При этом относительно госбанков крупного размера в госбанках малого размера также выше ставки.



*Рис. 3.* Премия за нестрахуемые депозиты сохраняется с поднятием ключевой (составляет до 1 пп.), но премия за неявное страхование в банках с госучастием становится антипремией после её поднятия

**Примечание:** по горизонтали — размер вклада в логарифмах рублей, по вертикали — ставка по вкладам; вертикальная линия соответствует сумме лимита в 1,4 млн.руб. Линии сверху — это период после июля 2023 г., снизу — до него. Левый рисунок: слева линия тренда и доверительный интервал около нее для застрахованных ( $DIA_{no}=0$ ) вкладов, справа — незастрахованных ( $DIA_{no}=1$ ). Правый рисунок: слева линия тренда и доверительный интервал около нее для застрахованных вкладов или в частных банках ( $DIA_{noGov}=0$ ) вкладов, справа — незастрахованных только в государственных ( $DIA_{noGov}=1$ ).

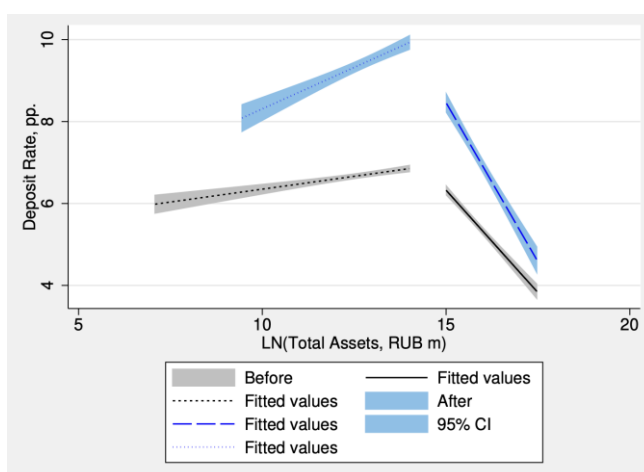


Рис. 4. Эффект размера банка с государственным участием

**Примечание:** по горизонтали — размер банка в логарифмах миллионов рублей; по вертикали ставки по вкладам; линии сверху — для данных после июля 2023 г., линии снизу — до; линии слева — для несистемнозначимых госбанков, линии справа — для системнозначимых (СЗКО).

Интересно рассмотреть, насколько эффекты явного и неявного страхования едины по регионам. Пример четырёх городов, представляющих соответствующие регионы — Владивостока, Москвы, Нальчика и Якутска — представлены на рис. 4, 5. Тенденции по Москве соответствуют, в общих чертах, задокументированным ранее зависимостям, см. (Penikas, 2021, с. 108, рис. 9, 10).

Однако, даже в выбранных для иллюстрации регионах ситуация существенно различается, см. рис. 4. Для Москвы, чем больше сумма незастрахованного вклада, тем выше в среднем можно получить ставку по нему. В Нальчике или Якутске почти нет разницы, на какую сумму будет вклад, если он нестрахуемый в ССВ. При этом при низкой ключевой в Нальчике или Якутске максимальная премия за нестрахуемый депозит достигала 1–1,5%.

Однако, во Владивостоке чем выше сумма незастрахованного вклада, тем меньше можно получить по нему ставку (в пределе для максимально доступного размера вклада ставка будет ниже, чем для самого малого по размеру страхуемого в ССВ вклада).

Эффекты неявного страхования уже при двумерном представлении данных наглядно различаются по регионам, см. рис. 5. В Москве, для крупного незастрахованного в ССВ вклада в госбанке, можно рассчитывать на премию относительно такого же вклада в частном банке (незначительно, около 25 бп.). Подобная ситуация наблюдалась во всех регионах при низкой ключевой. Однако при росте ключевой во всех рассмотренных регионах, отличных от Москвы, разница идёт в обратную сторону и может достигать двухпроцентных пунктов. На рис. 5 видно, что тренды пунктиром значимо смещены вниз относительно трендов сплошной линией в период после начала подъёма ключевой.

Добавим к одномерному анализу контроль на прочие равные факторы. Результаты представим в следующем разделе.

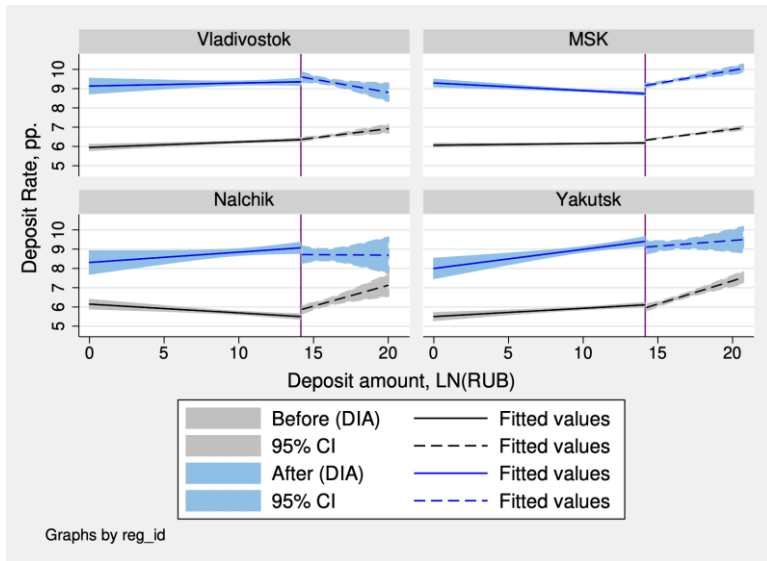


Рис. 4. Страхование вкладов по регионам (примеры)

**Примечание:** по горизонтали - размер вклада в логарифмах рублей, по вертикали — ставка по вкладам; вертикальная линия соответствует сумме лимита в 1.4 млн.руб. Линии сверху — это период после июля 2023 г., снизу - до него. Слева линия тренда и доверительный интервал около нее для застрахованных вкладов или в частных банках (DIA<sub>AnoGov</sub>=0) вкладов, справа — незастрахованных только в государственных (DIA<sub>AnoGov</sub>=1).

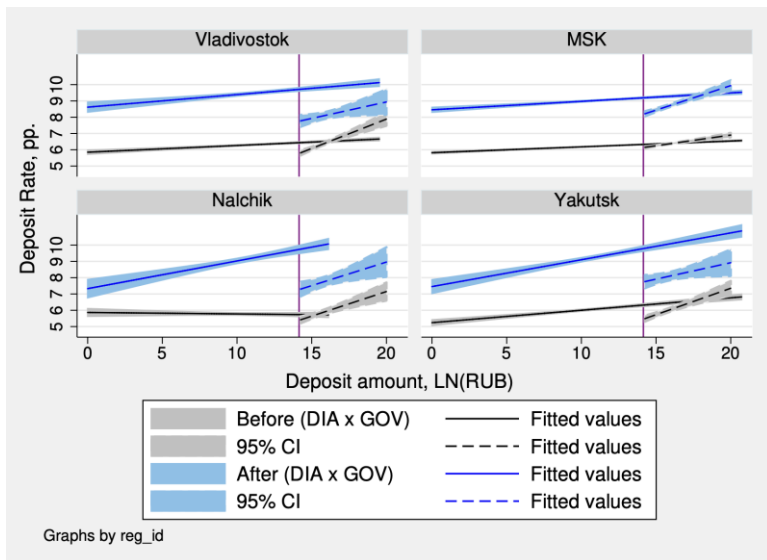


Рис. 5. Страхование вкладов в банках с государственным участием по регионам (примеры)

**Примечание:** по горизонтали — размер вклада в логарифмах рублей, по вертикали — ставка по вкладам; вертикальная линия соответствует сумме лимита в 1.4 млн.руб. Линии сверху — это период после июля 2023 г., снизу — до него. Слева линия тренда и доверительный интервал около нее для застрахованных вкладов или в частных банках (DIA<sub>AnoGov</sub>=0) вкладов, справа — незастрахованных только в государственных (DIA<sub>AnoGov</sub>=1).



## 5. Результаты

На всем периоде наблюдения (13 ежемесячных срезов) получается объяснить высокую долю разброса значений ставок по депозитам (коэффициент детерминации выше 70%). Из-за высокого числа наблюдений (более 300 тысяч шт.) все оценки коэффициентов значимы на 1%. сведены в табл. 2 (ключевые результаты выделены **жирным шрифтом**).

Таблица 2

### Детерминанты уровня ставок по депозитам по всем регионам

VARIABLES	(1) D_all	(2) D_bef	(3) D_aft
<b>LN_amount</b>	<b>-0.01***</b> (0.00)	<b>0.00*</b> (0.00)	<b>0.00</b> (0.00)
LN_term	-0.13*** (0.00)	0.16*** (0.00)	-0.53*** (0.01)
<b>DIA_no</b>	<b>0.39***</b> (0.01)	<b>0.23***</b> (0.01)	<b>0.51***</b> (0.02)
<b>DIAnoGov</b>	<b>-0.30***</b> (0.01)	<b>-0.03**</b> (0.01)	<b>-0.53***</b> (0.02)
Cancelation	-0.27*** (0.01)	-0.13*** (0.01)	-0.44*** (0.01)
Can_Add	-1.04*** (0.01)	-0.70*** (0.01)	-1.36*** (0.01)
Withdraw	-0.83*** (0.01)	-0.68*** (0.01)	-1.00*** (0.01)
Saving_Ac	0.01 (0.01)	-0.00 (0.01)	-0.72*** (0.03)
Invest_Ac	1.31*** (0.03)	1.86*** (0.02)	-2.38*** (0.36)
Pension_Ac	-0.12*** (0.01)	0.08*** (0.01)	-0.31*** (0.03)
2.FX_id	-7.35*** (0.01)	-5.98*** (0.01)	-8.84*** (0.02)
3.FX_id	-7.58*** (0.01)	-6.16*** (0.01)	-9.05*** (0.02)
4.FX_id	-6.01*** (0.01)	-4.58*** (0.01)	-7.30*** (0.02)
5.FX_id	-7.10*** (0.06)		-7.71*** (0.07)
6.FX_id	-7.71*** (0.38)		-8.15*** (0.45)
<b>LN_TA</b>	<b>0.06***</b> (0.00)	<b>-0.03***</b> (0.00)	<b>0.15***</b> (0.00)
<b>gov_ru</b>	<b>2.81***</b> (0.05)	<b>1.51***</b> (0.04)	<b>4.61***</b> (0.08)
<b>LN_TA_gov</b>	<b>-0.21***</b> (0.00)	<b>-0.10***</b> (0.00)	<b>-0.36***</b> (0.01)
CAR	-0.24*** (0.04)	-0.54*** (0.03)	-0.20*** (0.06)
NPL	0.19*** (0.05)	0.98*** (0.04)	-0.78*** (0.08)
D_R	0.62***	0.54***	0.79***

VARIABLES	(1)	(2)	(3)
	D_all	D_bef	D_aft
SIFI	(0.02) -0.76***	(0.01) -0.41***	(0.03) -1.11***
noSWIFT	(0.01) 0.63***	(0.01) 0.41***	(0.02) 0.98***
u	(0.01) 0.46***	(0.01) 0.63***	(0.02) 0.28***
<b>KeyRateRUB</b>	(0.02) <b>0.35***</b>	(0.02)	(0.03) <b>0.50***</b>
Constant	(0.00) 3.42***	6.40***	(0.00) 0.87***
<b>Observations</b>	<b>600,766</b>	<b>316,322</b>	<b>284,444</b>
<b>R-squared</b>	<b>0.70</b>	<b>0.76</b>	<b>0.70</b>

**Примечание:** уровни значимости: \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ ; в скобках — обычные (не робастные) стандартные ошибки; зависимая переменная — значение (уровень) ставки (rate). Период выборки: all — с января 2023 г. по январь 2024 г.; bef — до подъёма ключевой (январь–июль 2023 г.); aft — после подъёма ключевой (август 2023 г. – январь 2024 г.).

В целом госбанки (*gov\_ru*) предлагали ставки по вкладам на 1.5 пп. выше, чем частные при низкой ключевой, и в три раза больше — на 4.6 пп. выше при высокой. Премия за нестрахуемые вклады (*DIA\_no*) при прочих равных также выросла с 0.2 пп. до 0.5 пп. На этом фоне для нестрахуемых вкладов в госбанках (*DIAnoGov*) ставки с подъёмом ключевой стали на 0.5 пп. ниже.

Чем крупнее банк (*LN\_TA*), тем он предлагает в среднем ставки по вкладам выше (на 0.15 пп. на каждую единицу от логарифма его совокупных активов, измеренных в млн. руб.). При этом, чем крупнее госбанк (*LN\_TA\_gov*), тем ниже ставку он предлагает (почти на 0.4 пп. на каждую единицу логарифма его активов в млн руб.).

Коэффициент при ключевой ставке (*KeyRateRUB*) значим для периода начала её подъёма и равен 0.5. Таким образом можно говорить, что косвенно была получена оценка переноса ключевой ставки. Период переноса занимает примерно два месяца ( $1/0.5 = 2$ ). Аналогичная оценка была получена ранее для периода 2020–2022 г. в работе Penikas (2022) для ставок по вкладам для Москвы. Это может говорить о том, что несмотря на внешние обстоятельства два месяца — это достаточно устойчивая характеристика ценообразования вкладов отечественных банков.

Остановимся подробнее на неоднородности эффектов явного и неявного страхования по регионам. Для этого оценим основную спецификацию (1) на периодах до (январь–июль 2023 г.) и после начала подъёма (август 2023 г. – январь 2024 г.) ключевой (столбцы (2) и (3) в табл. 2), но для каждого из 24 регионов. Извлечём оценки коэффициентов  $\alpha_1$  для эффектов явного страхования вкладов и  $\alpha_3$  — для неявного. Берём оценки коэффициентов для каждого региона на выборке до и после подъёма ключевой, всего имеем четыре оценки для каждого региона. Они сведены в табл. 3. Наглядно полученные оценки приведены на рис. 6.

Таблица 3

**Оценки коэффициентов по регионам при переменных,  
связанных со страхованием вкладов**

Region	DIAno_Bef	DIAno_Aft	Gov_Bef	Gov_Aft	DnoG_Bef	DnoG_Aft
1. Blagoveshensk	0,17	0,08	2,22	6,36	-0,13	-0,23
2. Vladivostok	0,24	0,44	0,97	-0,17	0,06	-0,47
3. Ekaterinburg	0,05	0,24	2,71	4,31	0,18	-0,3
4. Ijevsk	0,01	0,14	3,39	9,15	-0,01	-0,33
5. Irkutsk	0,33	0,66	3,55	9,07	-0,05	-0,27
6. Kazan	0,19	0,42	1,93	4,14	0,17	-0,36
7. Kaliningrad	0,27	0,36	4,09	6,94	0,07	-0,58
8. Kirov	0,57	0,82	1,11	9,78	-0,78	-1,85
9. Kostroma	-0,11	0,28	1,93	13,75	0,18	-0,78
10. Krasnodar	0,11	0,31	0,65	3,82	0	-0,57
11. Magnitogorsk	0,21	0,48	5,07	13,92	-0,34	-1,26
12. MSK	0,32	0,74	0,02	0,52	-0,05	-0,45
13. Murmansk	0,34	1,48	3,39	15,79	-0,28	-1,72
14. Nalchik	0,5	0,33	1,45	-2,89	-0,54	-1,24
15. Novosibirsk	0,26	0,65	3,02	8,94	-0,08	-0,6
16. Penza	0,16	0,75	5,4	8,86	-0,09	-0,97
17. Rostov-na-Donu	0,08	0,26	1,25	4,29	0,13	-0,14
18. Samara	0,14	0,27	3,79	7,42	0,07	-0,42
19. SPB	0,31	0,61	-0,18	1,83	-0,03	-0,62
20. Stavropol	0,26	0,54	2,92	6,63	-0,2	-0,33
21. Tomsk	0,3	0,08	4,81	10,63	-0,11	-0,29
22. Tumen	0,25	0,09	2,37	6,62	-0,12	-0,43
23. Chelyabinsk	0,13	0,04	3,7	7,86	0,02	-0,35
24. Yakutsk	-0,06	0,35	-2,97	-3,66	0,26	-0,17

**Примечание:** DIAno\_Bef, DIAno\_Aft — отнесение депозита к незастрахованной категории (до и после); DnoG\_Bef, DnoG\_Aft — аналогичная переменная, но для вклада в банке с государственным участием.

По рис. 6 видны две основные закономерности. Прежде всего существует высокая неоднородность между регионами. Однако она была выше при низкой ключевой. Например, за нестрахуемые вклады (*DIA*) при прочих равных существовали как доплаты в терминах оценённых коэффициентов регрессии до 0.6 пп., так и вычеты из ставки до -0.2 пп. Ставки в госбанках (*GOV*) могли быть на 5 пп. выше при прочих равных или до -3 пп. ниже. По нестрахуемым вкладам в госбанках (*DIA · GOV*) можно было получить как доплату до 0.2 пп. при прочих равных, так и ставку ниже на -0.8 пп.

Во-вторых, после подъёма ключевой, хотя неоднородность оценок сохранилась, для двух из трёх рассмотренных показателей она стала более однородной (оценки стали одного знака). Например, за нестрахуемые вклады (*DIA*) однозначно появилась доплата (знак оценок стал всегда положительным). Выделяющимся регионом является Мурманск, где доплата при прочих равных составила 1.5 пп. (для сравнения в Кирове меньше одного процентного пункта с плюсом). Также одного, но отрицательного знака, стали эффекты нестрахуемых вкладов в госбанках (*DIA · GOV*). Здесь минимальные значения (наибольшие вычеты) наблюдаются тоже по Мурманску (-1.7 пп.) и по Кирову (-1.8 пп.). Эффект госбанка (*GOV*) в целом сохранил неоднородность знака. Для тех же Мурманска и Кирова оценённые коэффициенты рав-

ны +16 и +10 пп., тогда как для Нальчика и Якутска оценки равны -3 и -4 пп.

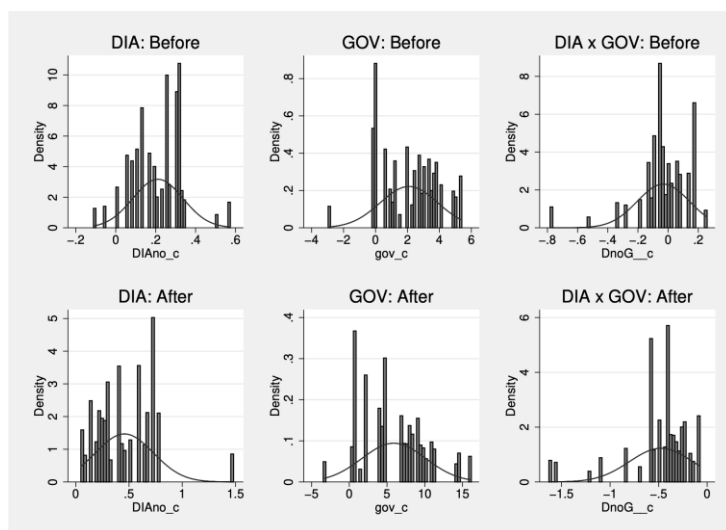


Рис. 6. Распределение оценённых коэффициентов по всем рассмотренным регионам

**Примечание:** представлены данные для 24 регионов (подробности — в табл. 3). Период выборки: Before — до подъёма ключевой (январь–июль 2023 г.); After — после подъёма ключевой (август 2023 г. – январь 2024 г.).

При интерпретации полученных оценок важно помнить, что факторы необходимо рассматривать одновременно. Например, при прочих равных (т.е. не учитывая эффекты возможности пополнения, снятия, типа счёта и т.п.), размещая средства на нестрахуемый депозит в госбанке, в Мурманске можно рассчитывать на 15,8% ( $+1.5 - 1.7 + 16.0 = 15.8$ ). Просто же размещая средства на нестрахуемый депозит не в госбанке в Мурманске только на 1,5% при прочих равных ( $+1.5 - 0 + 0 = 1.5$ ).

## 6. Заключение

Привлекательность накопления средств на депозите в банке с государственным участием исторически вызвана большим доверием граждан к сохранности средств в нём, чем в частных. Это так называемый эффект *неявного страхования вкладов*. Такое страхование тоже может стоить денег, когда госбанки могут предлагать при прочих равных ниже ставки по нестрахуемым вкладам, чем частные.

Поэтому целью работы было проверить, имеет ли место такая плата за неявное страхование в России после пандемии на данных 2023–2024 гг. Впервые в настоящем исследовании было предъявлено, что плата за неявное страхование имела место в одних регионах, когда в других за него предлагалась премия к ставке. Но это наблюдалось только при низкой ключевой. После подъёма ключевой с середины 2023 г. видим, что госбанки вычитают плату за неявное страхование, не сохраняя предлагавшейся премии в отдельных регионах. Несмотря на единство банков в знаках, закладываемых эффектов, даже при вы-

сокой ключевой ставке остаётся существенная неоднородность. При том, что есть регионы с близкой к нулю платой за неявное страхование вкладов, есть и другие, где такая плата превосходит 1.5 пп.

Выявление причин, почему в одних регионах банки предлагали премию, а в других — закладывали плату, интересно, но выходит за пределы настоящего исследования. Задачей настоящей работы было впервые предъявить масштаб неоднородности оценок платы за неявное страхование по регионам России.

#### *Список источников*

1. Barth, J.R., Gan, J., and Nolle, D.E. Global banking regulation & supervision: What are the issues and what are the practices? 2009. — URL: [https://www.ckgsb.edu.cn/Userfiles/doc/BARTHnolle%20gan\\_bood.pdf](https://www.ckgsb.edu.cn/Userfiles/doc/BARTHnolle%20gan_bood.pdf) (дата обращения 30.09.2022).
2. New rules on currency control and deposit insurance in Azerbaijan // Dentons. 2016. — URL: <https://www.dentons.com/en/insights/alerts/2016/january/21/new-rules-on-currency-control-and-deposit-insurance-in-azerbaijan> (дата обращения 18.02.2024).
3. Diamond, D. and Dybvig, P. Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity // The Journal of Political Economy. 1983. Vol. 91. P. 401–419. — URL: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/epdf/10.1086/261155>.
4. Egorov, A.V. and Borzykh, O.A. Asymmetric interest rate pass-through in Russia // Ekonomicheskaya Politika. 2018. Vol. 13. P. 92–121. — URL: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2018-1-04> (дата обращения 23.01.2024).
5. Fecht, F., Thum, S., and Weber, P. Fear, deposit insurance schemes, and deposit reallocation in the German banking system // Journal of Banking and Finance. 2019. Vol. 105. P. 151–165. — URL: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2019.05.005>, <https://www.bundesbank.de/resource/blob/793332/a64dad55cd9bf094feddce2af465c80d/mL/2019-04-08-dkp-12-data.pdf> (дата обращения 13.08.2022).
6. New Zealand bank deposit protection scheme – does N. Z. have bank deposit insurance in 2023? // GLENN. 2023. — URL: <https://goldsurvivalguide.co.nz/new-zealand-bank-deposit-protection-scheme-does-n-z-have-bank-deposit-insurance/> (дата обращения 30.08.2022).
7. Hoelscher, D.S., Taylor, M.W., and Klueh, U.H. II. Explicit and implicit deposit insurance // In The Design and Implementation of Deposit Insurance Systems. 2006. Chapter 2. P. 2–4. IMF. — URL: <https://doi.org/10.5089/9781589065031.084> (дата обращения 19.02.2024).
8. Jamilov, R. and Egert, B. Interest rate pass-through and monetary policy asymmetry: A journey into the Caucasian black box // Journal of Asian Economics. 2014. Vol. 31–32. P. 57–70. — URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.asieco.2014.03.006>.
9. Lin, M.-Y. Deposit insurance and effectiveness of monetary policy // Applied Economics Letters. 2015. Vol. 22 P. 1443–1449. — URL: <https://doi.org/10.1080/13504851.2015.1039694>.
10. Noueihed, L. UAE's bank deposit guarantee will last three years. Gov't move will also cover foreign banks with core operations in the country. 2008. — URL: <https://www.arabianbusiness.com/interviews/interviews-banking->

finance/uae-s-bank-deposit-guarantee-will-last-three-years-85384 (дата обращения 26.11.2023).

11. Penikas, H. Premium for implicit deposit insurance within Russian state banks // *Voprosy Ekonomiki*. 2021. Vol. 10. P. 89–112. — URL: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2021-10-89-112>.
12. Penikas, H. Pass-through of the bank of Russia key rate into deposit rates between 2020 and 2022 // *Russian Journal of Money and Finance*. 2022. Vol. 811. P. 20–48. — URL: <https://rjmf.econs.online/en/2022/2/pass-through-key-rate-into-deposit-rates/> (дата обращения 16.02.2023).
13. Perevyshin, Y. and Perevyshina, E. The retail bank interest rate pass-through: The case of Russia // *Ekonomicheskaya Politika*. 2015. Vol. 10. P. 38–52. — URL: <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2015-5-02>.
14. The Economist Are NYCB's troubles the start of another banking panic? probably not. but they do suggest broader problems. 2024. — URL: <https://www.economist.com/finance-and-economics/2024/02/08/are-nycbs-troubles-the-start-of-another-banking-panic> (дата обращения 27.11.2023).
15. Turner, G. Depositor protection in Australia. 2011. — URL: <https://www.rba.gov.au/publications/bulletin/2011/dec/pdf/bu-1211-5.pdf> (дата обращения 30.08.2022).
16. Четверикова, Е., Гудкова, Ю., Воронцова, А. [и др.]. Гетерогенность сберегательной активности регионов России, её предикторов и детерминант // Банк России: доклады об экономических исследованиях. 2022. — URL: [https://cbr.ru/ec\\_research/ser/wp\\_101/](https://cbr.ru/ec_research/ser/wp_101/) (дата обращения 23.01.2024).
17. Коновалова, А., Коршунов, М., Нестерова, М. [и др.]. Реакция банковских ставок на изменение ключевой ставки Банка России в условиях региональной неоднородности // Банк России. Аналитическая записка. 2021. — URL: [https://www.cbr.ru/content/document/file/131898/analytic\\_note\\_20211224\\_cfo.pdf](https://www.cbr.ru/content/document/file/131898/analytic_note_20211224_cfo.pdf) (дата обращения 23.01.2024).

### Сведения об авторах

**Пеникас Генрих Иозович**, доктор экономических наук, руководитель проекта, Департамент исследований и прогнозирования, Банк России. ORCID: 0000-0003-2274-189X. E-mail: [penikasgi@mail.cbr.ru](mailto:penikasgi@mail.cbr.ru).

*Henry I. Penikas*, Dr. in Economics, Project Manager, Research and Forecasting Department, Bank of Russia. ORCID: 0000-0003-2274-189X. E-mail: [penikasgi@mail.cbr.ru](mailto:penikasgi@mail.cbr.ru).

**Примечание.** Настоящая статья отражает личную позицию авторов. Содержание и результаты данного исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать, в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими. Все права защищены. Воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

© Пеникас Г.И., 2024.

© Penikas H.I., 2024.

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

# О возможности создания климатических проектов на Дальнем Востоке России<sup>1</sup>

Ольга Нестерова

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:

06.11.2023

Принята

к опубликованию:

29.12.2023

УДК 338.28, 631.8 (571.63)

JEL E71, O13, O44, P48,  
Q01, Q16, Q54

## Ключевые слова:

углеродное регулирование,  
климатический проект, био-  
уголь, секвестрация.

## Keywords:

carbon regulation, climate  
project, biochar, sequestration.

## Аннотация

На основании положительных результатов многолетнего полевого эксперимента по внесению биоугля под овощные культуры в Приморском крае на почвах тяжёлого гранулометрического состава были доказаны его секвестрационный эффект и положительное влияние на водно-физические свойства почв. Используя положительный опыт применения биоугля в аграрном секторе Приморского края, возможно разработать климатический проект на основе переработки штормовых выбросов в пиролизный продукт. Основой для разработки климатического проекта с применением биоугля может быть новый стандарт VM0044 Methodology for Biochar Usage in Soil and Non-Soil Applications, разработанный компанией Verra в 2023 г.

## The Opportunities of Climate Projects in the Russian Far East

Olga V. Nesterova

## Abstract

Based on the positive results of a long-term field experiment on the introduction of biochar for vegetable crops in the Primorsky Territory on soils of heavy chemical composition, its sequestration effect and positive effect on the water-physical properties of soils were proved. Using the positive experience of using biochar in the agricultural

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2023-4/71-75>.

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект № FZNS-2023-0019 “Оценка секвестрационного потенциала прибрежно-морских экосистем”.

*sector of Primorsky region, it is possible to develop a climate project based on the processing of storm emissions into a pyrolysis product. The new VM0044 standard "Methodology for Biochar Usage in Soil and Non-Soil Applications" developed by Verra in 2023 can be the basis for the development of a climate project using biochar.*

Внедрение низкоуглеродных технологий в сельское хозяйство России и сохранение почвенного плодородия становится всё более актуальным, особенно с учётом мирового запроса на декарбонизацию. Поиск решений, при которых обработка почвы минимальна, а усвоение углерода и азота внутри почвенных циклов становится более полным, выходит на первый план современных агроэкологических прикладных исследований. В связи с этим необходимо создание отечественных климатических проектов для участия России как на внутренних, так и внешних аграрных рынках.

Большинство почв Дальневосточного региона являются тяжёлыми по гранулометрическому составу и при механической обработке они теряют агрономически ценную структуру, за счёт чего идёт потеря почвенного плодородия, включая потерю почвенного углерода и ухудшение водно-воздушного режима [1]. Особенно это касается овощных культур, урожай которых зависит не только от количества питательных элементов, но и от их доступности для растений за счёт оптимальных условий в пахотном горизонте почв. Поиск экологически чистых и недорогих структуров почвы, внедрение их в агроэкосистемы, оценка противозерозионной устойчивости и эмиссии парниковых газов, расчёт углеродного следа при сельскохозяйственном производстве являются новыми исследовательскими задачами для внедрения низкоуглеродных технологий в Дальневосточном регионе.

Несмотря на то, что биоуголь становится достаточно популярной технологией в мировой практике, используемой для улучшения качества почв и утилизации органических отходов, количество публикаций, оценивающих эффекты биоугля в разных почвенно-климатических условиях, остаётся недостаточным [2, 3]. Несмотря на всю привлекательность использования биоугля в качестве улучшителя почв и высокую эффективность от применения в некоторых экспериментах, важно понимать, что почвенно-климатические условия являются основными факторами, определяющими как экологические, так и экономические эффекты от внесения биоугля.

Самый большой вопрос, возникающий при оценке эффективности биоугля — срок действия этого продукта в почве [4]. Пористая структура биоугля считается важным фактором для улучшения водно-физических свойств почвы и увеличения её водоудерживающей способности [5].

Для оценки эффективности использования биоугля как низкоуглеродной технологии нами был заложен многолетний вегетационный полевой эксперимент. Он поведился на территории Приморской овощной



опытной станции филиала ФНЦО (с. Суражевка, Приморский край) в течение весенне-осеннего периодов 2018 и 2019 гг. [1, 6, 7].

Наибольший секвестрационный эффект был получен при внесении  $3 \text{ кг/м}^2$  при выращивании капусты на бездренажном участке за первый вегетационный период. Для поля площадью 1 га, засеянного капустой на недренированных подбелах темногомусовых, при схожих климатических условиях и внесении древесного биоугля в дозе  $3 \text{ кг/м}^2$  за вегетационный период (5 месяцев) можно сократить выбросы примерно 23 т  $\text{CO}_2$ . Однако, следует учесть, что смена культур, почвенно-климатических условий, вида биоугля может дать совершенно другие результаты, а значит, необходима региональная адаптация технологии депонирования углерода в почвы с помощью биоугля.

Какие же сырьевые источники можно использовать в ДВ регионе кроме древесных остатков?

В августе 2023 г. на участке побережья бухты Киевка оценивали значение потоков парниковых газов из прибрежных почв, находящихся под влиянием морских прибрежных выбросов макрофитов, а также степени снижения выбросов ПГ путём создания климатических проектов на основе технологии биоуголь.

На сегодняшний день в научной литературе оценке выбросов парниковых газов морскими макрофитами с береговых территорий прямыми методами измерения отводится не большое внимание. Лишь несколько исследований рассматривают выбросы морских макрофитов в лабораторных условиях [8, 9], а информации о полевых измерениях нами не было найдено. Наиболее близким было исследование [8], где при помощи портативного газоанализатора Los Gatos Research model 915-0011 в лабораторных условиях оценён поток  $\text{CO}_2$  при разложении морских водорослей в течение 90 суток инкубации [8].

В ходе исследования была получена существенная разница потоков  $\text{CO}_2$  между участками с наличием морских макрофитов и без них. В среднем поток на участках с наличием морских макрофитов (и влажных и сухих) был в 23 раза больше, чем на участках с отсутствием морских макрофитов. Несмотря на существенную разницу в полученных потоках мы не можем проецировать их на длительные временные периоды. Данное исследование являлось первоначальным этапом оценки потенциальной возможности создания климатического проекта с использованием береговых выбросов макрофитов на территории Приморского края (Дальнего Востока) РФ за счёт переработки штормовых выбросов в биоуголь.

В 2023 г. Verra выпустила VM0044 Methodology for Biochar Usage in Soil and Non-Soil Applications, версия v1.0, в которой изложены процедуры количественной оценки сокращения выбросов парниковых газов (ПГ) в результате производства биоугля и его использования в одобренных почвенных и непочвенных применениях [10]. Согласно Специальному отчёту Межправительственной группы экспертов по изменению климата за 2019 г., биоуголь может обеспечить потенциал смягче-

ния последствий в размере 1 Гт CO<sub>2</sub> в год к 2050 г. (консервативная оценка) [10].

Таким образом можно утверждать, что применение биоугля из различных сырьевых источников может стать основой для климатических проектов и создания собственных углеродных рынков в аграрном секторе РФ.

#### *Список источников*

1. Нестерова О.В., Семаль В.А., Бовсун М.А. [и др.]. Изменение свойств агропочв юга Дальнего Востока России при внесении биочара // *Агротехнический вестник*. 2021. № 5. С 18–23. — DOI 10.24412/1029-2551-2021-5-004. — EDN WBHNDQ.
2. Zhang D., Yan M., Niu Y. [et al.]. As current biochar research addressing global soil constraints for sus-tainable agriculture? // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2016. Vol. 226. P. 25–32. — DOI 10.1016/j.agee.2016.04.010.
3. Angst T.E., Six J., Reay D.S. [et al.]. Impact of pine chip biochar on trace greenhouse gas emissions and soil nutrient dynamics in an annual ryegrass system in California // *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2014. Vol. 191. P. 17–26. — DOI 10.1016/j.agee.2014.03.009.
4. Ding, Y., Liu Y., Liu S. [et al.]. Biochar to improve soil fertility // *Agronomy for Sustainable Development*. 2016. Vol. 36. — DOI 10.1007/s13593-016-0372-z.
5. Brassard P., Godbout S., Raghavan V. (2016). Soil biochar amendment as a climate change mitigation tool: Key parameters and mechanisms involved // *Journal of Environmental Management*. 2016. Vol. 181. P. 484–497. — DOI 10.1016/j.jenvman.2016.06.063.
6. Bovsun, M.A., Castaldi, S., Nesterova, O.V. [et al.]. Effect of Biochar on Soil CO<sub>2</sub> Fluxes from Agricultural Field Experiments in Russian Far East // *Agronomy*. 2021. Vol. 11. No. 8. — DOI 10.3390/agronomy11081559. — EDN BXVFPR.
7. Бовсун М.А., Нестерова О.В., Семаль В.А. [и др.]. Влияние внесения биоугля на минеральный азот почвы, потоки N<sub>2</sub>O и NH<sub>3</sub> из агроотходов мусорных подбелов // *Вестник Томского государственного университета. Биология*. 2023. № 62. С. 6–28. — DOI 10.17223/19988591/62/1. — EDN OPEUON.
8. Liu S., Trevathan-Tackett S. M., Lewis C. J. E. [et al.]. Beach-cast seagrass wrack contributes substantially to global greenhouse gas emissions // *Journal of Environmental Management*. 2019. № 231. P. 329–335. — DOI 10.1016/j.jenvman.2018.10.047.
9. Guo H., Gu J., Wang X. [et al.]. Microbial driven reduction of N<sub>2</sub>O and NH<sub>3</sub> emissions during composting: Effects of bamboo charcoal and bamboo vinegar // *Journal of Hazardous Materials*. 2020. Vol. 390:121292. — DOI 10.1016/j.jhazmat.2019.121292.
10. VM0044 Methodology for Biochar Usage in Soil and Non-Soil Applications, V1.1. 2023. 56 p. — URL: <https://verra.org/methodologies/vm0044-methodology-for-biochar-utilization-in-soil-and-non-soil-applications/>.

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

**Нестерова Ольга Владимировна**, кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения, Институт мирового океана, Дальневосточный федеральный университет. 690922

Россия, г. Владивосток, о-в Русский, кампус ДВФУ, корпус L, каб. L782. ORCID: 0000-0002-3463-0962. E-mail: *nesterova.ov@dvfu.ru*.

*Olga V. Nesterova*, Ph.D. in Biology, Associate Professor of the Department of Soil Science, the Institute of the World Ocean, Far Eastern Federal University. Office 782, Building L, FEFU campus, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. ORCID: 0000-0002-3463-0962. E-mail: *nesterova.ov@dvfu.ru*.

# Применение процесса зелёной ферментации для производства жирорастворимых витаминов<sup>1,2</sup>

Анастасия Максименко<sup>1,2</sup>, Анна Подволоцкая<sup>1,2</sup>, Оксана Сон<sup>1,2</sup>,  
Софья Гончаренко<sup>1,2</sup>, Варвара Стёпочкина<sup>1,2</sup>, Павел Шинкарук<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия  
<sup>2</sup> ООО “Арника”, R&D “Agrobiotechnology”  
С. Вольно-Надеждинское, Приморский край, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:

03.11.2023

Принята

к опубликованию:

07.12.2023

УДК 636.087.7

JEL N50

## Ключевые слова:

жирорастворимые витамины, микробная ферментация, заводы по производству микробных клеток, ферментативное производство витаминов, экологическая устойчивость, экономическая устойчивость, зелёная ферментация.

## Аннотация

*Витамины представляют собой группу основных питательных веществ, необходимых для поддержания нормального обмена веществ и оптимального здоровья человека и животных. Они находят широкое применение в пищевой, косметической, кормовой, химической и фармацевтической промышленности. В последнее время мировой спрос на витамины значительно увеличился, что привело к поиску новых производственных стратегий. Традиционные методы химического синтеза витаминов включают высокие температуры, реакторы под давлением и использование невозобновляемых химикатов или токсичных растворителей, что вызывает обеспокоенность по поводу безопасности продукции, загрязнения окружающей среды и образования опасных отходов. В ответ на эти вызовы появляются инновационные подходы. Фабрики по производству микробных клеток для производства витаминов предлагают*

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2023-4/76-88>.

<sup>1</sup> Работа выполнена на производственной площадке “Кормбиосинтез” ООО “Арника” в ТОР “Надеждинский” при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования FZNS-2022-0017 “Разработка пакета технологий производства биодоступной защищённой формы кормового витамина Д3 и биокомплексов на его основе с использованием растительных и океанических ресурсов для обеспечения продуктивности и повышения иммунной защиты сельскохозяйственных животных” (раздел о витамине D).

<sup>2</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке по Соглашению о предоставлении субсидии от 25 июня 2021 г. № 075-11-2021-065 в рамках 13 очереди реализации постановления Правительства от 9 апреля 2010 г. № 218 “Разработка промышленной технологии и организация в Дальневосточном федеральном округе высокотехнологичного производства кормового витамина А повышенной стабильности и биодоступности” (раздел о витамине А).

экологически чистую и устойчивую альтернативу как с экологической, так и с экономической точки зрения. Достижения в области биотехнологии и метаболической инженерии проложили путь к разработке эффективных и экологически чистых процессов. Жирорастворимые витамины, такие как витамины А и D, потенциально могут производиться с использованием фабрик микробных клеток или уже производятся в коммерческих процессах ферментации. В этом обзоре представлен краткий обзор жирорастворимых витаминов, также подробно рассмотрены конкретные примеры и достижения в этой области. Кроме того, в обзоре исследуется метаболическая инженерия как основа для создания фабрик по производству витаминов из микробных клеток, подчёркивается их потенциал конкурировать с традиционными химическими методами. Также подробно обсуждаются современное состояние и проблемы, возникающие при ферментативном производстве витаминов, что проливает свет на текущие усилия по удовлетворению растущего глобального спроса, при этом уделяется приоритетное внимание устойчивости и безопасности.

### **The Application of the Green Fermentation Process for the Production of Fat-Soluble Vitamins**

Anastasiia A. Maksimenko, Anna B. Podvolotskaya, Oksana M. Son, Sofiya I. Goncharenko, Varvara D. Stepochkina, Pavel A. Shinkaruk

#### **Abstract**

*Vitamins represent a group of essential nutrients necessary for maintaining normal metabolism and optimal health in humans and animals. They find wide applications in the food, cosmetic, feed, chemical, and pharmaceutical industries. Recently, the global demand for vitamins has significantly increased, leading to a growing interest in finding new production strategies. Traditional methods of chemical synthesis of vitamins involve high temperatures, pressurized reactors, and the use of non-renewable chemicals or toxic solvents, raising concerns about product safety, environmental pollution, and the generation of hazardous waste. In response to these challenges, innovative approaches are emerging. Factories producing microbial cells for vitamin production offer an environmentally friendly and sustainable alternative from both an ecological and economic perspective. Advances in biotechnology and metabolic engineering have paved the way for the development of efficient and environmentally friendly processes. Fat-soluble vitamins, such as vitamins A and D, can potentially be produced using microbial cell factories or are already being manufactured in commercial fermentation processes. This overview provides a brief review of fat-soluble vitamins and thoroughly examines specific examples and achievements in this field. Additionally, the review explores metabolic engineering as the foundation for establishing vitamin production factories from microbial cells, highlighting their potential to compete with traditional chemical methods. The modern state and challenges arising in fermentative vitamin production are also discussed in detail, shedding light on current efforts to meet the growing global demand, with a focus on sustainability and safety.*

#### **Keywords:**

fat-soluble vitamins, microbial fermentation, microbial cell factories, fermentative vitamin production, environmental sustainability, economic sustainability, green fermentation.

## Введение

Витамины являются важными органическими соединениями, которые преимущественно действуют как коферменты в метаболических реакциях во всех организмах. Существует по меньшей мере 30 различных соединений, классифицируемых как “витамины” и, известно, что более 20 из них необходимы для биологического здоровья. Витамины делятся на жирорастворимые (А, D, Е, К) и водорастворимые (С, группы В). Водорастворимые витамины легко растворяются в воде и нерастворимы в органических растворителях. После абсорбции в организме сохраняется очень мало этих витаминов, большая часть которых выводится с мочой. Жирорастворимые витамины растворяются в жирах, но не в воде, откладываясь в печени или жировой ткани для дальнейшего использования. Растения и микроорганизмы могут синтезировать их естественным путём, в то время как людям и животным необходимо получать достаточное количество с пищей или добавками для поддержания оптимального здоровья. Потребность в витаминах возрастает при патологических состояниях, неправильном питании, высоких физических нагрузках, беременности, стрессах и других факторах. Кроме того, методы обработки и консервирования пищевых продуктов могут снизить содержание витаминов, поскольку витамины чувствительны к свету, теплу, кислороду и рН. Поэтому витамины производятся для кормовой, пищевой, косметической, химической и фармацевтической промышленности [1, 2].

Способы получения витаминов основаны либо на химическом синтезе, либо на биотехнологических процессах — ферментативном производстве. К преимуществам зелёного производства витаминов относится экологическая и экономическая устойчивость. Традиционные методы химического синтеза для производства витаминов часто требуют высоких температур, реакторов под давлением и использования невозобновляемых химикатов или токсичных растворителей, что приводит к проблемам с безопасностью продукции, загрязнению окружающей среды и образованию опасных отходов.

Метод микробной ферментации привлёк значительное внимание благодаря низкой стоимости, низкому энергопотреблению и простоте переработки отходов. В настоящее время исследователи признают ферментацию более экологически чистым и безопасным подходом, чем химические методы. С развитием технологии ферментации этот подход всё чаще применяется в промышленности для увеличения производства различных витаминов. Например, процессы ферментации для производства витамина В<sub>2</sub> (VB<sub>2</sub>), витамина В<sub>12</sub> (VB<sub>12</sub>), витамина С и витамина К<sub>2</sub> были успешно интегрированы в промышленную практику.

Помимо вопросов устойчивости, экономика была основным движущим фактором развития биопроцессов в последние десятилетия. Объём мирового рынка ферментированных витаминов увеличился с 5 до 75% в период с 1999 по 2012 г. В целом биопереработка снизила воздействие на окружающую среду и производственные затраты на 43% [3].

Многие микроорганизмы естественным образом производят витамины, но соответствующие метаболические пути жёстко регулируются, поскольку витамины необходимы только в каталитических количествах. Метаболическая инженерия ускоряет развитие фабрик по производству витаминных клеток из микробных клеток, которые могли бы конкурировать с химическими методами, оптимизированными на протяжении десятилетий, но научные препятствия остаются. Чтобы вывести на рынок инновационные биопроцессы, необходимо решить дополнительные технологические и нормативные вопросы [3].

В этом обзоре мы обсуждаем жирорастворимые витамины, такие как витамины А и D, которые можно получить путём зелёной ферментации. Также углубляемся в микроорганизмы-продуценты, передовые биологические методы и узкие места метаболизма различных витаминов.

### **Фабрики по производству микробных клеток для производства витаминов**

Традиционно штаммы, продуцирующие витамины, улучшались посредством мутагенеза и метаболической инженерии, достигаемых с использованием химических (например, химический мутагенез, применение пучка ионов  $N^+$ , ультрафиолетового излучения или лазерный мутагенез) или биологических (например, создание штаммов, генетическая модификация, синтетическая биотехнология) методов. Эти биотехнологические подходы трансформируют клеточные метаболические сети, создавая программируемое “шасси” и “программируемое” целое для эффективной сборки и адаптации внешних компонентов. Химические методы хоть и эффективны, но дороги, экологически вредны и приводят к образованию дорогостоящих отходов. Напротив, микробная ферментация приобрела известность благодаря своей низкой стоимости, энергоэффективности и лёгкой переработке отходов. Этот метод считается более экологичным и безопасным, чем химические альтернативы. По мере развития технологии ферментации её всё чаще используют в промышленности для экономически эффективного производства различных витаминов, таких как  $B_2$ ,  $B_{12}$ , C и  $K_2$ , с успешной индустриализацией [1].

Фабрики по производству микробных клеток для производства витаминов считаются экологически чистыми и устойчивыми как с экологической, так и с экономической точки зрения (рис. 1). Этот подход предлагает ряд преимуществ, в том числе: (а) экологическую устойчивость — экологически чистые методы производства снижают воздействие на окружающую среду, связанное с традиционным химическим синтезом, такое как загрязнение окружающей среды и опасные отходы; (б) экономическая устойчивость — фабрики по производству микробных клеток обеспечивают экономически эффективный и устойчивый подход к производству витаминов, предлагая более эффективную и экологически чистую альтернативу традиционным методам; (в) широкое применение — витамины, полученные путём микробной ферментации, широко используются в продуктах питания, косметике, кормах, меди-

цине и других областях, способствуя доступности необходимых питательных веществ для различных целей; (г) повышенная безопасность и биологическая активность — витамины, полученные с помощью процессов зелёной ферментации, могут обеспечить повышенную безопасность, биологическую активность и скорость усвоения по сравнению с витаминами, синтезированными традиционными методами; (д) водорастворимые и жирорастворимые витамины — методы зелёного производства охватывают широкий спектр витаминов, включая водорастворимые витамины (такие как витамины группы В и витамин С) и жирорастворимые витамины (такие как Е и К). В целом, производство “зелёных” витаминов с использованием фабрик микробных клеток предлагает устойчивый и экологически чистый подход к удовлетворению глобального спроса на необходимые питательные вещества.



Рис. 1. Основные преимущества процесса микробной ферментации для производства витаминов

Мировой спрос на витамины группы В растёт из-за их широкого применения в пищевой, фармацевтической, кормовой и других отраслях. Хотя большинство витаминов производятся путём химического синтеза, были разработаны успешные промышленные биопроцессы производства витаминов В<sub>2</sub> и В<sub>12</sub> с использованием рациональной и классической метаболической инженерии. Fang et al. (2018) создали штамм *Escherichia coli*, который производит витамин В<sub>12</sub> посредством разработанного аэробного пути биосинтеза *de novo*. Команде учёных удалось увеличить выход витамина В<sub>12</sub> из рекомбинантного штамма *E. coli* более чем в 250 раз до 307.00 мкг г<sup>-1</sup> DCW за счёт метаболической инженерии и оптимизации условий ферментации. Кроме того, они не только продемонстрировали, что *E. coli* служит платформой микробного



биосинтеза для производства витамина В<sub>12</sub>, но также предоставили многообещающий пример того, как десятки белков в сложном биосинтетическом пути могут передаваться между организмами для стимулирования промышленного производства [4].

## **Жирорастворимые витамины**

### **Витамин А**

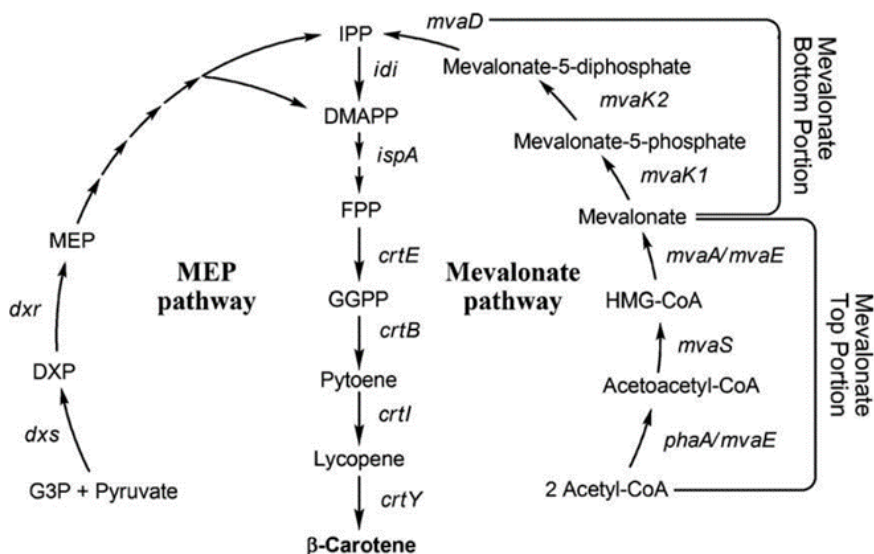
Витамин А в основном включает β-каротин, α-каротин и β-криптоксантин. β-каротин, каротиноидный провитамин А, делится на транс- и цис-изомеры и отвечает за синтез ретиноидов. Полностью транс-β-каротин является основным изомером, обнаруженным в необработанных растительных продуктах, богатых каротином, за ним следуют его цис-изомеры 9 и 13. β-каротин служит антиоксидантом, который не только ингибирует синглетный кислород, но и ингибирует перекисное окисление липидов, тем самым играя решающую роль в профилактике заболеваний [5–7].

Каротиноиды представляют собой семейство терпеноидных пигментов от жёлтого до оранжево-красного цвета, вырабатываемых фотосинтезирующими организмами, включая некоторые бактерии, грибы и водоросли. В промышленности каротиноиды находят применение в фармацевтических препаратах, нутрицевтиках и кормовых добавках, а также служат красителями в косметике и пищевых продуктах. Хотя в настоящее время 90% коммерческого β-каротина синтезируется химическим путём, в последние годы растёт интерес к производству природных каротиноидов посредством микробной ферментации. Каротиногенные микробы, такие как *Xanthophyllomyces dendrorhous*, водоросли *Haematococcus* и *Blakeslea trispora*, были исследованы для крупномасштабного производства. Растущий интерес к микробным каротиноидам обусловлен предпочтениями потребителей в отношении натуральных добавок и потенциальной экономической эффективностью массового производства с помощью микробной биотехнологии. Наличие каротиноидных генов у каротиногенных микробов позволило синтезировать каротиноиды у некаротиногенных микробов, таких как, *Escherichia coli*, *Zygomonas mobilis*, *Candida utilis* и *Saccharomyces cerevisiae*. В частности, *E. coli* является отличным хозяином для производства каротиноидов, поскольку она обладает мощными генетическими инструментами метаболической инженерии и легко экспрессирует многочисленные каротиногенные гены, способные продуцировать различные каротиноиды, такие как ликопин, зеаксантин и астаксантин [8].

Каротиноиды происходят из двух общих строительных блоков: изопентенилдифосфата (IPP) и диметилаллилдифосфата (DMAPP), которые синтезируются по пути MVA у эукариот или по пути 2-C-метил-D-эритрит-4-фосфата (MEP) у прокариот (рис. 2).

Увеличение синтеза строительных блоков IPP и DMAPP посредством метаболической инженерии, а также балансировка экспрессии каротиногенных генов для эффективного преобразования строительных

блоков в нужные каротиноиды является способом увеличения производства каротиноидов. Для улучшения производства каротиноидов в *E. coli* через путь MEP было использовано несколько стратегий. Во-первых, биосинтез каротиноидов был усилен за счёт увеличения метаболического притока к пути MEP за счёт сверхэкспрессии ключевых изопреноидных генов, таких как ген 1-дезоксид-Д-ксилоулозо-5-фосфат-синтазы (*dxs*) и ген, кодирующий изопентенилдифосфатизомеразу (*idi*), чтобы увеличить поставки IPP и DMAPP. Во-вторых, выработка каротиноидов была улучшена за счёт увеличения поставок двух важных предшественников пути MEP (пирувата и глицеральдегид-3-фосфата). В-третьих, систематические методы, основанные на стехиометрических моделях в масштабе генома, использовались для определения целей нокаута или амплификации генов для увеличения производства каротиноидов. В-четвёртых, методы, основанные на транспозонах или дробовике, использовались для идентификации целей нокаута или амплификации генов, которые улучшали выработку каротиноидов посредством регуляторных, кинетических или других неидентифицированных механизмов, которые не могли быть идентифицированы с помощью стехиометрических моделей [9].



Источник: [8].

Рис. 2. Биосинтез  $\beta$ -каротина в рекомбинантной *Escherichia coli*

Примечание: IPP, предшественник биосинтеза  $\beta$ -каротина, синтезируется как по пути MEP, так и по пути MVA. Путь MVA был разделён на две части: верхнюю (от ацетил-КоА к MVA) и нижнюю (от MVA к IPP и DMAPP). Верхняя часть состоит из генов *phaA* (ацетил-КоА-ацетилтрансфераза), *mvaS* (HMG-КоА-синтаза) и *mvaA* (HMG-КоА-редуктаза), а нижняя часть состоит из *mvaK1* (мевалонат-киназа), *mvaK2* (фосфомевалонат-киназа), *mvaD* (дифосфомевалонатдекарбоксилаза) и *idi* (IPP-изомеразы). IPP преобразуется в  $\beta$ -каротин через путь синтеза чужеродных каротиноидов, который включает гены *crtE*, *crtB*, *crtI* и *crtY*.

*Сокращения:* G3P — глицеральдегид-3-фосфат; DXP — 1-дезоксид-Д-ксилоулозо-5-фосфат; MEP — 2-С-метил-Д-эритрит-4-фосфат; HMG-CoA — 3-гидрокси-3-метилглутарил-СоА; IPP — изопентенилдифосфат; DMAPP — диметилаллилдифосфат; FPP — фарнезилдифосфат; GGPP — геранилгеранилдифосфат.

Используя *E. coli* в качестве хозяина, приток IPP и DMAPP можно значительно увеличить, внедрив в неё гетерологичный путь MVA [10, 11]. Продукция ликопина в *E. coli* может быть увеличена в несколько раз при использовании нижнего пути MVA из *S. pneumoniae* с экзогенным добавлением мевалоната [10]. Также было продемонстрировано, что наибольшая продукция β-каротина может быть достигнута в *E. coli*, используя тот же нижний путь MVA, что и *S. pneumoniae*, с экзогенным добавлением мевалоната [11].

Yoon et al. (2009) увеличили синтез строительных блоков IPP (изопентенилдифосфат) и DMAPP (диметилаллилдифосфат) путём введения гетерологичного пути MVA (мевалоната), тем самым увеличивая выработку каротиноидов. Рекомбинантная *E. coli* DH5α, несущая весь путь MVA и гены синтеза β-каротина, продуцировала β-каротин на уровне 465 мг/л с концентрацией глицерина 2% (w/v).

Аденозинтрифосфат (АТФ) и никотинамидадениндинуклеотидфосфат (НАДФН) являются двумя важными кофакторами в пути биосинтеза терпеноидов. Zhao et al. (2013) спроектировали и оптимизировали путь синтеза β-каротина в *E. coli*, а затем разработали центральные метаболические модули для увеличения запасов АТФ и НАДФН, тем самым улучшая выработку β-каротина. Лучший штамм, CAR005, увеличивал выработку β-каротина до 2,1 г/л с выходом 60 мг/г DCW при периодической ферментации с подпиткой [9].

Larroude et al. (2018) объединили традиционные стратегии метаболической инженерии с новыми инструментами синтетической биологии, чтобы превратить *Yarrowia lipolytica* в промышленно конкурентоспособного производителя β-каротина. Они сверхэкспрессировали гетерологичную каротинсинтазу (Crt) в *Y. lipolytica*, что привело к выработке большого количества β-каротина. Выход ферментации сконструированного штамма, полученного путём подбора лучшего промотора, достигал 1,5 г/л. За счёт оптимизации условий ферментации и использования периодической ферментации с подпиткой выход β-каротина был дополнительно увеличен до 6,5 г/л и 90 мг/г DCW, одновременно производя 42,6 г/л липидов. Они пришли к выводу, что такие высокие титры позволяют предположить, что сконструированный *Y. lipolytica* является конкурентоспособным организмом, продуцирующим β-каротин [12].

Однако недостаточная доступность прекурсоров создала серьёзную проблему для процесса индустриализации синтеза β-каротина в будущем.

### **Витамин D**

Витамин D принадлежит к группе жирорастворимых секостероидов, ответственных за усиление кишечной абсорбции магния, кальция и фосфатов, а также за различные другие биологические эффекты.

Наиболее важными соединениями группы витамина D являются витамин D<sub>2</sub> (эргокальциферол) и витамин D<sub>3</sub> (холекальциферол). Витамин D играет ключевую роль в повышении кишечной абсорбции кальция, магния и фосфатов, способствуя тем самым профилактике различных заболеваний [13].

Хорошо известно, что предшественником витамина D<sub>2</sub> является эргостерин. Витамин D<sub>2</sub> широко используется в медицинской, пищевой и других отраслях промышленности. В настоящее время коммерческое производство эргостерина осуществляется в основном путём дрожжевого брожения. Популярные методы усиления ферментации эргостерина включают оптимизацию культуральной среды и скрининг штаммов с высоким содержанием эргостерина. Различные источники углерода, источники азота и другие питательные вещества по-разному влияют на рост клеток и накопление эргостерина. Содержание эргостерина можно увеличить примерно до 2% биомассы (сухого веса) с использованием оптимизированной среды культивирования [14].

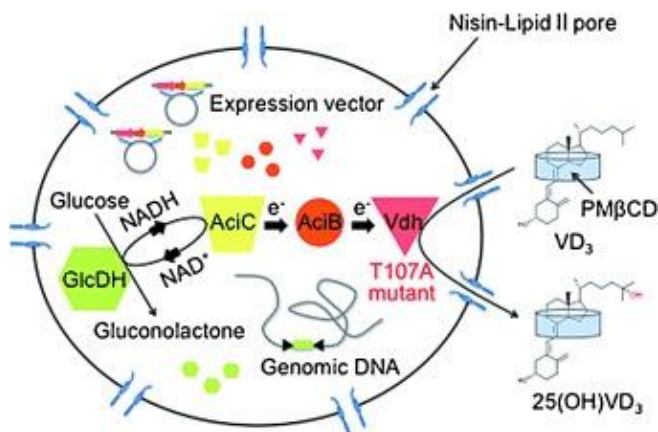
Tan et al. (2003) улучшил выработку эргостерина за счёт оптимизации ферментационной среды и отбора штаммов с высоким содержанием эргостерина. Было обнаружено, что растворенный кислород (DO) может служить эффективным параметром для контроля периодического брожения дрожжей с подпиткой. Общий выход эргостерина может быть увеличен до 1160 мг/л, если поддерживать DO на уровне 12% ( $\pm 1\%$ ) и использовать периодическое импульсное питание [14].

Витамин D<sub>3</sub> не может играть непосредственную роль в организме человека и животного, но в результате метаболизма в печени может образовывать физиологически активную форму 25-гидроксивитамин D<sub>3</sub> (25(OH)VD<sub>3</sub>), которая является основной циркулирующей формой витамина D и используется в качестве маркера для оценки статуса витамина D в организме. Превращение витамина D<sub>3</sub> в 25(OH)VD<sub>3</sub> является решающим этапом метаболизма витамина D и имеет важное значение для его биологических функций. В дальнейшем 25(OH)VD<sub>3</sub> метаболизируется в почках с образованием биологически активной формы витамина D, 1 $\alpha$ ,25-дигидроксивитамина D<sub>3</sub> (1 $\alpha$ ,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>), который играет ключевую роль в гомеостазе кальция и фосфатов, костной ткани, здоровье и различных других физиологических процессах.

В настоящее время процесс получения 25(OH)VD<sub>3</sub> в основном включает химический синтез и световое облучение. Стадии химических реакций сложны, для некоторых требуются галогенные реагенты, а в ходе реакции образуются рацематы, что усложняет разделение. Поэтому всё большее число исследователей обращают своё внимание на ферментацию 25-гидроксивитамина D<sub>3</sub> (25(OH)VD<sub>3</sub>) микроорганизмами. Штаммы, используемые в микробном биосинтезе, в основном включают *Rhodococcus*, *Streptomyces*, *Pseudonocardia* sp., и *Mycobacterium*. Гидроксилаза витамина D<sub>3</sub> (Vdh) представляет собой разновидность монооксигеназы цитохрома P450, которая может катализировать двухстадийное гидроксилирование витамина D<sub>3</sub> (VD<sub>3</sub>) с обра-

зованием 25(OH)VD<sub>3</sub> и 1 $\alpha$ ,25-дигидроксивитамина D<sub>3</sub>. Эти гидроксильированные формы VD<sub>3</sub> используются в качестве фармацевтических средств для лечения состояний, связанных с дефицитом VD<sub>3</sub> и метаболическими нарушениями VD<sub>3</sub> [15].

Yasutake et al. (2013) описали создание высокоактивного мутанта T107A Vdh путём разработки предполагаемого сайта связывания ферредоксина (рис. 3). Кристаллографический и кинетический анализы показали, что мутация T107A приводит к конформационному изменению из открытого состояния в закрытое, тем самым увеличивая сродство к связыванию ферредоксина. Они также сообщили об эффективном биокаталитическом синтезе 25(OH)VD<sub>3</sub>, многообещающего промежуточного продукта для синтеза различных гидроксильированных производных VD<sub>3</sub>, с использованием обработанных низином клеток *Rhodococcus erythropolis*, содержащих Vdh<sub>T107A</sub>. Кассета экспрессии генов, кодирующая глюкозодегидрогеназу-IV из *Bacillus megaterium*, была интегрирована в хромосому *R. erythropolis* и экспрессирована для предотвращения истощения NADH в цитоплазме вовремя биотрансформации. В результате в ходе 2-часовой биотрансформации было успешно синтезировано 573 мкг мл<sup>-1</sup> 25(OH)VD<sub>3</sub> [15].



Источник: [15].

Рис. 3. Биокаталитический синтез 25(OH)VD<sub>3</sub> с использованием обработанных низином клеток *Rhodococcus erythropolis*, содержащих Vdh<sub>T107A</sub>

Хотя в настоящее время в промышленном производстве витамина D<sub>3</sub> в основном преобладает химический синтез, методы микробного синтеза более устойчивы и не производят примесей в процессе биосинтеза. Поэтому в будущем промышленном производстве ожидается, что микробный синтез будет иметь приоритет.

### Заключение

Ферментативное производство витаминов с использованием бактерий, дрожжей или микроводорослей имеет множество преимуществ по сравнению с традиционными методами химического синтеза.

С точки зрения безопасности, биологической активности, скорости всасывания и т.д., витамины, полученные биологическими методами, могут быть более пригодны как для внутреннего, так и для наружного применения. Современный биосинтез витамина А сосредоточен в основном на  $\beta$ -каротине. Биосинтез  $\beta$ -каротина успешно превратился в крупномасштабный производственный процесс посредством классической и рациональной микробной метаболической инженерии. Однако из-за высоких промежуточных отраслевых барьеров и сложного процесса синтеза и метаболизма будущие исследования столкнутся с более сложными задачами. В настоящее время промышленное производство витамина D осуществляется в основном путём химического синтеза активного  $25(\text{OH})\text{VD}_3$  и  $1\alpha,25$ -дигидроксивитамина  $\text{D}_3$ , но самым большим препятствием является гарантированное качество и надёжность поставок сырья, которым должен быть холестерин с чистотой более 95% (класс NF). Таким образом, ключом к решению проблемы сырья является создание большего количества продуцирующих бактерий, оптимизация их метаболических путей и повышение их продуктивности [1, 13].

Развитие синтетической биотехнологии открывает новые возможности для создания фабрик по производству витаминных клеток. Ключевые технологии, такие как высокопроизводительный скрининг высокопродуктивных штаммов, технология редактирования генома CRISPR/Cas9 и технология автоматической сборки генов, предоставляют необходимые технические инструменты для сбора и генетической модификации клеток шасси. Для усиления выработки витаминов трансформируются сложные ферментативные пути, создаётся устойчивая микробная флора, применяются передовые инженерные технологии. К ним относятся контроль температуры, вызванный холодовым шоком, системы динамической экспрессии генов, биосенсоры, бесклеточные системы и компьютерное проектирование. Модульные и ортогональные стратегии поддерживают строительство фабрик по производству витаминных клеток. Проблемы заключаются в совместимости биологических и инженерных систем, а также в универсальности реконструкции биологических систем. Достижения в области технологий, междисциплинарные исследования и интеграция новых стратегий имеют решающее значение для создания эффективных фабрик микробных клеток для ферментации витаминов. Главной целью является достижение более широкого, безопасного и устойчивого промышленного производства витаминов посредством постоянного развития синтетической биотехнологии и метаболической инженерии [1].

#### *Список источников*

1. Wang Y., Liu L., Jin Z. [et al]. Microbial Cell Factories for Green Production of Vitamins // *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 2021. Vol. 9: 661562. — DOI 10.3389/fbioe.2021.661562.
2. Vandamme E.J., Revuelta J.L. Comprehensive summary of the history, discovery, natural sources, physiological role and deficiency of vitamins including the B group // *Current Opinion in Biotechnology*. 2019. Vol. 56. P. 18–29.

3. Acevedo-Rocha C.G., Gronenberg L.S., Mack M. [et al]. Microbial cell factories for the sustainable manufacturing of B vitamins // *Current Opinion in Biotechnology*. 2019. Vol. 56. P. 18–29. — DOI 10.1016/j.copbio.2018.07.006.
4. Fang H., Li D., Kang J. [et al]. Metabolic engineering of *Escherichia coli* for de novo biosynthesis of vitamin B<sub>12</sub> // *Nature Communications*. 2018. Vol. 9: 4917. — DOI 10.1038/s41467-018-07412-6.
5. Wise L.A., Wesselink A.K., Bethea T.N. [et al]. Intake of lycopene and other carotenoids and incidence of uterine leiomyomata: a prospective ultrasound study // *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2021. Vol. 121. P. 92–104. — DOI 10.1016/j.jand.2020.08.013.
6. Yang Y., Li R., Hui J. [et al].  $\beta$ -Carotene attenuates LPS-induced rat intestinal inflammation via modulating autophagy and regulating the JAK2/STAT3 and JNK/p38 MAPK signaling pathways // *Journal of Food Biochemistry*. 2021. Vol. 45: e13544. — DOI 10.1111/jfbc.13544.
7. Kawata A., Murakami Y., Suzuki S. [et al]. Anti-inflammatory activity of  $\beta$ -carotene, lycopene and tri-n-butylborane, a scavenger of reactive oxygen species // *In Vivo*. 2018. Vol. 32. P. 255–264. — DOI 10.21873/invivo.11232.
8. Yoon S.H., Lee S.H., Das A. [et al]. Combinatorial expression of bacterial whole mevalonate pathway for the production of  $\beta$ -carotene in *E. coli* // *Journal of Biotechnology*. 2009. Vol. 140. P. 218–226. — DOI: 10.1016/j.jbiotec.2009.01.008.
9. Zhao J., Li Q., Sun T. [et al]. Engineering central metabolic modules of *Escherichia coli* for improving  $\beta$ -carotene production // *Metabolic Engineering*. 2013. Vol. 17. P. 42–50. — DOI 10.1016/j.ymben.2013.02.002.
10. Yoon S.H., Lee Y.M., Kim J.E. [et al]. Enhanced lycopene production in *Escherichia coli* engineered to synthesize isopentenyl diphosphate and dimethylallyl diphosphate from mevalonate // *Biotechnology and Bioengineering*. 2006. Vol. 94. P. 1025–1032.
11. Yoon S.H., Park H.M., Kim J.E. [et al]. Increased beta-carotene production in recombinant *Escherichia coli* harboring an engineered isoprenoid precursor pathway with mevalonate addition // *Biotechnology Progress*. 2007. Vol. 23. P. 599–605. — DOI 10.1021/bp070012p.
12. Larroude M., Celinska E., Back A. [et al]. A synthetic biology approach to transform *Yarrowia lipolytica* into a competitive biotechnological producer of  $\beta$ -carotene // *Biotechnology and Bioengineering*. 2018. Vol. 115. P. 464–472. — DOI 10.1002/bit.26473.
13. Yuan P., Cui S., Liu Y. [et al]. Metabolic engineering for the production of fat-soluble vitamins: advances and perspectives // *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2020. Vol. 104. P. 935–951. — DOI 10.1007/s00253-019-10157-x.
14. Tan T., Zhang M., Gao H. Ergosterol production by fed-batch fermentation of *Saccharomyces cerevisiae* // *Enzyme and Microbial Technology*. 2003. Vol. 33. P. 366–370. — DOI 10.1016/s0141-0229(03)00132-7.
15. Yasutake Y., Nishioka T., Imoto N. [et al]. A single mutation at the ferredoxin binding site of P450 Vdh enables efficient biocatalytic production of 25-hydroxyvitamin D<sub>3</sub> // *Chembiochem*. 2013. Vol. 14. P. 2284–2291. — DOI 10.1002/cbic.201300386.

#### Сведения об авторах / About authors

Максименко Анастасия Александровна, Ph.D., доцент, доцент департамента комплексных проектов, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. ORCID: 0000-0002-3665-1484. E-mail: [anastasiia.a.mak@gmail.com](mailto:anastasiia.a.mak@gmail.com).

*Anastasiia A. Maksimenko*, Ph.D., Assistant Professor of the Department of Complex Projects of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. ORCID: 0000-0002-3665-1484. E-mail: [anastasiia.a.mak@gmail.com](mailto:anastasiia.a.mak@gmail.com).

**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, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Заместитель руководителя, ООО “Арника”. 692481, Россия, Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, ул. Центральная, 42. ORCID: 0000-0002-7450-4362. E-mail: [podvolotckaia.ab@dvfu.ru](mailto:podvolotckaia.ab@dvfu.ru).

*Anna B. Podvolotskaya*, Ph.D. in Biology, Research Engineer of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. Deputy Head, Molecular Biology, Biotechnology and Bioinformatics Center, R&D, Arnika Ltd. Central 42, Volno-Nadezhdinskoe, Vladivostok 692481, Russia. ORCID: 0000-0002-7450-4362. E-mail: [podvolotckaia.ab@dvfu.ru](mailto:podvolotckaia.ab@dvfu.ru).

**Сон Оксана Михайловна**, кандидат технических наук, заместитель директора по научной работе, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Директор R&D “Агробиоэкономика”, ООО “Арника”. 692481, Россия, Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, ул. Центральная, 42. ORCID: 0000-0002-7995-7387. E-mail: [son.om@dvfu.ru](mailto:son.om@dvfu.ru).

*Oksana M. Son*, Ph. D. in Technical Sciences, Deputy Director for Science of Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. Director of the Molecular Biology, Biotechnology and Bioinformatics Center, R&D, Arnika Ltd. Central 42, Volno-Nadezhdinskoe, Vladivostok 692481, Russia. ORCID: 0000-0002-7995-7387. E-mail: [son.om@dvfu.ru](mailto:son.om@dvfu.ru).

**Гончаренко Софья Игоревна**, лаборант-исследователь, департамент комплексных проектов, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Научный сотрудник ООО “Арника”. 692481, Россия, Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, ул. Центральная, 42. ORCID: 0009-0007-2902-5841. E-mail: [goncharenko.si@dvfu.ru](mailto:goncharenko.si@dvfu.ru).

*Sofiya I. Goncharenko*, Research Laboratory Assistant, Integrated Projects Department of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. Researcher of the Arnika Ltd. Central 42, Volno-Nadezhdinskoe, Vladivostok 692481, Russia. ORCID: 0009-0007-2902-5841. E-mail: [goncharenko.si@dvfu.ru](mailto:goncharenko.si@dvfu.ru).

**Стёпочкина Варвара Дмитриевна**, аспирант Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. Руководитель центра химической безопасности ООО “Арника”. 692481, Россия, Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, ул. Центральная, 42. ORCID: 0000-0002-4124-6002. E-mail: [stepochkina.vd@dvfu.ru](mailto:stepochkina.vd@dvfu.ru).

*Varvara D. Stepochkina*, Post-graduate student of Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. Head of the Chemical Safety Center of the Arnika Ltd. Central 42, Volno-Nadezhdinskoe, Vladivostok 692481, Russia. ORCID: 0000-0002-4124-6002. E-mail: [stepochkina.vd@dvfu.ru](mailto:stepochkina.vd@dvfu.ru).

**Шинкарук Павел Алексеевич**, аспирант, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. ORCID: 0009-0001-7653-6819. E-mail: [shinkaruk.pa@dvfu.ru](mailto:shinkaruk.pa@dvfu.ru).

*Pavel A. Shinkaruk*, Post-graduate student of Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. E-mail: [shinkaruk.pa@dvfu.ru](mailto:shinkaruk.pa@dvfu.ru).

© Максименко А.А., Подволоцкая А.Б., Сон О.М.,  
Гончаренко С.И., Стёпочкина В.Д., Шинкарук П.А., 2023  
© Maksimenko A.A. Podvolotskaya A.B., Son O.M.,  
Goncharenko S.I., Stepochkina V.D., Shinkaruk P.A., 2023

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



# Оценка влияния технологических параметров процесса распылительной грануляции эмульсий в псевдооживленном слое на физические характеристики гранул на примере производственного процесса получения кормового витамина А<sup>1</sup>

Максим Марченко<sup>1</sup>, Егор Рочин<sup>1</sup>, Юлия Пентехина<sup>2</sup>,  
Тамара Сенотрусова<sup>2</sup>, Андрей Сидоренко<sup>1,2</sup>, Николай Куприянов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО “Арника”, R&D “Agrobiotechnology”  
с. Вольно-Надеждинское, Приморский край, Россия

<sup>2</sup> Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

*Поступила в редакцию:*

14.11.2023

*Принята*

*к опубликованию:*

22.12.2023

УДК 66.047-912

JEL N50

## Ключевые слова:

технология распылительной сушки, грануляция, эмульсия, кормовой витамин А.

## Keywords:

spray drying technology, granulation, emulsion, feed vitamin A.

## Аннотация

*В работе описаны результаты определения зависимостей между технологическими параметрами процесса распылительной сушки и физическими характеристиками гранул на примере процесса получения инкапсулированного кормового витамина А. В ходе работы было выявлено влияние параметров скоростей подачи эмульсии и вращения распылительной форсунки на размер и остаточную влажность гранул. Установлено, что параметры интенсивности подачи температуры воздуха влияют на остаточную влажность и насыпную плотность гранул. Наибольшее влияние на морфологию и структуру гранул оказывает параметр температуры технологического воздуха.*

DOI: <https://dx.doi.org/10.24866/2311-2271/2023-4/89-100>.

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке по Соглашению о предоставлении субсидии от 25 июня 2021 г. № 075-11-2021-065 в рамках 13 очереди реализации Постановления Правительства от 9 апреля 2010 г. № 218 “Разработка промышленной технологии и организация в Дальневосточном федеральном округе высокотехнологичного производства кормового витамина А повышенной стабильности и биодоступности”.

## **Assessment of the Influence of Technological Parameters of the Process of Spray Granulation of Emulsions in a Fluidified Bed on the Physical Characteristics of Granules Using the Example of the Production Process of Producing Feed Vitamin A**

Maxim V. Marchenok, Egor O. Rochin, Yulia K. Pentekhina,  
Tamara A. Senotrusova, Andrey V. Sidorenko, Nikolay A. Kupriyanov

### **Abstract**

*The paper describes the results of experiments on determining the dependencies between the technological parameters of the spray drying process and the physical characteristics of granules during the process of producing encapsulated vitamin A feed. During the work, the influence of the parameters of the emulsion feed rate and the spray nozzle rotation speed on the size and residual moisture content of the granules was revealed. It was found that the parameters of the air temperature supply intensity significantly affect the residual moisture content and bulk density of the granules. Among the studied parameters, the parameter of the technological air temperature has the greatest impact on the morphology and structure of the granules: increased air temperature leads to swelling and disruption of the proper structure of the granules.*

### **Введение**

В настоящее время технология распылительной сушки широко применяется в различных направлениях промышленности, включая пищевую, фармацевтическую, кормовую и другие отрасли. Принцип распылительной сушки основан на высушивании горячим воздухом капель распыляемой, с помощью форсунки, смеси для получения сухих частиц в форме порошка или гранул. Принципиальное устройство распылительной сушки представлено на рис. 1.

Технология получения кормовых витаминов включает следующие этапы: раствор, содержащий необходимые компоненты подаётся с помощью насоса на распылительную форсунку, которая распыляет раствор в корпусе распылительной башни; через фильтрационную установку с помощью вентилятора поступает газ (обычно воздух), который прогревается на теплообменном узле и поступает в корпус распылительной башни; между каплями раствора и прогретым газом осуществляются процессы тепло- и влагообмена, в результате чего влага из капель испаряется и переходит в газовую среду, а капли переходят в твёрдое состояние — порошок или гранулы. Для отделения порошка от паровоздушной смеси часто используются циклонные установки, в которых, под воздействием центробежной силы, твёрдые частицы перемещаются вниз, а отработанный теплоноситель направляется вверх на фильтрационную установку для обеспыливания.

Процесс распылительной сушки зависит от большого числа параметров, влияющих на производительность и характеристики готового продукта, наиболее значимыми из которых являются: влажность и температура технологического воздуха (теплоносителя), влажность, размер, вязкость и температура капель раствора, расход воздуха (теплоносителя) и др. [1].

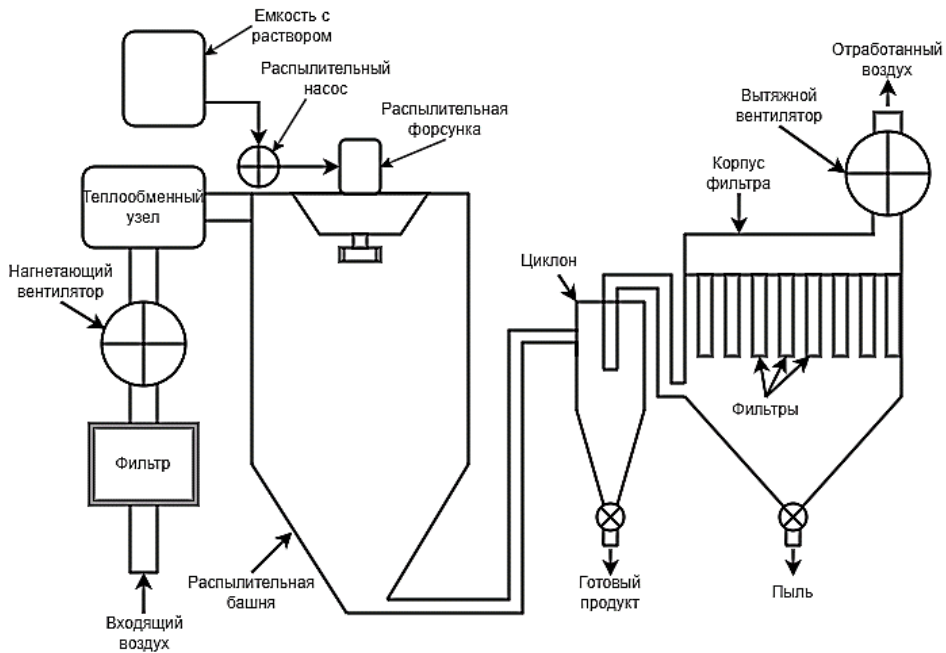


Рис. 1. Типовая схема системы распылительной сушки [1]

Отличительной особенностью разработанной технологии микрокапсулированных жирорастворимых витаминов является относительно крупный размер частиц продукта (0,25–0,8 мм), и сложный состав смеси для распыления, которая представляет собой эмульсию типа “жир в воде” [2].

Стабильность витаминов при хранении является важной качественной характеристикой гранулированных форм жирорастворимых витаминов, в том числе витаминов А и D<sub>3</sub>. Витамин А (наиболее распространённая товарная форма — ретинол ацетат) и витамин D<sub>3</sub> (наиболее распространённая товарная форма — холекальциферол) подвержены быстрому окислению при контакте с кислородом воздуха [3–4].

Для снижения скорости окисления кормовых витаминов применяют антиоксиданты, такие как бутилгидрокситолуол или этоксиквин [2], однако, включение антиоксидантов в состав кормовых витаминов недостаточно для сохранения активности целевого вещества на протяжении длительного времени (более 12 мес.). Таким образом, одной из основных задач технологии распылительной сушки жирорастворимых витаминов является физическая изоляция жировой фазы (непосредственно витамина) от контакта с внешней средой (воздухом) с помощью барьера (оболочки) из водорастворимых компонентов.

Защитные свойства оболочки могут обуславливаться рядом параметров, например, степенью полимеризации или сшивки оболочки. Следует отметить, что морфология частиц, получаемых в процессе распылительной сушки, может оказывать большое влияние на стабильность гранул, на которую, в свою очередь, также влияют технологические па-

раметры (прямое влияние). На рис. 2 представлено влияние технологических параметров и характеристик раствора на морфологию гранул.

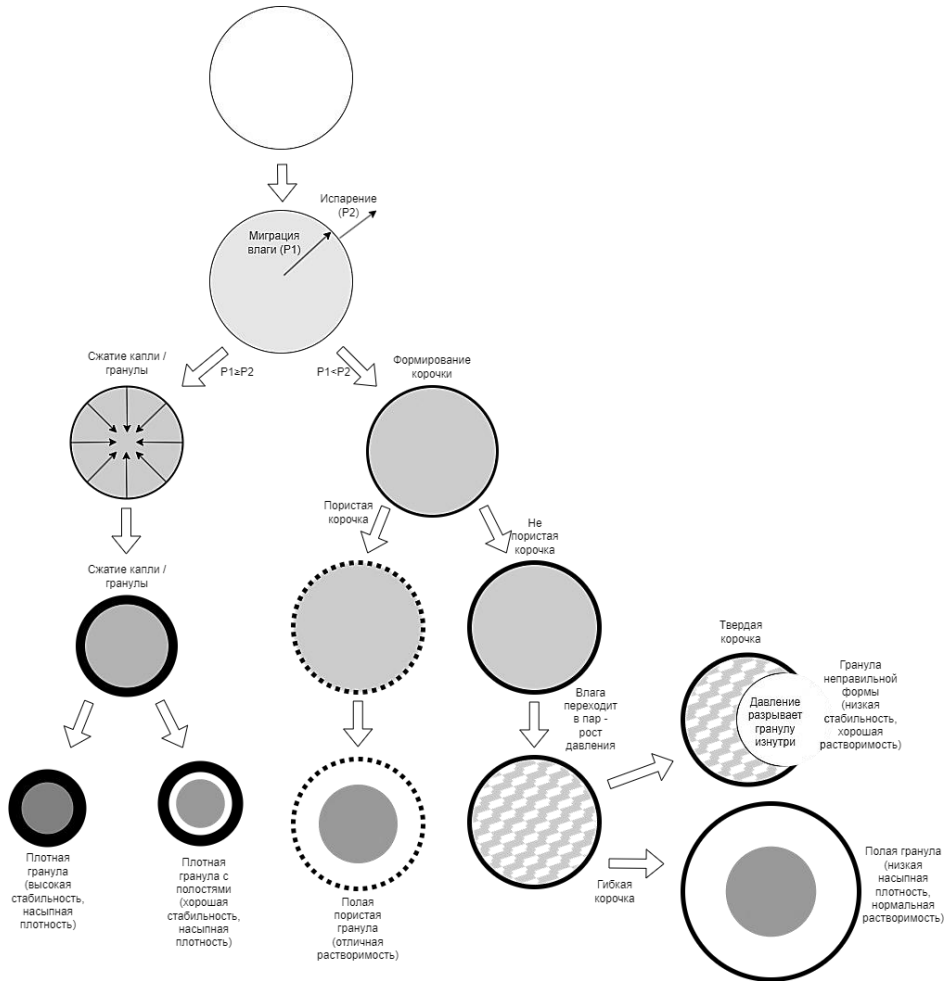


Рис. 2. Влияние технологических параметров и характеристик раствора на морфологию гранул [5–7]

Одним из ключевых факторов, оказывающим влияние на морфологию гранул, является баланс между скоростью испарения влаги с поверхности капли (гранулы) и скоростью миграции влаги из центра капли (гранулы) к её поверхности. Испарение влаги повышает концентрацию сухих веществ на поверхности капли, что обычно приводит к формированию плотной оболочки на её поверхности. Если скорость перемещения влаги из центра капли к её поверхности будет больше или равна скорости испарения влаги с поверхности, то капля начнёт сжиматься, формируя плотную частицу (гранулу), что будет препятствием для формирования плотной оболочки. При описанных условиях оболочка гранулы будет обладать повышенной стабильностью, благодаря плотной упаковке компонентов и уменьшенной площади поверхности гранулы. Если скорость испарения влаги с поверхности капли будет превышать скорость перемещения влаги к поверхности, то это будет способство-

вать образованию плотной оболочки и дальнейший процесс будет зависеть от состава раствора для распыления. Если сухие вещества образуют пористую оболочку, то она будет пропускать пары влаги, которые образуются внутри капли (гранулы), что приведёт к образованию полой гранулы с пористой оболочкой. Такая гранула будет обладать средней насыпной плотностью и высокой растворимостью. Если состав гранулы обеспечит образование плотной пластичной оболочки, то пары влаги останутся внутри гранулы, и возросшее давление приведёт к увеличению объёма оболочки гранулы. В данном случае, получившаяся гранула будет обладать увеличенным размером и низкой насыпной плотностью. В некоторых условиях такая оболочка может лопнуть, и тогда гранула пройдёт несколько циклов вздутия и сжатия, что приведёт к формированию гранул неправильной формы с разрывами [5–7]. Оба типа таких гранул будут обладать увеличенной площадью поверхности, в том числе увеличивается площадь контакта с воздухом, что является нежелательным для гранул высокоокисляющихся веществ.

В результате вышеизложенного можно сделать вывод, что среди технологических параметров на морфологию влияют: температура, скорость движения воздуха, а также физические характеристики капли, на которые кроме химического состава, влияют параметры распыления: скорость подачи раствора и скорость вращения форсунки.

Однако, влияние состава эмульсии на характеристики гранул опубликовано ранее [8], поэтому, в связи с вышесказанным, данная работа направлена на изучение влияния параметров распылительной сушки (температура и скорость подачи воздуха, скорость подачи смеси, скорость вращения форсунки и др.) на качественные характеристики гранул кормового витамина А, а именно — морфологию и насыпную плотность.

### **Материалы и методы исследования**

Методика проведения экспериментальных запусков производственной линии для получения кормового витамина А. Оценку влияния технологических параметров на физические характеристики гранул проводили на промышленной установке производства инкапсулированного кормового витамина А. Принципиальная схема установки представлена на рис. 3.

Для распыления использовали эмульсию, в состав которой входят следующие основные компоненты: ретинол ацетат, этоксиквин, крахмал и другие углеводы.

Экспериментальные работы выполняли в следующем порядке: на первом этапе с помощью высокоскоростной мешалки получали эмульсию, смешав раствор водорастворимых компонентов со стабилизированным раствором витамина А, далее полученную эмульсию перекачивали в бак для распыления, откуда она подавалась по трубопроводу с обогревом на распылительную форсунку установки распылительной грануляции.

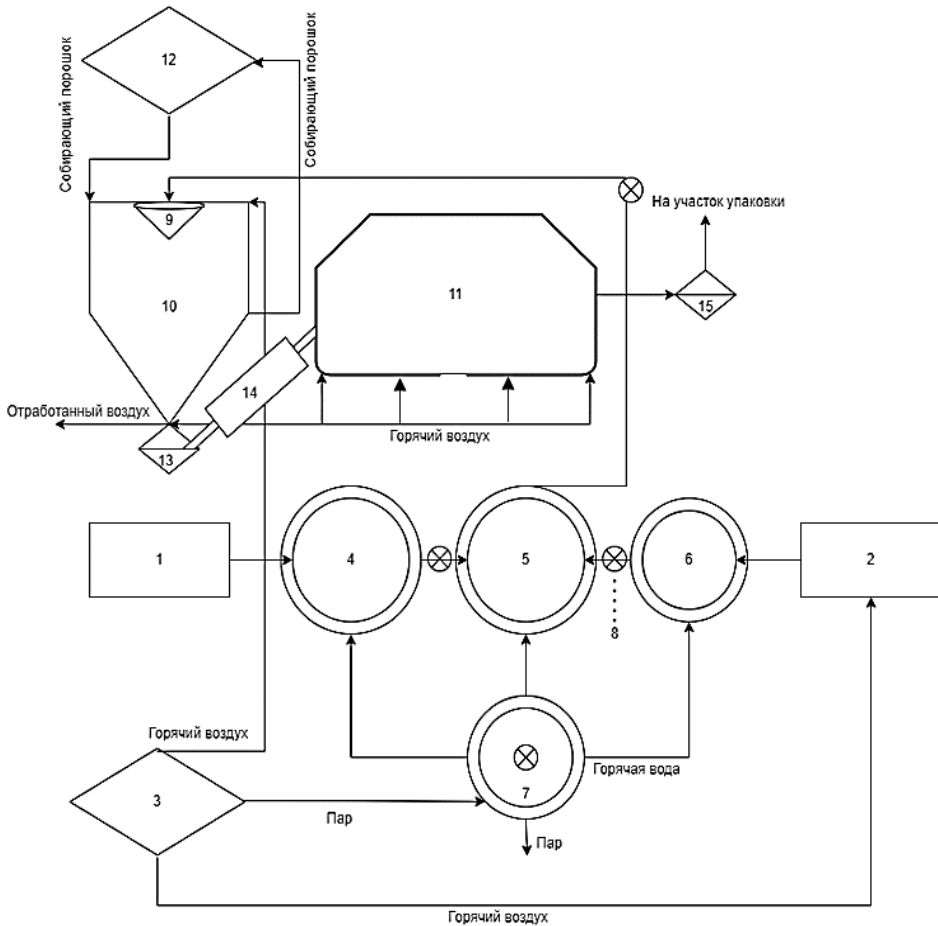


Рис. 3. Аппаратная схема производства кормового витамина А:

1 — бункер для загрузки сыпучих компонентов; 2 — камера нагрева масла ретинола; 3 — котельная; 4 — бак для эмульгирования с водяным обогревом, оснащённый эмульгирующим перемешивающим устройством; 5 — бак для распыления с водяным обогревом, оснащённый лопастным перемешивающим устройством; 6 — масляный бак, оснащённый высокоскоростным перемешивающим устройством; 7 — бак нагрева воды; 8 — жидкостные насосы; 9 — распыляющее устройство, оснащённое центробежной распылительной головкой; 10 — распылительная башня; 11 — установка псевдооживленного слоя для досушивания гранул; 12 — накопительный бункер для собирающего порошка; 13 — промежуточное сито-сепаратор; 14 — шнековый транспортер; 15 — сито-сепаратор готовой продукции

Установку распылительной сушики переводили в режим готовности к распылению, настраивая частоты приводов узлов, температуру воздуха и другие параметры. Подача горячего воздуха в башню осуществлялась снизу вверх по вертикальной траектории. Одновременно с подачей воздуха в башню подавали поток сухого крахмала из накопительного бункера, образующего псевдокипящий слой на дне башни и служащего в роли антислеживающего агента. Эмульсия, достигнув форсунки ротационного типа, распылялась под действием центробежной силы внутри корпуса башни в форме капель. Капли попадали в облако взвеси крахмала и высыхали под воздействием горячего воздуха,

формируя частицы. Частицы опускались на дно башни, и выгружались вместе с крахмалом на сито-сепаратор, где отделялись от крахмала. Образцы для исследования отбирались непосредственно с после сепарации на сите.

Насыпную плотность (объёмную массу) микрогранул определяли по ГОСТ 28254-89. Содержание влаги в образцах определяли по ГОСТ Р 54951-2012. Размер частиц определяли согласно ГОСТ 13496.8-72. Методом микроскопирования определяли внешний вид полученных гранул экспериментальных образцов: фиксировали отсутствие или наличие дефектов структур гранулята (разрыв, сжатие, вздутие и т.д.).

Перечень регулируемых технологических параметров процесса производства кормового витамина А. В рамках данного экспериментального исследования регулировали следующие параметры технологического процесса:

1. Скорость подачи эмульсии в распылитель (Чп) — по умолчанию значение составляло 1,0 л/мин.

2. Скорость вращения ротационной форсунки для распыления эмульсии (Ф) — по умолчанию значение составляло 10 000 об/мин.

3. Интенсивность подачи воздуха в корпус распылительной башни (производительность подающего вентилятора, Чв) — по умолчанию значение составляло 9100 м<sup>3</sup>/час.

3. Температуру входящего воздуха (Т) — по умолчанию значение составляло 140 °С.

Проводили серию экспериментов по получению кормового витамина А методом грануляции распылительной сушкой. В рамках каждого экспериментального запуска регулировали один из четырёх технологических параметров, остальные параметры не менялись и были идентичными. Всего было проведено 4 экспериментальных запуска распылительной сушки. Состав и метод приготовления эмульсии для распылительной сушки не менялся. Отбор точечных проб для анализа осуществляли на протяжении всего процесса, каждые 20 мин от момента начала распыления. Для оценки влияния регулируемых параметров на характеристики гранул было отобрано и проанализировано по пять проб для каждого экспериментального запуска.

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

В результате проведённых исследований осуществили оценку влияния технологических параметров производства кормового витамина А путём распылительной грануляции эмульсий в псевдооживленном слое. Для этого провели экспериментальные запуски распылительной сушки, при которых меняли один из четырёх исследуемых параметров (см. таблицу).

В процессе эксперимента № 1 регулировали скорость подачи эмульсии (производительность подающего насоса) и определяли характеристики гранул готового кормового витамина А. Диапазон скорости подачи эмульсии составил от 0,8 л/мин до 1,6 л/мин. В результате эксперимента прослеживается прямая зависимость между скоростью по-

дачи эмульсии и размером гранул, и их влажностью. Насыпная плотность гранул снижается при снижении скорости подачи эмульсии менее 0,8 л/мин. Внешний вид гранул изменяется с ростом скорости подачи эмульсии: чем выше скорость подачи эмульсии, тем больше размер гранул и меньше деформация, что вероятно обусловлено увеличением массовой доли влаги в результате снижения интенсивности сушки.

**Характеристики гранул кормового витамина А, отобранных в процессе экспериментальных запусков № 1–4**

№ пробы	Регулируемый параметр	Насыпная плотность гранул, кг/л	Массовая доля влаги, %	Средний размер гранул, мкм
<b>Эксперимент №1</b>				
Скорость подачи эмульсии, л/мин				
1	0,6	0,34	7,1	411
2	0,8	0,42	7,5	416
3	1,0	0,47	8,4	447
4	1,2	0,47	9,6	537
5	1,4	0,46	11,4	582
<b>Эксперимент № 2</b>				
Скорость вращения форсунки, об/мин				
1	5 000	0,45	9,4	673
2	7 500	0,44	9,2	514
3	10 000	0,46	8,6	427
4	12 500	0,45	8,2	394
5	15 000	0,45	7,4	328
<b>Эксперимент № 3</b>				
Т входящего воздуха, °С				
1	110	0,50	13,6	451
2	120	0,48	11,4	433
3	130	0,46	9,6	448
4	140	0,45	8,5	459
5	150	0,41	6,9	487
<b>Эксперимент № 4</b>				
Интенсивность подачи воздуха, м <sup>3</sup> /ч				
1	7 600	0,49	8,4	428
2	8 350	0,46	8,0	430
3	9 100	0,41	7,4	441
4	9 850	0,43	7,2	439
5	10 600	0,42	6,9	435



В процессе эксперимента № 2 регулировали скорость вращения распылительной форсунки. Диапазон скорости вращения форсунки составил от 5 000 об/мин до 15 000 об/мин. По результатам эксперимента выявлена обратная зависимость между скоростью вращения форсунки, размером гранул и их влажностью. Насыпная плотность гранул изменялась в пределах погрешности измерений. Принципиальных отличий во внешнем виде гранул отмечено не было. Поверхность большинства гранул была неровная с присутствием деформаций, вероятно, вызванных неравномерной усадкой гранул в процессе сушки. Крупные гранулы (преимущественно более 1,0 мм в диаметре) обладали признаками вздутия.

В ходе эксперимента № 3 регулировали температуру входящего воздуха и определяли характеристики гранул. Диапазон температуры составлял от 110 °С до 150 °С. Установлено, что температура входящего воздуха значительно повлияла на влажность и насыпную плотность гранул, что обосновано прямым воздействием температуры воздуха на интенсивность тепло- и массообмена в процессе сушки: при повышении температуры массовая доля влаги и насыпная плотность снижается. При этом важно отметить, что повышение температуры приводит к увеличению среднего размера гранул — в образцах, полученных при повышенных температурах, наблюдалась увеличенная доля полых гранул с увеличенным размером. Результаты микроскопирования показали, что образцы, полученные при более низких температурах, обладали более гладкой поверхностью и более правильной формой, чем образцы, полученные при высоких температурах. Следует отметить, что образцы, полученные при температуре 150 °С отличались множеством деформаций, характеризующихся бугристой поверхностью и крошливостью.

В эксперименте № 4 регулировали интенсивность подачи воздуха и определяли характеристики гранул готового кормового витамина А. Диапазон интенсивности подачи составил от 7 600 до 10 600 м<sup>3</sup>/ч. Следует отметить, что параметр интенсивности работы подающего воздух вентилятора, в рамках конструктивного устройства технологической линии, обеспечивал поддержание слоя крахмала в корпусе сушильной установки в состоянии псевдооживления. В результате эксперимента установлено, что при работе вентилятора с низкой мощностью (менее 7 600 м<sup>3</sup>/ч) или с высокой мощностью (более 11 000 м<sup>3</sup>/ч) поддержание псевдооживленного слоя крахмала на дне башни невозможно. Результаты данного эксперимента показали, что большинство физико-технологических характеристик полученных гранул кормового витамина А изменялись незначительно. При этом, прослеживается уменьшение массовой доли влаги экспериментальных образцов с ростом производительности подающего воздух вентилятора снизу. Эксплуатация данного нагнетающего вентилятора в режиме повышенной нагрузки (свыше 9100 м<sup>3</sup>/ч по умолчанию) может быть применима в случае необходимости снижения массовой доли влаги в гранулах, получаемых после грануляции методом распылительной сушки. Внешний вид гранул, полученных в результате экспериментального запуска № 4 не имеет суще-

ственных различий. Гранулы представляли собой умеренно шероховатую структуру с некоторыми присутствовали деформациями.

### **Выводы**

В результате проведённых исследований были подтверждены и установлены следующие зависимости между характеристиками гранул и технологическими режимами процесса:

– чем выше скорость подачи эмульсии, тем больше размер и массовая доля влаги гранул;

– чем выше скорость вращения форсунки, тем меньше размер и массовая доля влаги получаемых частиц;

– чем выше температура воздуха, тем ниже насыпная плотность, массовая доля влаги и хуже структура гранул;

– чем интенсивнее подача воздуха снизу, тем ниже массовая доля влаги получаемых гранул, насыпная плотность нелинейна, наблюдаются незначительные изменения характеристик гранул.

Установлена зависимость насыпной плотности получаемых гранул от температуры входящего воздуха. Образцы, полученные при более низких температурах, обладали более гладкой поверхностью и более правильной формой (насыпная плотность от 0,48 до 0,50 кг/л), чем образцы, полученные при высоких температурах (насыпная плотность от 0,41 до 0,46 кг/л). Повышенная насыпная плотность образцов, полученных при низких температурах воздуха, коррелирует с увеличением остаточной влажности в гранулах продукта, что, очевидно, связано с замедлением процессов тепло- и массообмена в процессе сушки, обусловленных снижением влагоёмкости воздуха вследствие снижения его температуры. Следует отметить, что образцы, полученные при температуре 150 °С, отличались множеством деформаций, характеризующихся бугристой поверхностью и крошливостью, что может свидетельствовать о слишком быстром формировании твёрдой корочки на капле раствора и последующих циклах вздутия-сжатия частицы в процессе сушки.

В результате полученных данных можно сделать следующий вывод: снижение температуры входящего воздуха (110–120 °С и ниже), при грануляции методом распылительной сушки, способствует улучшению внешнего вида гранул, их структуры и повышению насыпной плотности. Для удаления из гранул излишков влаги предполагается использование дополнительного этапа щадящей сушки, для этого может использоваться этап подсушивания гранул в псевдооживленном слое на дополнительной установке при низкой температуре.

Альтернативным способом снижения массовой доли остаточной влаги в гранулах продукта может являться уменьшение среднего размера частиц с помощью увеличения скорости вращения форсунки и (или) увеличение потока технологического воздуха. Однако, при этом, поток технологического воздуха в установках рассматриваемого типа может изменяться в небольших пределах, обеспечивающих нормальное функционирование псевдокипящего слоя. Излишнее увеличение потока воздуха приведёт к нарушению кипящего слоя на дне установки, что может при-

вести к агломерации влажных частиц внутри корпуса распылительной башни. Уменьшение среднего размера частиц (капель) за счёт ускорения вращения распылительной форсунки повышает площадь контакта капель с теплоносителем (воздухом), что способно компенсировать снижение скорости тепло- и массообмена в процессе сушки. Однако такой продукт вследствие увеличения удельной площади поверхности гранул может обладать пониженной стабильностью при хранении.

Для определения влияния исследованных факторов на стабильность гранул кормового витамина А все, наработанные в процессе проведённого эксперимента, образцы были заложены на хранение в нормальных условиях для контроля стабильности (концентрации) ретинола ацетата в промежутке времени.

Полученные результаты будут использованы в разработке технологии производства инкапсулированного кормового витамина А в целях оптимизации технологических параметров.

#### *Список источников*

1. Талипова И.П., Арсланов И.М. Расчёт сушильных установок. Учебно-методическое пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов по направлениям подготовки бакалавров: 15.03.02 — Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств), 13.03.01 — Теплоэнергетика и теплотехника (Промышленная теплоэнергетика) / Под ред. И.П. Талиповой. — Набережные Челны: ИПЦ НЧИ КФУ, 2019. — 69 с.
2. Марченко М.В., Рочин Е.О., Гончаренко С.И. [и др.] Современные методы получения защищённых форм кормового витамина D<sub>3</sub> // Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке: сб. статей по материалам ХСХVI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 27 декабря 2023 г.). — Новосибирск: Сибирская академическая книга, 2023. — С. 20–27. — EDN WMYJMU.
3. Rucker R.B., Zempleni J., Suttie J.W. [et al.]. Handbook of Vitamins. — 4th ed. — CRC Press, 2012. — 608 p. — DOI 10.1201/9781420005806.
4. Mahmoodani F., Perera C.O., Abernethy G. [et al.]. Lipid oxidation and vitamin D<sub>3</sub> degradation in simulated whole milk powder as influenced by processing and storage // Food Chemistry. 2018. Vol. 261. P. 149–156.
5. Santos D., Maurício A.C., Sencadas V. [et al.]. Spray Drying: An Overview // Biomaterials — Physics and Chemistry — New Edition. InTech. 2018. 114 p. — DOI: 10.5772/intechopen.72247.
6. Verhey J.G.P. Vacuolenvorming bij het verstuijingsdrogen (Vacuole formation during spray drying). — Wageningen, 1973. — ISBN 978-902200-450-0.
7. Sadek C., Schuck P., Fallourd Y. [et al.]. Drying of a single droplet to investigate process–structure–function relationships: a review // Dairy Science & Technology. 2015. Vol. 95. P. 771–794. — DOI 10.1007/s13594-014-0186-1.
8. Подволоцкая А.Б., Шинкарук П.А., Марченко М.В. и др. Обоснование рецептурных компонентов и определение параметров распылительной сушки при получении кормового витамина А/D<sub>3</sub> // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2023. № 3 (107). С. 122–136. — DOI 10.24866/2311-2271/2023-3/122-136. — EDN YXZBOG.

## Сведения об авторах / About authors

**Марченко Максим Валерьевич**, ведущий технолог производства “Кормбиосинтез”, цех витаминов, ООО “Арника”. 692481, Россия, Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, ул. Центральная, 42. ORCID: 0000-0002-6940-5394. E-mail: [marchenok\\_mv@dvfu.ru](mailto:marchenok_mv@dvfu.ru).

*Maksim V. Marchenok*, Lead Technologist of the KormbiosynteZ, Arnika Ltd. 42 Centralinaya st., TOR “Nadezhdinsky”, Nadezhdinsky region, Primorsky Krai, Russia. ORCID: 0000-0002-6940-5394. E-mail: [marchenok\\_mv@dvfu.ru](mailto:marchenok_mv@dvfu.ru).

**Рочин Егор Олегович**, главный технолог производства “Кормбиосинтез”, цех витаминов, ООО “Арника”. 692481, Россия, Приморский край, с. Вольно-Надеждинское, ул. Центральная, 42. ORCID: 0000-0001-7291-7289. E-mail: [rochin\\_eo@dvfu.ru](mailto:rochin_eo@dvfu.ru).

*Egor O. Rochin*, Chief Technologist of the KormbiosynteZ, Arnika Ltd. 42 Centralinaya st., TOR “Nadezhdinsky”, Nadezhdinsky region, Primorsky Krai, Russia. ORCID: 0000-0001-7291-7289. E-mail: [rochin\\_eo@dvfu.ru](mailto:rochin_eo@dvfu.ru).

**Пентехина Юлия Константиновна**, Ph.D., научный сотрудник, Передовая инженерная школа “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. ORCID: 0009-0009-3133-1703. E-mail: [pentekhina.ik@dvfu.ru](mailto:pentekhina.ik@dvfu.ru).

*Yulia K. Pentekhina*, Ph.D., Research Scientist of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. ORCID: 0009-0009-3133-1703. E-mail: [pentekhina.ik@dvfu.ru](mailto:pentekhina.ik@dvfu.ru).

**Сенотрусова Тамара Алексеевна**, кандидат технических наук, доцент Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. ORCID: 0000-0003-0580-3235. E-mail: [senotrusova.tale@dvfu.ru](mailto:senotrusova.tale@dvfu.ru).

*Tamara A. Senotrusova*, Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. ORCID: 0000-0003-0580-3235. E-mail: [senotrusova.tale@dvfu.ru](mailto:senotrusova.tale@dvfu.ru).

**Сидоренко Андрей Владимирович**, главный механик производства “Кормбиосинтез”, цех витаминов, ООО “Арника”. Приморский край, Надеждинский район, ТОР “Надеждинская”, Центральная, 42. Механик Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. E-mail: [sidorenko.avla@dvfu.ru](mailto:sidorenko.avla@dvfu.ru).

*Andrey V. Sidorenko*, Chief Mechanical Engineer of the “KormbiosynteZ”, Arnika Ltd. 42 Centralinaya st., TOR “Nadezhdinsky”, Nadezhdinsky region, Primorsky Krai, Russia. Mechanic of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. E-mail: [sidorenko.avla@dvfu.ru](mailto:sidorenko.avla@dvfu.ru).

**Куприянов Николай Алексеевич**, главный специалист Передовой инженерной школы “Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем”, Дальневосточный федеральный университет. 690922, Россия, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10. E-mail: [kupriyanov.na@dvfu.ru](mailto:kupriyanov.na@dvfu.ru).

*Nikolay A. Kupriyanov*, Chief Specialist of the Advanced Engineering School “Institute of Biotechnology, Bioengineering and Food Systems”, Far Eastern Federal University. FEFU Campus, 10 Ajax Bay, Russky Island, Vladivostok 690922, Russia. E-mail: [kupriyanov.na@dvfu.ru](mailto:kupriyanov.na@dvfu.ru).

© Марченко М.В., Рочин Е.О., Пентехина Ю.К.,  
Сенотрусова Т.А., Сидоренко А.В., Куприянов Н.А., 2023  
© Marchenok M.V., Rochin E.O., Pentekhina Yu.K.,  
Senotrusova T.A., Sidorenko A.V., Kupriyanov N.A., 2023

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

# Правовые особенности института трудового договора: юридическое и управленческое значение документа

Дмитрий Пугин

Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток, Россия

## Информация о статье

Поступила в редакцию:  
03.10.2023

Принята  
к опубликованию:  
10.11.2023

УДК 349.22

JEL K31, J8, J41

**Ключевые слова:** трудовой договор, гражданско-правовой договор, эффективный контракт, история труда, трудовые отношения.

**Keywords:** employment contract, civil law contract, effective contract, labor history, labor relations.

## Аннотация

*В данном исследовании проводится анализ текущих тенденций в развитии соглашений между работником и работодателем. Комплексная оценка включает в себя рассмотрение теоретических основ института трудового договора, его развитие как управленческого инструмента и пути совершенствования данного юридического понятия. Произведён сравнительный анализ действующих трудового и гражданско-правового договоров. В результате исследования удалось составить подробный анализ текущего статуса трудового договора в России, а также исследовать эффективный контракт, как альтернативу трудовому договору.*

## Legal Specifics of the Concept of Employment Contract: Legal and Managerial Significance of the Contract

Dmitry A. Pugin

## Abstract

*This study provides an analysis of current trends in the development of employee-employer agreements. The comprehensive assessment includes consideration of the theoretical basis of the concept of employment contract and its development as a management tool and the ways to improve this legal term. A comparative analysis of the current employment and civil law contracts has been made. As a result of the study we managed to make*

*a detailed analysis of the current status of the employment contract in Russia, as well as to consider the effective contract as an alternative to the employment contract.*

### **Введение**

В Российской Федерации все люди имеют право использовать свои трудовые навыки по своему усмотрению и выбирать вид выполняемой работы. На конституционном уровне запрещается использовать принудительный труд. Каждый имеет право на работу в безопасных и гигиеничных условиях, на денежную компенсацию за свой труд, которая не подвергается дискриминации и составляет, по крайней мере, установленную федеральным законодательством минимальную заработную плату, а также на защиту от безработицы [1].

Трудовое право является отдельной отраслью российского права, представляющей собой совокупность правовых норм, регулирующих отношения между работником и работодателем. В России эти отношения регулируются Трудовым кодексом. Нормы вышеуказанного кодифицированного законодательного акта призваны не только повысить социальную защищённость работника, но и закрепить его права и обязанности работодателя. Данный институт трудового права важен в качестве формы реализации права человека на труд, образующий своим подписанием возникновение и существование трудовых отношений.

Согласно Трудовому кодексу РФ, каждый работник имеет право на заключение трудового договора, на получение заработной платы, на отдых и отпуск, на защиту своих трудовых прав. Работодатель же обязан соблюдать законодательство, обеспечивать безопасность труда, выплачивать заработную плату и предоставлять отпуска и больничные листы [2].

Кроме того, в России действует система социального обеспечения, которая гарантирует работникам определённые социальные гарантии, такие как пенсии, пособия по безработице и другие выплаты.

Трудовой договор — это соглашение между работодателем и работником, которое определяет их права и обязанности в процессе трудовой деятельности. Заключение трудового договора является важным этапом при приёме на работу, так как он определяет отношения между работником и работодателем, а также условия работы.

В соответствии с законодательством, заключение трудового договора должно происходить в письменной форме. Работодатель должен предоставить работнику копию трудового договора, а работник должен подписать его и поставить дату.

Одним из основных условий трудового договора является определение должности и профессии работника. В обязательном порядке в трудовом договоре осуществляется включение информации о трудовой функции работника: должности, профессии, специальности с указанием квалификации, либо конкретный вид работы, что поручается нанимаемому.

Также важным условием является определение заработной платы работника. В трудовом договоре должно быть указано, какая заработная плата будет выплачиваться работнику за выполнение своих обязанностей. Заработная плата должна быть указана в денежной форме, но также может выплачиваться и в иных формах, не противоречащих законодательству Российской Федерации и международным договорам Российской Федерации, но не должна превышать 20% от суммы начисленной месячной заработной платы.

Кроме того, в трудовом договоре должны быть указаны условия работы, такие как режим, продолжительность рабочего дня, выходные дни и т.д. Также должны быть определены права и обязанности работника и работодателя.

Заключение трудового договора имеет большое значение для обеих сторон. Работодатель получает надёжного работника, который будет выполнять свои обязанности в соответствии с условиями договора. Работник же получает гарантию защиты своих прав и интересов, а также возможность получения заработной платы и других социальных гарантий.

### **Исторические предпосылки появления трудового договора**

Трудовые взаимоотношения появились задолго до появления соответствующего договора и, в зависимости от этапа развития того или иного общества, подобные обязательства регулировались между работодателем и работником по-разному.

Так, можно изучить законы о труде и проследить за их развитием в различных частях мира. К примеру, европейские учёные подчёркивают важность гильдий и систем ученичества, распространённых в средневековье. Гильдии процветали в Европе между XI и XVI веками и составляли важную часть экономической и социальной ткани той эпохи. Истоками трудовых отношений можно назвать ремесленные гильдии. Они стали одними из первых профессиональных ассоциаций, которые обычно включали всех ремесленников и подмастеров в определённой отрасли своего дела. Были, например, гильдии ткачей, красильщиков и валяльщиков, шерстечесальщиков и каменщиков, архитекторов и строителей; существовали гильдии художников, кузнецов, пекарей, мясников, кожевников, мыловаров и т.д. В основном такие взаимоотношения строились на устной договорённости или небольшой расписке о согласии обучения и содержании работника взамен на его труд в пользу ремесленника [3].

С другой стороны, азиатские учёные полагают, что можно считать истоками исследуемой отрасли права и трудовые законы до Вавилонского кодекса (XVIII век до н.э.); а также индийские законы Ману. Последние ещё до нашей эры прописывали рекомендуемые платы для наёмных работников за разные виды услуг, отношение работы к религии и подневольному труду [4].

В России существуют две основных теории о трудовом договоре и соответствующей отрасли права. Группа первых обращает своё вни-

мание на устои, сложенные благодаря “Русской правде” Ярослава Мудрого (1016–1030 гг.) [5]. Она различала виды холопства на кабальное и полное, и установила, что работник должен отработать выданные нанимателем средства в течение 6 месяцев, или становится холопом пожизненно. Правило использовалось редко, но есть записи о неоднократном его применении. Спустя много веков, в 1649 г. “Соборное уложение” устранило полное холопство и срок отработки кабалы изменился на 3 месяца. В противном случае работник оставался служить до смерти своего господина [6].

Первым нормативным актом в истории трудового права России часть экспертов называют положение “Об отношениях между хозяевами фабричных заведений и рабочими людьми, поступающими на оныя по найму” (1835 г.). Ведь именно в нём были заложены принципиально важные понятия, которые актуальны и до сих пор. Нанимаемый получал расчётную книжку, в которой были указаны условия найма. При наличии текущей работы нельзя было пробовать получать другую без разрешения нанимателя. Впервые появились нормы о запрете на подстрекательство и участие в стачках, как и правила о выплате ежемесячного денежного вознаграждения. Появился институт судебного урегулирования трудовых тяжб [7].

Важность исторического аспекта отрицать тяжело, но некоторые исследователи считают, что подлинные основы трудовых отношений в аграрном обществе нельзя выделять. Поэтому они связывают с началом трудовых отношений послереволюционную Россию, а стартовой точкой служит декрет Совета народных комиссаров от 29 октября 1917 г. “Об установлении восьмичасового рабочего дня”. Нормативный акт также устанавливал 48-часовую рабочую неделю, минимальный возраст приёма на работу, положения о сверхурочной работе, ночном труде, труде женщин и детей. А через год указанные нормы были дополнены и расширены в первом обширном документе — Кодексе законов о труде. КЗоТ переиздавался в 1922 и 1971 гг., а в 1992 г., после распада СССР претерпел изменения согласно Закону РФ от 25.09.92 № 3543-1. Четвёртый в истории России и действующий трудовой кодекс вступил в силу 1 февраля 2002 г. и действует по сей день [8].

### **Юридическое значение трудового договора в современной России**

В соответствии со ст. 56 ТК РФ “трудовой договор” понимается как соглашение между работодателем и работником, в соответствии с которым работодатель обязуется предоставить работнику работу по обусловленной трудовой функции, обеспечить условия труда, предусмотренные трудовым законодательством и иными нормативными правовыми актами, содержащими нормы трудового права, коллективным договором, соглашениями, локальными нормативными актами и данным соглашением, своевременно и в полном размере выплачивать работнику заработную плату, а работник обязуется лично выполнять определённую этим соглашением трудовую функцию в интересах, под



управлением и контролем работодателя, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, действующие у данного работодателя.

Трудовой договор является одним из основных документов, регулирующих отношения между работником и работодателем. Он определяет права и обязанности сторон, а также условия работы. Вот несколько важных особенностей трудового договора:

**1. Обязательность заключения.** Каждый работник должен заключить трудовой договор с работодателем, если он хочет работать на этой должности. Без трудового договора работодатель не имеет права принимать на работу сотрудника.

**2. Срок действия.** Трудовой договор обычно заключается на определённый срок, который может быть указан в договоре или установлен законодательством. Если срок не указан, то договор считается заключённым на неопределённый срок.

**3. Условия работы.** В трудовом договоре должны быть указаны условия работы, такие как место работы, график работы, заработная плата, социальные гарантии и т.д. Если какие-то условия не указаны, то они считаются стандартными и применяются к работнику.

**4. Изменение условий.** Работодатель имеет право изменять условия трудового договора, если это не противоречит законодательству и не нарушает права работника. Однако, работник должен быть уведомлён об изменении условий не менее чем за два месяца до вступления в силу изменений.

**5. Расторжение договора.** Работник имеет право расторгнуть трудовой договор по собственному желанию, предупредив работодателя за две недели до увольнения. Работодатель также имеет право расторгнуть договор в случае нарушения работником своих обязанностей или при изменении условий работы.

Трудовой договор имеют право заключать:

- граждане России, достигшие 16-летнего возраста;
- иностранные граждане, получившие разрешение на работу на территории РФ;
- беженцы и вынужденные переселенцы с соответствующими документами;
- лица без гражданства, постоянно проживающие на территории РФ и имеющие вид на жительство или разрешение на временное проживание;
- лица, получившие статус беженца или вынужденного переселенца, и имеющие соответствующие документы.

Важно знать, что понятие гражданско-правового договора, хоть и связано с трудом, но существенно отличается от трудового договора по некоторым параметрам (см. таблицу).

### *Сравнение трудового и гражданско-правового договоров*

<b>Трудовой договор</b>	<b>Гражданско-правовой договор</b>
1. На неопределённый срок или срочный договор, задачи по должностной инструкции	1. Конкретная задача, прописанная в договоре и срок её выполнения
2. Работник соблюдает внутренний трудовой распорядок	2. Стороны самостоятельно определяют порядок выполнения обязанностей по договору
3. Труд выполняется лично	3. Возможно привлечение третьих лиц
4. Получает заработную плату	4. Получает денежное вознаграждение
5. Несёт полную материальную ответственность только в случаях, предусмотренных ст. 243 ТК РФ	5. Возмещают причинённые убытки
6. Гарантии (отпуск, больничный)	6. Гарантии (больничный)
7. Риск случайной гибели результата несёт работодатель	7. Риск случайной гибели результата несёт исполнитель
8. Ответственность — дисциплинарная и материальная	8. Ответственность — имущественная

#### **Управленческое значение трудового договора в современной России**

В рамках научных знаний в области менеджмента трудовой договор рассматривается в качестве инструмента управления персоналом. Некоторые, указывающие на это, особенности трудового договора были рассмотрены немногим ранее в таблице. К примеру, юридическая норма, предписывающая соблюдение правил трудового распорядка разработана в целях поддержания трудовой дисциплины. Трудовой кодекс обязывает работодателей иметь подобный регламент в ст. 189 ТК РФ. В трудовом распорядке устанавливаются:

- порядок приёма, перевода и увольнения работников;
- основные права и обязанности сторон трудового договора;
- ответственность сторон за невыполнение установленного распорядка:
  - режим работы и время отдыха;
  - меры поощрения и взыскания;
  - дополнительные условия (наличие испытательного срока, неразглашение коммерческой или государственной тайны, страхование, положения о негосударственной пенсии).

Как инструмент управления персоналом трудовой договор выполняет множество важнейших функций. Первоначально в нём организация и руководитель отражают роль работника в компании, учреждении — его трудовую функцию. Человек, в свою очередь, не может приступать к работе оставаясь в неведении, что ему предстоит делать, какой уровень нагрузки и каково вознаграждение за его труды.

Многие должности предоставляют сотрудникам доступ к конфиденциальной информации и данным компании. Если эта информация

просочится или попадёт не в те руки, это может иметь негативные последствия. Таким образом, стандартная практика включает положение о конфиденциальности в трудовой договор каждого работника для защиты работодателя.

При наличии положения о конфиденциальности сотрудники не могут разглашать секретную или конфиденциальную информацию. Положения о конфиденциальности обычно запрещают передачу информации средствам массовой информации или общественности, распространение в социальных сетях или использование в любых других целях. Если сотрудник нарушает условия контракта и разглашает конфиденциальную информацию, его работодатель может подать на него в суд.

Трудовые договоры также иногда включают “оговорку о неконкуренции”, которая запрещает сотрудникам работать на каких-либо конкурентов в течение определённого периода (обычно от одного до трёх лет) после прекращения трудовых отношений. В наше время — это важный фактор ввиду цифровизации рабочего процесса, благодаря которой можно хранить актуальные данные и результаты своей работы, не говоря уже о доступе в программы, используемые внутри компании, на протяжении долгого времени. Поэтому для некоторых сфер деятельности должен существовать временной промежуток, за который работника отключат от всех систем и его наработки перестанут быть настолько актуальными.

В системе социального обеспечения трудовой договор также занимает не последнее место. Документ является законным основанием для расчёта социальных выплат и оплаты больничных листов.

### **Пути совершенствования института трудового договора**

Как уже было рассмотрено ранее институт трудового договора имеет длинную многовековую историю. Способ достижения соглашения между человеком, желающим осуществлять трудовую деятельность, и работодателем прошёл большой путь совершенствования. В свою очередь, развитие правовой, социальной и экономической системы государства подталкивает и к развитию отдельных правовых норм и институтов.

Самой современной вехой развития трудового договора можно считать процесс, начавшийся с подписания указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 “О мероприятиях по реализации государственной социальной политики”. В рамках выполнения задач по данному указу была утверждена “Программа поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 годы”.

С того момента в нашей стране предусматривается возможность с помощью введения так называемого “эффективного контракта” с работником. Эффективный контракт — это альтернативная форма трудового договора, которая позволяет работодателю и работнику договориться о конкретных условиях работы, которые наиболее подходят для обеих сторон. Такой контракт может включать в себя не только заработ-

ную плату, но и другие важные условия, такие как режим работы, льготы, бонусы и т.д. [9].

Преимущества эффективного контракта очевидны. Во-первых, он позволяет работодателю и работнику достичь согласия по всем важным условиям работы. Это снижает вероятность конфликтов между ними и улучшает общую атмосферу на рабочем месте. Во-вторых, эффективный контракт может помочь работодателю сократить расходы на персонал, так как он может договориться с работником о более низкой заработной плате или других льготах. В-третьих, такой контракт может повысить мотивацию работника, так как он будет знать, что его работа будет оценена и вознаграждена в соответствии с его вкладом.

Однако, эффективный контракт также имеет свои недостатки. Во-первых, работник может чувствовать себя обманутым, если он не получает того, на что рассчитывал. Во-вторых, такой контракт не гарантирует работнику постоянную работу, так как работодатель может изменить условия работы в любой момент. В-третьих, эффективный контракт не защищает работника от дискриминации по полу, возрасту, национальности и другим признакам [10].

С одной стороны, гибкость контракта позволяет варьировать условиями труда вне зависимости от штатного расписания и установленных ставок на конкретную должность, что позволит компаниям не проводить штатно-организационные мероприятия во многих ситуациях, нанимать работников быстрее. С другой стороны, есть риск уподобления гражданско-правовому договору, несоблюдение социальных гарантий и увеличение количества трудовых судебных споров.

Важно также учитывать государственные программы по цифровизации, напрямую затрагивающие трудовые взаимоотношения. Пандемия covid-19 показала все недостатки и преимущества удалённого труда работников и дистанционный формат стал не только вынужденной необходимостью, так и практичным решением для различных организаций, которые экономят на инфраструктуре и офисных помещениях. Эффективный контракт должен также учитывать подобные факторы, как и развитие технологии в целом [11].

## **Вывод**

Трудовое право — это совокупность правовых норм, регулирующих отношения между работником и работодателем. В России эти отношения регулируются Трудовым кодексом РФ. Согласно указанному нормативному правовому акту, каждый работник имеет право на заключение трудового договора, на получение заработной платы, на отдых и отпуск, на защиту своих трудовых прав. Работодатель же обязан соблюдать законодательство, обеспечивать безопасность труда, выплачивать заработную плату и предоставлять отпуска и больничные листы.

Кроме того, в России действует система социального обеспечения, которая гарантирует работникам определённые социальные гарантии, такие как пенсии, пособия по безработице и другие выплаты.

Юридический статус труда в России обеспечивается также системой защиты прав работников, которая включает в себя профсоюзы, инспекции труда и суды. Если работник считает, что его права нарушены, он может обратиться в соответствующие органы для защиты своих интересов.

В целом, развивающийся сейчас институт эффективного контракта — это хорошая альтернатива традиционному трудовому договору. Он позволяет работодателю и работнику договариваться о конкретных условиях работы и улучшает атмосферу на рабочем месте, избавляет от многих организационных проблем, позволяет предлагать определённые условия вознаграждения за конкретные навыки, без привязки к должности. Однако, с другой стороны, может использоваться для дискриминации одной из сторон соглашения о трудовой деятельности. А следовательно, требует качественно нового подхода в правовом регулировании для соблюдения интересов как работника, так и работодателя.

#### *Список источников*

1. Конституция Российской Федерации (от 12.12.1993 г. с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 г.).
2. “Трудовой кодекс Российской Федерации” от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.06.2023, с изм. от 27.06.2023).
3. Papijn B., Sarkar A. Labour history and the case against colonialism // *International Review of Social History*. 2019. No. 52.1, pp. 73–109.
4. Satarupa A. Manusmriti: A Critical Analysis // *International Review of Social History*. 2021. No. 64.1, pp. 53–71.
5. Макурина К.А., Лаврик Т.М. К вопросу об истории становления трудового права // *Знание*. 2019. № 7-1. С. 86–93.
6. Жарков В.В., Викторов В.Т. К вопросу о социальной политике российского государства сквозь призму регулирования трудовых отношений в XIII–XVIII вв. // *Вестник костромского государственного университета*. 2022. № 28.4. С. 7–13.
7. Сороколетова М.А, Шипилов И.А. Развитие трудового права в Дореволюционной России // *Тенденции развития науки и образования*. 2022. № 86-7. С. 148–151.
8. Рыженкова Е.Н, Зинин Е.Е. Влияние развития трудового права в СССР на трудовое право Российской Федерации // *Материалы Афанасьевских чтений*. 2022. № 4 (41). С. 64–67.
9. Чернова В.В. Эффективный контракт на государственной службе // *Научный электронный журнал Меридиан*. 2019. № 14. С. 22–24.
10. Клишевич Н.С., Варакина Ж.Л., Гусева Н.С. Эффект от эффективного контракта: аналитический обзор // *Философия и экономика в эпоху цифровой трансформации: сб. тезисов докладов по материалам Междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 15 декабря 2020 г.)*. — Минск: Белорусский государственный экономический университет, 2020. — С. 15–20.
11. Лютов Н.Л. Адаптация трудового права к развитию цифровых технологий: вызовы и перспективы // *Актуальные проблемы российского права*. 2019. № 6 (103). С. 98–107.

12. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 597 “О мероприятиях по реализации государственной социальной политики”.
13. Распоряжение Правительства РФ от 26.11.2012 № 2190-р (ред. от 14.09.2015) “Об утверждении Программы поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 годы”.

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

**Дмитрий Александрович Пугин**, студент магистратуры Юридической школы, Дальневосточный федеральный университет. 690620 Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10, корпус D. *E-mail: dv-bereg@mail.ru.*

*Dmitry A. Pugin*, Master Student of the School of Law, Far Eastern Federal University. Office G319, Bld. D, FEFU Campus, Vladivostok, 690620, Russia. *E-mail: dv-bereg@mail.ru.*

Научный журнал

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

**2023**

**№ 4 (108)**

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*

Подписано в печать 28.02.2024  
Формат 70×108/16. Печать офсетная.  
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.  
Усл. печ. л. 9,8. Тираж 300 экз. Заказ 057.  
Дата выхода в свет 15.03.2024

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+