

ISSN 1994-2443 (Print)  
ISSN 2949-2157 (Online)



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ  
INTERNATIONAL CENTRE FOR SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION

# Информация и инновации Information and Innovations

## Информация и инновации

ISSN 1994-2443 (Print)  
ISSN 2949-2157 (Online)  
Т. 19, № 1, 2024  
DOI: 10.31432/1994-  
2443-2024-19-1

Основан в 2006 году

Ежеквартальный  
международный  
журнал  
Учредитель и издатель —  
Международный центр  
научной и технической  
информации (МЦНТИ)

Дизайн и вёрстка:  
И. В. Гришин  
В работе над номером  
участвовали:  
Л. П. Калмыкова

Запросы на дополни-  
тельную информацию  
направлять по адресу:  
125252, Россия, Москва,  
ул. Куусинена, 21-б,  
МЦНТИ  
Тел.: +7(499)198-70-21  
Факс: +7(499)943-00-89  
Эл. почта: icsti@icsti.int  
Сайт журнала:  
<https://journal.icsti.int>

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе РФ  
по надзору за соблюдением  
законодательства в сфере  
массовых коммуникаций  
и охране культурного на-  
следия. Регистрационное  
свидетельство ПИ № ФС77-  
27294 от 22 февраля 2007 г.  
Публикуемые аналитиче-  
ские материалы отражают  
точку зрения авторов, ко-  
торая не всегда совпадает  
с мнением редакции. Пере-  
печатка возможна с разре-  
шения редакции и с обяза-  
тельной ссылкой на журнал.

Журнал включен в базы  
данных: DOAJ, Crossref,  
РИНЦ, реферируется в базе  
данных ВИНТИ РАН.

**Главный редактор: Лончаков Юрий Валентинович,**  
д.т.н., директор МЦНТИ, Москва, Россия

**Заместитель главного редактора: Башкина Елена Михайловна,**  
к.т.н., начальник отдела информационных ресурсов, МЦНТИ, Москва, Россия

## Редакционная Коллегия

**Адамьянц Армен Ованесович,** к.т.н., доцент, член Ученого совета и редакционной  
коллегии, ГПНТБ России, Москва, Россия

**Алиев Тарбиз Насиб оглы,** д.э.н., профессор, Институт экономики НАН Азербайд-  
жана, член-корр. Российской Академии Естествознания, Баку, Азербайджанская Ре-  
спублика

**Антопольский Александр Борисович,** д.т.н., профессор, ИНИОН РАН, Москва, Россия  
**Белов Владимир Иванович,** д.и.н., профессор, директор, Научно-образовательный  
центр африканских исследований РУДН, Москва, Россия

**Гусейнова Арзу,** д.э.н., профессор, Первый заместитель председателя Правления,  
Экономический научно-исследовательский институт Министерства экономики  
Азербайджана, Баку, Азербайджанская Республика

**Егоров Владимир Георгиевич,** д.и.н., первый заместитель директора Института  
стран СНГ, Москва, Россия

**Каленов Николай Евгеньевич,** д.т.н., профессор, главный научный сотрудник, Меж-  
ведомственный суперкомпьютерный центр РАН, Москва, Россия

**Кашкинбеков Арман Каирберлиевич,** академик, Председатель правления, Наци-  
ональный Центр государственной научно-технической экспертизы, Алматы, Казах-  
стан

**Коцере Вента,** Академическая библиотека Университета Латвии, Рига, Латвийская  
Республика

**Мамедов Захид Фаррух,** д.э.н., профессор, директор департамента Организации  
и управления научной деятельностью Азербайджанского государственного эконо-  
мического университета, Баку, Азербайджанская Республика

**Рэгдэл Дугэрийн,** д.х.н., академик, президент Академии наук Монголии, Улан-Батор,  
Монголия

**Сотников Александр Николаевич,** д.ф.-м.н., профессор, заместитель директора  
Межведомственного суперкомпьютерного центра Российской академии наук,  
Москва, Россия

**Стратан Александр Николаевич,** д.э.н., профессор, чл.-корр. Академии наук Мол-  
довы, ректор Молдавская Экономическая Академия, Кишинев, Республика Молдова

**Тран Дак Хьен,** доктор, генеральный директор Национального агентства научной  
и технологической информации Министерства науки и технологии Вьетнама

**Успенский Александр Алексеевич,** к.т.н., доцент, Республиканский центр трансфера  
технологий, Минск, Республика Беларусь

**Фарруча Мануэль Пилото,** генеральный директор, Институт научной и технологи-  
ческой информации Министерства науки, технологии и окружающей среды Респу-  
блики Куба

**Цветкова Валентина Алексеевна,** д.т.н., профессор, БЕН РАН, Москва, Россия

**Швейда Павел,** д.т.н., Ассоциация научных и технологических парков, Прага,  
Чешская Республика

## Редакционный Совет

**Аббасов Али Мамед оглы,** д.э.н., академик Национальной Академии Наук Азербайд-  
жана, советник НАНА, заведующий кафедрой Азербайджанского государственного  
экономического университета, Баку, Азербайджанская Республика

**Коротков Сергей Анатольевич,** заместитель директора Центра международного  
промышленного сотрудничества ЮНИДО (ООН) в РФ, Москва, Россия

**Мун Дмитрий Вадимович,** к.э.н., заместитель директора Агентства «Эмерком» МЧС  
России, Москва, Россия

## Information and Innovations

ISSN 1994-2443 (Print)  
ISSN 2949-2157(Online)

Vol. 19, No. 1, 2024

DOI: 10.31432/1994-2443-2024-19-1

Founded in 2006

Quarterly  
International Journal

Founder and Publisher —  
International Centre for Scientific  
and Technical Information (ICSTI)

Design:  
I. Grishin

This issue was prepared with  
participation of:  
L. Kalmykova

For additional information please  
refer to:

ICSTI  
Kuusinen str., 21-b,  
Moscow, 125252, Russia,  
Phone: +7(499)198-70-21  
Fax: +7(499)943-00-89  
E-mail: icsti@icsti.int  
Website: <https://journal.icsti.int>

The Journal was registered in the  
Federal Service of Legal Supervision  
in Mass Communications and  
Protection of Cultural Heritage of  
the Russian Federation certificate  
ПИ № ФС77-27294 of 22 February  
2007.

Published articles reflect the authors' point of view which might not correspond to the point of view of the Editorial Board. All information published in the journal may not be reproduced without prior written permission, brief quotations are permitted with reference to the journal.

The journal is included into data bases: DOAJ, Crossref, RINC, reviewed in the VINITI RAS Database.

**Editor-in- Chief: Yury V. Lonchakov,**

Dr.Sci. (Eng.), Director, ICSTI, Moscow, Russia

**Deputy Editor-in- Chief: Elena M. Bashkina,**

Cand.Sci. (Eng.), Head of Information Resources Division, ICSTI, Moscow, Russia

## Editorial Board

**Armen O. Adamyants,** Cand.Sci. (Eng.), Docent, Member of the Academic Council and Editorial Board, Russian National public library for science and technology, Moscow, Russia

**Tarbiz Aliyev,** Dr.Sci. (Econ.), professor, The Institute of Economics ANAS, Baku, Republic of Azerbaijan

**Aleksander B. Antopolsky,** Dr.Sci. (Eng.), Professor, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the RAS, Moscow, Russia

**Vladimir I. Belov,** Dr.Sci. (History), Professor, Director, Center of African Studies, RUDN, Moscow, Russia

**Arzu Huseynova,** Dr.Sci. (Econ.), Professor, First Deputy Chairman of the Board, Institute for Scientific Research on Economic Reforms (ISRER) of the Ministry of Economy of Azerbaijan, Baku, Republic of Azerbaijan

**Vladimir G. Egorov,** Dr.Sci. (History), First Deputy Director, Institute of CIS countries, Moscow, Russia

**Nikolay E. Kalenov,** Dr.Sci. (Eng.), Professor, Chief Researcher, Joint SuperComputer Center of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Arman K. Kashkinbekov,** Academician, Chairman of the Board, National Centre of Science and Technology Evaluation, Almaty, Kazakhstan

**Venta Kocere,** Academic Library of the University of Latvia, Riga, Republic of Latvia

**Zahid Farrukh Mammadov,** Dr.Sci. (Econ.), Professor, Director of the UNEC Department for Organization and Management of Scientific Activities, Baku, Republic of Azerbaijan

**Dugeriin Regdel,** Dr.Sci. (Chem.), Academician, President of Mongolian Academy of Sciences, Ulaanbaator, Mongolia

**Alexander N. Sotnikov,** Dr.Sci. (Phys.-Math.), Professor, Deputy Director for Science, Joint SuperComputer Center of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Alexandr N. Stratan,** Dr.Sci. (Econ.), Professor, Corresponding Member of the Academy of Sciences of Moldova, Rector of the Academy of Economic Studies of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

**Tran Dac Hien,** Dr.Sc., Director General of the National Agency for Science and Technology Information of the Socialist Republic of Vietnam

**Alexander A. Uspenskiy,** Cand.Sci. (Eng.), Docent, Republican Center for Technology Transfer, Minsk, Republic of Belarus

**Manuel Piloto Farrucha,** Director General of the Institute for Scientific and Technological Information of the Republic of Cuba

**Valentina A. Tsvetkova,** Dr.Sci. (Eng.), Professor, Library for Natural Sciences of the RAS, Moscow, Russia

**Pavel Svejda,** Dr.Sci. (Eng.), Association of Innovative Entrepreneurship, Praha, Czech Republic

## Editorial Council

**Abbasov Ali Mamed oglu,** Dr.Sci. (Econ.), Academician of the National Academy of Sciences of Azerbaijan, Advisor to ANAS, Head of the UNEC Department for Digital economy and information and communication technologies, Baku, Azerbaijan Republic

**Sergey A. Korotkov,** Deputy Director, UNIDO Centre for International Industrial Cooperation in the Russian Federation, Moscow, Russia

**Dmitry V. Mun,** Cand.Sci. (Econ.), Deputy Director, EMERCOM of Russia, Moscow, Russia

## СОДЕРЖАНИЕ

### Информационные процессы

<i>Антопольский А.Б.</i>	Языковые ресурсы в современном информационном пространстве	5
--------------------------	--	---

### Экономика и инновации

<i>Мамедов З.Ф.</i>	Цифровизация финансового сектора Азербайджана	21
<i>Ханутин В.Г., Синицын А.В.</i>	Подходы к разработке системы вывоза бытовых отходов	29
<i>Вылгина Ю.В., Семаков М.Ю.</i>	Суть и перспективы реализации цифровых инноваций в деятельности малых организаций	48
<i>Эбру К., Сулейманов Т.</i>	Исламский банкинг в Турции: новые тенденции и перспективы	64

### Международное сотрудничество

<i>Гуцынюк О.Н., Полещук О.Д., Ридигер А.В.</i>	О результативности экспорта образовательных услуг и научно-исследовательской деятельности российских вузов в современных условиях	72
---	---	----

### Рецензии

<i>Белова О.В.</i>	Гейдар Алиев как лидер для Азербайджана и всего мира. Рецензия на книгу Садига Гурбанова «Лидер вне времени: философия управления и преемственности»	87
--------------------	--	----

<b>МЦНТИ: события, информация, мнения</b>		91
---	--	----

## CONTENT

### Information processes

- Antopolsky A.B.* Language resources in the modern information space 5

### Economy and innovations

- Mamedov Z.F.* Digitization of the financial sector of Azerbaijan 21
- Khanutin V.G.,  
Sinitsyn A.V.* Approaches to developing a household waste removal system 29
- Vylgina Yu.V.,  
Semakov V.Yu.* The essence and prospects of implementing digital innovations in the activities of small organizations 48
- Ebru K.,  
Suleymanov T.* Islamic banking in Tturkey: new trends and prospects 64

### Международное сотрудничество

- Gutsynyuk O.N.,  
Poleshchuk O.D.,  
Ridiger A.V.* About the performance of the export of educational services and research activities of russian universities in modern conditions 72

### Book Review

- Belova O.V.* Heydar Aliyev as a Leader for Azerbaijan and the Whole World. Review of the book by Sadig Gurbanov "A leader transcending time. Heydar Aliyev's governance and succession philosophy" 87

### ICSTI: Events, Information, Opinions

91

## Информационные процессы / Information processes

Обзорная статья / Review article

УДК 004.9:025.3

[https://doi.org/ 10.31432/1994-2443-2024-19-1-5-20](https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-5-20)

### Языковые ресурсы в современном информационном пространстве

**А.Б. Антопольский** ✉

*Институт научной информации по общественным наукам  
Российской академии наук (ИНИОН РАН), г. Москва, Российская Федерация*

✉ [ale5695@yandex.ru](mailto:ale5695@yandex.ru)

**Аннотация.** Подчеркивается важное место языковых ресурсов в современной информационной индустрии. Предлагается обзор международной инфраструктуры языковых ресурсов, включая собрания, репозитории и архивы языковых ресурсов. Перечисляются международные организации, действующие в этой области, особенно в области стандартизации. Излагается история разработки метаданных языковых ресурсов. Кратко характеризуются основные категории языковых ресурсов. В качестве перспективы и основного направления развития языковых ресурсов описывается деятельность сообщества открытых лингвистических открытых данных.

**Ключевые слова:** языковые ресурсы, лингвистические данные, информационное пространство, стандартизация, международная инфраструктура, международные организации

**Финансирование.** Финансирование отсутствовало.

**Для цитирования:** Антопольский А.Б. Языковые ресурсы в современном информационном пространстве. *Информация и инновации*. 2024;19(1):5-20. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-5-20>

## Language resources in the modern information space

**A.B. Antopolsky** ✉

*Institute of Scientific Information for Social Sciences  
of the Russian Academy of Sciences (INION RAS), Moscow, Russian Federation*

✉ [ale5695@yandex.ru](mailto:ale5695@yandex.ru)

**Abstract.** The important place of language resources in the modern information industry is emphasized. Provides an overview of the international language resource infrastructure, including collections, repositories, and archives of language resources. International organizations active in this area, especially in the field of standardization, are listed. The history of the development of metadata for language resources is outlined. The main categories of language resources are briefly characterized. The activities of the open linguistic open data community are described as a perspective and main direction for the development of language resources.

**Keywords:** language resources, linguistic data, information space, standardization, international infrastructure, international organizations

**Funding.** No funding.

**For citation:** Antopolsky A.B. Language resources in the modern information space. *Information and Innovations*. 2024;19(1):5-20. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-5-20>

## Введение

Организованные языковые данные в цифровой форме, или языковые ресурсы, (далее — ЯР), в последние десятилетия стали важнейшим инструментом в самых различных компьютерных и человеко-машинных технологиях и процессах современной индустрии обработки данных и интеллектуальных систем. Это прежде всего машинный перевод, речевые технологии (в частности, автоматический анализ и синтез устной речи), голосовое общение, информационный поиск, автоматическое реферирование и др. ЯР легли в основу новых дисциплин, таких как корпусная лингвистика или электронная лексикография.

Цифровые ЯР активно используются также для поддержки традиционных задач языковой политики и практики, таких как терминологическая, переводческая, редакторская деятельность; изучение и преподавание родного и иностранных языков, сохранение исчезающих и находящихся в опасности языков и др.

Широкий фронт применения ЯР вызвал к жизни и массовое производство различных ЯР. Действительно, в крупнейших языковых архивах счет идет на десятки и даже сотни тысяч ЯР. Современные технологии позволяют формировать и обрабатывать языковые корпуса в десятки и сотни миллионов слов. Однако масштабы языковой индустрии влекут и многочисленные проблемы, которые в настоящее время волнуют профессиональное сообщество. Речь, прежде всего, идет о необходимости перехода к промышленным технологиям создания, обработки и применения ЯР. Это требует внедрения методов управления, стандартизации, применения типовых программных продуктов, архивации ЯР, повторное использование и т.д.

В этих условиях актуальным становится создание информационной инфраструк-

туры, которая обеспечивала бы сохранность и повторное использование лингвистических информационных ресурсов (ЛИР), коллаборацию и взаимодействие между разработчиками ЛИР, в основном учеными-лингвистами и IT-компаниями, распространение передовой практики, внедрение промышленных методов и прочее.

В настоящей статье предлагается краткий обзор международной инфраструктуры цифровой языковой индустрии, а также основных категорий ЯР.

## Собрания и типология ЯР

В мировом Интернете имеется много различных собраний ЯР, либо сведений о них. Собрания могут быть следующих видов:

- порталы, содержащие ссылки на ЯР;
- каталоги и навигаторы, содержащие, кроме ссылки, минимальные сведения о ЯР;
- поисковые и справочные системы, где возможен поиск описаний и/или ЯР по различным критериям и с использованием различных фильтров;
- архивы и репозитории ЯР, где собраны не только описания ЯР, но и сами ресурсы.

Значительная часть этих собраний включена в регистр лингвистических архивов OLAC (<http://www.language-archives.org/archives>), перечень лингвистических мета-сайтов Linguist list (<https://old.linguistlist.org/sp/GetWRListings.cfm?wrtypeid=25>) или каталог репозитория научных данных RE3 (<https://www.re3data.org/>).

В обзоре представлены описания наиболее известных собраний собственно языковых ресурсов (Language Resources). Существует и более широкий подход, ко-

торый можно назвать лингвистическими ресурсами (Linguistic Resources), который включает широкий класс научной и практической литературы или справочной информации по языкознанию. Обзор этих ресурсов выходит за сферу данной статьи.

### **Облако связанных лингвистических открытых данных LLOD**

Центральным способом сбора, архивации и интеграции ЯР и организации эффективных коллабораций является проект связанных лингвистических открытых данных (LLOD), основанный на платформе Семантического веба. В этом проекте предлагается следующая типология ЯР:

- о корпуса;
- о лексиконы и словари;
- о терминологические ЛИР, тезаурусы, базы знаний;
- о метаданные ЛИР;
- о категории лингвистических данных;
- о типологические базы данных;
- о другие.

Наиболее полное описание современного состояния LLOD имеется в работе [1]. Реализацию проекта LLOD осуществляет международная рабочая группа OWLG, созданная в рамках деятельности Фонда открытого знания. Проект LLOD представляет собой международную коллаборацию по созданию, обеспечению совместимости и повторному использованию ЛИР в соответствии с принципами связанных открытых данных. Практические результаты этой коллаборации представлены в Облаке LLOD, включающем десятки крупнейших мировых ЯР (<https://linguistic-lod.org/lod-cloud>).

### **Сообщество открытых языковых архивов OLAC**

Наиболее полным собранием ЯР является собрание Открытого консорциу-

ма языковых архивов (OLAC <http://www.language-archives.org/>). 63 архива, входящие в OLAC, в совокупности содержат свыше 400 тыс. ЯР.

Каталог в OLAC обеспечивает поиск и сортировку найденных ЯР по следующим параметрам:

- о по языкам и семействам языков;
- о по наличию ЯР в онлайн;
- о по странам и регионам;
- о по наименованию архива;
- о по типу ЯР;
- о по типу дискурса;
- о по области лингвистики;
- о по типу Дублинского ядра метаданных;
- о по формату;
- о по предметным рубрикам Библиотеки Конгресса и др.

### **Справочная система для поиска информации об языковых ресурсах Linghub (<http://linghub.org>)**

В этой системе содержится информация о более чем 100 тыс. ЯР по свыше 1000 языков. Система создана на основе объединения данных таких собраний как VLO CLARIN, META-SHARE, LRE Map, DATAHUB.

Стандартное описание ЛИР в *Linghub* включает следующие реквизиты:

- о создатель;
- о описание;
- о права доступа;
- о источник;
- о предмет;
- о наименование.

### **Каталог Консорциума лингвистических данных (LDC <https://catalog.ldc.upenn.edu/>)**

Каталог LDC включает около 900 ЯР, по большей части корпусов и лексиконов, созданных в научных или исследователь-

ских целях в университетах, входящих в Консорциум.

**Архив языков и культуры SIL (<https://www.sil.org/resources/language-culture-archives>)**

SIL — это глобальная некоммерческая организация, которая работает с местными сообществами по всему миру над разработкой языковых решений для улучшения жизни. Среди проектов SIL важное место занимает архив языков и культур. Онлайн доступно в настоящее время 48 тыс. объектов. Возможен поиск по следующим признакам:

- o условия доступа к ЛИР;
- o язык документа;
- o создатель ЛИР;
- o страна;
- o тематика изучения;
- o тип ЛИР;
- o источник;
- o предметная область ЛИР;
- o код языка;
- o язык как предмет;
- o дата создания ЛИР.

**Архив исчезающих языков ELAR (<https://www.elararchive.org>)**

Это цифровой архив, хранящий и публикующий мультимедийные коллекции исчезающих языков. В архиве собраны коллекции со всего мира с региональными опорными пунктами в Африке, на Ближнем Востоке, в Азии, Австралии и Латинской Америке. На сегодняшний день в ELAR можно найти записи, охватывающие более 450 языков. Коллекции в ELAR содержат аудио- и видеозаписи обывденного использования языка, словесного искусства, песен, рассказов, ритуалов и многое другое. Коллекции также содержат словари, педагогические материалы, такие как буквари для преподавания язы-

ка, транскрипции и переводы записей на основные контактные языки, такие как испанский, мандаринский, английский или русский.

**Проект архивирования лингвистических данных (Langues et Civilisations à Tradition Orale (LACITO).– URL: <http://xml.coverpages.org/lacitoAR-desc-english.html#Resume>)**

Целью проекта архивирования языковых данных LACITO является сохранение и распространение речевых данных. С этой целью были разработаны нормы подготовки и использования документов, включающих звук и текст, с использованием международно признанных стандартов, в частности SGML (Standard Generalized Markup Language).

**Российский архив уральских и алтайских языков на платформе ЛингвоДок (<http://lingvodoc.tsu.ru>)**

Начиная с 2013 года под руководством доктора филологических наук Ю.В. Норманской ведется создание платформы ЛингвоДок, на которой в настоящее время собраны аудиословари и корпуса более чем по 900 исчезающим диалектам уральских и алтайских языков России.

**Европейские собрания ЛИР**

В рамках Евросоюза реализовано несколько крупных проектов, направленных на сбор, хранение, поиск и обмен ЯР. Достаточно подробное их описание имеется в [2], поэтому мы ограничимся их перечислением с соответствующими ссылками.

*Европейская координация языковых ресурсов (ELRC: <https://lr-coordination.eu/>).*

*Европейская исследовательская инфраструктура языковых ресурсов и технологий CLARIN <https://www.clarin.eu>.*

*Языковой архив Института психолингвистики Общества Макса Планка (TLA <https://archive.mpi.nl/tla/>).*

*Каталог языковых ресурсов Европейской ассоциации языковых ресурсов (ELRA <http://portal.elda.org>).*

*Оценочная карта языковых ресурсов (карта LRE <http://lremap.elra.info>).*

*Универсальный каталог (<http://www.elra.info/en/catalogues/universal-catalogue>).*

*Виртуальная языковая обсерватория (VLO <https://vlo.clarin.eu>).*

*Поиск и обмен языковыми ресурсами (META-SHARE <http://www.meta-share.org>).*

В работе [2] автором предложена следующая типология. Всего выделено 8 категорий ЯР, обладающих структурным и функциональным сходством:

- о Текстовые корпуса;
- о Лексические ресурсы;
- о Терминологические базы данных;
- о Типологические ресурсы;
- о Ресурсы звучащей речи;
- о Лингвистические карты и атласы;
- о Ресурсы жестовых языков;
- о Образовательные ресурсы.

Ниже будет представлен краткий обзор категорий ЯР в соответствии с этой типологией.

## **Международное сотрудничество в области создания и использование ЯР**

В настоящем обзоре кратко перечисляются различные международные коллаборации в сфере создания и использования ЯР. Более подробные сведения об их деятельности можно найти в монографии [2].

### **Ассоциации**

Основной формой взаимодействия между специалистами разных стран в сфере создания и использования ЯР яв-

ляются профессиональные ассоциации по прикладной и компьютерной лингвистике. Они проводят конференции, издают журналы, создают порталы и сайты, организуют учебу и семинары, находят другие формы взаимодействия. Вот некоторые из них:

- о Ассоциация компьютерной лингвистики (ACL);
- о Международная ассоциация прикладной лингвистики (AILA);
- о Международный комитет по координации и стандартизации речевых баз данных и методов оценки (COCOSDA);
- о Международный комитет компьютерной лингвистики (ICCL — COLING);
- о Международная ассоциация квантитативной лингвистики (IQLA);
- о Международная ассоциация речевых коммуникаций (ISCA);
- о Азиатская федерация по обработке естественного языка (AFNLP).

### **Консорциумы**

В отличие от ассоциаций, обычно включающих специалистов как физических лиц, консорциумы объединяют организации, в том числе университетские лаборатории. Консорциумы, как правило, поддерживают постоянные проекты, в том числе проекты собраний ЯР, которые перечислены ниже:

- о Консорциум лингвистических данных LDC;
- о OLAC — Сообщество открытых лингвистических архивов;
- о Международное сообщество лингвистов онлайн LINGUIST List;
- о SIL International — международная некоммерческая организация (бывший Летний институт

лингвистики — Summer Institute of Linguistics).

### **Охрана исчезающих языков**

Еще одним типом коллабораций в области ЯР следует считать организации, нацеленные на сохранение исчезающих языков и языков, находящихся в опасности. Этим занимается ЮНЕСКО, а также специализированные организации:

- o *Программа ЮНЕСКО по поддержке языкового разнообразия и многоязычия в Интернете;*
- o *Атлас ЮНЕСКО по языкам мира, находящимся под угрозой исчезновения;*
- o *Фонд исчезающих языков FEL;*
- o *Программа документирования исчезающих языков ELDP;*
- o *Программа документирования исчезающих языков DOBES;*
- o *Электронная метаструктура данных об исчезающих языках E-MELD;*
- o *Проект по архивированию лингвистических данных LACITO;*
- o *Фонд библиотеки долговременного хранения естественных языков Rosetta.*

### **Международная стандартизация**

Особая роль в коллаборации по языковым ресурсам и технологиям принадлежит стандартизации. Прежде всего это Международная организация по стандартизации (ISO), где ведущей структурой по языковой индустрии является Технический Комитет 37 «Язык и терминология» (ISO/TK 37). В состав ТК 37 входят пять подкомитетов:

- o ПК1 Принципы и методы;
- o ПК2 Рабочий процесс терминологии и языковое кодирование;
- o ПК3 Управление терминологическими ресурсами;

- o ПК4 Управление языковыми ресурсами;
- o ПК5 Письменный, устный перевод и сопутствующие технологии.

Важнейшим для сферы ЯР является ПК4, в составе которого действуют следующие рабочие группы:

- o РГ 1: Основные дескрипторы и механизмы для языковых ресурсов;
- o РГ 2: Семантическая аннотация;
- o РГ 3: Многоязычное представление информации;
- o РГ 4: Лексические ресурсы;
- o РГ 5: Рабочий процесс управления языковыми ресурсами;
- o РГ 6: Лингвистическая аннотация.

Полный аннотированный перечень 70 стандартов, разработанных ISO/TK 37, а также проектов стандартов, доступен на сайте ТК 37 (<https://www.iso.org/committee/48104.html>).

Разработкой и внедрением международных стандартов в области языковых ресурсов и технологий занимается еще ряд международных организаций, которые здесь кратко перечисляются:

- o *Консорциум Всемирной сети W3C;*
- o *Инициатива по кодированию текстов TEI;*
- o *Международные стандарты для языковых технологий ISLE;*
- o *Международная федерация библиотечных ассоциаций IFLA;*
- o *Ассоциация отраслевых стандартов локализации LISA;*
- o *Организация по развитию стандартов структурированной информации OASIS;*
- o *Ассоциация глобализации и локализации GALA;*
- o *Инициатива по языку разметки правил RuleML.*

Тематическая классификация стандартов и спецификаций на ЯР и языковые

технологии представлена в информационной системе стандартизации CLARIN-D (<https://clarin.ids-mannheim.de/standards/views/list-topics.xq>):

- Знаковый уровень:
  - кодировка символов;
  - транскрипция.
  
- Лингвистическое аннотирование:
  - общая аннотация корпуса;
  - морфосинтаксическая аннотация;
  - синтаксическая аннотация;
  - семантическая аннотация;
  - аннотация многоязычных данных.
  
- Лексиконы:
  - контролируемый словарь;
  - лексические знания;
  - терминология;
  - тезаурус;
  - онтология.
  
- Разметка:
  - язык разметки;
  - язык ограничений;
  - сегментация.
  
- Метаинформация:
  - метаязык;
  - метаданные;
  - категоризация данных;
  - схема.
  
- Представление данных:
  - форматы файлов;
  - форматирование;
  - представление знаний;
  - сериализация;
  - структура функций;
  - язык запросов.

### Метаданные языковых ресурсов

Одной из центральных задач разработки языковых ресурсов и технологий является

создание и развитие системы метаданных, пригодных для всего разнородного сообщества, работающего с ЯР.

Постановка задачи разработки специальной системы метаданных для ЯР принадлежит, по-видимому, рабочей группе EAGLES/ISLE, которая в 2001 году предложила план разработки соответствующего стандарта. Этот проект получил название Инициативы IMDI.

Параллельно с этими предложениями была разработана система метаданных OLAC, которая опиралась на известную систему метаданных Дублинского ядра.

Позже появилась новая система компонентов метаданных CLARIN (CMDI), а затем, пожалуй, наиболее детально разработанная на сегодня система метаданных META-SHARE, которая была разработана в рамках ELRA.

Однако в ELRA была предложена также система метаданных для ЯР, известная как Международный стандартный номер ЯР (ISNLR), которая опирается на правила OLAC, и, независимо, — карта оценки ЯР (LRE map), использующая другую модель описания ЯР.

Подробное описание истории разработки систем метаданных для ЯР представлено в работе [4]. Более компактное описание можно найти в [5].

Наконец, в 2015 и в 2019 гг. появились две части стандарта ISO на метаданные для ЛИР, основанные на CMDI<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> ISO 24622-1:2015 Language resource management. Component Metadata Infrastructure (CMDI). Part 1. The Component Metadata Model. URL: <https://www.iso.org/ru/standard/37336.html> (date of application: 01.12.2021).

<sup>2</sup> ISO 24622-2:2019(en) Language resource management. Component metadata infrastructure (CMDI). Part 2. Component metadata specification language. URL: <https://www.iso.org/standard/64579.html> (date of application: 01.04.2022).

Модели стандартов метаданных в той или иной степени опирались на проекты создания словарей (регистров, онтологий) лингвистических категорий, которые также активно разрабатывались в последние годы международным сообществом лингвистов. Поскольку метаданные и словари лингвистических категорий теснейшим образом связаны, описания этих проектов также должны быть упомянуты.

Реестр категорий лингвистических данных (DCR) под эгидой ISO TC37 был создан в 2008 году в Институте психолингвистики Общества Макса Планка (MPI) в Неймегене, Нидерланды, под названием ISOcat. Однако по мере развития проекта отпала необходимость в регистрирующем органе, и хранилище ISOcat перестало быть проектом ISO. Был создан DatCatInfo (<https://datcatinfo.net>) — это репозиторий категорий данных (DCR), который заменяет ISOcat.

Следующим этапом развития регистра стало создание нового реестра CLARIN Concept Registry (CCR <https://www.clarin.eu/ccr>).

Наконец, в качестве модуля метаданных пакета словарей Ontolex Ontology-Lexicon разработан, а затем размещен на облаке LLOD *Словарь лингвистических метаданных (LIM E* <https://old.datahub.io/dataset/lime>).

## Категории ЯР

Подробное описание языковых ресурсов, конечно, выходит за рамки статьи. Здесь мы кратко охарактеризуем основные категории ЯР, предложенные выше.

### **Текстовые корпуса**

Лингвистический, или языковой, корпус текстов — это большой, цифровой унифицированный, структурированный, размеченный массив языковых данных,

предназначенный для решения конкретных, чаще филологических задач. Основными чертами современного корпуса являются машиночитаемый формат, репрезентативность, наличие метаданных. Корпуса стали базой для новой дисциплины компьютерной лингвистики, а именно — корпусной лингвистики [6].

Корпуса стали самым распространенным видом ЯР. Так, в крупнейшем в мире языковом архиве Института психолингвистики Общества Макса Планка из 150 тыс. ЯР корпуса составляют 91,2 тыс.

Во многих каталогах в качестве отдельной категории выделяют корпуса с синтаксической и/или семантической разметкой. Их принято называть банками деревьев, поскольку разметка обычно имеет древовидную структуру. Они достаточно популярны, так, в англоязычной википедии: (<https://en.wikipedia.org/wiki/Treebank>) приводится перечень около 300 таких банков.

Корпуса звучащей речи (речевые корпуса) в нашей типологии выделены в отдельную категорию, что определялось спецификой представления ЯР и инструментальных средств для их обработки.

### **Лексикографические ресурсы**

Электронная, или е-лексикография, также стала самостоятельной дисциплиной [7]. Лексикографических ЯР также создается много, в упомянутом архиве TLA представлено 25 тыс. такого типа ЯР. Лексикографические ЯР образуют самостоятельный объект международного сотрудничества: в Евросоюзе действует проект *Европейская сеть электронной лексикографии (ENEL)*, а также *Европейская ассоциация лексикографии (EURALEX)*. Аналогичные ассоциации созданы и в других регионах мира.

Кроме обычных языковых словарей к лексикографическим ресурсам относят разнообразные концептуальные или лексико-семантические ЯР, такие как тезаурусы, онтологии, семантические сети и др. Проблематика этого типа ЯР подробно описана в [8].

Создается большое количество средств программной поддержки электронных словарей. Активно идет международное сотрудничество по представлению электронных словарей. В последние годы основным стандартом формата стала *Простая система организации знаний* (SKOS, <https://www.w3.org/TR/skos-reference>), а языком разметки для словарей - LMF [9].

### **Терминологические базы данных**

Особым типом лексикографических ЯР являются терминологические базы данных (ТБД)<sup>3</sup>. Их выделяют в отдельный тип, поскольку создание и применение ТБД обычно выходит за пределы лингвистических технологий и предназначено для международных организаций, отраслевых специалистов, переводчиков, редакторов.

Особенно важен европейский опыт управления терминологией, ведь для Евросоюза преодоление языкового барьера при сохранении равенства языков является магистральной политической задачей. Поэтому ТБД Евросоюза обслуживают целую сеть сотрудников и переводчиков. Эту деятельность координирует несколько структур. Среди них *TermCoord* — группа по координации терминологии при Европарламенте. Другая

<sup>3</sup> ISO 24622-2:2019(en) Language resource management. Component metadata infrastructure (CMDI). Part 2. Component metadata specification language. URL: <https://www.iso.org/standard/64579.html> (date of application: 01.04.2022).

структура - *Центр знаний по интерпретации*, поддерживающая свыше тысячи ТБД. Для переводчиков разработана специальная поисковая система *Lithos*<sup>4</sup>. Она позволяет переводчикам искать термины во всех ТБД.

Важную роль в международной организации терминологической деятельности играют ООН и ЮНЕСКО. Их ТБД доступны через сервисы *Многоязычная терминология* (UNTERM, <https://unterm.un.org/unterm/portal/welcome>) и *ЮНЕСКОТЕРМ* (<https://web.archive.org/web/20110728143741/http://termweb.unesco.org/>).

Еще одной известной международной организацией, работающей в сфере ТБД, является Международный консорциум *TerminOrgs*, в котором разработаны *Руководство по терминологической деятельности для корпораций* (<http://www.terminorgs.net>), а также спецификация упрощенного варианта формата TBX-Basic (<https://www.tbxinfo.net/>).

Разновидностью ТБД являются базы данных, называемые «памятью перевода» (translation memory, ТМ), широко распространенные в системах поддержки переводческой деятельности. Популярные программные системы ТМ представлены на ресурсе<sup>5</sup>.

### **Типологические ресурсы**

Самостоятельную категорию ЯР образуют типологические БД (ТИПБД), обеспечивающие структурированное представление данных о свойствах языков, в том числе содержащие классификации языков в различных аспектах: генеалогиче-

<sup>4</sup> Lithos. URL: [https://ec.europa.eu/education/knowledge-centre-interpretation/conference-interpreting/terminology-tools-and-resources/terminology-dg-interpretation\\_en#lithos](https://ec.europa.eu/education/knowledge-centre-interpretation/conference-interpreting/terminology-tools-and-resources/terminology-dg-interpretation_en#lithos)

<sup>5</sup> Топ-10 программ памяти переводов. URL: <https://translationrating.ru/top-10-cat-tools-2017/>

ском, ареальном, эволюционном. ТИПБД создаются для задач контрастивной лингвистики, лингвистической типологии и языковой систематики и других лингвистических дисциплин.

Анализ функциональности ТИПБД можно найти в работе В.Д. Соловьева [10].

Наиболее полным собранием ТИПБД является портал Ассоциации лингвистической типологии, на котором есть специальный раздел *Базы данных* (<https://linguistic-typology.org/databases>). Достаточно полный обзор типологических ЯР, представленных в Интернете, имеется также в работе «Введение в лингвистическую типологию» [11].

### **Ресурсы звучащей речи**

Речевой корпус — база данных аудиофайлов и транскрипций текстов, разнообразность корпуса текстов. В речевых технологиях речевые корпуса используются, среди прочего, для создания акустических моделей. В лингвистике речевые корпуса используются для исследований фонетики, диалектологии, конверсационного анализа и в других областях. Существует два типа речевых корпусов:

1. Базы начитанных текстов.
2. Базы аудиозаписей спонтанной речи.

Классификация речевых корпусов предложена в другой работе О.Ф. Кривновой [12]. Более подробный обзор и анализ речевых корпусов можно найти в коллективной монографии [13]. Можно указать также на обзор «Устные корпуса» (<https://www.clarin.eu/resource-families/spoken-corpora>), в котором описывается 90 корпусов устной речи, которые входят в инфраструктуру CLARIN. 79 из них содержат как транскрипции устной или спонтанной речи, так и соответствующие аудиозаписи, а 11 — только транскрипции. Корпуса

содержат транскрипции, например, новостей в эфире или повествований и диалогов.

### **Лингвистические карты и атласы**

ЯР, опирающиеся на географические информационные системы (ГИС) и предназначенные для изучения пространственных аспектов языков, диалектов и языковых свойств, называются лингвистическими картами.

Обзор и анализ проблем методов лингвогеографии и применения цифровых карт можно найти в работах [14,15]. Наиболее полные собрания лингвистических карт и атласов имеется на ресурсах *Сокровищница лингвистических карт TLM* (<https://www.degruyter.com/database/tlm/html>), *Лингвистическая картография Эстремадуры* (<http://www.geolectos.com/atlas.htm>), *Карты Мэтью Драйера* ([https://www.acsu.buffalo.edu/~dryer/family\\_maps.htm](https://www.acsu.buffalo.edu/~dryer/family_maps.htm)) и некоторых других. Из российских проектов нужно отметить ресурсы *Общеславянский лингвистический атлас* (ОЛА, <http://www.slavatlas.org>) и *Лингварium. Языковые карты* (<http://www.lingvarium.org/maps.shtml>).

### **Ресурсы жестовых языков**

Жестовые языки являются языками, которые используют визуально-ручную модальность, чтобы передать смысл. Языки жестов — это полноценные естественные языки со своей грамматикой и лексикой.

Основной ресурс, где имеется перечень около 300 жестовых языков с необходимыми ссылками и описаниями, это *Список жестовых языков* ([https://ru.abcdef.wiki/wiki/List\\_of\\_sign\\_languages](https://ru.abcdef.wiki/wiki/List_of_sign_languages)). Следует также отметить комплексное обследование доступных в Интернете словарей жестовых языков, которое выполнил рос-

сийский исследователь А.Е. Харламенков из НИИ «Русского жестового языка»<sup>6</sup>.

### **Образовательные ЯР**

Применение цифровых ЯР в образовательных целях, т.е. для изучения и/или преподавания иностранных или неродных языков представляет собой огромное поле разнообразных ресурсов. Соответственно существует множество обзоров, классификаций, рейтингов, методических материалов по их использованию. Ограничимся ссылками на российский и иностранный обзоры этой категории ЯР [16, 17].

Также существует множество каталогов образовательных ЯР. Укажем на наиболее известный российский каталог *Единое окно доступа к образовательным ресурсам* (<http://window.edu.ru>). Только каталогов интернет-ресурсов в помощь учителю русского языка и литературы известно полтора десятка.

Точно также имеется множество каталогов ресурсов по изучению других иностранных языков, в том числе по онлайн обучению. Среди них выделяются рекомендательные сервисы. Приведем примеры:

- о Как выбрать цифровые ресурсы для использования в вашем языковом классе (<https://www.cambridge.org/elt/blog/2020/06/29/how-to-select-digital-resources-for-use-in-your-language-classroom>);
- о 60 сайтов и приложений для изучения иностранных языков ([https://blog.mann-ivanov-](https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2019/02/21/60-sajtov-i-prilozhenij-dlya-izucheniya-inostrannykh-yazykov/)

[ferber.ru/2019/02/21/60-sajtov-i-prilozhenij-dlya-izucheniya-inostrannykh-yazykov/](https://blog.mann-ivanov-ferber.ru/2019/02/21/60-sajtov-i-prilozhenij-dlya-izucheniya-inostrannykh-yazykov/)).

Нужно отметить, что образовательные ЯР скорее относятся к сфере педагогики, нежели лингвистики и поэтому в мировых каталогах ЯР почти не фиксируются.

### **Заключение: перспективы развития ЯР**

Распространенное мнение, к которому присоединяется автор, заключается в том, что наиболее перспективной платформой для развития ЯР и коллаборации в этой сфере является платформа Семантического веба, на которой ЯР будут развиваться в форме открытых связанных лингвистических данных (LLOD). Выше мы упоминали проект Облака LLOD, в котором уже интегрированы крупнейшие мировые ЯР (<https://linguistic-lod.org/llood-cloud>).

Далее изложим основные черты этого направления.

### **Принципы LLOD**

Проект LLOD представляет собой международную коллаборацию по созданию, обеспечению совместимости и повторному использованию ЛИР в соответствии с принципами связанных открытых данных:

- о данные должны быть открытыми и лицензированы с использованием таких лицензий, как лицензии Creative Commons;
- о элементы в наборе данных должны быть однозначно идентифицированы с помощью универсального идентификатора ресурса (URI);
- о URI должен разрешаться, чтобы пользователи могли получить доступ к дополнительной информации с помощью веб-браузеров;

<sup>6</sup> Методика сравнительного анализа наиболее известных русских и зарубежных словарей национальных жестовых языков. URL: <https://www.surdocentr.ru/publikatsii/obzory-slovarej-zhestovykh-yazykov/190-metodika-sravnitel'nogo-analiza-naibolee-izvestnykh-russkikh-i-zarubezhnykh-slovarej-natsionalnykh-zhestovykh-yazykov>

- о разрешение ресурса LLOD должно возвращать результаты с использованием веб-стандартов, таких как Resource Description Framework (RDF);
- о ссылки на другие ресурсы должны быть включены, чтобы помочь пользователям открывать новые ресурсы и обеспечивать точность семантики запросов и других транзакций.

Реализация LLOD обеспечивает следующие основные преимущества:

- о представление: связанные графы — более гибкий формат представления лингвистических данных;
- о совместимость: общие модели RDF могут быть легко интегрированы;
- о федеративность: данные из нескольких источников можно легко объединить;
- о открытость: инструменты для RDF и связанных данных широко доступны по лицензиям с открытым исходным кодом;
- о выразительность: существующие словари помогают представить все необходимые ЛИР;
- о семантика: ссылки точно определяют понятия;
- о динамичность: веб-данные можно постоянно улучшать.

### **Стандарты и рекомендации LLOD**

Помимо сбора метаданных и создания облачной диаграммы LLOD, сообщество OWLG стимулирует разработку стандартов сообщества в отношении словарей, метаданных и рекомендаций передового опыта. К ним относятся стандарты:

- о для моделирования лексических ресурсов — OntoLex-Lemon, стандарт сообщества для лексических ресурсов (ма-

шиночитаемые словари, многоязычная терминология, лексикализация онтологий);

- о для моделирования лингвистических аннотаций (в корпусах или для NLP);
- о для категорий лингвистических данных;
- о для идентификации языка;
- о для метаданных.

Кроме того, на сайте LLOD (<https://linguistic-lod.org/>) опубликован комплекс рекомендаций для различных видов деятельности по применению LLOD.

### **Дискуссии и обучение LLOD**

С момента своего создания серия семинаров по связанным данным в лингвистике (LDL) зарекомендовала себя как основная площадка для обсуждения того, как связанные открытые данные (LOD) и технологии Семантического веба могут использоваться для обработки, анализа, публикации и управления лингвистическими данными. Последний 8-й семинар по этой проблеме состоялся в 2022 г. (<https://ldl2022.linguistic-lod.org/>).

### **Исследовательские проекты LLOD**

Активное развитие данного направления компьютерной лингвистики выражается в том числе во многих международных проектах. Приведем некоторые примеры последних лет:

- о LiODi. Связанные открытые словари (2015-2020);
- о FREME. Открытая платформа электронных услуг для многоязычного и семантического обогащения цифрового контента (2015-2017);
- о POSTDATA. Стандартизация поэзии и связанные открытые данные (2016-2021);

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>o Linking Latin Связывание латиницы (2018-2023);</li> <li>o Pret-a-LLOD Подготовка лингвистических данных к использованию (2019-2021);</li> <li>o NexusLinguarum. Европейская сеть веб-исследований лингвистических данных (2019-2023);</li> <li>o ELEXIS Создание лексикографической инфраструктуры (2020 -2022).</li> </ul> | <p>Все это свидетельствует, что связанные открытые лингвистические данные являются мейнстримом современной языковой индустрии. Исследователи, работающие в данной области, а также органы управления наукой и информационной индустрией должны учитывать это при планировании научной и практической деятельности, особенно связанной с информационной инфраструктурой.</p> |
|--|---|

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### CONFLICT OF INTERESTS

The author declare no relevant conflict of interests.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Linguistic Linked Data: Representation, Generation and Applications / Cimiano P., Chiarcos C., McCrae John P., Gracia J. — Springer International Publishing, 2020.
2. Антопольский А.Б. Лингвистические информационные ресурсы: монография/ ИНИОН РАН, Фундам. б-ка; науч. ред Д.В. Ефременко. - Москва: ИНИОН РАН, 2022. - 466 с.  
Antopol'skiy A.B. Lingvisticheskie informacionny`e resursy`: monografiya/INION RAN, Fundam. b-ka; nauch. red D.V. Efremenko. - Moskva: INION RAN, 2022. - 466 p.
3. Антопольский А.Б. Международная деятельность в области языковых технологий и ресурсов. *Информация и инновации*. 2021;16(2):5-22. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2021-16-2-5-22>  
Antopolsky A.B. International Activities in the Field of Language Technologies and Resources. *Information and Innovations*. 2021;16(2):5-22. (In Russ.) <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2021-16-2-5-22>
4. A Metadata Schema for the Description of Language Resources (LRs) / M. Gavrilidou, P. Labropoulou, S. Piperidis, M. Monachini, F. Frontini, G. Francopoulo, V. Arranz, V. Mapelli. — URL: <https://aclanthology.org/W11-3311.pdf> (date of application: 01.12.2021).
5. Антопольский А.Б. Метаданные лингвистических ресурсов: история и современное состояние. *Известия Российской академии наук. Серия литературы и языка*. 2022;81(1):21–36. <https://doi.org/10.31857/S160578800018917-4>  
Antopolsky A.B. Metadannye lingvisticheskikh resursov: istoriya i sovremennoe sostoyanie [Metadata of Linguistic Resources: History and Current State]. *Izvestiâ Rossijskoj akademii nauk. Serijâ literatury i âzyka* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Studies in Literature and Language]. 2022;81(1):21–36. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S160578800018917-4>

6. Захаров В.П., Богданова С.Ю. Корпусная лингвистика. — Санкт-Петербург: Издательство СПбГУ, 2019. — ISBN 978-5-288-05997-1.  
Zaxarov V.P., Bogdanova S.Yu. Korpusnaya lingvistika. — Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo SPbGU, 2019. — ISBN 978-5-288-05997-1.
7. Захаров В.П. Электронная лексикография XXI века. Слово и словарь = *Vocabulum et vocabularium: сборник научных статей* / ред. О.Н. Крылова, С.А. Мызников. — Санкт-Петербург: Нестор-История. 2016; 14:304–324.  
Zaxarov V.P. E`lektronnaya leksikografiya XXI veka. Slovo i slovar`. = *Vocabulum et vocabularium: sbornik nauchny`x statej*, red. O.N. Kry`lova, S.A. My`znikov. — Sankt-Peterburg: Nestor-Istoriya. 2016; 14:304–324.
8. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения / Добров Б.В., Иванов В.В., Лукашевич Н.В., Соловьев В.Д. — Москва: Изд-во ИНТУИТ, 2008. — 176 с.  
Ontologii i tezaurusy`: modeli, instrumenty`, prilozheniya / Dobrov B.V., Ivanov V.V., Lukashevich N.V., Solov`ev V.D. — Moskva: Izd-vo INTUIT, 2008. — 176 p.
9. LMF Lexical Markup Framework, ISTE / Gil Francopoulo (edited by). — Wiley, 2013. — ISBN 978-1-84821-430-9.
10. Соловьев В.Д. Типологические базы данных: перспективы использования. *Вопросы языкознания*. 2010;1:94–110. EDN MBCGIZ.  
Solov`ev V.D. Tipologicheskie bazy dannyh: perspektivy ispol'zovaniya. *Voprosy yazykoznanija*. 2010;1:94–110.
11. Edith A. Moravcsik. *Introducing Language Typology*. — Cambridge: Cambridge University Press, 2013. — ISBN:9780511978876. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511978876>.
12. Кривнова О.Ф. Речевые корпуса на новом технологическом витке. *Речевые технологии = Speech technology*. 2008;2:14–23.  
Krivnova O.F. Rechevy`e korpusa na novom texnologicheskom vitke. *Rechevy`e tehnologii = Speech technology*. 2008;2:14–23.
13. Речевая коммуникация в информационном пространстве: коллективная монография / Потапова Р.К., Потапов В.В., Долинский В.А., Хитина М.В., Харламов А.А., Баженова И.Ю., Комалова Л.Р., Бобров Н.В., Гордеев Д.И., Оськина К.А.; отв. ред. Потапова Р.К. — Москва: ЛЕНАНД, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-9710-3940-2.  
Rechevaya kommunikaciya v informacionnom prostranstve: kollektivnaya monografiya / Potapova R.K., Potapov V.V., Dolinskij V.A., Xitina M.V., Xarlamov A.A., Bazhenova I.Yu., Komalova L.R., Bobrov N.V., Gordeev D.I., Os`kina K.A.; отв. red. Potapova R.K. — Moskva: LENAND, 2017. — 112 s. — ISBN 978-5-9710-3940-2.
14. Jay Lee, Jiajun Qiao, Dong Han. *GIS in Linguistic Research*. — 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09662-7>
15. Candice R. Luebbering, Korine N. Kolivras, Stephen P. Prisley. Visualizing Linguistic Diversity Through Cartography and GIS. *The Professional Geographer*. 2013; 65(4). <https://doi.org/10.1080/00330124.2013.825517>
16. Есенина Н.Е. Обзор электронных образовательных и информационных ресурсов для обучения иностранному языку. *Информатика и образование*. 2012;12:103–105.

Esenina N.E. Obzor e`lektronny`x obrazovatel`ny`x i informacionny`x resursov dlya obucheniya inostrannomu yazy`ku. *Informatika i obrazovanie*. 2012;12:103–105.

17. Salimzanova D.A., Gilfanova G.T. Electronic (Digital) Educational Resource as a Tool of Teaching a Foreign Language in the System of Higher Education. *Conference: "New Silk Road: Business Cooperation and Prospective of Economic Development"* (NSRBCPED 2019). 2020. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.200324.035>

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Александр Борисович Антопольский**, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН), Нахимовский проспект, д. 51/21, 117418, г. Москва, Российская Федерация; <https://orcid.org/0000-0002-1670-8746>; e-mail: [ale5695@yandex.ru](mailto:ale5695@yandex.ru)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Alexander B. Antopolsky**, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Chief Researcher, Institute of Scientific Information for Social Sciences of the Russian Academy of Sciences (INION RAS), Nakhimovsky ave., 51/21, 117997, Moscow, Russian Federation; <https://orcid.org/0000-0002-1670-8746>; e-mail: [ale5695@yandex.ru](mailto:ale5695@yandex.ru)

**Поступила в редакцию / Received 26.03.2024**



## Экономика и инновации / Economy and innovations

Оригинальная статья / Original article

УДК 336.13

<https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-21-28>

### Цифровизация финансового сектора Азербайджана

**З.Ф. Мамедов**<sup>1,2</sup> ✉

<sup>1</sup> *Институт систем управления Министерства науки и образования  
Азербайджанской Республики, г. Баку, Азербайджанская Республика*

<sup>2</sup> *Азербайджанский государственный экономический университет,  
г. Баку, Азербайджанская Республика*

✉ [Prof.zahid.mamed@mail.ru](mailto:Prof.zahid.mamed@mail.ru)

**Аннотация.** *Цель.* Развитие теоретических, методологических и методических основ организации банковской деятельности Азербайджана на основе финансовых инноваций в условиях цифровой экономики. В Азербайджане цифровые технологии во многом рассматриваются как важный стратегический вектор в национальной политике по диверсификации экономики.

Теоретическую основу статьи составили труды зарубежных и отечественных специалистов, обосновывающие научно-теоретические направления и концепции, принципы формирования и развития банковской деятельности в условиях внедрения финансовых инноваций, ключевые определения экономической теории применительно к деятельности банков в условиях цифровой экономики. В исследовании использованы методы системного, структурного, функционального и компаративного анализа экономической действительности, объективные оценки и определения векторов развития функциональной основы для исследования последствий внедрения финансовых инноваций азербайджанскими кредитными организациями.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, финансовый сектор Азербайджана, цифровые технологии, финансовые инновации, развитие финтех, переход к «безналичной экономике»

**Финансирование.** Финансирование отсутствовало.

**Для цитирования:** Мамедов З.Ф. Цифровизация финансового сектора Азербайджана. *Информация и инновации.* 2024;19(1):21-28. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-21-28>

## Digitization of the financial sector of Azerbaijan

Z.F. Mamedov <sup>1,2</sup> ✉

<sup>1</sup> *Institute of Control Systems of the Ministry of Science  
and Education of the Republic of Azerbaijan*

<sup>2</sup> *Azerbaijan State University of Economics, Baku, Republic of Azerbaijan*

✉ *Prof.zahid.mamed@mail.ru*

**Abstract.** *Purpose.* To develop the theoretical, methodological and methodological foundations for organizing banking activities in Azerbaijan based on financial innovations in the digital economy. In Azerbaijan, digital technologies are largely seen as an important strategic vector in the national policy for economic diversification.

The theoretical basis of the article consists of the works of foreign and domestic specialists, substantiating scientific and theoretical directions and concepts, principles of formation and development of banking activities in the context of the introduction of financial innovations, key definitions of economic theory in relation to the activities of banks in the digital economy. The study used methods of systemic, structural, functional and comparative analysis of economic reality, objective assessments and determination of vectors for the development of the functional framework to study the consequences of the introduction of financial innovations by Azerbaijani credit institutions.

**Key words:** digital economy, financial sector of Azerbaijan, digital technologies, financial innovation, development of fintech, transition to a “cashless economy”

**Funding.** No funding.

**For citation:** Mamedov Z.F. Digitization of the financial sector of Azerbaijan. *Information and innovations*. 2024;19(1):21-28. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-21-28>

## Введение

Цифровые инновации стимулируют развитие цифровой экономики и общества, дают возможность применения разработок во многих областях и приводят к трансформации экономики.

В настоящее время многие финансовые услуги приобретают цифровой характер, т. е. многие финансовые инновации связаны с так называемой дигитальной революцией [1, с. 87].

«Главным трендом современного финансового рынка является его переформатирование ввиду набирающего силу процесса формирования виртуального банка, идущего на смену традиционному банковскому учреждению. Эта тенденция проявляется в трех главных моментах: резком сокращении численности банковского персонала, изменении взаимоотношений финансовых посредников с клиентами и содержания самих кредитных операций» [2, с.7].

Цифровая экономика занимает важнейшее место в развитии финансовых рынков Азербайджана. Цифровизация финансового сектора не может быть обеспечена без формирования необходимого регулирования. Основные инициативы в сфере цифровой трансформации разрабатывает Центральный Банк Азербайджана совместно с крупнейшими участниками финансового рынка.

Президент Азербайджанской Республики утвердил «Основные направления стратегической дорожной карты для национальной экономики и ключевых секторов экономики», и на этой основе был принят ряд стратегических дорожных карт. Из этих стратегических документов в «Стратегической дорожной карте развития финансовых услуг в Азербайджанской Республике» и «Стратегической дорожной карте развития телекоммуникаций и ин-

формационных технологий в Азербайджанской Республике» отражены приоритетные цели в области цифровой трансформации. На основе этих стратегических дорожных карт Центральный банк Азербайджанской Республики разработал «Государственную программу расширения цифровых платежей в Азербайджанской Республике на 2018-2020 годы»<sup>1</sup>.

В последние годы финансовый сектор Азербайджана является лидером цифровой трансформации. Ведущую роль в цифровизация финансовых услуг играют крупнейшие банки и страховые компании. Новые финтех-компании<sup>2</sup> появлялись как в рамках крупных банковских экосистем, так и в качестве отдельных стартапов, самостоятельно предоставляющих финансовые услуги.

Развитие финтеха для банковского сообщества Азербайджана – синоним пути к цифровизации экономики, поэтому данное направление в стране активно под-

<sup>1</sup> Открытое заседание Международного Координационного Совета банковских ассоциаций (Международный Банковский Совет, МБС). Сборник аналитических материалов. Цифровизация как основное требование развития современной финансово-банковской системы в условиях преодоления пандемии. Стратегия развития банков в посткризисный период. Ташкент, 11 ноября 2020г.

<sup>2</sup> Термин «финтех» здесь и далее понимается в соответствии с Докладом о финансовых технологиях за 2017 г. Совета по обеспечению финансовой стабильности (Financial Stability Board, FSB) как «финансовые инновации, основанные на использовании технологий, которые могут привести к созданию новых бизнес-моделей, приложений, процессов или продуктов с соответствующим материальным воздействием на финансовые рынки, учреждения и предоставление финансовых услуг». Базельский комитет по банковскому надзору определяет финтех как «порожденные технологиями финансовые инновации, приводящие к созданию новых бизнес-моделей, приложений, процессов или продуктов, которые впоследствии скажутся на финансовых рынках, институтах или производстве финансовых услуг».

держивается, в том числе и на государственном уровне. Поэтому цифровизация экономики входит в число приоритетов правительства Азербайджана<sup>3</sup>.

Вместе с тем, существующие научные направления не охватывают всего спектра проблем банковской деятельности в Азербайджане в контексте формирования дополнительных рисков и неопределенности внешней среды, связанных с внедрением финансовых инноваций. Это предполагает создание дополнительных способов и направлений развития азербайджанских банков, что определило цель и концептуальные задачи исследования.

### **Переход к «безналичной экономике»**

Как считает Дж. Липау: «С точки зрения общественной безопасности национальной защиты и нашей уверенности в будущем, чем скорее мир перейдет к “цифровой безналичной экономике” тем лучше» [3, с.125].

Правительство Азербайджана неоднократно заявляло о стратегическом шаге в сторону безналичной экономики<sup>4</sup>. Важными последствиями цифровизации финансового сектора для государства станут увеличение прозрачности движения денежных потоков в экономике и расширение сферы безналичных платежей. Центральный банк продолжает выступать драйвером внедрения инновационных

<sup>3</sup> Mamedov Z. F., Qasimov A. (2020). Challenges and opportunities of the non-cash payment systems development: global experience and Azerbaijan practice // Economic and Social Development (Book of Proceedings), 60th International Scientific Conference on Economic and Social Development - XX International Social Congress (ISC 2020). - Moscow, 20-21 October, 2020. P. 59-66

<sup>4</sup> 26 сентября 2018 года Президент Азербайджанской Республики утвердил «Государственную программу расширения безналичных расчетов в Азербайджане на 2018-2020 годы».

технологий в финансово-банковский сектор страны.

Переход к «безналичной экономике» официально является одним из приоритетов финансовых регуляторов ряда стран. Увеличение доли безналичных денег вплоть до полного исключения наличного денежного оборота становится одной из самых обсуждаемых тем в мировой финансовой повестке последних лет. Азербайджан не исключение в этом глобальном процессе» [4, с.19].

«В рамках государственной программы по расширению цифровых платежей в Азербайджане на 2018-2020 годы, утвержденной распоряжением Президента Азербайджана от 26 сентября 2018 года, в целях обеспечения возможности полного завершения взаиморасчетов между физическими лицами, бизнес структурами и государственными органами в режиме 24/7, была введена в эксплуатацию созданная Центробанком система мгновенных платежей (AOS) в режиме реального времени»<sup>5</sup>.

Согласно данным ЦБ, по состоянию на 1 января 2023 число платежных карт в обращении составило 13,257 млн единиц, что на 20,1% больше чем на конец 2021 года.

Прирост платежных карт по дебетовым картам составил 18,7%, по кредитным картам - 29,4%. По сравнению с 2021 годом количество зарплатных карт увеличилось на 144 тыс., кредитных карт - на 414 тыс., прочих карт - на 1,6 млн. По оценкам ЦБ, рост числа платежных карт в 2022 году положительно сказался на объеме безналичных платежей — 58,563 млрд манатов (рост на 56,5%). В целом, в 2022 году дебетовыми картами совершено 562,177 млн операций (+81,9% от показателя 2021 года) на сумму 54,231 млрд ма-

<sup>5</sup> URL: <https://www.trend.az/business/finance/3308738.html>

натов (+54,9%), кредитными — 80,801 млн операций (+74,7%) на 4,332 млрд манатов (+78,3%)<sup>6</sup>.

Кроме того, в стране уже начато внедрение услуги токенизации. Так, Международная организация карт «Visa Inc.» запустила сервис «Visa Token». Внедрение этой услуги - новый этап в развитии цифровых платежей. Повышение уровня безопасности и эффективности цифровых платежей важно с точки зрения применения инновационных решений в будущем.

Итак, ЦБА осуществляет всестороннюю деятельность в области роста цифровых платежей в Республике. Основными приоритетами являются расширение ассортимента, качества и сферы применения услуг по цифровым платежам путем усиления институциональной и правовой базы данных услуг, увеличение инфраструктурных возможностей и обеспечения массового характера их использования в банковском секторе.

Увеличение использования цифровых платежей приведет к обеспечению экономической прозрачности, сократит операционные расходы банков, расширит налоговую базу, доступ предприятий и населения к финансовым услугам, возможности банковского сектора в сфере кредитования и инвестиций [5, с.34].

### **Развитие финансовых технологий в Азербайджане — приоритет**

Первым основательным документом по регулированию финтех-компаний в Евросоюзе можно считать Первую Директиву Платежных Систем (Payment Services Directive 1 или PSD1). Основной целью данной директивы было установление общих правил для финтех-компаний, защита прав потребите-

<sup>6</sup> В Азербайджане в 2022 г. число платежных карт в обращении выросло на 20%. URL: <https://interfax.az/view/885589>

лей и обеспечение дальнейшего развития рынка. PSD1 ввела такие понятия, как «платежная система», и позволила проводить платежные транзакции не только банкам. Однако быстрое развитие рынка финансовых технологий привело к созданию новых видов услуг, выявило сложности и расхождения в действующем законодательстве, актуализировало вопросы хранения, владения и использования информации, повысило необходимость доступа к данным банков и регуляторов.

«Массовое внедрение цифровых финансовых инструментов обусловлено развитием механизмов электронных платежей, новой регуляторной политикой правительств и переходом к следующему поколению финансовых услуг, доступных через мобильные устройства с выходом в интернет и обозначаемых собирательным понятием «финтех» [6, с.23].

Внедрение инноваций во все сферы деятельности экономических субъектов способствует экономическому росту страны, повышению ее конкурентоспособности на мировых рынках, структурным сдвигам в экономике, в том числе финансового сектора [7, с.83].

Мировая ситуация такова, что финтех-отрасль пока наиболее развита в США и Великобритании, при этом азиатский континент намерен создать собственный уникальный финтех-сектор экономики. Сегодня финансовые компании активно начинают вкладывать денежные средства в развитие современных технологий с целью догнать по этому показателю инновационные организации, при этом и другие сферы характеризуются постепенным проникновением в них финансовых технологий. В качестве основных конкурентов выступают различные крупные корпорации в сегменте интернет-, телекоммуникационных технологий [8, с.18].

«За последние 10 лет объем активов мировой банковской системы увеличился практически в 2,5 раза; капитализация банков, входящих в 1000 лучших мировых банков, превысила 10 трлн долл. США; доля компаний финансового сектора составила 40% от суммарного значения прибыли всех компаний, входящих в рейтинг Fortune Global 500, а доля их активов — 74% от общего объема активов всех компаний. При этом наметился тренд на сокращение количества традиционных банков и доли их активов в общемировом значении за счет снижения доверия клиентов, укрупнения банков, а также роста количества технологических компаний, объем активов которых в 2020 году составил больше половины от всей мировой банковской системы, а темп роста значительно превысил темпы роста традиционных участников банковской системы. Данный тренд заставил традиционные банки пересмотреть свою деятельность в части цифровой трансформации и перехода от модели «Банк 1.0» к модели «Банк 4.0» [9, с.5].

«FinTech – это инновационный способ использовать технологии при разработке и предоставлении финансовых услуг, преобразуя банковское дело посредством использования искусственного интеллекта, технологий больших данных, цифровых платежей. Цифровизация открывает новые каналы не только для финансовых операций, но и для Финтех-компаний»<sup>7</sup>.

В банковском секторе уже практически отсутствуют операции и услуги, которые не могут оказать и провести финтех-компания. Также такие услуги имеют ряд пре-

<sup>7</sup> Ali Abbasov, Zahid Mamedov, Victoria Kovalenko. Financial innovation in the conditions of digitalization of the economy // Economic and Social Development 55th International Scientific Conference on Economic and Social Development Book of Proceedings Vol. 1/4. Baku, 18-19 June 2020. S. 515-524.

имуществ в виде небольшой стоимости, скорости оказания и удобства.

Интерес к применению технологических инноваций в финансовом секторе Азербайджана стремительно растет. В Азербайджане на финансовом рынке оказывают услуги 25 финтех-компаний. Из них 20% это иностранные компании или их местные представители. 11% финтех-компаний только вышли на рынок, 44% развиваются, а 45% совершенствовались и заняли свое место на рынке<sup>8</sup>.

Закон «О платежных услугах и платежных системах» в Азербайджане вводит два новых понятия: платежная организация и организация электронных денег. Работа этих структур специально регулируется и лицензируется.

Закон предлагает ряд революционных изменений в правилах игры на финтех-рынке Азербайджана. Во-первых, платежные организации и организации электронных денег смогут открывать платежные счета, обладающие такой же юридической силой, что и текущие банковские счета. Также новым финансовым структурам предоставлена возможность выпускать платежные карты, чем сегодня могут заниматься только банки и национальный почтовый оператор. Также знаменательно предоставление организации электронных денег и платежной организации права на проведение быстрых денежных переводов.

«Центральный банк Азербайджана совместно с международной финансовой корпорацией (IFC) разрабатывает стратегию финтех на 2024–2028 гг. Центральный банк Азербайджанской Республики с целью расширения процесса применения ин-

<sup>8</sup> В Азербайджане насчитывается свыше 25 финтех-компаний. URL:<https://report.az/ru/finansy/associaciya-v-azerbajdzhane-naschityvaetsya-svyshe-25-fintehov> (дата обращения: 29.10.2023 г.)

новационных финансовых технологий на основании передовых технологических решений и тем самым поддержания деятельности FinTech приступил к осуществлению мероприятий по формированию соответствующих законодательных основ относительно введения открытого банкинга и технологической инфраструктуры». [0, с.168 ]

### **Заключение**

В контексте финансового и банковского секторов улучшение цифрового потенциала означает, в первую очередь, повыше-

ние степени интегрированности, более широкое распространение высоких технологий, ускорение процессов, увеличение гибкости существующих систем, улучшение безопасности и повышение степени прозрачности. Активное внедрение цифровых инноваций в функционирование банковского сектора ставит новые задачи перед институтами регулирования банковской деятельности. Регуляторам необходимо пересмотреть свои регулятивные полномочия с учетом новых вызовов цифровизации финансового сектора.

### **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### **CONFLICT OF INTERESTS**

The author declare no relevant conflict of interests.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES**

1. Никитина Т.В., Гальпер М.А., Кибасов В.В., Чернов Е.Г. Внедрение и регулирование инноваций на мировых рынках финансовых услуг. *Экономика и управление*. 2017;(3):87-92.  
Nikitina T.V., Gal'Per M.A., Kibasov V.V., Chernov E.G. Implementation and Regulation of Innovations in Global Financial Services Markets. *Economics and Management*. 2017;(3):87-92. (In Russ.).
2. Швецов, Ю. Цифровой банк в эпоху виртуального бизнеса. *Общество и экономика*. 2020;(2):5-17. <https://doi.org/10.31857/S020736760008340-3>  
Shvetsov Yu. Digital bank in the era of virtual business. *Society and Economics*. 2020;(2): 5-17. (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S020736760008340-3>
3. Евсеенко А., Огрызько К. Общество без наличных денег: возможности перспективы. *Общество и экономика*. 2011;(3):124-139.  
Evseenko A, Ogrizko K. Society without cash: opportunities and prospects. *Society and Economics*. 2011;(3):124-139.
4. Мамедов З.Ф. Глобальные вызовы для перехода к «безналичной экономике». *Информация и инновации*. 2021;16(1):18-22. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2021-16-1-18-22>  
Mamedov Z.F. Global challenges for the transition to a "cashless economy". *Information and Innovations*. (In Russ.). 2021;16(1):18-22 <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2021-16-1-18-22>
5. Мамедов З.Ф., Казымов М., Фарзалиева С., Гасымов А. Цифровая платежная система Азербайджана: новые тренды, проблемы и перспективы. *Информация и инновации*. 2023;18(1):32-42. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2023-18-1-32-42>

- Mamedov Z.F., Kazymov M., Farzalieva S., Gasimov A. Digital payment system of Azerbaijan: new trends, problems and prospects. *Information and innovations*. 2023;18(1):32-42. (In Russ). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2023-18-1-32-42>
6. Belozyorov S., Sokolovska O., Kim Y. Fintech as a Precondition of Transformations in Global Financial Markets. *Foresight and STI Governance*. 2020;14(2):23–35. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2020.2.23.35>
7. Василенко О.А. Тенденции и перспективы развития финансовых инноваций в банковском бизнесе России. *Мир новой экономики*. 2019;13(2):80-89. <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-2-80-89>  
Vasilenko O.A. Trends and prospects for the development of financial innovations in the Russian banking business. *The world of the new economy*. 2019;13(2):80-89. (In Russ.). <https://doi.org/10.26794/2220-6469-2019-13-2-80-89>
8. Горловой Д.Н., Мазий В.В. Банковские инновации: перспективы и проблемы внедрения. *Вестник Евразийской науки*, 2020;1(12):1-9. <https://esj.today/PDF/65ECVN120.pdf>.  
Gorlovoy D.N., Maziyy V.V. Banking innovations: prospects and problems of implementation. *Bulletin of Eurasian Science*, 2020;1(12):1-9. <https://esj.today/PDF/65ECVN120.pdf>
9. Карагодин А. В. Международная банковская деятельность в условиях цифровизации экономики. Ростов на Дону. - 2023. С. 5.  
Karagodin A.V. International banking activities in the context of digitalization of the economy. Rostov-on-Don - 2023. P. 5.
10. Мамедов З.Ф., Мамедова Ч. Современные тенденции развития цифрового финансового и платежного рынка Азербайджана. *Экономика и Управление*. 2024;30(2):161-169. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-2-161-169>  
Mamedov Z.F., Mamedova Ch. Modern trends in the development of the digital financial and payment market of Azerbaijan. *Economics and Management*. (In Russ.). 2024;30(2):161-169. <https://doi.org/10.35854/1998-1627-2024-2-161-169>

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Захид Фаррух Мамедов**, д.э.н., проф., Институт систем управления Министерства науки и образования Азербайджанской Республики, Бахтияр Вагабзаде улица, 68, AZ 1141, г. Баку, Азербайджанская Республика; Азербайджанский государственный экономический университет, ул. Истиглалият, 22, Баку, AZ 1001 г. Баку, Азербайджанская Республика; <https://orcid.org/0000-0001-6425-8690>; e-mail: Prof.zahid.mamed@mail.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Zahid Farrukh Mamedov**, Dr. Sci. (Econ.), Prof., Institute of Control Systems of the Ministry of Science and Education of the Republic of Azerbaijan, Bakhtiyar Vahabzadeh street, 68, AZ 1141, Baku, Republic of Azerbaijan; Azerbaijan State University of Economics, Istiglaliyat str., 22, AZ 1001, Baku, Republic of Azerbaijan; <https://orcid.org/0000-0001-6425-8690>; e-mail: Prof.zahid.mamed@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 12.03.2024

## Экономика и инновации / Economy and innovations

Оригинальная статья / Original article

УДК 330

<https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-29-47>

### Подходы к разработке системы вывоза бытовых отходов

**В.Г. Ханутин** ✉, **А.В. Сеницын**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет»,  
г. Москва, Российская Федерация*

✉ [vgk2001@yandex.ru](mailto:vgk2001@yandex.ru)

**Аннотация.** *Цель.* Изучение подходов и мировых тенденций к вывозу, сортировке и переработке бытовых отходов, а также описание прототипа системы вывоза мусора.

*Методы.* Предложены методы сортировки, переработки и утилизации отходов.

*Результаты.* Обоснована необходимость решения проблемы утилизации отходов в современных условиях, получены результаты анализа подходов к сбору, сортировке и переработке мусора в разных странах, приведен обзор литературы, описан прототип системы вывоза мусора.

*Выводы.* Для обеспечения снижения уровня загрязнения окружающей среды и, как следствие, сокращения количества свалок, необходимо объединить, оптимизировать и адаптировать мировые подходы и тенденции к сбору, сортировке, переработке и утилизации отходов.

**Ключевые слова:** вывоз мусора, утилизация бытовых отходов, переработка бытовых отходов, экологический кризис, умное управление отходами

**Финансирование.** Финансирование отсутствовало.

**Для цитирования:** Ханутин В.Г., Сеницын А.В. Подходы к разработке системы вывоза бытовых отходов. *Информация и инновации.* 2024;19(1):29-47. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-29-47>

## Approaches to developing a household waste removal system

V.G. Khanutin ✉, A.V. Sinitsyn

MIREA - Russian Technological University, Moscow, Russian Federation

✉ vvk2001@yandex.ru

**Abstract.** *Purpose.* To study approaches and global trends in the removal, sorting and processing of household waste, as well as to describe a prototype waste removal system.

*Methods* for sorting, processing and disposal of waste are proposed.

*Results.* The need to solve the problem of waste disposal in modern conditions is substantiated, the results of an analysis of approaches to collecting, sorting and processing waste in different countries are obtained, a literature review is provided, and a prototype of a waste removal system is described.

*Conclusions.* The author concludes that in order to ensure a reduction in the level of environmental pollution and, as a consequence, a reduction in the number of landfills, it is necessary to combine, optimize and adapt global approaches and trends in the collection, sorting, processing and disposal of waste.

**Keywords:** garbage removal, household waste disposal, household waste recycling, environmental crisis, smart waste management

**Funding.** No funding.

**For citation:** Khanutin V.G., Sinitsyn A.V. Approaches to developing a household waste removal system. *Information and Innovations*. 2024;19(1):29-47. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-29-47>

## Введение

С каждым годом в России растёт количество свалок и, соответственно, ухудшается состояние почвы, загрязняется воздух. Данная проблема обусловлена отсутствием эффективных методов и систем вывоза, сортировки и переработки отходов. Необходимо изучить мировые практики и тенденции в области утилизации и переработки отходов и создать такую систему, которая была бы оптимальна для граждан России и, одновременно, эффективна в контексте вывоза, сортировки, переработки и утилизации отходов. В данной статье рассматривается экологическая проблема утилизации отходов в международном аспекте и в России, а также предлагается оптимальная система вывоза и переработки отходов.

Целью статьи является изучение подходов и мировых тенденций к вывозу, сортировке и переработке бытовых отходов, а также описание прототипа системы вывоза мусора.

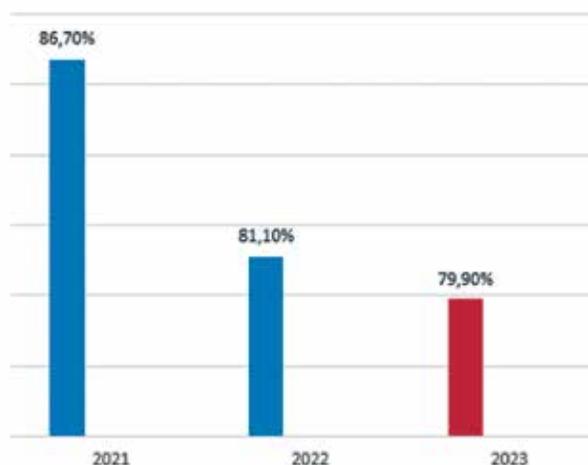
### 1. Экологический кризис

По данным Росприроднадзора, в Российской Федерации в 2022 году количество несанкционированных свалок составило 12795<sup>1</sup>.

По данным аналитической службы аудиторско-консалтинговой сети FinExpertiza, процент твердых коммунальных отходов (ТКО), подлежащих захоронению, составил 79,9% на ноябрь 2023 года. Утилизации же подлежит 12,7% общей массы ТКО<sup>2</sup>. На рисунке 1 представлен график доли захороненных ТКО в 2023 г.

<sup>1</sup> Количество несанкционированных свалок отходов [Электронный ресурс]. URL: <https://http.rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/unauthorized-landfill/?ysclid=lu2mjsque2464070343>

<sup>2</sup> В России захоранивается 80% бытового мусора. [Электронный ресурс]. URL: <https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/zakh-80-musora/>



**Рис. 1.** Доля захороненных ТКО в 2023 г. по месяцам накопительным итогом  
**Fig. 1.** Share of disposed MSW in 2023 by month cumulative total

Источник / Source: ФинЭкспертиза / FinExpertiza

(<https://finexpertiza.ru/press-service/researches/2023/zakh-80-musora/>)

### 2. Утилизация мусора в разных странах

В Швейцарии действует сложная система сбора и переработки отходов с участием жителей, которые сортируют мусор по видам отходов: алюминиевые банки, стеклянные бутылки, макулатура и пластик. Крупногабаритный мусор граждане отвозят на специальные пункты при мусоросжигательных заводах. В стране действует закон, обязывающий утилизировать мусор через сжигание, а не складирование. Энергию, вырабатываемую при сжигании мусора, используют для отопления жилых домов, а из пепла извлекают цветные металлы.

В Германии была внедрена уникальная система сортировки и утилизации мусора с использованием контейнеров разного цвета для определенных видов отходов. Например, для макулатуры предназначены синие контейнеры, жёлтые — для

пластика, а в серые выбрасываются - пищевые отходы.

Подрядчики, занимающиеся вывозом мусора, получают лицензии, а график вывоза мусора составляется на весь год и рассылается жителям по почте. Мусоросжигательные заводы работают круглосуточно, и 2/3 мусора подвергается переработке, а 1/3 — сжигается. Эта система утилизации мусора позволяет получать электроэнергию и тепло из отходов, что способствует экономии ресурсов.

В Японии существует система сортировки и утилизации мусора, схожая с немецкой. Эта система включает в себя отдельные контейнеры для различных видов мусора, а также точный график вывоза мусора по дням. Если мусор не отсортирован или содержит неподходящие материалы, мусоровоз его не заберет. В Токио находится 22 современных предприятия по утилизации мусора. На каждом предприятии находится ТЭЦ. Энергия, вырабатываемая при сжигании мусора, направлена на обеспечение работы этих предприятий, а пепел, который образуется в результате сжигания мусора, используется при создании насыпных островов.

В США программа утилизации включает финансирование проектов по переработке и повторному использованию мусора. Процесс начинается с сортировки отходов дома, где жители сортируют и упаковывают мусор, который затем собирается и перерабатывается переработчиком. В некоторых штатах законодательно установлено обязательство сдавать определенный процент отходов на переработку. Кроме того, американцы сдают на переработку технику, лампочки, крыши и обувь.

Процесс сортировки и утилизации мусора в разных странах различается, но одинаково полезен для экологии и насе-

ления как страны, в которой он утилизируется, так и для всей планеты в целом<sup>3</sup>.

В России отходы не сортируются систематически, граждане выбрасывают мусор в один контейнер, мусоровоз вывозит отходы на свалки и в дальнейшем этот мусор сжигается либо закапывается. Это связано с тем, что некоторые предложения граждан не осуществлялись по предписаниям закона. Также не проводилась работа в рамках популяризации сортировки и переработки отходов. Наконец, попросту отсутствовали предприятия по сортировке и утилизации.

В большинстве стран количество общих образующихся отходов продолжает увеличиваться в соответствии с ростом численности населения и экономическим ростом. Количество образующихся отходов, их состав и происхождение различаются в разных странах; они связаны со структурой экономики и уровнем инвестиций в инновации и более чистые технологии [1].

### 3. Обзор литературы

Для управления отходами были предложены различные подходы, например, концепция управления отходами с использованием системного анализа твердых отходов [2]. Авторы использовали эту концепцию для определения схем управления для стран Европейского Союза и сделали упор на разработку новых стратегий и моделей для преодоления проблем управления отходами.

Еще одним интересным примером является применение управления отходами в высокоприоритетных областях [3]. Авторы принимают во внимание негативное воздействие отходов и определяют кон-

<sup>3</sup> Утилизация мусора в разных странах [Электронный ресурс]. URL: <https://f-musor.ru/articles/2019/11/21/tehnologii-utilizacii-musora-v-peredovyx-stranax/>

цепцию Интернета вещей (IoT — Internet of Things), чтобы минимизировать время, необходимое для обслуживания высокоприоритетных областей. Концепция IoT включает в себя два вида грузовиков, которые занимаются вывозом мусора для снижения эксплуатационных затрат на вывоз мусора.

Также была разработана система устойчивого комплексного управления отходами (IWMS — Integrated workplace management system) в умном городе [4]. Авторы предложили систему поддержки принятия решений для минимизации выбросов углекислого газа IWMS. Результаты показали более высокую эффективность управления отходами на примере реальной работы.

В случае с отходами в «умных» городах была разработана система «умных» мусорных баков, которая определяет заполненность мусорных баков. Авторы предположили, что идея разработки системы «умных» мусорных контейнеров повысит осведомленность центров сбора, чтобы избежать ненужной транспортировки для сбора мусора [5].

Эффективна процедура, позволяющая справиться с неопределенностью, связанной с реальным уровнем заполнения мусорного бака [6]. Авторы предложили использовать датчики для мусорных баков в качестве Интернета вещей для определения информации в реальном времени. Кроме того, в статье предлагается модель маршрутизации транспортного средства VRP (vehicle routing problem) для минимизации общего расстояния и модель для максимизации общей прибыли от сбора отходов. Управление отходами включает в себя не только сбор полевых отходов, но и проблему выбора мест для их транспортировки и утилизации. Умным городам необходима эффективная инфраструкту-

ра Интернета вещей для уведомления об отходах в сети цепочки поставок. Метод VRP — это хорошо известный подход, который учитывает планирование автопарка в городах [7].

Устойчивый подход к ТКО крайне необходим в развивающихся странах. В связи с этим была разработана многоцелевая модель, учитывающая сбор и сортировку твердых бытовых отходов [8]. Помимо этого, авторы учитывали неопределенности, обусловленные естественным инстинктом предлагаемого вопроса. Для применения при разделении твердых бытовых отходов использовалась новая теория запланированного поведения [9]. Результат показал, что «отношение» и «ситуационные факторы» были двумя важными факторами, влияющими на намерения общественности к разделению бытовых отходов в самом начале.

#### **4. Оборудование для умного управления отходами**

Помимо методик переработки мусора существуют и умные технологии сбора и переработки, которые упрощают и улучшают эти методики.

- **Умные мусорные баки**

Для оптимизации сортировки отходов польская компания Bin-e создала умный мусорный бак на базе искусственного интеллекта, который распределяет выбрасываемый мусор по категориям. После распределения отходов по категориям бак прессует их и контролирует уровень заполнения каждого отсека. Такая технология позволяет сократить расходы на управление отходами на 80%.

- **Датчики уровня отходов**

Для оптимизации сбора отходов подрядчики устанавливают в контейнеры для мусора датчики уровня отходов, позволяющие контролировать уровень отходов

каждого бака. Это позволяет снижать затраты на транспорт.

#### • Уплотнители мусора на солнечных батареях

Компания Ecube Labs создала устройство, работающее на солнечной батарее, которое прессует мусор, что обеспечивает кратно большую вместимость. Данная технология также позволяет снизить затраты на транспортировку.

#### • Киоски для электронных отходов

Компания ecoATM, выпустила серию киосков по переработке электронных отходов. В таких киосках есть возможность “продавать” свою технику, аппарат выдаст наличные в обмен на неё.

Более подробно ниже будет рассмотрен ультразвуковой датчик уровня, который применяется для отслеживания заполняемости контейнеров.

«Ультразвуковые датчики излучают высокочастотные звуковые импульсы с заданной периодичностью, которые распространяются в воздухе со скоростью звука. При встрече с объектом, звуковая волна отражается от него и возвращается обратно к датчику в виде эха. Датчик воспринимает этот сигнал и рассчитывает расстояние до объекта, основываясь на временном промежутке между моментом излучения сигнала и получением отраженного эха. Благодаря этому принципу, возможно измерение расстояния до любых отражающих звук материалов, независимо от их цвета, прозрачности, электропроводности и т.д.»<sup>4</sup>.

Стоит отметить, что, в качестве альтернативы дорогим датчикам возможен и более дешевый и простой вариант — видеокамера.

<sup>4</sup> Ультразвуковые датчики с аналоговым и дискретным выходами [Электронный ресурс].

URL: [https://kipservis.ru/microsonic/obshie\\_svedenia.htm](https://kipservis.ru/microsonic/obshie_svedenia.htm)

## 5. Схема оптимальной установки контейнеров

Оптимальная схема позволит упростить утилизацию мусора, минимизируя сумму расстояний от каждого пользователя до места сбора.

Существует алгоритм Вайсфельда для определения геометрического центра множества точек. Его идея заключается в том, чтобы найти решение, позволяющее определять такую точку на местности, которая будет оптимальна для установки контейнеров для сбора мусора, чтобы пользователям было удобно добраться до них.

Если задано множество, содержащее  $m$  точек  $X_1, X_2, \dots, X_m$  где все  $X_i \in \mathbb{R}^n$ , геометрический центр  $Z$  определяется как

$$Z = \arg \min_{y \in \mathbb{R}^n} \sum_{i=1}^m \|X_i - y\|_2 \quad (1)$$

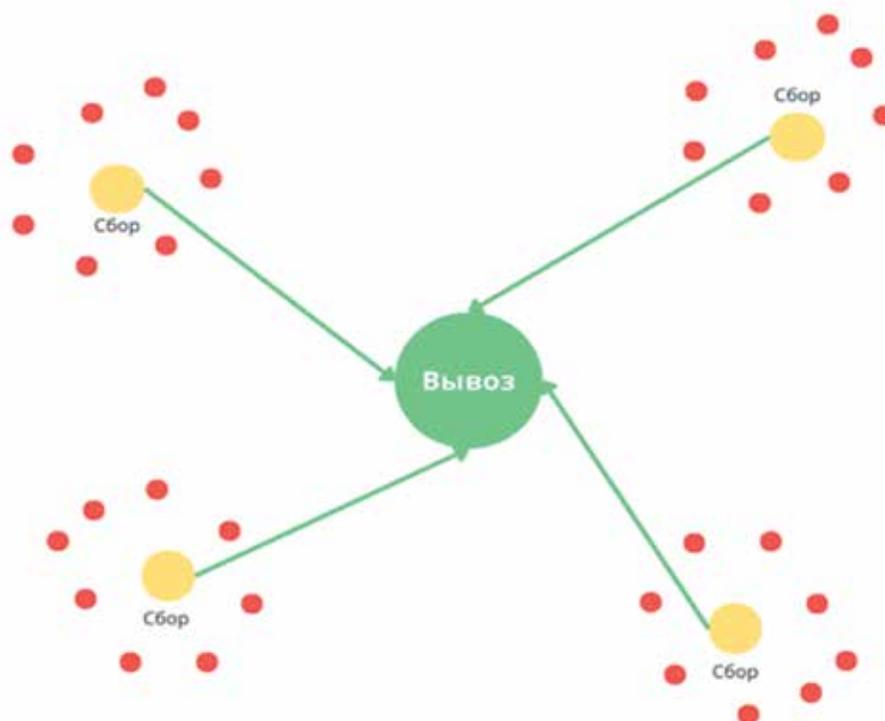
где  $X_i$  — точка из множества;

$y$  — точка, на которой достигается минимальная сумма;

$\mathbb{R}^n$  — метрическое пространство.

В данном случае  $\arg \min$  означает значение аргумента  $y$ , на котором достигается минимальная сумма. Это точка  $y$ , для которой сумма всех евклидовых расстояний до  $X_i$ , минимальна<sup>5</sup>. На рисунке 2 приведен пример минимальной суммы путей жителей и минимальная сумма маршрутов вывоза. Жёлтым цветом обозначены геометрические центры множества точек, красным — места жительства пользователей, а зеленым — центр сбора.

<sup>5</sup> Геометрический центр [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Геометрический\\_центр](https://ru.wikipedia.org/wiki/Геометрический_центр)



**Рис. 2.** Минимальная суммы путей жителей и минимальная сумма маршрутов вывоза  
**Fig. 2.** Minimum sum of resident routes and the minimum sum of export routes

Для оптимальной расстановки мусорных баков необходимо применить модули, которые прокладывают маршрут от точки А до точки В для пешеходов<sup>6</sup>. Тогда расстояния от точки А до точки В будут высчитываться не по прямой, а вдоль проложенных маршрутов.

## 6. Планирование оптимальных маршрутов

При вывозе мусора важным фактором является планирование оптимальных маршрутов, для которых применяются эффективные модели оптимизации VRP.

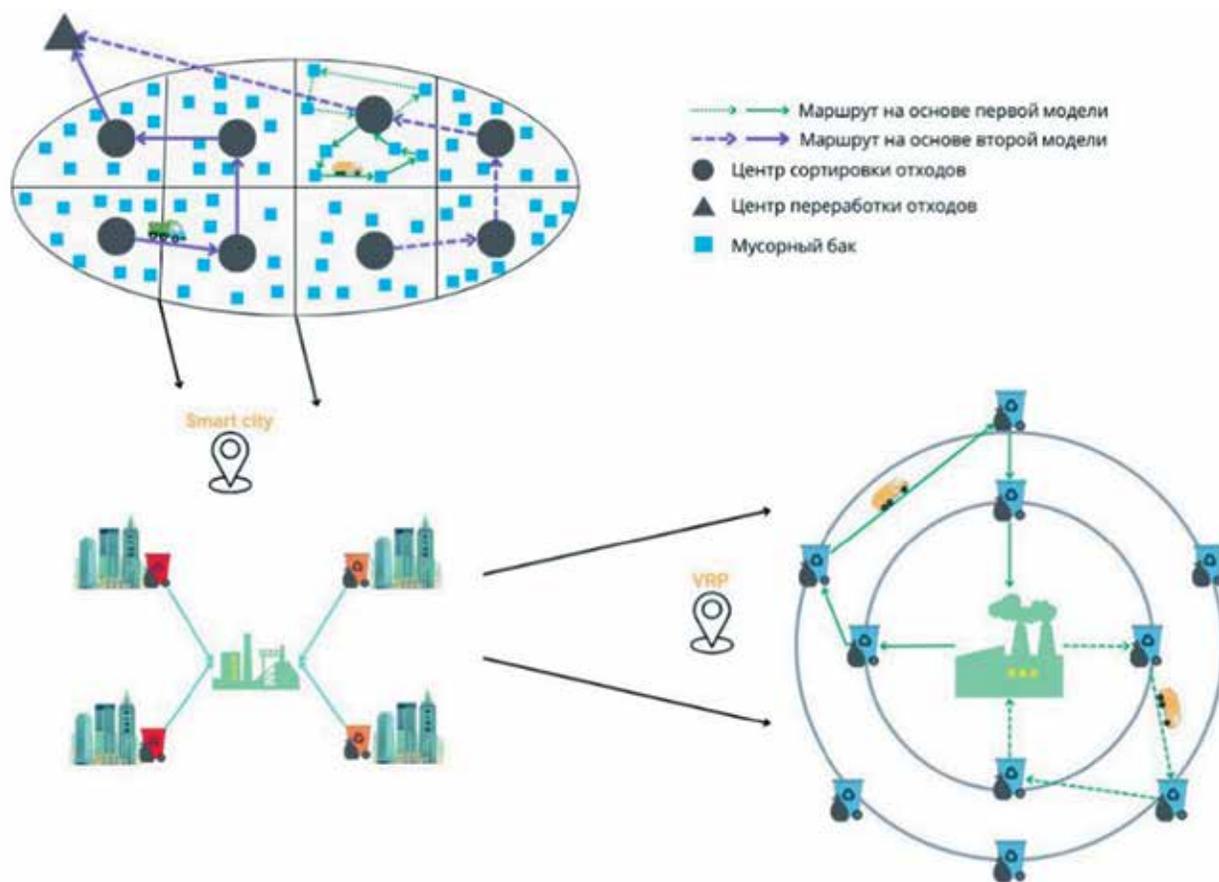
VRP — общее название для целого класса задач, в которых для нескольких разбросанных городов или клиентов должен быть определен набор маршрутов

<sup>6</sup> Примеры API матрицы расстояний [Электронный ресурс] URL: [https://yandex.ru/dev/distance\\_matrix/doc/ru/examples](https://yandex.ru/dev/distance_matrix/doc/ru/examples)

для транспортных средств, расположенных на одном или нескольких складах [10].

Варианты модели оптимизации VRP представлены на рисунке 3. Первый вариант разработанной модели оптимизации VRP предназначена для сбора отходов из всех контейнеров на минимальном расстоянии. Второй вариант разработанной модели контролирует количество отходов, которые должны быть доставлены из центров сортировки на пункт переработки. Тип и состояние отходов позволяют сортировать их в центрах сортировки.

Задачу VRP эффективно решать с помощью методов SA (Simulated annealing) и GA (Genetic Algorithms), а также такие их модификации, как GASA (Genetic Algorithm Based Simulated Annealing)



**Рис. 3.** Схема сбора отходов

**Fig. 3.** Waste collection scheme

Источник / Source: [14]

и GAPSO (Genetic Algorithm and Particle Swarm Optimization).

«SA — общий алгоритмический метод решения задачи глобальной оптимизации, особенно дискретной и комбинаторной оптимизации. Алгоритм основывается на имитации физического процесса, который происходит при кристаллизации вещества, в том числе при отжиге металлов. Предполагается, что атомы вещества уже почти выстроены в кристаллическую решётку, но ещё допустимы переходы отдельных атомов из одной ячейки в другую. Активность атомов тем больше, чем выше температура, которую постепенно понижают, что приводит к тому, что ве-

роятность переходов в состояния с большей энергией уменьшается. Устойчивая кристаллическая решётка соответствует минимуму энергии атомов, поэтому атом либо переходит в состояние с меньшим уровнем энергии, либо остаётся на месте. (Этот алгоритм также называется алгоритмом Н. Метрополиса, по имени его автора)» [11].

«GA — эвристический алгоритм поиска, используемый для решения задач оптимизации и моделирования путём случайного подбора, комбинирования и вариации искомых параметров с использованием механизмов, аналогичных естественному отбору в природе. Зада-

ча формализуется таким образом, чтобы её решение могло быть закодировано в виде вектора («генотипа») генов, где каждый ген может быть битом, числом или неким другим объектом. В классических реализациях GA предполагается, что генотип имеет фиксированную длину. Однако существуют вариации GA, свободные от этого ограничения. Некоторым, обычно случайным, образом создаётся множество генотипов начальной популяции. Они оцениваются с использованием «функции приспособленности», в результате чего с каждым генотипом ассоциируется определённое значение («приспособленность»), которое определяет насколько хорошо фенотип, им описываемый, решает поставленную задачу. При выборе «функции приспособленности» (fitness function) важно следить, чтобы её «рельеф» был «гладким». Из полученного множества решений («поколения») с учётом значения «приспособленности» выбираются решения (обычно лучшие особи имеют большую вероятность быть выбранными), к которым применяются «генетические операторы» (в большинстве случаев «скрещивание» — crossover и «мутация» — mutation), результатом чего является получение новых решений. Для них также вычисляется значение приспособленности, и затем производится отбор («селекция») лучших решений в следующее поколение» [12].

Алгоритм GAPSO представляет собой гибридное сочетание генетического алгоритма и оптимизации роя частиц. Этот алгоритм используется для оптимизации распределения фаз в различных задачах. Результаты исследований показывают, что предложенная стратегия достигает желаемого эффекта оптимизации и превосходит базовые алгоритмы, такие как «алгоритм колонии муравьёв» (ACO — Ant

colony optimization), алгоритм «оптимизации роя частиц» (PSO — Particle swarm optimization) в решении задач оптимизации. Основным вкладом работы заключается в улучшении модифицированного алгоритма оптимизации колонии муравьёв для эффективного решения задач [13].

GASA основан на методе имитации отжига, представляет собой гибридный подход, который комбинирует принципы генетических алгоритмов и метода имитации отжига для решения сложных задач оптимизации. Генетические алгоритмы работают путем поддержания популяции решений, которые отражают разнообразный набор точек в пределах допустимой области, в то время как метод имитации отжига использует аналогию с физическим процессом отжига для поиска оптимального решения. При использовании гибридного подхода генетический алгоритм может использовать принципы отбора, скрещивания и мутации, а метод имитации отжига внедряет стохастические элементы во избежание застревания в локальных минимумах. Такое сочетание позволяет улучшить процесс оптимизации и повысить эффективность поиска оптимального решения<sup>7</sup>.

В табл. 1 приведены примеры настраиваемых параметров для алгоритмов [14].

На рисунке 4 рассматривается сравнение поведения алгоритмов SA, GA, GASA, GAPSO.

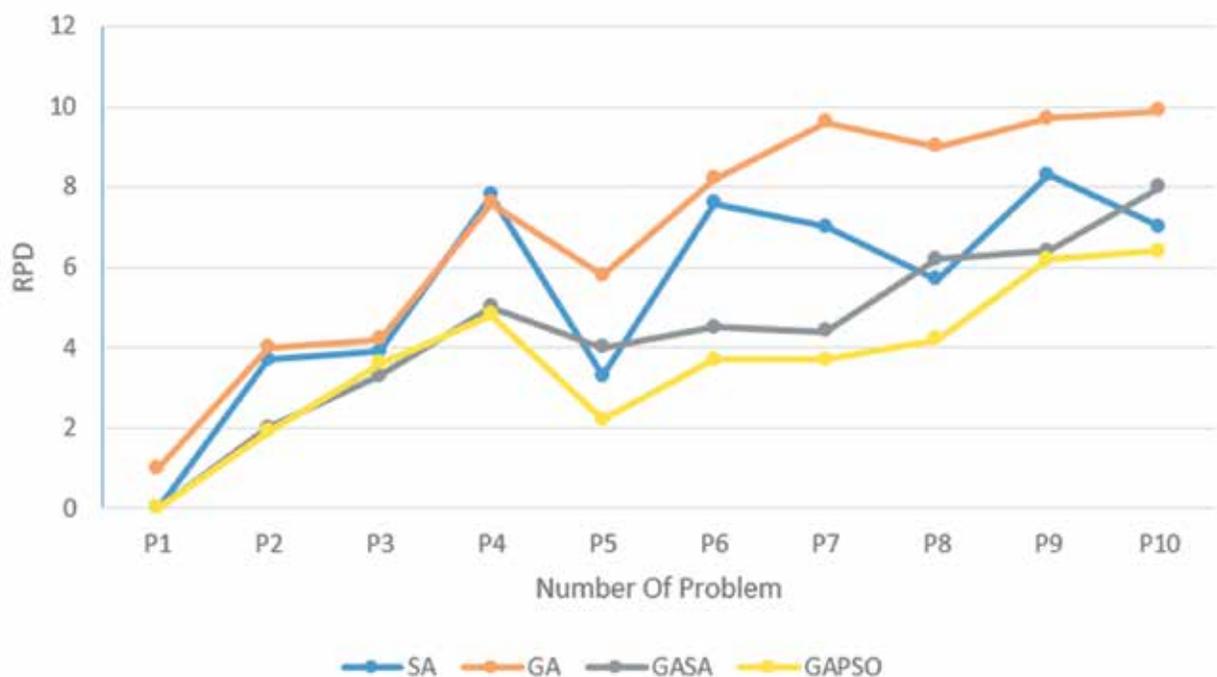
Для проверки характеристики разработанной модели проводится анализ чувствительности на некоторых из наиболее критических параметров. Для средней тестовой задачи выбраны четыре транспортных средства и 120 контейнеров.

<sup>7</sup> Simulated annealing and genetic algorithms CE 377K Stephen D. Boyles Spring 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://sboyles.github.io/teaching/ce377k/heuristics.pdf>

**Таблица 1.** Используемые алгоритмы и параметры  
**Table 1.** Algorithms and parameters used

Algorithm	Parameters
SA	Sub-it = 25; T0 = 1300; R = 0.999; Tm = Reversion
GA	n-pop = 40; PC = 0.7; Pm = 0.2; Rm = 0.03; Tc = Random
GASA	n-pop = 45; PC = 0.75; Sub-it = 25; T0 = 1300; R = 0.999
GAPSO	n-pop = 45; PC = 0.75; MS = 4; W = 0.7; C1 = 1.6; C2 = 1.6

Источник / Source: [14]



**Рис. 4.** Сравнение поведения алгоритмов

**Fig. 4.** Comparison of algorithm behavior

Источник / Source: [14]

Представлены вместимость транспортного средства, расстояние и собранный мусор, а также разработаны показатели Tightness1 и Tightness2 для оценки эффективности тестовой задачи. Tightness1 показывает, сколько мусора может быть собрано в определенной вместимости, при этом более высокие значения показывают, что транспортные средства спо-

собны собирать больше мусора в каждой области. Tightness2 учитывает собранный мусор на расстоянии, что показывает способность модели находить оптимальный маршрут, который транспортное средство может выбрать и перевозить наибольшее количество доступного мусора. Подобно Tightness1, Tightness2 является еще одной шкалой для анализа

эффективности предложенной системы управления муниципальными твердыми отходами.

Связанные результаты представлены в статье, ниже будет приведен лучший оптимизированный маршрут и поведение модели с тремя транспортными средствами. В табл. 2 используются три транспортных средства, и значения Tightness1 и Tightness2 составляют 0,5528 и 1,296903

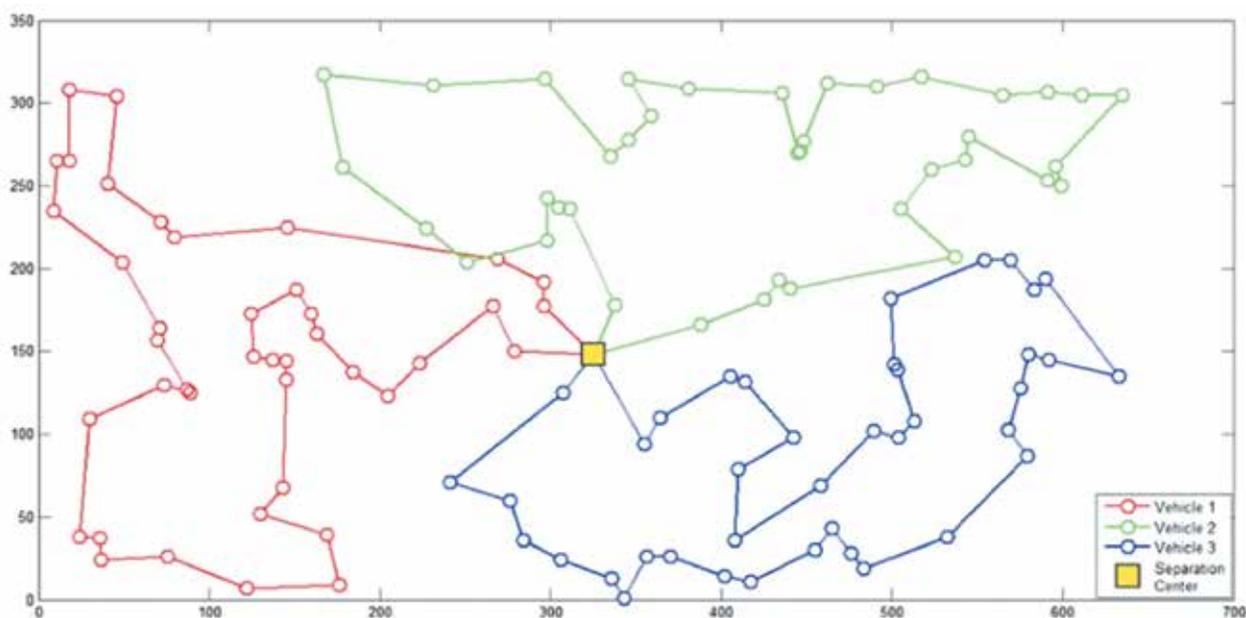
соответственно. Проведенное исследование выявило, что модель, в которой используется набор из трех транспортных средств, более эффективна, потому что она охватывает больше собранного мусора на своем маршруте. На рисунке 5, на основе лучшего выбранного алгоритма (GAPSO), показан лучший оптимизированный маршрут для каждого транспортного средства.

**Таблица 2.** Показатели эффективности тестовых задач для 3-х транспортных средств

**Table 2.** Performance indicators of test tasks for 3 vehicles

Vehicle (capacity)	Distance	Collected waste	Total distance	Total collected waste	Tightness1 (waste/capacity)	Tightness2 (waste/distance)
1(2500)	1420.833	1834	4146.03	5377	0.5528	1.2969
2(2500)	1403.603	1755				
3(2500)	1321.594	1788				

Источник / Source: [14]



**Рис. 5.** Оптимизированный маршрут с тремя транспортными средствами

**Fig. 5.** Optimized route with three vehicles

Источник / Source: [14]

На основе информации о заполненности контейнеров система должна автоматически планировать маршруты для вывоза отходов.

Для подбора ближайшего свободного мусоровоза необходимо применить модули “несколько точек отправления — несколько точек прибытия” и учесть время отправления с прогнозом пробок<sup>8</sup>.

## 7. Фреймворк Userver

В июле 2022 года Яндекс выложил в общий доступ фреймворк Userver, предназначенный для разработки приложений с высоким трафиком. для создания высоконагруженных приложений. Данный фреймворк позволяет создавать микросервисы посредством языка C++. Userver применяется в таких приложениях, как Яндекс Go, Еда, Яндекс Лавка, Яндекс Доставка, Яндекс Маркет и др.

При создании ПО Яндекс реализовал следующие требования:

- простота — пользователь сможет уже через неделю написать и выпустить новый микросервис;
- надёжность — ошибки, в том числе и связанные с многопоточностью, можно получить на этапе компиляции, фреймворк даёт подсказки по исправлению проблем;
- полнота — есть необходимые инструменты для тестирования, работы с базами данных, системы, предназначенные для работы с форматами JSON, BSON, YAML и т.д.

В первых версиях известное приложение такси Yandex Go придерживалось монолитной архитектуры, не имеющее достаточной отказоустойчивости. Для решения таких проблем как, например,

<sup>8</sup> Примеры API матрицы расстояний [Электронный ресурс] URL: [https://yandex.ru/dev/distance\\_matrix/doc/ru/examples](https://yandex.ru/dev/distance_matrix/doc/ru/examples)

остановка всего сервиса из-за одной ошибки сегментации, следует использовать Userver. Userver предоставляет обширные возможности для разработки, диагностики, мониторинга, трассировки, отладки и экспериментов, что делает его идеальным для обработки больших объемов запросов и создания микросервисов. Вместо создания собственной инфраструктуры (при работе с другими фреймворками), разработчики могут использовать Userver, который обладает всем необходимым функционалом, включая асинхронные драйверы для баз данных, возможность изменения конфигураций без перезапуска сервиса и инструменты для записи метрик<sup>9</sup>.

В сентябре 2023 г. Яндекс выпустил улучшения для фреймворка спустя год с момента выхода бета-версии. Они постарались удовлетворить запросы пользователей. Также Яндекс улучшил документацию. Ниже представлены некоторые из выпущенных новинок<sup>10</sup>:

- реализован WebSockets сервер;
- добавлен драйвер MySQL;
- реализован драйвер RabbitMQ;
- реализован TLS/HTTPS сервер;
- интегрирован DeadlinePropagation;
- переработан механизм работы с метриками;
- добавлены форматы Prometheus и Graphite;
- упрощены записи метрик и их тестирование;
- получение метрик ускорено.

<sup>9</sup> Яндекс выложил в опенсорс бета фреймворка userver. [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/companies/yandex/articles/674902/>

<sup>10</sup> Userver 1.0: Releasing a Framework for IO-Bound Programs. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/yandex/userver-1-0-releasing-a-framework-for-io-bound-programs-7898c275d226>

## 8. Оптимальная система вывоза бытовых отходов

Из изложенного выше можно сделать вывод, что те подходы и методы, которые используются в различных странах (см. п. 2) не подходят в условиях России т.к. до сих пор не существует эффективной системы для сортировки и переработки отходов.

Наиболее реальной системой для России является египетская модель «города мусорщиков». Там определенная группа граждан, называемых заббалинами, вывозит мусор из других районов в свой. Далее они сортируют его и сжигают ту часть отходов, которая не подлежит переработке. «Они сортируют до 85% поступающего к ним мусора, что является одним из лучших показателей в мире»<sup>11</sup>. Такую деятельность, безусловно, должно контролировать государство.

На территории Московской области существует большое количество предприятий, перерабатывающих целлюлозу, металл, пластик. Однако некоторые из них вынуждены закупать сырье для переработки за границей, чтобы не прерывать работу.

Для утилизации пищевых отходов и текстиля рекомендуется применение компостирования. Необходимо создать полигоны, расположенные на оптимальном расстоянии от места проживания граждан.

Прочие категории (помимо токсичных) необходимо сжигать. Энергию от сжигания, на примере Японии, можно направить на работу ТЭЦ, которую следует возвести при каждом таком предприятии.

<sup>11</sup> Огурцов, А. А. Построение системы сбора и утилизации бытового мусора в Московской области. Материалы научно-практической конференции молодых ученых географов, Москва, 30–31 марта 2017 года / Научный редактор Е.А. Таможняя. — Москва: Издательство «Перо», 2017. С. 101-104. EDN WMKTPY.

Также следует перенять опыт и других стран, которые достигли больших успехов в области вывоза, переработки и утилизации отходов. Кратко описать данную модель можно по нескольким параметрам:

- раздельная сортировка текстиля и пищевых отходов от вторсырья;
- вывоз вторсырья на предприятия по сортировке;
- сортировка вторсырья;
- вывоз пищевых отходов и текстиля на отведенные для компостирования полигоны;
- утилизация прочих групп отходов посредством сжигания (за исключением токсичных отходов).

Данная система работает по типу Яндекс Go. Основными клиентами являются жители садоводческих некоммерческих товариществ и деревень; заказы выполняют подрядчики, имеющие лицензию на вывоз мусора. Предлагается технический прототип системы для вывоза мусора, который необходимо согласовать со всеми муниципальными службами. Такая система должна включать в себя следующие компоненты:

- схема установки контейнеров согласно п. 5;
- мониторинг отходов;
- планирование маршрутов;
- возможность вызова;
- база данных по всем заказам;
- оповещение служб и жителей о необходимости вывоза мусора;
- отчетность для провайдера вывоза мусора и пользователей и интеграцию с другими системами типа Битрикс24 и 1С «Бухгалтерия».

Для того, чтобы контролировать маршруты и факт доставки мусора в пункт назначения, необходимо установить на мусоровозы gps-трекеры и камеры слежения.

На рисунках 6-10 представлен процесс заказа вывоза мусора и его выполнения в нотации BPMN.

На рисунке 6 представлена часть схемы процесса, в которой описывается формирование заказа клиентом, обработка заказа системой вывоза мусора, проверка доступности мусоровозов (проверка наличия свободного мусоровоза). Если

мусоровоз недоступен, то происходит ожидание свободного мусоровоза. Если мусоровоз доступен, то определяется ближайший свободный мусоровоз (см. п. 6). Далее системой выставляется счёт клиенту, а также вырабатывается маршрут и производится отправка уведомления экипажу о заказе (см. п. 6 и п. 9 соответственно).



**Рис. 6.** Процесс заказа вывоза мусора и оплата счёта (см. продолжение на рис. 7)

**Fig. 6.** The process of ordering garbage collection and paying the bill (see continuation on fig.7)

На рисунке 7 представлена часть схемы процесса, в которой описывается получение экипажем мусоровоза уведомления (см. п. 9) от системы вывоза мусора, прибытие экипажа на место заказа по оптимальному маршруту (см. п. 6) и погрузка мусора. Далее экипаж отмечает в системе вывоза мусора, что погрузка осуществлена, а клиент оплачивает счёт.

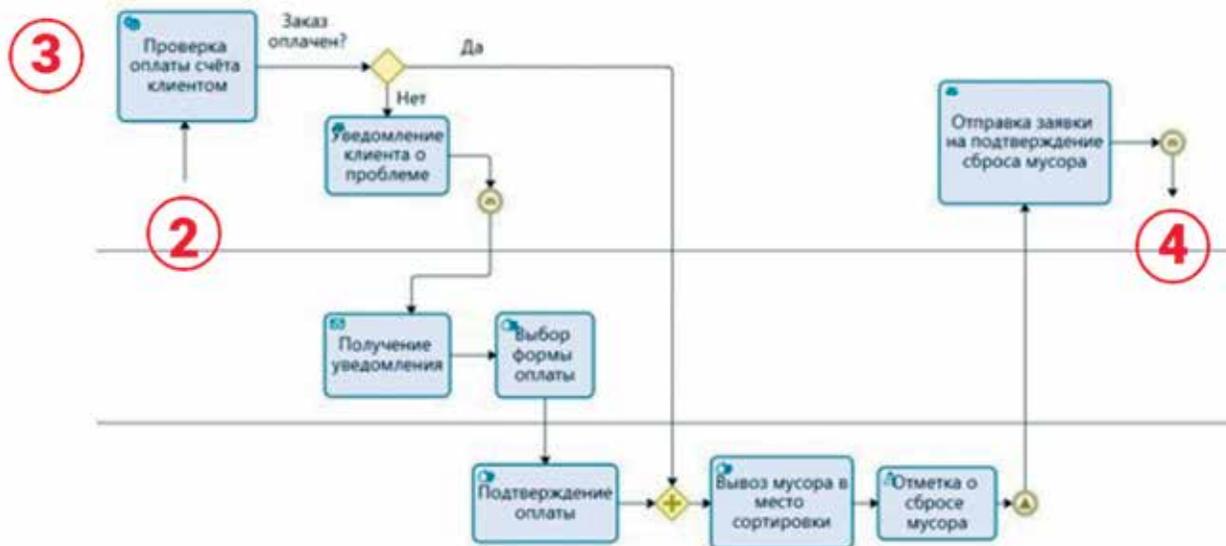
На рисунке 8 представлена часть схемы процесса, в которой описывается проверка оплаты счета внутри системы для вывоза мусора. Если заказ не оплачен, то система уведомляет клиента о проблеме (см. п. 9), после чего клиент получает уведомление, выбирает удобную форму оплаты (перевод, наличные и т.д.), затем

экипаж мусоровоза подтверждает оплату и вывозит мусор в место сортировки (см. п. 6) и делает отметку в системе о сбросе мусора, после чего система отправляет заявку (см. п. 9) в службу поддержки на подтверждение сброса мусора. Если заказ оплачен, то экипаж мусоровоза вывозит мусор в место сортировки (см. п. 6) и делает отметку в системе о сбросе мусора, после чего система отправляет заявку (см. п. 9) в службу поддержки на подтверждение сброса мусора.

На рисунке 9 представлена часть схемы процесса, в которой описывается получение техподдержкой заявки на подтверждение сброса мусора, проверка факта сброса мусора посредством мониторинга видеокамеры или gps-трекера



**Рис. 7.** Процесс погрузки мусора и проверки оплаты (см. продолжение на рис. 8)  
**Fig. 7.** Garbage loading and payment verification process (see continuation on fig. 8)

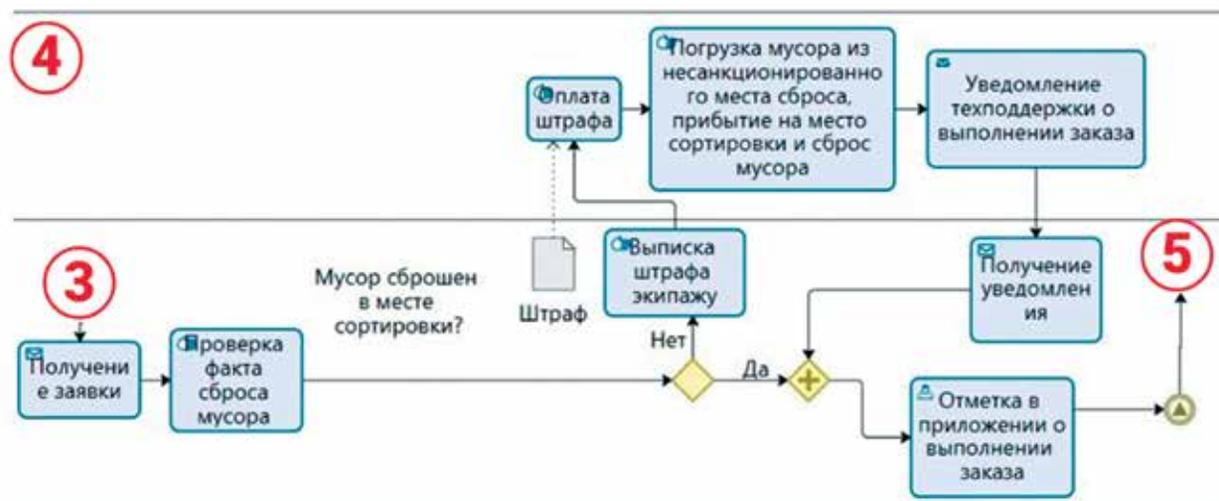


**Рис. 8.** Процесс урегулирование вопроса оплаты и сброса мусора в месте назначения (см. продолжение на рис. 9)

**Fig. 8.** The process of resolving the issue of payment and waste disposal at the destination (see continuation on fig. 9)

(см. п. 8). Если мусор сброшен не в месте сортировки, то техподдержка выписывает экипажу штраф, экипаж его оплачивает и вывозит мусор из несанкционированного места на место сортировки, после чего уведомляет техподдержку о выполнении

заказа, техподдержка получает уведомление и делает отметку в приложении о выполнении заказа. Если мусор сброшен в месте сортировки, то техподдержка делает отметку в приложении о выполнении заказа.



**Рис. 9.** Процесс проверки факта сброса мусора и отметка в приложении о выполнении заказа (см. продолжение на рис. 10)

**Fig. 9.** The process of checking the fact of garbage dumping and marking the order in the application (see continuation on fig. 10)



**Рис. 10.** Процесс занесение информации о заказе в базу данных

**Fig. 10.** The process of entering order information into the database

На рисунке 10 представлена часть схемы процесса, в которой описывается занесение системой информации о заказе в базу данных.

## 9. Оповещение

Процессы вывоза мусора должны контролироваться, для чего в системе должна существовать функция оповещения для провайдера вывоза мусора и для клиентов,

например, через мобильное приложение. Для проектирования взаимодействия систем будет использоваться архитектурный стиль REST, описывающий ограничения для проектирования слабо связанных приложений, использующих протокол HTTP (HTTPS) для передачи данных.

REST использует для проектирования систем все те ограничения и соглашения, которые свойственны сети Интернет.

Приложения будут через REST API отправлять друг другу сообщения (HTTP-запросы и ответы) в форматах XML, JSON или в виде простого текста.

## 10. Отчетность

Система должна иметь возможность генерировать отчеты о количестве собранных отходов, времени вывоза и других параметрах. Система должна быть интегрирована с другими системами, например, с системой управления транспортом. Однако, необходимо учитывать множество факторов, таких как технические возможности, финансовые затраты, законодательство и социальные аспекты. Кроме того, необходимо обеспечить эффективную работу системы и ее постоянное совершенствование. В качестве примера можно рассмотреть отчетность, которая выгружается на сайт Росприроднадзора<sup>12</sup>.

## Заключение

В статье обоснована необходимость решения проблемы утилизации отходов в современных условиях, проанализированы подходы к сбору, сортировке и переработке мусора в разных странах, приведен обзор литературы.

Описана оптимальная система для России, включающую в себя рекомендуемую схему установки контейнеров, мониторинг отходов, планирование маршрутов, оповещение служб и жителей о необходимости вывоза мусора, отчетность для провайдера вывоза мусора и пользователей и интеграцию с другими системами типа Битрикс24 и 1С «Бухгалтерия».

Такая система позволит при разумных затратах на необходимое оборудование обеспечить снижение уровня загрязнения окружающей среды и, как следствие, сокращение количества свалок.

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no relevant conflict of interests.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. OECD (2020). Environment at a Glance 2020. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/4ea7d35f-en>
2. Pires, A., Martinho, M. D. G. M., & Chang, N. B. Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques. *Journal of Environmental Management*. 2011;92(4), 1033-1050. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.11.024>
3. Anagnostopoulos T., Zaslavsky A., Medvedev A. (2015). Robust waste collection exploiting cost efficiency of IoT potentiality in Smart Cities. Conference Paper April 2015. International conference on recent advances in internet of things (RIoT). <https://doi.org/10.1109/RIOT.2015.7104901>
4. Digiesi S, Facchini F, Mossa G, Mummolo G, Verriello R. A cyber-based dss for a low carbon integrated waste management system in a smart city. *IFAC-PapersOnLine*. 2015;48(3):2356–2361. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.06.440>

<sup>12</sup> Календарь отчетности [Электронный ресурс]. URL: <https://rpn.gov.ru/activity/reports-receiving/>

5. Folianto F, Low YS, Yeow WL (2015) Smartbin: Smart waste management system. Paper presented at the 2015 IEEE tenth international conference on intelligent sensors, sensor networks and information processing (ISSNIP).
6. Ramos TRP, de Morais CS, Barbosa-Po'voa AP (2018) The smart waste collection routing problem: Alternative operational management approaches. *Expert Syst Appl* 2018;103:146–158. <https://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2018.03.001>
7. Akbarpour N, Hajiaghaei-Keshteli M, Tavakkoli-Moghaddam R (2020) New Approaches in Meta-heuristics to Schedule Purposeful Inspections of Workshops in Manufacturing Supply Chains. *International Journal of Engineering (IJE), IJE TRANSACTIONS B: Applications*. 2020;33(5):833–840. <https://doi.org/10.5829/ije.2020.33.05a.15>
8. Heidari R, Yazdanparast R, Jabbarzadeh A. Sustainable design of a municipal solid waste management system considering waste separators: a real-world application. *Sustainable Cities and Society* 2019;47(19):101457. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101457>
9. Ma J, Hipel KW, Hanson ML, Cai X, Liu Y. An analysis of influencing factors on municipal solid waste source-separated collection behavior in Guilin, China by using the theory of planned behavior. *Sustainable Cities and Society*. 2018;37:336–343. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.11.037>
10. Toth P, Vigo D. (2002). Models, relaxations and exact approaches for capacitated vehicle routing problem. *Discrete Applied Mathematics*. 2002;123(1-3):487-512. [https://doi.org/10.1016/S0166-218X\(01\)00351-1](https://doi.org/10.1016/S0166-218X(01)00351-1)
11. Jones M. Tim. AI Application Programming. Charles River Media, INC. 2003 ISBN 1-58450-278-9. 389 p.
12. Poli R., Langdon W.B., McPhee N.F. A Field Guide to Genetic Programming. Published via <http://lulu.com>, 2008. ISBN 978-1-4092-0073-4. 250 p.
13. Самигулина Г.А., Самигулин Т.И. Обзор современных подходов искусственного интеллекта для систем управления сложившимися объектами. *Проблемы информатики*, 2018;(3):4-20.  
Samigulina G.A., Samigulin T.I. Review of modern approaches of the artificial intelligence for control systems of the complex objects. *Problems of Informatics*. 2018;(3):4-20. (In Russ.).
14. Akbarpour N., Salehi-Amiri A., Hajiaghaei-Keshteli M. et al. An innovative waste management system in a smart city under stochastic optimization using vehicle routing problem. *Soft Computing* 2021;25:6707–6727. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-05669-6>

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Александр Владимирович Сеницын**, к.ф.-м.н., заведующий кафедрой, доцент кафедры информационных процессов и систем, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “МИПЭА - Российский технологический университет” (ПТУ МИПЭА), 119454, Москва, проспект Вернадского, 78, Россия; SPIN: 4894-4298, IstinaresearcherID (IRID): 92272144, Scopus Author ID: 57197927291, ORCID: 0000-0001-7392-1837; website: <http://alexander.sinitsyn.info>; e-mail: alexander@sinitsyn.info

**Василий Глебович Ханутин**, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет", (РТУ МИРЭА), 119454, Москва, проспект Вернадского, 78, Россия; <https://orcid.org/0009-0002-2694-8169>; e-mail: [vgk2001@yandex.ru](mailto:vgk2001@yandex.ru)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Alexander V. Sinitsyn**, Ph.D. (Math.), Docent, Head of Department of Information Processes and Systems, MIREA - Russian Technological University, 78 Vernadsky Avenue, Moscow 119454, Russian Federation; Scopus Author ID: 57197927291, ORCID: 0000-0001-7392-1837; website: <http://alexander.sinitsyn.info>, e-mail: [alexander@sinitsyn.info](mailto:alexander@sinitsyn.info)

**Vasiliy G. Khanutin**, MIREA - Russian Technological University, 78 Vernadsky Avenue, Moscow 119454, Russian Federation; <https://orcid.org/0009-0002-2694-8169>; e-mail: [vgk2001@yandex.ru](mailto:vgk2001@yandex.ru)

**Поступила в редакцию / Received 02.04.2024**



## Экономика и инновации / Economy and innovations

Оригинальная статья / Original article

УДК 330

<https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-48-63>

### Суть и перспективы реализации цифровых инноваций в деятельности малых организаций

**Ю.В. Вылгина** ✉, **М.Ю. Семаков**

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет  
имени В.И. Ленина», г. Иваново, Российская Федерация

✉ [jvilgina@mail.ru](mailto:jvilgina@mail.ru)

**Аннотация.** *Цель.* Попытке «разграничения» терминов и процессов автоматизации, цифровизации и цифровой трансформации с учетом особенностей существования организаций малого бизнеса.

*Результаты.* Проведена оценка трендов, способных преобразовывать цифровое пространство и модели бизнеса, проанализированы перспективы деятельности субъектов малого бизнеса с учетом выбора стратегии цифрового инновационного развития. При этом уделяно внимание исследованию аналитической и статистической обоснованности предлагаемых подходов. Проведено исследование развития терминологии и сущности процессов автоматизации, цифровизации и цифровой трансформации, предложено авторское видение; обоснована актуальность рассматриваемых вопросов с точки зрения важности и понимания особенностей исследуемых процессов и явлений; выделены особенности цифровой инновации, исследованы тренды и тенденции развития цифровых пространств организаций.

*Выводы.* Необходима перестройка бизнес-моделей организаций малого бизнеса, а также проведение исследований в области методов и инструментов реализации этих подходов.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, цифровая инновация, малый бизнес, тренды цифровизации

**Финансирование.** Финансирование отсутствовало.

**Для цитирования:** Вылгина Ю.В., Семаков М.Ю. Суть и перспективы реализации цифровых инноваций в деятельности малых организаций. *Информация и инновации*. 2024;19(1):48-63. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-48-63>

## The essence and prospects of implementing digital innovations in the activities of small organizations

Y.V. Vylgina ✉, M.Yu. Semakov

State Educational Institution of Higher Professional Education Ivanovo State Power University  
named after V.I. Lenin, Ivanovo, Russian Federation

✉ jvilgina@mail.ru

**Abstract.** *Purpose.* To attempt to “delimit” the terms and processes of automation, digitalization and digital transformation, taking into account the peculiarities of the existence of small business organizations.

*Results.* The authors assess trends that can transform the digital space and business models, analyze the prospects for the activities of small businesses, taking into account the choice of digital innovative development strategy. At the same time, attention is paid to the study of the analytical and statistical validity of the proposed approaches. In this regard, the following tasks were solved: a study was carried out on the development of terminology and the essence of the processes of automation, digitalization and digital transformation, and the author’s vision was proposed; the relevance of the issues under consideration is substantiated in terms of the importance and understanding of the characteristics of the processes and phenomena under study; the features of digital innovation are highlighted, the trends and trends in the development of digital spaces of organizations are explored.

*Conclusions.* It’s need to restructure the business models of small business organizations, as well as the importance of research in the field of methods and tools for implementing these approaches.

**Keywords:** digital economy, digitalization, digital innovation, small business, digitalization trend

**Funding.** No funding.

**For citation:** Vylgina Yu.V., Semakov M.Yu. The essence and prospects of implementing digital innovations in the activities of small organizations. *Information and Innovations*. 2024;19(1):48-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-48-63>

## Введение

Использование цифровых инноваций в деятельности малых предприятий является трендом, актуальным направлением. Однако, анализ реализации подходов к построению цифрового пространства таких субъектов экономики вызывает очень много вопросов: начиная от непонимания необходимости реализации и заканчивая непониманием результатов внедрения цифровых решений. Определение роли, важности и способов решения данных вопросов является предметом дискуссии теоретиков и практиков. В представленной работе предпринята попытка систематизации подходов для обоснования перспективности внедрения цифровых решений в деятельность организаций сферы малого предпринимательства. Понимая, что нельзя «усреднять» все субъекты малого бизнеса, авторы рассматривают общие базовые подходы, которые могут быть полезны руководителям таких организаций.

### Основная часть

В 2019 году в Российской Федерации (РФ) при поддержке Правительства и Президента РФ начала свое существование Национальная программа «Цифровая экономика РФ». Она призвана решать задачи поддержки и обеспечения ускоренного внедрения цифровых решений в экономике и социальной сфере, реализует возможности массового развития и внедрения цифровых технологий в хозяйственную жизнь субъектов. Ускорение технологического развития субъектов малого предпринимательства возможно за счет повышения их инновационной активности, внедрения новых инструментов стимулирования их развития, поддержки инновационной инфраструктуры в области цифровой трансформации.

Понятия «автоматизация», «цифровизация», «цифровая инновация», «цифровая трансформация» используются в современном мире очень широко, но не всегда в правильном контексте.

Некоторые авторы ставят знак равенства между всеми этими терминами, другая группа авторов упоминает их в разных контекстах, давая определения и считая, что цифровизация является логичным результатом внедрения автоматизации, то есть, по сути, этапом ее эволюционного развития. Для обоснования процессов и этапов инновационного развития технологий вводятся термины «цифровая инновация», «оцифровка» и «гиперавтоматизация», формируя определённый «мостик» между предлагаемыми определениями, чем еще больше запутывают пользователей и «тормозят» скорость реализации цифровых процессов. Часто авторы приходят к тому, что термины «цифровизация» и «цифровая трансформация» являются в целом тождественными понятиями, а значит, должны охватывать и результат, и процесс.

Другая группа авторов четко различает все эти понятия и опирается на тот факт, что автоматизация в основе своей базируется на использовании автоматического решения задач с помощью использования новых технологий, а цифровизация (цифровая трансформация) ставит задачей преобразование данных в цифровой формат и их последующее использование для повышения эффективности и прогнозируемости бизнес-процессов, изменение компаний и людей в целом.

Для уточнения представленных подходов проведем анализ теоретических и практических источников, касающихся цифровизации в том или ином виде.

Термин «автоматизация» был введен в общественное пользование в 1940-х го-

дах в контексте развития промышленного производства и связан с использованием различных механизмов и машин для автоматической обработки материалов и выпуска готовой продукции. Автором термина считается технический менеджер Ford Motor Company Д.С.Хардер<sup>1</sup>. В последнее время часто стал использоваться термин «гиперавтоматизация» (введен компанией Gartner), который предполагает работу не с отдельными мелкими рутинными задачами, а обработку сложных бизнес-процессов, которые взаимосвязаны друг с другом, то есть автоматизация процессов и задач с использованием нескольких цифровых инструментов. Это, по сути, и является определёнными «мостом» к термину и процессам «цифровизации».

Термин «цифровизация» впервые появился в 1970-х годах в самом начале «компьютерной революции», а четкое понимание приобрел в 1990-х, благодаря Н. Негропonte (США), который предложил его массовое использование и сформулировал термин «цифровая экономика»<sup>2</sup>. Это стало возможно благодаря массовому распространению сети Интернет и развитию сопутствующих технологий. Если изначально под этим термином понимался «переход от аналоговых методов записи и обработки информации к цифровому стандарту», то сейчас это - «внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни и производства, концепция экономической деятельности, основанной на цифровых технологиях», то есть с использованием цифровых ин-

новаций. Таким образом, формирование цифровой экономики обеспечивается, прежде всего, цифровыми инновациями, тем самым подчеркивается глобальность и всесторонность технологических решений, цифровизация «учитывается» в обосновании коммерческой стабильности организации и способствует снижению стоимости использования информации (ее хранение, вычисления и передача), что создает необходимость формирования новых экономических моделей.

Таким образом, цифровой трансформации предшествует реализация процессов цифровизации с применением цифровых инноваций. Как правило, они охватывают сбор, хранение, обработку и передачу данных, а также изменение производственных технологий. В целом, под инновацией принято понимать «внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком» [1]. В рамках исследования интерес представляют цифровые инновации, реализуемые в секторах экономики, под которыми авторы понимают нововведения в цифровом виде, являющиеся ключевыми факторами повышения эффективности в различных сферах деятельности предприятий. Именно они создают преимущества, повышая эффективность субъектов цифровой экономики.

Для полного понимания взаимосвязи рассматриваемых терминов и процессов, стоит уделить внимание понятию «оцифровка», которое подразумевает «перевод данных из физического состояния в цифровое, устранение неэффективного ручного труда... первая ступень бизнеса на пути к цифровой трансформации». Встречается данное определение и в трудах специалистов, например, С. Роту [2] под оцифровкой понимает не только перевод аналоговых

<sup>1</sup> А. Клевец. Чем цифровизация отличается от автоматизации. URL: <https://finacademy.net/materials/article/cifrovizaciya-i-avtomatizaciya> (дата обращения: 01.02.2024).

<sup>2</sup> Сайт РИА Новости. Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин <https://ria.ru/20170616/1496663946.html> (дата обращения: 31.01.2024).

данных в цифровую форму, но и автоматизацию процессов. Таким образом, «оцифровка — это больше о системе записи, а цифровизация — это о системах взаимодействия и о системах понимания и использования оцифрованных данных» [3].

В 2017 году в лексикон специалистов вошел термин «цифровая трансформация», и хотя это было сравнительно недавно, его распространение стало широким и востребованным. Термин стали использовать разные специалисты, сделав его, по сути, «модным» и «трендовым». Часто можно встретить и акроним DX, формирующий возможности внедрения цифровых технологий «во все сферы деятельности бизнеса», в том числе в те сферы, которые раньше не были охвачены «цифрой». Разница заключается в том, что цифровизация базируется на применении современных технологий и решений и позволяет выстраивать бизнес-процессы и модели, а цифровая трансформация в корне заставляет поменять систему управления, по сути, провести «цифровой реинжиниринг» - глобальное переосмысление и перепроектирование бизнес-процессов для достижения максимального эффекта производственной и экономической деятельности предприятия.

В таблице 1 представлено авторское сравнение основных компонент рассматриваемых терминов. Это позволяет сформулировать основное различие между цифровой трансформацией (цифровизацией) и автоматизацией, которое видится в том, что цифровизация фокусируется на изменении бизнес-модели на основе преобразования данных и процессов в цифровой формат, повышая его эффективность и прогнозируемость результата, а автоматизация «встраивается» в текущую бизнес-модель для снижения «вариативности» текущих процессов, фо-

кусируется на использовании технологий для выполнения этих или иных задач, не ставя перед собой цель изменения сути процесса как такового. «Если автоматизация позволяет нам увеличить эффективность в хороших ситуациях на 30-50%, то после цифровизации наш бизнес может стартовать на 1000%. После этого назад он вернуться не может и, конечно, не захочет. Однако далеко не всем бизнесам нужна цифровизация»<sup>3</sup>.

Проведем исследование понимания потенциальными потребителями важности использования цифровых решений через оценку пользовательского интереса к рассматриваемой проблеме. Исследование проводилось с использованием сервиса <https://wordstat.yandex.ru>, его результаты представлены на рис. 1–3 и в таблице 2: цифровая трансформация — 49 783 запросов в месяц; цифровизация — 98 704; автоматизация — 589 209 (на январь 2024 года). Еще меньший интерес наблюдается при анализе запросов по контексту «цифровая инновация» — 6 528 запросов, что подтверждает низкую заинтересованность пользователей во внедрении последних.

Результаты оценки запросов подтверждают высокий уровень заинтересованности в проблематике, однако, максимальный интерес все же представляет запрос «автоматизация», гораздо меньший интерес можно видеть в проблематике «цифровая трансформация». Это позволяет судить о том, что потребителям, формирующим запрос, не очень понятна специфика, разница между процессами, инструментами, да и, скорее всего, достигаемыми результатами. Для увеличе-

<sup>3</sup> О. Васильева. Чем отличается автоматизация от цифровизации? Основные заблуждения <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=227648> (дата обращения: 31.01.2024).

**Таблица 1. Сравнение терминов**  
**Table 1. Comparison of terms**

<b>Критерий сравнения</b>	<b>Автоматизация</b>	<b>Цифровизация</b>	<b>Цифровая трансформация</b>
Период возникновения термина	1940-е	1990-е	2017
Определение	«перевод ручной работы в автоматизированный режим»	«использование цифровых технологий и оцифрованных данных для трансформации бизнес-процессов, бизнес-моделей, бизнес-операций»	«процесс изменений по результатам которых достигается несколько целей компании»
Цель	повышение качества исполнения процесса	изменение бизнес-модели с использованием цифровых технологий	повышение эффективности и конкурентоспособности всех операций
Фокус	использование технологий для выполнения тех или иных задач, снижение числа ошибок	преобразование данных и процессов в цифровой формат, выстраивание бизнес-процессов	освобождение от механической, рутинной работы, оптимизация бизнес-процессов и изменение структуры управления
Условия реализации	выполнение приборами и установками функций управления и контроля над технологическим процессом на предприятии, уход от ручного труда	внедрение в существующую модель IT-технологий, оптимизация процессов и масштабирование направлений развития	наличие данных в цифровом виде
Результат	повышение производительности труда, улучшение качества продукции, оптимизация процессов управления, отстранение человека от производств, опасных для здоровья	изменение экономических моделей с принятием решений на основе данных и вытеснение труда человека из рутинной деятельности	рост прибыли за счет внедрения ИТ-продуктов, дополнительные конкурентные преимущества
Автор термина	Д.С. Хардер / D.S. Harder	Н. Негрепonte / N. Negreponce	



Рис. 1. Результаты запросов «Автоматизация»

Fig. 1. Results of queries "Automation"

Источник / Source: wordstat.yandex.ru, данные на 10.02.2024 г. / date on 02/10/2024

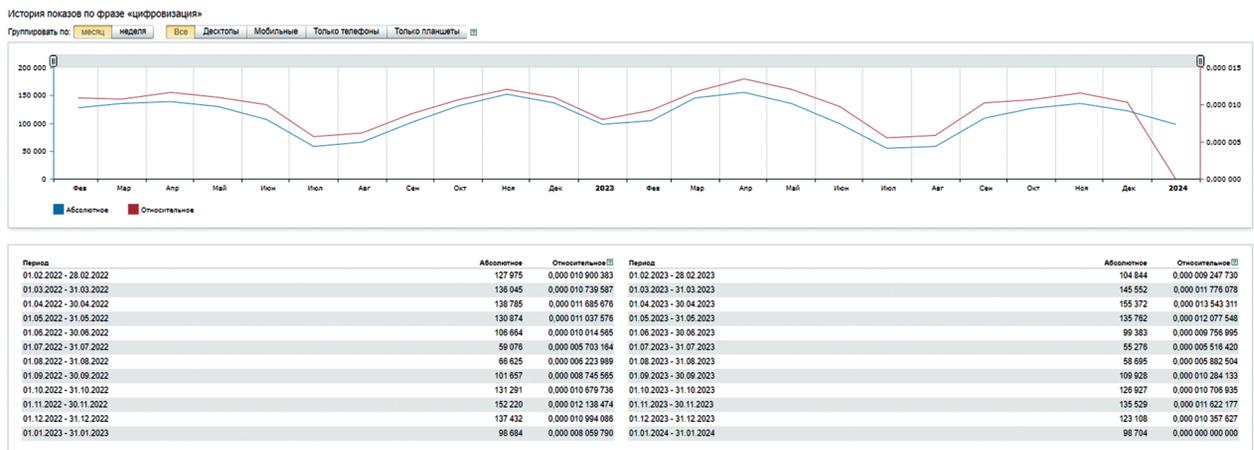


Рис. 2. Результаты запросов «Цифровизация»

Fig. 2. Results of queries "Digitalization"

Источник / Source: wordstat.yandex.ru, данные на 10.02.2024 г. / date on 02/10/2024



Рис. 3. Результаты запросов «Цифровая трансформация»

Fig. 3. Search results for "Digital Transformation"

Источник / Source: wordstat.yandex.ru, данные на 10.02.2024 г. / date on 02/10/2024

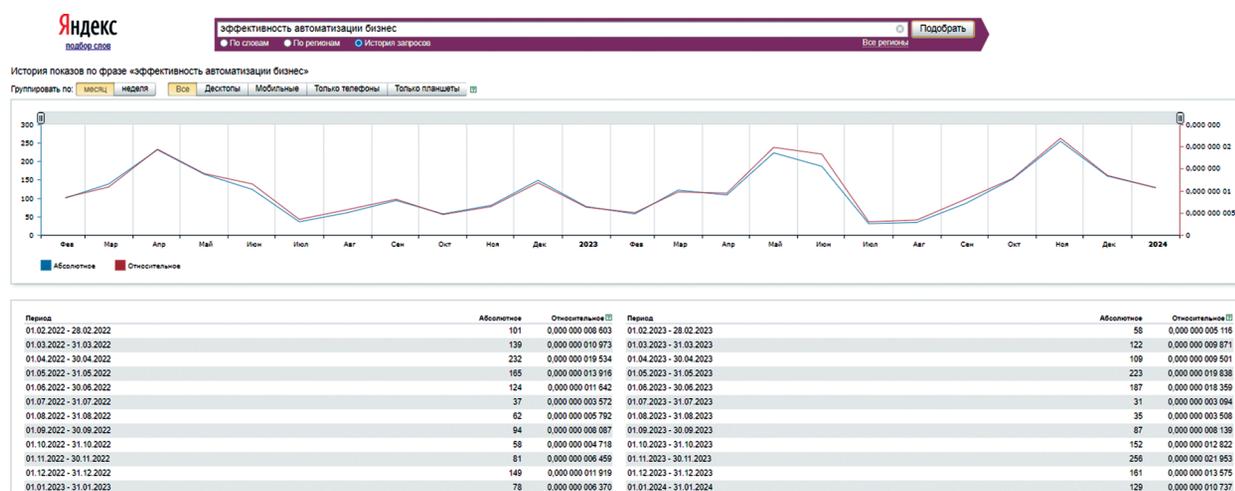
**Таблица 2.** Оценка пользовательского интереса (янв. 2022-янв.2024)  
**Table 2.** User Interest Score (Jan. 2022 — Jan.2024)

Период оценки	Автоматизация	Цифровизация	Цифровая трансформация
Февраль 2022	534 826	127 975	84 290
Февраль 2023	571 624	104 844	55 213
Максимальный запрос	859 116 (апрель 2022)	155 372 (апрель 2023)	146 936 (апрель 2022)
Январь 2024 (справочно)	589 209	98 704	49 783

Источник: составлено авторами на основе данных wordstat.yandex.ru  
 Source: compiled by the authors based on data from wordstat.yandex.ru

ния интереса к цифровой инновационности необходимо сформировать и (или) адаптировать механизмы цифровизации и цифровой трансформации (как правило, в большей степени присущие средним и крупным предприятиям) для объектов малого бизнеса, сделать их понятными и прогнозируемыми. Данный вывод также подтверждается аналитикой за-

просов по оценке контекста «эффективность результатов внедрения цифровых решений»: небольшое внимание аудитории — максимальное значение 256 запросов в месяц по запросу «эффективность автоматизации» подтверждает слабое понимание результатов (и сроков) внедрения цифровых инноваций в бизнес (рис. 4).



**Рис. 4.** Исследование интереса аудитории к оценке эффективности внедрения цифровых инноваций в бизнес-процессы

**Fig. 4.** Study of audience interest in assessing the effectiveness of introducing digital innovations into business processes

Источник: wordstat.yandex.ru, данные на 10.02.2024 г.  
 Source: wordstat.yandex.ru, data as of February 10, 2024

За этот же период проанализирована статистика elibrary, позволяющая оценить актуальность проблематики, а также интерес научной аудитории к рассматриваемому вопросу. За анализируемый период было зарегистрировано 2942 публикации по проблематике «автоматизации, цифровизации, цифровой трансформации», 709 публикаций по тематике «цифровая инновация малый бизнес», 95 577 публика-

ций по тематике «цифровизация деятельности». Это составило примерно 0,006 % от всех публикаций за рассматриваемый период. Для сравнения, за период 2019-2021 год публикационная активность составляла 2796 публикаций (что также примерно составляет 0,005 % от общего количества). Таким образом, интерес к данной тематике остается стабильным (таблица 3).

**Таблица 3.** Анализ публикационной активности авторов  
(на основе данных сервиса elibrary.ru)

**Table 3.** Analysis of the publication activity of authors  
(based on data from the elibrary.ru service)

Контекст	Количество публикаций
цифровизация деятельности	100 786
автоматизация, цифровизация, цифровая трансформация	2 942
автоматизация малый бизнес	5 232
цифровая трансформация малый бизнес	2 647
цифровая инновация малый бизнес	709
цифровизация деятельности малый бизнес	2881

Представленное исследование позволяет утверждать, что реализация цифрового решения в малом бизнесе сегодня, в большей степени, это автоматизация части функций, что несет определенный риск в реализации стратегического цифрового потенциала предприятия и развития цифровой экономики. Завершившаяся пандемия COVID-19 определяется исследователями как один из основных драйверов цифровой трансформации последних лет. Авторы обосновывают особенности цифровой трансформации предприятий малого бизнеса в постковидный период и дают оценку благоприят-

ности внешней цифровой среды<sup>4</sup>. Однако, утверждается, что в целом в понимании данного вопроса наблюдается определённая бессистемность, что дает возможности для современных исследователей, которые заявляют, что этап бурного, порой несистемного применения цифровых инструментов, сменился этапом оценки их эффектив-

<sup>4</sup> Орлов А.Ю. Перспективы цифровой трансформации малого бизнеса в постковидный период / А.Ю. Орлов, Ю.В. Вылгина // Интеллектуальная инженерная экономика и индустрия 5.0 (ЭКОПРОМ): Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 17–18 ноября 2023 года. — Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. С. 490-493. DOI 10.18720/IEP/2023.4/144. EDN ADPQZQ.

ности. Для развития и реализации инновационного потенциала необходимо сформировать механизмы перехода, способные привести субъект предпринимательства к более гибкой, эффективной работе на основе внедряемых цифровых решений (цифровых инноваций). Таким образом, большинство руководителей понимают, что новый цифровой мир дает возможность расширения бизнеса через выход на новые категории клиентов и модификацию своего продукта, а для того, чтобы стать «цифровым предприятием», нужно искать конкурентные преимущества и встраиваться в глобальные технологические цепочки с использованием «трендовых» технологий и решений. Кроме того, в [4] авторы рассматривают понятие «цифровая зрелость», под которой понимается «степень осознанного и эффективного применения средств автоматизации, увязанных в единую бизнес-модель, формирующую системную цифровую платформу, ориентированную на повышение коммерческого результата объекта и формирующую

адекватное взаимодействие со всеми заинтересованными сторонами».

Однако, в развитие инноваций и инновационной активности (в том числе и цифровой) бизнес (особенно малый) идет не очень охотно, хотя это является ключевым направлением экономики. Таким образом, уровень их цифровой зрелости является довольно невысоким. Но согласно Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации государство нацелено на увеличение объемов внутреннего валового продукта, повышения конкурентоспособности именно за счёт инновационного подхода к развитию экономики. Это составляет некую проблему со стороны малого предпринимательства. Статистика последних лет (2017-2022 гг.) показывает, что из всего объема производства доля инновационных товаров составляет от 5 до 7 %, и что самое удручающее, она падает со временем (таблица 4).

Таким образом, малому бизнесу сложно «вписываться» в процессы активизации инновационного потенциала через внедрение цифровых решений. В [5] ав-

**Таблица 4.** Исследование инновационной активности

**Table 4.** Research of innovative activity

Показатели	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами, млн руб.	57 611 057,8	68 982 626,6	92 253 929,6	91 296 007,7	119 675 282,8	125 634 740,1
в том числе инновационные товары, работы, услуги, млн руб.	4 166 998,7	4 516 276,4	4 863 381,9	5 189 046,2	6 003 342,0	6 377 248,5
Доля, %	7,23	6,55	5,27	5,68	5,02	5,08

Источник: составлено авторами на основе данных  
Российского статистического ежегодника, 2022, стр.292-304

Source: compiled by the authors based on data  
from the Russian Statistical Yearbook, 2022, pp. 292-304

торы обосновывают запрос со стороны субъектов малого бизнеса на содействие им в процессах их цифровой трансформации, которое предполагает фундаментальное переосмысление клиентского опыта, бизнес-моделей и операций, а также часто и всей корпоративной культуры. Для обозначения комплекса внешних связей организации, имеющих целью цифровую трансформацию бизнеса, авторы вводят термин «внешнее цифровое поле».

Для повышения инновационной активности предприятий в рамках Национальной технологической инициативы (НТИ) были определены сквозные технологии, ставшие ключевыми научно-техническими направлениями, оказывающими особое влияние на развитие рынков. Они охватывают одновременно совокупность трендов или отраслей. Правительство РФ выделило перечень направлений технологического развития страны до 2030 года<sup>5</sup>. В список вошли десять сквозных технологий и восемь направлений, касающихся улучшения промышленного сегмента. В итоговый перечень сквозных технологий вошли: искусственный интеллект, современные и перспективные сети мобильной связи, квантовые вычисления, квантовые коммуникации, новое индустриальное ПО, новое общесистемное ПО, системы накопления энергии, водородная энергетика, перспективные космические системы и сервисы, технологии новых материалов и веществ. Для этих категорий уже сформированы «дорожные карты».

<sup>5</sup> Сквозные технологии цифровой экономики cross-cutting technology end-to-end technology. <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 09.02.2024).

Кроме того, на разных площадках обсуждается, что в актуализированный список включены в общей сложности 12 сквозных технологий, при этом «Генетика» и «Интеллектуальные энергосистемы» развиваются в рамках госпрограмм. Ещё восемь направлений рассматриваются Правительством для дальнейшей разработки соглашений с компаниями, которые предполагается вовлечь в проекты по их реализации. Вместе с тем от развития некоторых областей, в частности нейротехнологий, отказались. Цифровые технологии, предполагающие использование искусственного интеллекта и робототехники, расширили возможности автоматизации, а также усилили ее влияние на производственную систему и экономику в целом. Цифровые тренды перестали «вытеснять» друг друга, они пересекаются, что в результате приводит к их развитию и трансформации под влиянием потребностей времени.

Ведущими аналитическими компаниями (например, Gartner) выделяются перспективы развития цифровых технологий (до 2030 года) в пяти основных трендах (таблица 5).

Статистика РБК отдельно выделяет тренды 2024 в автоматизации бизнеса. К ним относятся:

– разговорный и генеративный искусственный интеллект (AI) - 97% организаций планируют в том или ином виде внедрить генеративный искусственный интеллект (ИИ) до конца 2025 года, при этом, по данным Gartner, 68% руководителей считают, что преимущества генеративного ИИ перевешивают риски;

– облачные инфраструктуры и подход low-code/no-code — крупные заказчики чаще обращаются к функциональности

**Таблица 5.** Систематизация трендов развития цифровых технологий на основе аналитики Gartner  
**Table 5.** Systematization of digital technology development trends based on Gartner analytics

Номер	Суть	Пример реализации
Тренд 1	Демократизация искусственного интеллекта - доступность для более широкой аудитории (а не только для специализированных экспертов)	автономные автомобили, автономные летающие транспортные средства, виртуальные помощники, автономные роботы, умные платформы для общения, глубокое обучение и так далее
Тренд 2	Цифровые экосистемы - переход от разобщенных технических инфраструктур к экосистемным платформам формирования взаимодействия между людьми и технологиями.	блокчейн и платформы для интернета вещей (IoT Platform), киберфизические системы, блокчейн для безопасности данных, цифровые двойники, графы знаний
Тренд 3	Do-it-yourself биохакнинг — вмешательство в биологические процессы и адаптация их под стиль жизни и интересы	биочипы, искусственные и выращенные ткани и органы, интерфейс мозг-компьютер, дополненная реальность, смешанная реальность (Mixed Reality), умная одежда и материалы
Тренд 4	Человекоцентричные технологии — расширение возможности пространства, где бывает человек, с целью получить возможность «умнее» жить и работать.	4D-принтинг, самовосстанавливающиеся системы, умная пыль, умное рабочее место, батарейки с кремниевым анодом, стереодисплей
Тренд 5	Повсеместная инфраструктура — отсутствие инфраструктуры как сдерживающего фактора для развития компаний на основе безграничных вычислительных мощностей	5G, карбоновые нанотрубки, нейроморфные микросхемы, квантовые вычисления

Источник / Source: <https://www.tadviser.ru>

low-code, чем малый и средний бизнес, которым достаточно возможностей по code;

– предиктивная аналитика и BI-системы — рынок сервисов бизнес-аналитики в России вырос как минимум на треть по итогам 2023 года.

В сфере производственных технологий основные цифровые инновации,

обеспечивающие экономическое развитие, сопряжены с Интернетом вещей (IoT, включая промышленный интернет). Они все шире применяются в технологиях робототехники, 3D-печати, дополненной и виртуальной реальности. По влиянию на бизнес-процессы и по инвестиционной привлекательности первое место занимает промышленный интер-

нет, за которым следуют искусственный интеллект и робототехнические инструменты<sup>6</sup>.

Анализируя эти тренды, руководителям бизнесу стоит обратить внимание на изменение своих стратегических целей и смещение акцентов в сторону цифровой трансформации, а именно: территориального разделения предприятий, фабрик данных, облачных платформ и автономных систем, гиперавтоматизации и кибербезопасности, систем искусственного интеллекта и совокупного опыта. Как утверждают аналитики компаний «это не просто технологии, а стратегическая дорожная карта для бизнеса, которая обеспечит рост, цифровизацию и эффективность. Кроме того, эти тренды ставят ИТ-директоров и руководителей ИТ-служб на позицию стратегических партнеров в организации»<sup>7</sup>.

Несмотря на то, что многие источники и авторы утверждают, что наступает эпоха цифровой трансформации бизнеса, в секторе малого предпринимательства в этом вопросе наблюдается некоторая настороженность, что обусловлено рассмотренной выше путаницей в терминах, несогласованностью в действиях, процессах и, как следствие, получаемых результатах. В статье [6] авторы обосновали необходимость цифровой трансформации предприятий малого бизнеса для повышения эффективности деятельности предприятий. Наиболее оцифрованными на сегодняшний день принято считать предприятия, работающие в сфере B2C. Это обусловлено тем фактом, что предприятия работают

напрямую с потребителями и вынуждены быстро адаптироваться, подстраиваться под изменения их требований. В качестве лидеров часто указываются предприятия сферы торговли, банковского сектора, где явно прослеживается необходимость реализации таких процессов и ощущается высокая конкуренция. К.И. Канунникова [7] выделяет приоритетные отрасли малого бизнеса — производственные и бытовые услуги, торговля, сельское хозяйство — в которых доля затрат на цифровую трансформацию составляет 10% общего объема затрат на цифровизацию всех отраслей, обрабатывающая промышленность — около 8,7%, телекоммуникации - 29,4%, ИТ - 12,7%, финансовый сектор — 12,9%. Таким образом, к лидерам, успешно внедряющим процессы цифровой трансформации и занимающимся непрерывными улучшениями и изменениями, стоит отнести компании сферы финансов, телекоммуникаций, ритейла, сферы услуг в широком смысле, транспорт. Этот вывод подтверждается тем, что данные рынки являются высококонкурентными, и компаниям приходится работать в условиях жесткого соперничества. Таким образом, высокая конкуренция — драйвер цифровой трансформации.

Любое успешное предприятие должно подвергнуть пересмотру свое отношение к реализации бизнес-процессов, что позволит существенно снижать издержки и ускорять свою инновационность. Однако, эта мотивационная составляющая в бизнесе малого предпринимательства может быть осложнена длительностью ожидания результата, сложностью реализации и существенными финансовыми «вливаниями».

Эффекты в виде улучшения обмена информации, сокращения издержек, прогнозируемости результатов способствуют

<sup>6</sup> Автоматизация бизнеса: три значимых тренда в России в 2024 году. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/innovation/65a560b79a79470420181321?from=copy> (дата обращения: 09.02.2024).

<sup>7</sup> Цифровой анализ. <https://cdo2day.ru/cifrovoj-analiz> (дата обращения: 02.02.2024).

повышению эффективности работы с клиентами. Иные результаты цифровизации кажутся большинству предпринимателей очень «виртуальными» и длительными, а «выживать» и пытаться развиваться нужно «здесь и сейчас». «В результате успешно реализованной цифровой трансформации улучшается производительность работы компании, сокращается время выполнения рутинных задач, наблюдается рост показателей удовлетворенности клиентов»<sup>8</sup>. Представленные результаты будут ощутимы лишь спустя время, когда предприниматель ощутит повышение рентабельности продаж, расширение границ бизнеса и, как следствие, повышение прибыли. В [7] автор утверждает, что внедрение цифровых технологий и новых методов управления способно повысить уровень прибыли до +26%, что может считаться целевым показателем для малых предприятий при принятии решения об изменении своей бизнес-модели в сторону цифровой трансформации. Коллектив авторов в [8] сформиро-

вал пять основных факторов, определяющих актуальность процессов цифровой трансформации применительно к малым предприятиям, а также оценил тренды, способные преобразовать цифровое пространство и модели бизнеса.

### **Заключение**

Изменение масштабов реализации проектов внедрения цифровых инноваций и их способность изменять рынки и конкуренцию необходимо обязательно учитывать при принятии решения о цифровой трансформации бизнеса. Сложность заключается в том, что до сих пор большинство инструментов для такого перехода разработаны для процессов нецифрового характера. Поэтому особенности деятельности и процессов должны быть скорректированы с уклоном на тренды цифровизации. Это направление должно стать главным стратегическим ориентиром компаний, учитывающих цифровизацию рынков.

<sup>8</sup> А.Светуныкова. Перемена мест: какие отрасли успешно прошли цифровую трансформацию.- <https://iz.ru/1605503/alena-svetunkova/peremena-mest-kakie-otrasli-ushpeshno-proshli-tcifrovuiu-transformaciiu> (дата обращения: 09.02.2024).

## КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no relevant conflict of interests.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Силкина Г.Ю., Шабан А.П. Цифровые инновации: сущностные характеристики и особенности. *п-Экономy*. 2023;16 (5):51–62. <https://doi.org/10.18721/JE.16504>  
Silkina G.Yu., Shaban A.P. Digital innovation: essential characteristics and features. *п-Экономy*. 2023;16 (5):51–62. (In Russ.). <https://doi.org/10.18721/JE.16504>
2. Магомаева Л.Р. Цифровые инновации в современной экономике: сферы внедрения и эффекты. *Вестник Института экономики Российской академии наук*. 2020;2:137-146. <https://doi.org/10.24411/2073-6487-2020-10021>  
Magomaeva L.R. Digital innovations in the modern economy: economic sphere and effects *Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences*. 2020;2:137-146. (in Rus). <https://doi.org/10.24411/2073-6487-2020-10021>
3. Кудрявцева Т.Ю., Кожина К.С. Основные понятия цифровизации. *Вестник Академии знаний*. 2021;44(3):149-151. <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2021-11228>  
Kudryavtseva T.Yu., Kozhina K.S. Basic concepts of digitization. *Bulletin of the Academy of Knowledge*. 2021;(44)3: 149-151. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2304-6139-2021-11228>
4. Вылгина Ю.В., Шишова А.С. Обзор подходов к оценке уровня цифровой зрелости организации. *Информация и инновации*. 2022;17(2):64-75. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-2-64-75>  
Vylgina Yu.V., Shishova A.S. Review of approaches to level assessment the digital maturity of the organization. *Information and Innovations*. 2022;17(2):64-75. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-2-64-75>
5. Вылгина Ю.В., Карякин А.М., Великороссов В.В. Исследование подходов к оценке уровня цифровизации процессов организаций малого бизнеса. *Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы*. 2023;2:107-115. [https://doi.org/10.47576/2949-1894\\_2023\\_2\\_107](https://doi.org/10.47576/2949-1894_2023_2_107)  
Vylgina Yu.V., Karyakin A.M., Velikorossov V.V. Study of approaches to assessing the level of digitalization of processes of small businesses. *Innovative economy: information, analytics, forecasts*. 2023;2:107-115. (In Russ.). [https://doi.org/10.47576/2949-1894\\_2023\\_2\\_107](https://doi.org/10.47576/2949-1894_2023_2_107)
6. Вылгина Ю.В., Орлов А.Ю., Карякин А.М., Балаханова Д.К., Козлов В.А. Необходимость цифровой трансформации предприятий малого бизнеса как способ повышения эффективности процессов цифровизации. *Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы*. 2023;(6):55–66. [https://doi.org/10.47576/2411-9520\\_2023\\_6\\_55](https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_6_55)  
Vylgina Yu.V., Orlov A.Yu., Karyakin A.M., Balakhanova D.K., Kozlov V.A. The need for digital transformation of small businesses as a way to increase the efficiency

- of digitalization processes. *Innovative economy: information, analytics, forecasts*. 2023;(6):55–66. (In Russ.). [https://doi.org/10.47576/2411-9520\\_2023\\_6\\_55](https://doi.org/10.47576/2411-9520_2023_6_55)
7. Канунникова К.И. Приоритетные отрасли для малого бизнеса в России. *E-Scio*. 2019;5(32):761-765. EDN: YFSRHF.  
Kanunnikova K.I. Priority sectors for small businesses in Russia. *E-Scio*. 2019;5(32):761-765.
8. Хончев М.А. Цифровизация малого бизнеса в России: проблемы и перспективы. *Экономические системы*. 2023;16(2):37-52. <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2023-16-2-37-52>  
Khonchev M.A. Digitalization of small business in Russia: problems and prospects. *Economic systems*. 2023;16(2):37-52. (In Russ.). <https://doi.org/10.29030/2309-2076-2023-16-2-37-52>

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Юлия Вадимовна Вылгина**, к.э.н, доцент, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина», ул. Рабфаковская, д. 34, 153003, г. Иваново, РФ; Scopus ID: 57192277514, <https://orcid.org/0009-0004-7924-3036>; e-mail: [jvilgina@mail.ru](mailto:jvilgina@mail.ru)

**Михаил Юрьевич Семаков**, доцент кафедры менеджмента и маркетинга, ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И.Ленина», ул. Рабфаковская, д. 34, 153003, г. Иваново, РФ; <https://orcid.org/0009-0003-6325-1165>; e-mail: [mikhail.semakoff@gmail.ru](mailto:mikhail.semakoff@gmail.ru)

### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Yulia V. Vylgina**, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management and Marketing, State Educational Institution of Higher Professional Education Ivanovo State Power University named after V.I. Lenin, 34, Rabfakovskaya st., Ivanovo, 153003, Russian Federation, Scopus ID 57192277514, <https://orcid.org/0009-0004-7924-3036>; e-mail: [jvilgina@mail.ru](mailto:jvilgina@mail.ru)

**Mikhail Yu. Semakov**, Associate Professor of the Department of Management and Marketing, State Educational Institution of Higher Professional Education Ivanovo State Power University named after V.I. Lenin, 34, Rabfakovskaya st., Ivanovo, 153003, Russian Federation, <https://orcid.org/0009-0003-6325-1165>; e-mail: [mikhail.semakoff@gmail.ru](mailto:mikhail.semakoff@gmail.ru)

**Поступила в редакцию / Received 21.02.2024**



## Экономика и инновации / Economy and innovations

Оригинальная статья / Original article

УДК 336.13

<https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-64-71>

### Исламский банкинг в Турции: новые тенденции и перспективы

К. Эбру<sup>1</sup> ✉, Т. Сулейманов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Азербайджанский государственный экономический университет,  
г. Баку, Азербайджанская Республика

<sup>2</sup>Белорусский государственный экономический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь

✉ [ebbru.yondem@hotmail.com](mailto:ebbru.yondem@hotmail.com)

**Аннотация.** *Цель.* Изучение деятельности современных исламских финансовых институтов в Турции.

*Результаты.* Рассмотрены перспективы развития исламского банкинга в Турции в качестве одной из приоритетных областей государственной стратегии. Раскрываются основные характеристики и особенности исламского банкинга в Турции, история создания и процесс развития. Рассмотрены основные препятствия для функционирования исламских банков в правовом поле.

*Выводы.* Исламский банкинг в Турции существенно продвинулся в своем развитии с момента своего первого формирования.

**Ключевые слова:** исламский финансовый сектор, «специальные финансовые учреждения», партнерские банки, финансовый кризис

**Финансирование.** Финансирование отсутствовало.

**Для цитирования:** Эбру К., Сулейманов Т. Исламский банкинг в Турции: новые тенденции и перспективы. *Информация и инновации.* 2024;19(1):64-71. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-64-71>

## Islamic banking in Turkey: new trends and prospects

K. Ebru<sup>1</sup> ✉, T. Suleymanov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Azerbaijan State University of Economics, Baku, Republic of Azerbaijan

<sup>2</sup>Belarusian State Economic University, Minsk, Republic of Belarus

✉ ebru.yondem@hotmail.com

**Abstract.** *Purpose* of this study is to study the activities of modern Islamic financial institutions in Turkey.

*Results.* The prospects for the development of Islamic banking in Turkey as one of the priority areas of state strategy are considered. The main characteristics and features of Islamic banking in Turkey, the history of creation and the development process are revealed. The main obstacles to the functioning of Islamic banks in the legal field are considered.

*Conclusions.* Islamic banking in Turkey has advanced significantly in its development since its first formation.

**Key words:** islamic financial sector, "special financial institutions", bank partnership, financial crisis

**Funding.** No funding.

**For citation:** Ebru K., Suleymanov T. Islamic banking in Turkey: new trends and prospects. *Information and Innovations*. 2024;19(1):64-71. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-64-71>

## Введение

Как отмечается в отчете Министерства иностранных дел Турции, «за последние 15 лет турецкая экономика достигла выдающихся результатов, демонстрируя устойчивый рост. Продуманные макроэкономические стратегии, взвешенная фискальная и монетарная политика, структурные реформы, проводимые на протяжении всего этого периода, привели к высоким темпам роста и повышению доверия к турецкой экономике. Экономика Турции занимала 13-е место в мире и 5-е место в Европе. Турция начала соответствовать Маастрихтским критериям по бюджетной сбалансированности»<sup>1</sup>.

Финансовый сектор Турции имеет характерную для развитых стран структуру, которая имеет разные сегменты финансовых учреждений. Особый интерес представляет опыт функционирования исламских финансовых учреждений в Турции. В настоящее время в Турции функционируют около 58 банков, 6 из которых являются исламскими банками.

Президент Турции Т. Эрдоган считает: «Мы определили исламский банкинг в качестве одной из приоритетных областей во всех наших документах, касающихся государственной стратегии, в частности в планах развития и среднесрочных программах. Механизмы, которые использует исламский банкинг, способствуют укреплению экономики, ее развитию и повышают устойчивость к кризисам»<sup>2</sup>.

По мнению З.Ф. Мамедова, исламский банкинг стал одной из самых быстрорастущих финансовых отраслей в мире после кризиса. Отмечая, то за последние

годы, несмотря на финансовый кризис, отрасль росла на 15% ежегодно, (а в странах Организации Исламской конференции рост достигал 20%), ученый утверждает, что глобальный кризис подтолкнул деловой мир внимательнее присмотреться к механизмам исламской финансовой системы, так как исламский мир меньше всех подвергся негативным последствиям кризиса<sup>3</sup>.

## Современное состояние банковского сектора Турции

Специфика банковской системы Турции заключается в том, что в ней доминируют универсальные банки, оказывающие весь спектр кредитно-финансовых услуг. Исходя из классификации форм собственности в банковском секторе, можно выделить банки с государственным капиталом, банки с иностранным капиталом и частные коммерческие банки. Кредитные организации в зависимости от сферы их деятельности делятся на коммерческие, инвестиционные и банки развития [1, с. 67].

Итак, к концу 2022 г. в Турции функционировало 58 банков, из них: 35 — сберегательные банки, 17 — банки инвестиционные и развития. В Турции существует шесть исламских банков, три из которых частично принадлежат учредителям из стран ближнего востока. Согласно данным Ассоциации турецких партнерских банков Турции (Participation Banks' Association of Turkey), на их долю по состоянию на конец 2022 года приходилось 8 % всего банковского сектора. В банковском секторе Турции ведущая роль принадлежит коммерческим банкам. На их долю

<sup>1</sup> <https://www.mfa.gov.tr/prospects-and-recent-developments-in-the-turkish-economy.ru.mfa>

<sup>2</sup> Эрдоган назвал исламский банкинг приоритетом финансовой политики Турции 3 октября 2022. URL: <https://tass.ru/ekonomika/15940181>

<sup>3</sup> Mamedov Z.F. Islamic financial system: Key trends and prospects// 70th International Scientific Conference on Economic and Social Development (Baku, 25-26 June, 2021). Varazdin: Varazdin Development and Entrepreneurship Agency, 2021. P. 459-465.

приходится более 86 % всех активов банковского сектора страны.

Турецкие государственные банки по объёму активов занимают лидирующие позиции. На конец 2022 г. доля государственных банков в совокупных активах составила 38 %. Отношение активов иностранных банков к активам банковского сектора составило 20% в 2008 г. против 16% в 2022 г.

### **Создание и развитие исламского банкинга в Турции**

Первое научное исследование современных исламских банков было проведено в 1940-х годах в Индии. В те же годы первые практики применения беспроцентной банковской деятельности были отмечены в Малайзии. В Пакистане в 1950-х годах беспроцентные банки действовали как местные банки в небольших городах. Первая попытка исламской банковской практики была предпринята в Египте в результате разработки тогдашним президентом Камалем Абделом Насером в качестве альтернативы национализации всех банков.

В 1975 г. на заседании Организации Исламская конференция (Organisation de la conference islamique; создана в 1970 г.) было принято решение о создании Исламского банка развития (Banque islamique de development — BID) по аналогии с Всемирным банком. По словам З.Ф. Мамедова, Исламский банк развития положил начало официальному развитию исламского банкинга [2, с. 176].

Государственный промышленный инвестиционный банк, действовавший в период с 1975 по 1978 годы, считается первым примером исламского банка в Турции. Банк был создан для оказания беспроцентной финансовой поддержки малому и среднему бизнесу. Этот беспро-

центный банковский опыт стал пионером в создании и развитии исламских банков в Турции.

«Специальные финансовые учреждения» были созданы Постановлением Кабинета министров Турции от 19 декабря 1983 года № 18256.

Под этим названием действовали исламские банки, работавшие по принципам «беспроцентной» экономики и использовавшие соответствующие инструменты.

По мнению Трунина П.В., с 1999 года исламские банки стали рассматриваться в рамках правового поля закона о банках [3, с. 61].

По мнению турецкого экономиста Хатибоглы М., частные финансовые институты нужны были не только для обеспечения притока капитала из стран Ближнего Востока, но и для того, чтобы задействовать финансовые ресурсы частных лиц или учреждений, не желающих в силу своих религиозных убеждений зарабатывать проценты. В их учреждении преследовалась цель привлечь инвестиции из мусульманских стран [4, 45].

Специалисты в области Ближнего Востока прогнозируют положительное влияние на рынок исламских финансов на улучшение отношений между Турцией и странами Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива (ССАГПЗ). По мнению специалистов, в результате правительство будет в состоянии привлечь прямые иностранные инвестиции. В течение трех лет Турция получила в целом 51 млрд долларов США в виде финансовых обязательств, в том числе 8 млрд долларов США от ОАЭ. Кроме того, некоторые банки стран Персидского залива пытаются диверсифицировать свои инвестиции. Они уже осуществили вложения в турецкие исламские банки. В турец-

кий сектор цифрового банкинга недавно вошел и Дубайский исламский банк<sup>4</sup>.

Среди первых банков, созданных в Турции с участием исламского капитала<sup>5</sup>, можно отметить учрежденные в 1985 году Albaraka Türk Finans Kurumu и Faisal Finans. В 1989 году была учреждена финансовая корпорация Kuveyt Türk Evkaf<sup>6</sup>. В 1991 году была основана Anadolu Finans, а в 1995 году был основан İhlas Finans.

Утверждая, что первоначально исламский банкинг в Турции развивался очень слабо, экономист Ф. Кая объясняет эту слабость такими причинами, как неразвитость законодательства, отсутствие правовой базы, недостаточность филиалов, отсутствие необходимой инфраструктуры, наличие проблем с признанием новой системы, наличие сложностей в кадровом обеспечении, нестабильность экономической ситуацией в целом. Среди основных причин указанного явления исследователь отмечает и высокий уровень инфляции [5, с. 45].

В 2015 году Министерство финансов Турции создало Ziraat Katılım - первый исламский банк с участием государства. Государство инициировало и приняло меры по усилению присутствия ислам-

<sup>4</sup> Nuran Erkul Kaya, Abdulrahman Yusupov. 31.10.2023 - исламских финансов в Турции превысил 90 млрд. долларов// <https://www.aa.com.tr/ru> (дата обращения: 01.11.2023).

<sup>5</sup> Исламский банкинг — это банковская деятельность, осуществляемая в соответствии с нормами ислама. Исламский банкинг запрещает брать ссудные проценты, вести различные финансовые спекуляции. Вместо классических займов под проценты исламские банки используют другие формы — расщелку, лизинг, доленое финансирование.

<sup>6</sup> Крупнейший исламский банк Кувейта — Kuwait Finance House — был основан в 1977 году. По размеру активов это - один из крупнейших исламских банков в мире. Банк открывает свои филиалы во многих странах, в частности, в Турции, Бахрейне, Малайзии и т.п.

ских банков в банковском секторе Турции. 2016 году была основана компания Vakıf Katılım, а в 2019 году к банковскому сектору страны с государственным участием примкнул новый игрок - исламский банк «Emlak Katılım», созданный для работы в жилищном секторе.

После экономического кризиса 2001 года компания «Ихлас Финанс» под влиянием кризиса обанкротилась и была закрыта<sup>7</sup>. Faisal Finans был поглощен Ülker Group в 2001 году и был переименован в Family Finans. В 2005 году указанный банк объединился с Anadolu Finans Bank и продолжил свою деятельность как Türkiye Finans Katılım Bankası.

В 2005 г. в результате внесения поправок в законодательство «О банковской деятельности» для исламских банков было введено особое название - «партнёрские банки»<sup>8</sup>.

Органы надзора объяснили это изменение («Специальные финансовые учреждения» были заменены на «партнёрские банки») стремлением к лучшей интеграции с мировым сообществом, решению проблем идентичности и признания, а также устранением колебаний относительно границ квалификаций и сфер деятельности в государственном, частном секторе и международных отношениях. Предполагается, что слово «банк» будет

<sup>7</sup> Финансово-экономический кризис, разразившийся в Турции в 2001 г., стал одним из самых глубоких потрясений, с которым столкнулась страна со времен Второй мировой войны. Разрушительные последствия кризиса испытали все звенья турецкой экономики и в особенности кредитно-финансовый сектор.

<sup>8</sup> До этого партнёрские банки назывались специальными финансовыми домами (özel finans kurumları). Банки эти носят название «партнерских», поскольку в соответствии с исламскими принципами вкладчики и заемщики делят риск финансовых операций с самими банками. Проценты банки не начисляют.

эффективнее решать проблемы узнаваемости и идентичности в национальных и международных финансовых кругах.

Принятые правила внесли значительный вклад в конкурентоспособность и правовые структуры банков-участников по сравнению с традиционными банками финансового сектора.

Российский экономист в области исламского банкинга Р. Беккин считает это важным шагом на пути признания исламских банков в Турции в качестве одного из полноправных участников финансового рынка. По его словам, сторонники введения данного термина в Турции акцентируют внимание на том, что партнёрские банки не являются альтернативой другим турецким банкам. Они рассматривают их в качестве дополнительного и весьма необходимого составляющего банковской системы страны [6, 152].

З.Ф. Мамедов рассматривает банк участия (participation bank) в качестве уникальной схемы для Турции, являющейся светской страной, в которой законодательство не приемлет каких-либо религиозных атрибутов в текстах, а термин «исламский банк» не может быть использован в законе [7, с.128]. Банки участия, имея внешний и внутренний шариатские экспертные советы, соответствуют исламским стандартам IFSB и AAOIFI, применяемым к полноценным исламским банкам. В Турции доля банков участия в секторе составляет 5%. Правительство намерено к 2023 г. довести этот показатель до 15%.

По состоянию на 2023 год в Турции действуют 6 банков участия. По форме собственности 3 из этих банков являются частными, 3 — банки с государственным участием:

1. Банк участия Альбарак Тюрк (Albaraka Türk Katılım Bankası)

2. Банк участия Эмлак (Emlak Katılım Bankası)

3. Банк участия Кувейт Тюрк (Kuveyt Türk Katılım Bankası)

4. Банк Türkiye Finans Katılım Bankası (Türkiye Finans Katılım Bankası)

5. Банк Вакиф Катылым (Vakıf Katılım Bankası)

6. Банк Зираат (Ziraat Katılım Bankası).

С 1980-х гг. растёт роль исламских финансовых институтов и, рассматривая правовое развитие исламской банковской системы в Турции с начала 1990-х годов, можно выделить три периода:

1. Первый период: 1983 - 1998 гг. в декабре 1983 г. Кабинет министров Турции принял специальное постановление № 83/7506 о возможности учреждения в стране специальных финансовых организаций (Özel Finans Kurumları) с участием исламского иностранного капитала;

2. Второй период охватывает 1999-2005 годы. Этот период ознаменовался включением законодательством, применяемым в отношении исламских банков, правовых норм на уровне закона;

3. Третий период: 2006 г. - до настоящего времени. В этот период вступил в силу принятый в ноябре 2005 года закон о банках № 5411. Учреждения, действовавшие под названием «специальные финансовые организации», были переименованы в «банки участия» [8].

Отмечая особенности исламских банков в Турции, подчиненных светским государственным институтам и регуляторам, можно привести мнение Бабенкова С.Ю., Васильева А.Д., что хотя это некоторый отход от принятых канонических норм управления исламскими банками специальными шариатскими советами, турецкая модель управления «банками участия» приближает их к западным фи-

нансовым стандартам оказания банковских услуг и вносит вклад в обеспечение большей прозрачности, предсказуемости и меньшей рискованности их деятельности [9, с. 58].

Представленные в статье цифры и факты показывают, что государство предпринимает усилия в направлении повышения значения исламского банкинга как внутри страны, так и за ее пределами.

### **Заключение**

К 2025 году активы исламских банков должны достигнуть 15% от объема всего сектора. Этот рост будет поддерживаться

стратегическим значением, придаваемым сектору правительством страны. После того, как размер исламского финансирования в Турции по состоянию на сентябрь 2023 г. превысил 90 млрд долларов, ожидается, что через несколько лет он достигнет 100 млрд долларов.

Развитие исламского банкинга определено в качестве приоритета финансово-экономической политики правительства Турецкой Республики. Можно сделать вывод о том, что исламский банкинг в Турции существенно продвинулся в своем развитии с момента своего первого формирования.

### **КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ**

Конфликт интересов отсутствует.

### **CONFLICT OF INTERESTS**

The authors declare no relevant conflict of interests.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES**

1. Мамедов З.Ф. Посткризисная модернизация банковской системы Турции. *Деньги и кредит*. 2009;(2):65-72.  
Mamedov Z.F. Post-crisis modernization of the banking system of Turkey. *Money and credit*. 2009;(2):65-72. (In Russ.).
2. Мамедов З.Ф. Исламский банк развития как главная финансовая организация исламского мира. *Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право*. 2019;No2:175-179.  
Mamedov Z.F. Islamic Development Bank - as the main financial organization of the Islamic world. *Information technologies and systems: management, economics, transport, law*. 2019;No2:175-179. (In Russ.).
3. Трунин П., Каменских М., Муфтяхетдинова М. Исламская финансовая система: современное состояние и перспективы развития. М.: ИЭПП, 2009. - 88. — (Научные труды / Ин-т экономики переходного периода; № 122Р). — ISBN 978-5-93255- 268-1.  
Trunin P., Kamenskikh M., Muftiahetdinova M. Islamic Banking System: Present State and Prospects for Development. М.: IET, 2009. - 88 p. — (Scientific works / Institute of Economics in Transition; No. 122R). — ISBN 978-5-93255-268-1. (In Russ.).
4. Mercan Hatipoğlu. *Dünyada ve Türkiye`de İslami Finans*. Ekin yayınevi. 2019. 166 ü.  
Mercan Hatipoğlu. *Islamic Finance in the World and in Turkey*. Ekin publishing house, 2019. 166 p. (In Turkish).
5. Ferudun Kaya. *Katılım Bankacılığı*. Beta yayın evi, 2017.  
Ferudun Kaya. *Participation Banking*. Beta publishing house, 2017. (In Turkish).

6. Беккин Р. Мусульманский банк как историческая категория: опыт создания кредитных учреждений для мусульман в первой половине XX в. *Вестник МГИМО-Университета*. 2020;13(5):149-167. <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2020-5-74-149-167>  
Bekkin R. Muslim bank as a historical category: experience of creating credit institutions for Muslims in the first half of the 20th century. *Bulletin of MGIMO University*. 2020;13(5):149-167. (In Russ.). <https://doi.org/10.24833/2071-8160-2020-5-74-149-167>
7. Мамедов З.Ф. Модели исламского банкинга: новые тенденции и вызовы для стран СНГ. *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2017;1(4):125-133.  
Mamedov Z.F. Models of Islamic banking: new trends and challenges for the CIS countries. *Economics and management: problems, solutions*. 2017;1(4):125-133. (In Russ.).
8. Muhammet F. Canbaz. Türkiye’de islami bankacılığın dünden bugüne gelişimi. *Uluslararası Bankacılık, Ekonomi ve Yönetim Araştırmalar Dergisi*. 2022;5(1):28-60. <https://doi.org/10.52736/ubeyad.1086243>  
Muhammet F. Canbaz. Development of islamic banking in Turkey from past to present. *Journal of International Banking, Economy and Management Studies*. 2022;5(1):28-60. (In Turkish). <https://doi.org/10.52736/ubeyad.1086243>
9. Бабенкова С.Ю., Васильев А.Д. Система исламского банкинга в Турции и ее перспективы. *Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право»*. 2022;(4):47–59. <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2022-4-47-59>  
Babenkova S.Yu., Vasiliev A.D. The Islamic banking system in Turkey and its prospects. *Bulletin of the Russian State University for the Humanities. Series “Economics. Control. Right”*. 2022;(4):47–59. (In Russ.). <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2022-4-47-59>
10. Nakiboğlu Aslihan. İslami finans ve katılım bankacılığı: türkiye ve dünyadaki uygulamaları. *Turkish Studies*. 2018 Cilt: 13 Sayı: 7 Sayfa Aralığı: 175 — 186.  
Nakiboğlu Aslihan. Islamic finance and participation banking: applications in Turkey and the world. *Turkish Studies*. 2018;13(7):175 — 186. (In Turkish).

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Калан Эбру**, докторант, Азербайджанский государственный экономический университет, ул. Истиглалият, 22, Баку, AZ 1001 г. Баку, Азербайджанская Республика; <https://orcid.org/0009-0008-5263-903X>; e-mail: ebru.yondem@hotmail.com

**Турал Сулейманов**, Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь; e-mail: Tural\_suleymanov\_83@mail.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Kalan Ebru** — Azerbaijan State Economic University, Azerbaijan State University of Economics, Istiglaliyat str., 22, AZ 1001, Baku, Republic of Azerbaijan; <https://orcid.org/0009-0008-5263-903X>; e-mail: ebru.yondem@hotmail.com

**Tural Suleymanov** — Belarusian State Economic University 26, Partizanski Av, 220070, Minsk, Republic of Belarus; e-mail: Tural\_suleymanov\_83@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 12.03.2024

## Международное сотрудничество / International Cooperation

Оригинальная статья / Original article

УДК 339.924

<https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-72-86>

### О результативности экспорта образовательных услуг и научно-исследовательской деятельности российских вузов в современных условиях

О.Н. Гуцынюк, О.Д. Полещук, А.В. Ридигер ✉

ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации» (НТИМИ),  
г. Москва, Российская Федерация

✉ [ridiger@ntimi.ru](mailto:ridiger@ntimi.ru)

**Аннотация.** *Цель.* Оценка степени влияния санкций «недружественных стран» на результативность программ экспорта образования российских университетов и на научно-исследовательскую деятельность подведомственных Минобрнауки России организаций.

*Результаты.* Результаты анализа действующей нормативно-методической базы в области международного научного и образовательного сотрудничества, результаты анализа ведомственной статистики.

*Выводы.* При условии функционирования действующих механизмов государственного финансирования системы высшего образования, деятельность отрасли (применительно к изучаемой области) остается мало уязвимой для санкций со стороны «недружественных стран».

**Ключевые слова:** международное научное сотрудничество, международное образовательное сотрудничество, международные проекты, экспорт образования, санкции

**Финансирование.** Финансирование отсутствовало.

**Для цитирования:** Гуцынюк О.Н., Полещук О.Д., Ридигер А.В. О результативности экспорта образовательных услуг и научно-исследовательской деятельности российских вузов в современных условиях. *Информация и инновации.* 2024;19(1):72-86. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-72-86>

## About the performance of the export of educational services and research activities of russian universities in modern conditions

O.N. Gutsynyuk, O.D. Poleshchuk, A.V. Ridiger ✉

Federal State Budgetary Institution "Scientific and Technical Institute of Interdisciplinary Information" (STIMI)

✉ ridiger@ntimi.ru

**Abstract.** *Purpose.* Assessing the degree of influence of sanctions from "unfriendly countries" on the effectiveness of education export programs of Russian universities and on the research activities of organizations subordinate to the Russian Ministry of Education and Science.

*Results.* The results of the analysis of the current regulatory and methodological framework in the field of international scientific and educational cooperation, the results of the analysis of departmental statistics. *Conclusions.* Subject to the functioning of the existing mechanisms of state financing of the higher education system, the activities of the industry (in relation to the area under study) remain little vulnerable to sanctions from "unfriendly countries".

**Key words:** international scientific cooperation, international educational cooperation, international projects, export of education, sanctions

**Funding.** No funding.

**For citation:** Gutsynyuk O.N., Poleshchuk O.D., Ridiger A.V. About the performance of the export of educational services and research activities of russian universities in modern conditions. *Information and Innovations*. 2024;19(1):72-86. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-72-86>

## Введение

В соответствии с частью 4 статьи 28 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 25 декабря 2023 г.) «Об образовании в Российской Федерации» образовательные организации высшего образования осуществляют научную деятельность. Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации, далее - Стратегия (Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»), предусматривается, что для достижения цели научно-технологического развития Российской Федерации необходимо решить одну из следующих основных задач: «Способствовать формированию модели международного научно-технического сотрудничества и международной интеграции в области исследований и технологического развития, позволяющей защитить идентичность российской научной сферы и государственные интересы в условиях интернационализации науки и повысить эффективность российской науки за счет взаимовыгодного международного взаимодействия». В целях реализации Стратегии Правительством Российской Федерации утвержден План мероприятий по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, далее - План (распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 г. № 1325-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на 2017-2019 годы») Пунктом 43 Плана Минобрнауки России (совместно с МИД России, Минэкономразвития России, Минпромторгом России, ФАНО России, РАН и заинтересованными ФОИВ, государственными корпорациями, институтами развития, фондами под-

держки научно-технической и инновационной деятельности, компаниями с государственным участием) поручено обеспечить условия для полноценного участия российских ученых и исследовательских групп в международных программах и проектах. Пунктом 2 Плана предусматривалась разработка и утверждение государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» (далее - Программа).

В рамках Программы для подпрограммы 2 «Обеспечение глобальной конкурентоспособности российского высшего образования» используется показатель «Количество иностранных граждан, обучающихся в организациях, осуществляющих образовательную деятельность по программам высшего образования» (планируется достигнуть значения 612 тыс. чел. к 2030 г.)<sup>1</sup>. Кроме того, в соответствии с приоритетным проектом «Экспорт образования» количество иностранных студентов, которые обучаются по очной форме в российских вузах, должно вырасти с 220 тыс. человек в 2017 году до 710 тыс. в 2025 году<sup>2</sup>.

Цель работы - оценка степени влияния санкций «недружественных стран» на результативность программ экспорта образования российских университетов и на научно-исследовательскую деятельность подведомственных Минобрнауки России организаций. В статье [1] (2022 г.) предложена гипотеза о том, что санкции «недружественных стран» не могут оказать заметного влияния на результатив-

<sup>1</sup> Официальный сайт государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». <https://нтр.рф/indicators-and-ratings/indicator/cube32/>. (дата обращения 19.01.2024).

<sup>2</sup> Официальный сайт Правительства Российской Федерации. О приоритетном проекте «Экспорт образования». <http://government.ru/info/27864/>. (дата обращения 19.01.2024).

ность программ экспорта образования российских университетов, а также, не могут оказать катастрофического влияния на результативность научно-исследовательской деятельности подведомственных Минобрнауки России вузов при условии функционирования действующих механизмов государственного управления вузовской наукой.

Новые данные, собранные в 2023 г. по результатам анализа отчетности подведомственных Минобрнауки России вузов, позволяют осуществить проверку вышеуказанной гипотезы.

Для верификации вышеуказанной гипотезы авторами использовалась методология аналогичная описанной в статье [1]. Методология основана на использовании статистических данных отраслевой статистики<sup>3</sup>, системы государственной статистики ЕМИСС<sup>4</sup> и статистических сведений о международной миграции населения в России<sup>5</sup>.

Применяемый инструментарий ранее неоднократно использовался в т.ч. авторами для решения прикладных задач в области научно-образовательной статистики [2-3]. Под понятием «недружественные страны» понимаются страны, входящие в перечень, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 марта 2022 г. № 430-р (ред. от 29 октября 2022 г.).

### **Результаты анализа данных отраслевой статистики**

Сбор статистических данных осуществляется с 1994 года. В настоящее время доступны данные за временной промежу-

<sup>3</sup> <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed/>

<sup>4</sup> <https://fedstat.ru/indicator/59950>

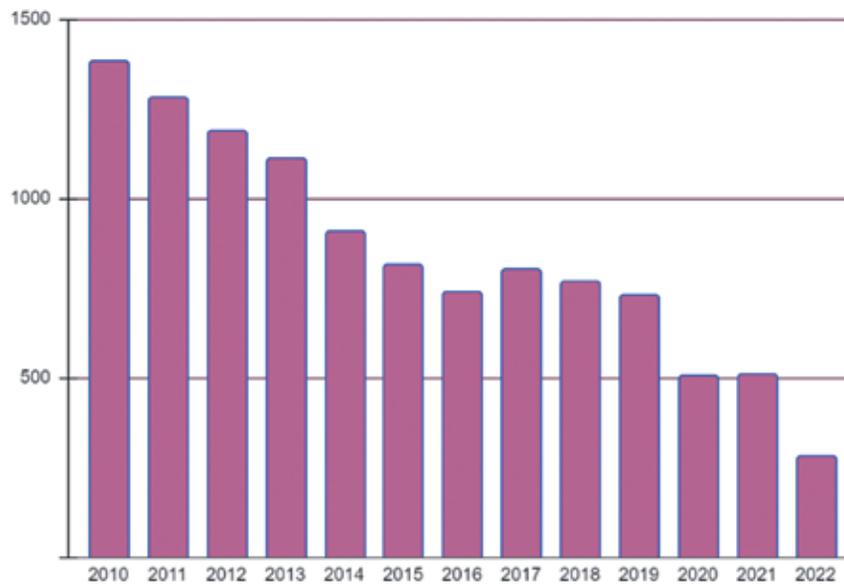
<sup>5</sup> Росстат. Социально-экономическое положение России. Демография. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Dok\\_07-2023.htm](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Dok_07-2023.htm)

ток 2010-2022 гг. в момент формулировки гипотезы данных отчетности за 2022 год не имелось. В этой связи представляет интерес проверка гипотезы на основе актуальных на момент написания настоящей статьи данных.

В 2022 г. отчетность в Минобрнауки России сдавали 224 высших учебных заведения и 313 филиалов. Количество учебных заведений за наблюдаемый период сократилось с 342 до 224 (в 1,5 раза), и имеется тренд на дальнейшее линейное снижение. Выходят за рамки тренда данные 2022 г. (рост на 6 единиц впервые за 12 лет), однако оценить, является ли данное наблюдение случайной флуктуацией, не представляется возможным. За последние 10 лет в 2,5 раза сократилось количество филиалов вузов, здесь тренд на экспоненциальное снижение. Вероятно, этап «оптимизации» филиальной сети вузов завершился к 2017 году, и дальнейшее сокращение количества филиалов имеет объективные трудности, связанные с логистикой и большими размерами страны.

В качестве индикаторов, характеризующих степень обеспечения условий для полноценного участия российских ученых и исследовательских групп в международных программах и проектах, авторами использованы показатели «Финансирование и выполнение научных исследований и разработок из средств зарубежных источников».

Количество грантов и контрактов, выполняемых подведомственными Минобрнауки России организациями в рассматриваемом периоде, ежегодно сокращалось — в пять раз за 13 лет (рис. 1). Объем средств, полученный в ходе выполнения работ по международным грантам и контрактам, выраженный в долларах США, также сокращался практически линейно:



**Рис. 1.** Количество грантов и контрактов, выполняемых подведомственными Минобрнауки России организациями в 2010-2022 гг.

**Fig. 1.** Number of grants and contracts carried out by organizations subordinate to the Ministry of Education and Science of Russia in 2010-2022.

Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>,  
<https://fedstat.ru/indicator/59950>

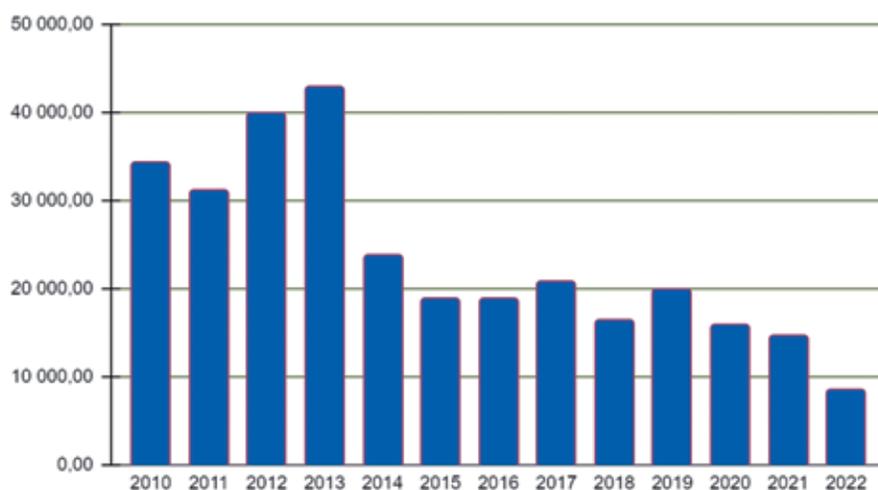
в 4 раза за тринадцать лет (рис. 2). А вот выручка в рублях сократилась существенно меньше: в 1.7 раза. Причем в течение десяти лет (с 2011 по 2021 гг.) выручка в рублях сократилась всего на 10% (рис. 2). В этой связи полноценное участие российских ученых в международных программах и проектах возможно либо за счет сокращения деятельности в рамках международного сотрудничества, либо за счет увеличения бюджетного финансирования международных научных проектов [4].

Доля зарубежных источников финансирования в общем объеме финансирования научно-исследовательской деятельности (далее - НИД) вузов за рассматриваемый период уменьшилась в 5 раз: с 2,9% до 0,6%. В настоящий момент доля финансирования научно-исследовательской деятельности вузов из иностранных источ-

ников в общем объеме финансирования незначительна (рис. 3-4). Одной из причин данного явления может быть отсутствие заинтересованности университетов развивать международное научно-техническое сотрудничество в условиях растущего бюджетного финансирования научно-исследовательской деятельности вузов.

В рассматриваемом периоде наблюдалась тенденция ежегодного сокращения общего количества НИОКР в вузах: уменьшение в 4 раза при ежегодном росте стоимости единичной<sup>6</sup> НИОКР, выраженной в долларах США (рост в 4,8 раза) (рис. 5-6). Данные тренды изменяются только в 2022 году. Однако данные за 2022 г. не позволяют понять, является ли изменение тренда случайной флуктуацией или закономерностью.

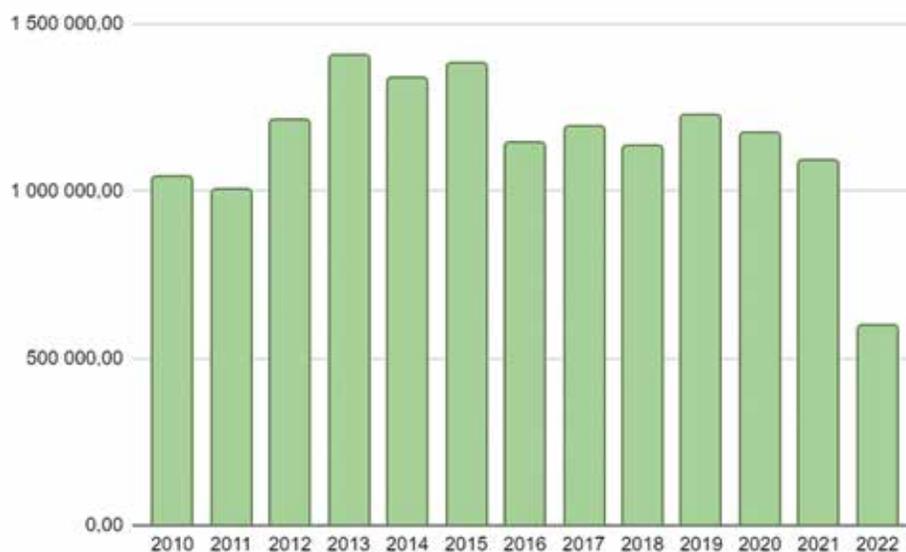
<sup>6</sup> Под стоимостью единичной НИОКР понимается отношение общего объема финансирования НИОКР к их количеству.



**Рис. 2.** Объем средств, полученный в ходе выполнения работ по международным грантам и контрактам, тыс. долл.

**Fig. 2.** The amount of funds received during the implementation of work on international grants and contracts, thousand dollars

Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>, <https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 3.** Финансирование научных исследований из средств зарубежных источников в тыс. руб.

**Fig.3.** Financing of scientific research from foreign sources in thousands of rubles

Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>, <https://fedstat.ru/indicator/59950>

Для НИОКР, финансируемых из зарубежных источников, тренд роста стоимости единичной НИОКР не наблюдается

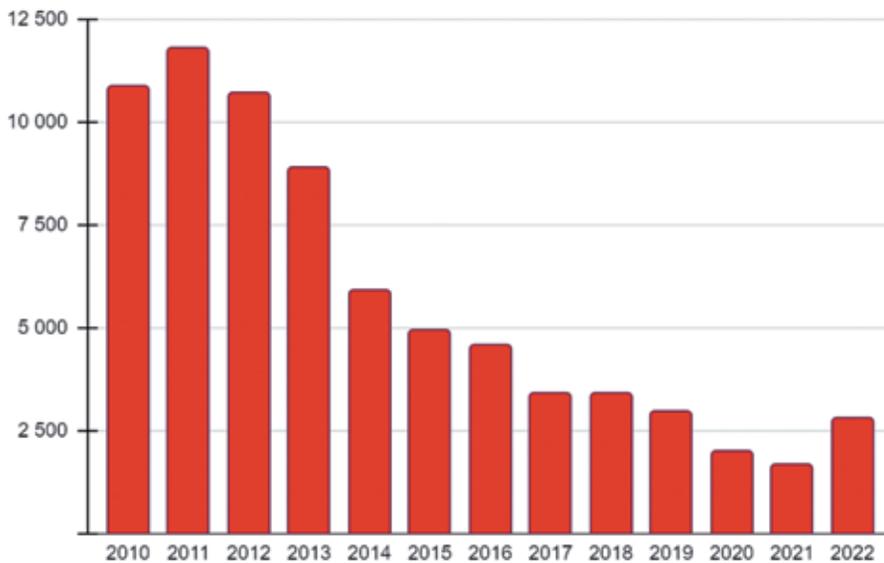
(рис. 7). Имеет место тренд на падение отношения стоимости единичной НИОКР, финансируемой из зарубежных источ-



**Рис. 4.** Общий объем финансирования НИД вузов, из них за счет иностранных источников (млн долл. США)

**Fig.4.** The total amount of scientific and research activities for universities, from foreign sources (million US dollars)

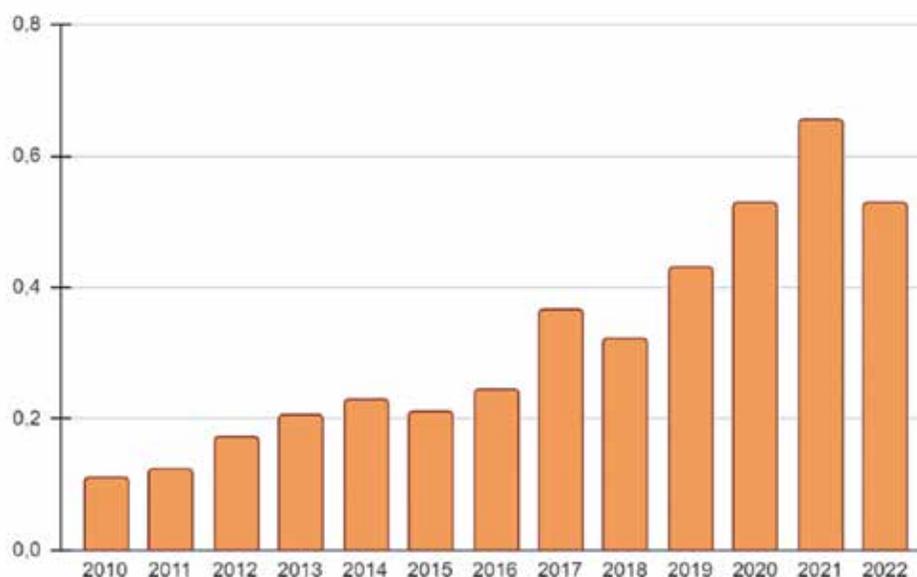
Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>, <https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 5.** Общее количество НИОКР в вузах России

**Fig. 5.** The total number of R&D in Russian universities

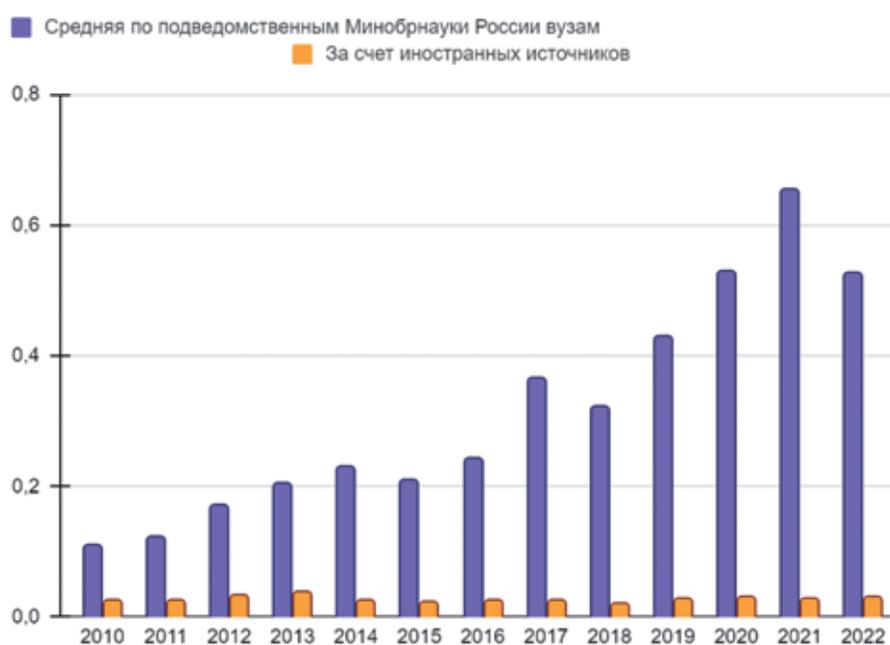
Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>, <https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 6.** Средняя стоимость НИОКР в вузах России, млн долларов США

**Fig. 6.** The average cost of R&D in Russian universities, USD million

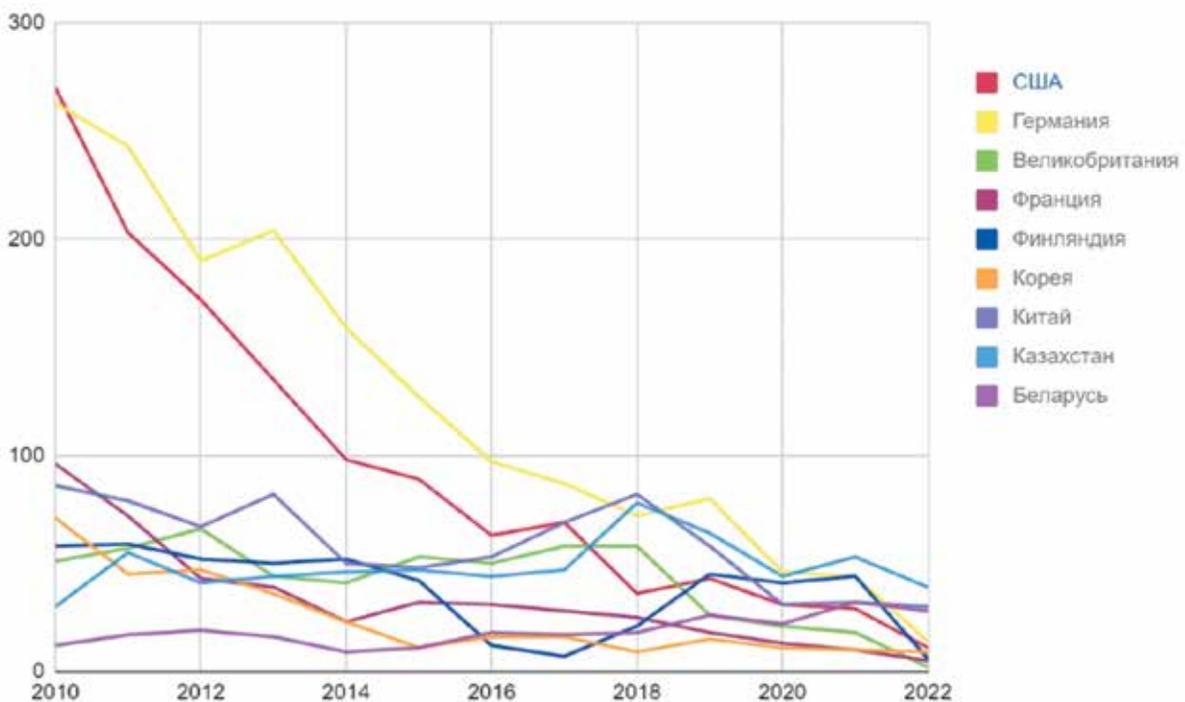
Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>,  
<https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 7.** Средняя стоимость единичной НИОКР в вузах России млн долларов США

**Fig. 7.** The average cost of a single R&D in Russian universities in million US dollars

Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>,  
<https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 8.** Количество грантов и зарубежных контрактов по годам

**Fig. 8.** Number of grants and foreign contracts by year

Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>,  
<https://fedstat.ru/indicator/59950>

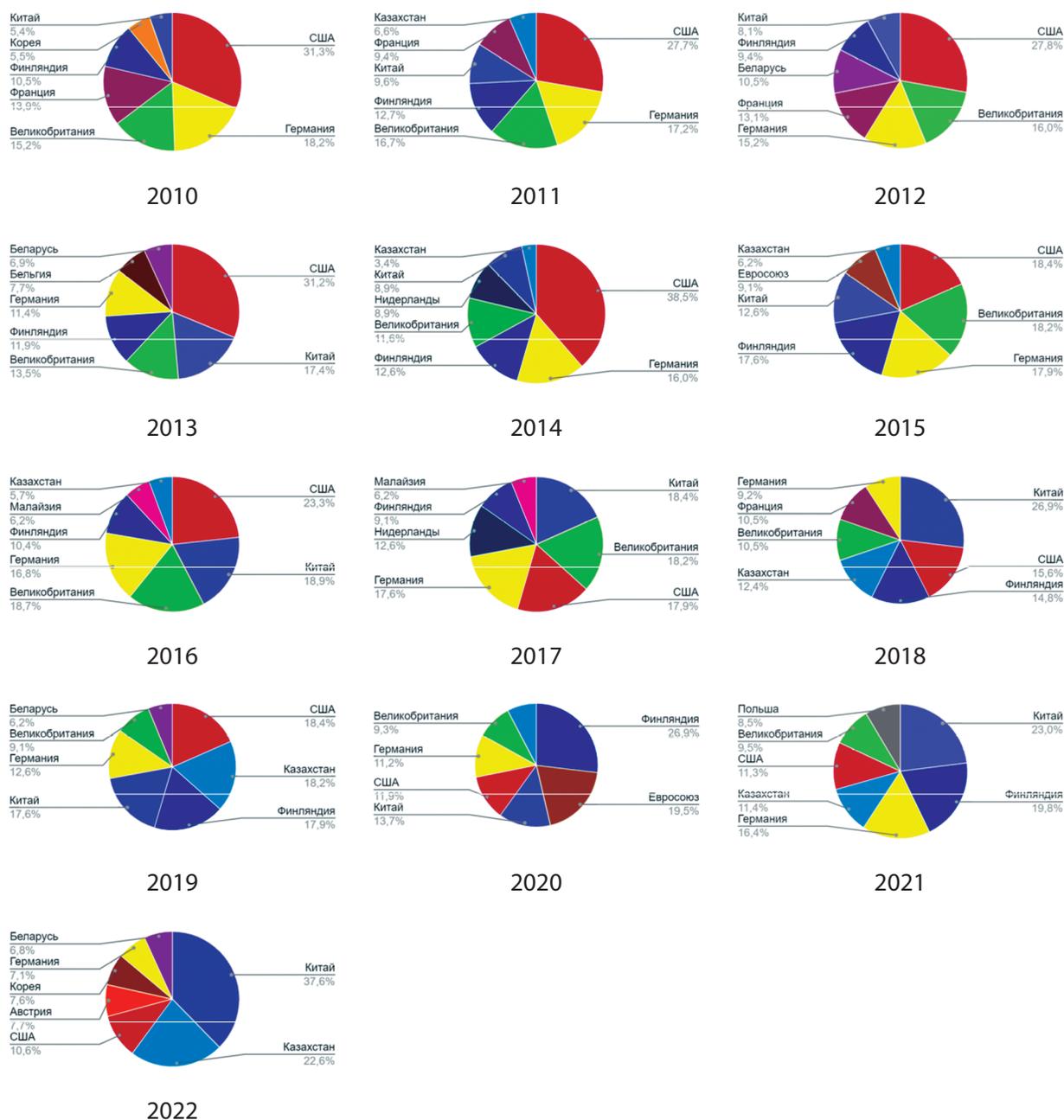
ников, к стоимости единичной НИОКР, финансируемой из средств российских источников.

Наибольшее количество средств в рамках международного научно-технического сотрудничества за рассматриваемый период получено из следующих стран: США, Великобритания, Германия, Франция, Финляндия, Корея, Китай, Казахстан и Беларусь. Эти же страны являются лидерами по числу контрактов и грантов в рамках международного научно-технического сотрудничества (рис. 8). За рассматриваемый период количество контрактов и грантов с американскими организациями сократилось в 24,5 раза, британскими — в 25,5 раза, германскими — в 18,8 раз, французскими — в 19,2 раза, финскими — в 9,7 раза, корейскими — в 7,9 раза, китай-

скими — в 2,7 раза. Количество контрактов и грантов выросло с белорусскими организациями в 2,3 раза, казахскими — в 1,3 раза.

Средний размер гранта/контракта вырос в рассматриваемом периоде в рамках российско-американского сотрудничества в 2 раза, российско-германского — в 1,7 раза, российско-китайского — в 4,7 раза.

На рис. 9 представлено распределение общего объема средств, полученных вузами в рамках международных контрактов и грантов в 2010-2022 гг., между семью странами-лидерами (по размеру выручки). В рассматриваемом периоде семь стран-лидеров обеспечивали ~ $\frac{2}{3}$  от общего объема финансирования международного научно-технического сотрудничества (справочно: максимум 0,67 в 2014 г., мини-



**Рис. 9.** Семь стран-лидеров по объемам финансирования контрактов/грантов с российскими вузами в 2010-2022 г. и доля их вклада в финансирование международного научно-технического сотрудничества с российскими вузами

**Fig. 9.** Seven leading countries in terms of financing contracts/grants with Russian universities in 2010-2022 and the share of their contribution to financing international scientific and technical cooperation with Russian universities

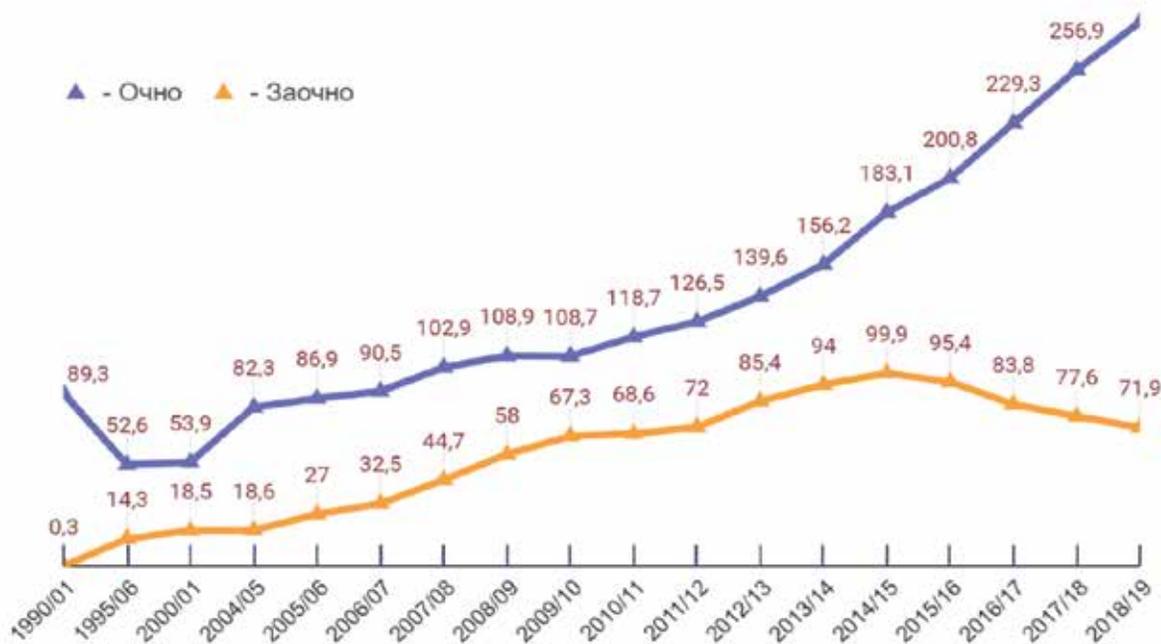
Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>,  
<https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 10.** Доля граждан из «недружественных стран», поставленных на миграционный учет

**Fig. 10.** The proportion of citizens from “unfriendly countries” registered for migration

Источник / Source: <https://minobrnauki.gov.ru/action/stat/highed>, <https://fedstat.ru/indicator/59950>



**Рис. 11.** Изменение численности иностранных граждан, обучавшихся по очной и заочной формам в российских вузах, 1990/1991-2018/2019 гг., тыс. чел.

**Fig. 11.** The change in the number of foreign citizens who studied full-time and part-time at Russian universities, 1990/1991-2018/2019, thousand people

Источник / Source: <http://conf.rudn.ru/vice-rector-2020/mat>

мум 0,55 в 2012 г., в 2022 г. — 0,63). Структура стран-лидеров за рассматриваемый период изменилась следующим образом: в 2010 г. следующие 7 стран обеспечивали 67% средств из зарубежных источников на выполнение научных работ в российских вузах, подведомственных Минобрнауки России: США, Германия, Великобритания, Франция, Финляндия, Корея, Китай; в 2022 г. также 7 стран обеспечивали 63% выручки: США, Германия, Корея, Китай, Австрия, Казахстан и Беларусь.

Если в сфере научно-технического сотрудничества наблюдаются ярко-выраженные тренды на снижение активности (рис. 8), то в области экспорта образовательных услуг наоборот наблюдается рост. Так, по данным МВД России количество иностранных граждан, поставленных на миграционный учет в связи с учебой в России, непрерывно растет в течение последних 7 лет. С 2016 по 2022 год было поставлено на миграционный учет 3 828 287 иностранных граждан, обучающихся в России.

Из них половина случаев (2 043 716 или 53%) постановления на миграционный учет относятся к гражданам следующих 6 стран: Казахстан (528 748), Китай (388 711), Таджикистан (348 266), Узбекистан (308 497), Туркменистан (291 531), Индия (177 963). В 2022 году поставлено на миграционный учет 866 342 иностранных граждан (в 1,4 раза больше, чем в 2021 г., или 23% от всех случаев постановления на миграционный учет с целью получения образования за 7 лет). 7 стран лидеров дали 531 994 случая (61%) постановления на миграционный учет. В 2022 г. в семерку стран-лидеров вошли: Таджикистан (116 092), Казахстан (93 723), Узбекистан (76 152), Туркменистан (66 721), Египет (63 374), Китай (62 005), Индия (53 927).

Доля граждан из «недружественных стран, поставленных на миграционный учет с 2016 по 2022 г., составляет менее

10% и сократилась с 16% в 2016 г. до 3% в 2022 г. (рис. 10).

Интересно, что тренд на падение доли численности граждан из «недружественных стран» наблюдается с 2016 г., и санкции данный тренд никак не изменили, зато тренд изменился во время пандемии коронавируса, т.е. еще до того, как было законодательно определены «недружественные страны». Не менее интересно выглядят данные о количестве граждан «недружественных стран», поставленных на миграционный учет в связи с получением образования: если пандемия коронавируса привела к четырехкратному сокращению, то в период действия санкций (после 2022 г.) количество обучающихся из «недружественных стран» пусть медленно (по сравнению с «дружественными странами»), но увеличивалось. При этом любая из «дружественных стран» (рассмотрены Китай и Казахстан) в одиночку полностью компенсируют падение экспорта образования во все вместе взятые «недружественные страны».

Приведенные выше данные говорят о том, что гипотеза оказалась верна. В разы уменьшилось как количество зарубежных контрактов и грантов, так и финансирование научных исследований из зарубежных источников. Среди стран - крупных международных партнеров в области международного научно-технического сотрудничества фактически остался только Китай и появился Казахстан. Рост объемов российско-китайского научно-технического сотрудничества не компенсирует выпадающих доходов от сотрудничества с другими зарубежными странами, даже если считать выручку в рублях, а в качестве зарубежных стран рассматривать только США, Китай и Германию. Тренд на сжатие отраслевой системы международного научного сотрудничества в целом ни-

как не изменился, равно как и структура стран-партнеров российских вузов в области международного научного сотрудничества. К положительным тенденциям следует отнести рост масштабов международного научного сотрудничества с Беларусью и Казахстаном. Вместе с тем ничтожный объем средств, получаемых российскими вузами в рамках международного научного сотрудничества из зарубежных источников, по сравнению с объемами бюджетного финансирования научно-исследовательской деятельности означает, что рассматриваемый тренд может продолжаться сколь угодно долго и существенным образом не может повлиять на результативность НИД вузов.

Т.е. по данным отчетов о НИД и данных миграционной статистики за 2022 год нельзя сделать вывод о том, что отраслевая система международного научно-образовательного сотрудничества получила какие-то новые тренды развития. Продолжился рост объемов экспорта образования в «дружественные страны», который и так имел место с 2000 г. (рис. 11); продолжилась и деградация научно-технических связей с «недружественными странами».

Российские вузы в области экспорта образовательных услуг, как и 10 лет [5] или 15 назад [6], в основном продолжают сотрудничать со среднеазиатскими республиками бывшего СССР, а также с такими странами как Китай и Индия. [7].

## Выводы

Одной из особенностей функционирования российской системы образования в современных условиях является необходимость противостояния санкционному давлению «недружественных стран». Проведенный авторами анализ показывает, что по состоянию на конец 2022 г. санкции «недружественных стран» не оказывали заметного влияния на результативность деятельности в области экспорта образования российских университетов (тренды на рост количества иностранных студентов не изменились), равно как на результативность научно-исследовательской деятельности подведомственных Минобрнауки России вузов (тренды на снижение количества международных контрактов (грантов), и объемов средств, получаемых российскими подведомственными вузами, из зарубежных источников в рамках научной деятельности, при многократно превышающих объемах финансирования НИ-ОКР из российских (в первую очередь бюджетных) источников. По мнению авторов, в краткосрочной перспективе деятельность отрасли мало уязвима для санкций со стороны «недружественных стран». Следует отметить, что влияние пандемии на объемы экспорта образовательных услуг российских вузов существенно больше санкционного эффекта.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### CONFLICT OF INTERESTS

The authors declare no relevant conflict of interests.

### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Лебедев А.А., Ридигер А.В. О функционировании программ экспорта образования российских университетов в условиях санкций. *Информация и инновации*. 2022;17(3):49-58. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-3-49-58>  
Lebedev A.A., Ridiger A.V. About russian university education export programs under sanctions. *Information and Innovations*. 2022;17(3):49-58. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-3-49-58>
2. Гуцынюк О.Н., Ридигер А.В. Об отраслевом статистическом инструментарии и статистических данных о количестве иностранных студентов. *Информация и инновации*. 2022;17(4):34-46. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-4-34-46>  
Gutsynuk O.N., Ridiger A.V. About Sectoral Statistical Toolkit and Statistical Data on the Number of Foreign Students. *Information and Innovations*. 2022;17(4):34-46. (In Russ.). <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2022-17-4-34-46>
3. Ридигер А.В. О финансировании научно-исследовательской деятельности российских вузов из зарубежных источников. *Информация и инновации*. 2021;16(3):45-55. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2021-16-3-45-55>  
Ridiger A. Financing of research activities of Russian universities from foreign sources. *Information and Innovations*. 2021;16(3):45-55. (In Russ.) <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2021-16-3-45-55>
4. Заварухин В.П., Иноземцева С.Н., Мотова М.А., Соломенцева О.А. и др. «Центральный федеральный округ в развитии науки, технологий, инноваций и высшего образования России». М.: ИПРАН РАН, 2023. 572 с. ISBN 978-5-91294-187-0.  
Zavaruhin V.P., Inozemceva S.N., Motova M.A., Solomenceva O.A. i dr. «Central'nyj federal'nyj okrug v razvitii nauki, tekhnologij, innovacij i vysshego obrazovaniya Rossii» M.: IPRAN RAN, 2023. 572 s. ISBN 978-5-91294-187-0.
5. Арефьев А.Л. Международное образование в глобальном и российском измерении. *Образование и наука в России: состояние и потенциал развития*. 2018;(3):301-327. EDN VQNASQ.  
Aref'ev A.L. Mezhdunarodnoe obrazovanie v global'nom i rossijskom izmerenii. *Obrazovanie i nauka v Rossii: sostoyanie i potencial razvitiya*. 2018;(3):301-327.
6. Арефьев А.Л. Российские вузы на международном рынке образовательных услуг. — М.: Центр социального прогнозирования, 2007. 700 с. ISBN 978-5-98201-015-5.  
Arefiev A.L. Russian Higher Schools on the International Market of Educational Services. — M.: Social Forecasting Center, 2007. 700 p. ISBN 978-5-98201-015-5.
7. Арефьев А.Л., Арефьев П.А. Показатели экспорта российских образовательных услуг. *Образование и наука в России: состояние и потенциал развития*. 2017;(2):231-275. EDN VTVTQB.

Aref'ev A.L., Aref'ev P.A. Pokazateli eksporta rossijskih obrazovatel'nyh uslug. *Obrazovanie i nauka v Rossii: sostoyanie i potencial razvitiya*. 2017; (2):231-275.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ольга Николаевна Гуцынюк**, специалист по сопровождению проектов ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации» (НТИМИ), г. Москва, Российская Федерация, 125252, Москва, ул. Зорге, д. 22, к. 1,2; e-mail: guchinuk.on@ntimi.ru

**Ольга Дмитриевна Поleshчук**, специалист по сопровождению проектов, ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации» (НТИМИ), г. Москва, Российская Федерация, 125252, Москва, ул. Зорге, д. 22, к. 1,2; poleshchuk@list.ru

**Алексей Валентинович Ридигер**, к.т.н., главный научный сотрудник, ФГБУ «Научно-технический институт межотраслевой информации» (НТИМИ), г. Москва, Российская Федерация, 125252, Москва, ул. Зорге, д. 22, к. 1,2; РИНЦ ID: 420836; e-mail: ridiger@ntimi.ru

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Olga N. Gutsynyuk**, project support specialist, Federal State Budgetary Institution "Scientific and Technical Institute of Interdisciplinary Information" (STIMI), Moscow, Russian Federation, 125252, Moscow, st. Zorge, 22, building 1,2; e-mail: guchinuk.on@ntimi.ru

**Olga D. Poleshchuk**, project support specialist, Federal State Budgetary Institution "Scientific and Technical Institute of Interdisciplinary Information" (STIMI), Moscow, Russian Federation, 125252, Moscow, st. Zorge, 22, building 1,2; e-mail: poleshchuk@list.ru

**Aleksey V. Ridiger**, Cand/ Sci. (Eng.), Chief Researcher, Federal State Budgetary Institution "Scientific and Technical Institute of Interdisciplinary Information" (STIMI), Moscow, Russian Federation, 125252, Moscow, st. Zorge, 22, building 1,2; RSCI ID: 420836, e-mail: ridiger@ntimi.ru

Поступила в редакцию / Received 30.01.2024



## Рецензии / Book Review

Book review / Рецензия

<https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-87-90>

### Heydar Aliyev as a Leader for Azerbaijan and the Whole World.

Review of the book by Sadig Gurbanov "A leader transcending time. Heydar Aliyev's governance and succession philosophy"

**O.V. Belova** ✉

*International Centre for Scientific and Technical Information, Headquarters,  
Moscow, Russian Federation*

✉ [olga.belova@icsti.int](mailto:olga.belova@icsti.int)

**Keywords:** Heydar Aliyev, Ilham Aliyev, Mehriban Aliyeva, Azerbaijan, political philosophy, public administration, national ideology, ideological heritage, historical roots, domestic and foreign policy

**For citation:** Belova O.V. Heydar Aliyev as a Leader for Azerbaijan and the Whole World. Review of the book by Sadig Gurbanov "A leader transcending time. Heydar Aliyev's governance and succession philosophy". *Information and Innovations*. 2024;19(1):87-90. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-87-90>

УДК 327

### Гейдар Алиев как лидер для Азербайджана и всего мира

Рецензия на книгу Садига Гурбанова «Лидер вне времени: философия управления и преемственности»

**О.В. Белова** ✉

*Международный центр научной и технической информации, Штаб-квартира,  
г. Москва, Российская Федерация*

✉ [olga.belova@icsti.int](mailto:olga.belova@icsti.int)

**Ключевые слова:** Гейдар Алиев, Ильхам Алиев, Мехрибан Алиева, Азербайджан, политическая философия, государственное управление, национальная идеология, идейное наследие, исторические корни, внутренняя и внешняя политика

**Для цитирования:** Белова О.В. Гейдар Алиев как лидер для Азербайджана и всего мира. Рецензия на книгу Садига Гурбанова «Лидер вне времени: философия управления и преемственности». *Информация и инновации*. 2024;19(1):87-90. <https://doi.org/10.31432/1994-2443-2024-19-1-87-90>

© Belova O.V., 2024



The Republic of Azerbaijan today is experiencing a period of creation and rapid national development. Azerbaijan's economy is among the most competitive. The foundations for effective growth were laid by President and national leader Heydar Aliyev, the most prominent statesman of our time, whose greatness and significance are only gradually being revealed to Azerbaijan and the world. The author of the book justly notes that "Heydar Aliyev is not only a historical personality who solves the fateful problems of the people and the state of Azerbaijan but also a personality who creates history" [1, p. 5].

Construction of an independent state, ensuring its security, territorial integrity, restoration of economy, democratic development, establishment of international relations of Azerbaijan and its integration into the world community were the main contours of the national development strategy elaborated by Heydar Aliyev.

In the first Chapter Sadig Gurbanov revealed historical roots of Heydar Aliyev's political philosophy, the main directions of Heydar Aliyev's statehood ideals and the socio-economic bases of his policy. It was noted that Heydar Aliyev displayed outstanding qualities of a political leader during Azerbaijan's accession to the USSR. Heydar Aliyev "skillfully solved the fateful problems of his people, carefully and purposefully prepared the economic and cultural base for future independence, without conforming to idealism, and was working for the people before his eyes within the conditions of the time" ([1, p. 9]; see also [2]).

In Heydar Aliyev's political philosophy, it was necessary to study the national approach to politics, the concept of national statehood and national ideology, the unity of politics and economy, cultural

heritage and national-spiritual values. It was important to investigate the theory and practice of the revival of Azerbaijan. Sadig Gurbanov probed that the cornerstone of Heydar Aliyev's political philosophy was the national interest, national revival, political modernization, intensification of the activities of governmental institutions, increase in civic activity of the population, democratization of governance, creation of a moral consensus on the common tasks of the state and society" ([1, p. 12]; see also [3]). Heydar Aliyev was the creator of persistent politics oriented towards victory, led to the achievement of the country's political, economic, cultural, and spiritual independence, strong protection of national interests, ensured irreversibility and eternity in these directions. Sadig Gurbanov wrote that Heydar Aliyev did not "isolate politics from economy, culture, national and moral values" [1, p. 13]. His comprehensive personality preparation and high intellectual level in all fields allowed him to implement the entire political course [4].

Azerbaijani researcher Salahaddin Khalilov pointed out as well Heydar Aliyev's role in the development of national ideology and socio-political opinion as a part of the construction processes in society in the independent Republic of Azerbaijan [5]. Sadig Gurbanov agreed with Salahaddin Khalilov and added that strong personal qualities played an important role in the development of Heydar Aliyev as a politician [1, p. 14, 25].

An important place in Sadyg Gurbanov's research is occupied by the study of foreign policy activities of Heydar Aliyev. The Great Leader declared: "One of the main tasks facing our Republic is the implementation of a smart, competent foreign policy that can protect the interests of Azerbaijan on a global scale" [1, p. 43]. The author of the book

rightly identifies six main vectors of Heydar Aliyev's foreign policy: Western European countries, Eastern European countries, Russia, USA, Turkic world countries, Islamic countries [1, p. 46].

The subject of the second chapter of the monograph was Heydar Aliyev's input in the formation of national ideology. Sadig Gurbanov examined historical inheritance in national culture, theoretical heritage in protecting rights and freedoms. He stressed that Heydar Aliyev, who returned to political power in 1993, "saved Azerbaijan from a difficult situation" and provided management based on legal democratic principles and comprehensive development [1, p. 155]. National statehood and moral values were intended to be the cornerstone of national ideology and policy. Thus, the ideology went through national idea to the concept of the nation-state. From the national, ethnic view, the national interest of each ethnic group was in the first place. In a federal state, unity of power, territory, and population came to the fore. The interests of the state should be supra-ethnic. Nations and ethnic groups should unite around their chosen national political leaders and

join the work of further strengthening their federal state, their united homeland ([1, pp. 167-168]; see also [6]).

The author proved that Heydar Aliyev managed to become not only an outstanding theoretician but also put his ideas into practice. Sadyg Gurbanov quotes Heydar Aliyev who said: "Now every Azerbaijani can be proud of being an Azerbaijani; I have a nation, a country" [1, p. 169]. The third and fourth chapters are devoted to the main approaches to state administration of Heydar Aliyev's successors — President Ilham Aliyev and Vice-President Mehriban Aliyeva. Thus, President Ilham Aliyev adheres to Heydar Aliyev's vectors in his foreign policy ([1, p. 56, 145-146]; see also<sup>1</sup>). The continuity and consistency of the foreign policy course makes Azerbaijan a reliable partner in international relations.

The published results of the research make it possible to draw a conclusion about the author's thorough work with the sources. The book is of interest both to narrow specialists and the widest range of readers interested in the unique personality of Heydar Aliyev, his successors, history and modernity of Azerbaijan.

<sup>1</sup> URL: <https://russiancouncil.ru/blogs/alimusa-ibragimov/lider-izmenyayushchiy-pravila-igry-prezident-ilkham-aliev/?ysclid=lvv9nklxzb840034793> (in Russian).

## REFERENCES

1. Gurbanov, Sadig. A leader transcending time. Heydar Aliyev's governance and succession philosophy. Baku, "Baku University" publishing house, 2023; 424 p.
2. Gasimli, Musa. Heydar Aliyev - the road to independence (1969-1987). Baku: "Baku University" publishing house, 2006, p. 14.
3. Mammadov M. III Republic: National development model and strategy. Baku: "Elm", 2003, p. 51.
4. Khalilov, Salahaddin. Heydar Aliyev, the peak of our history of national statehood // Heydar Aliyev, the founder of the independent state of Azerbaijan. Baku: "Azerbaijan" publishing house, 2003, p. 301.
5. Khalilov, Salahaddin. Philosophy: history and modernity. Baku: "Azerbaijan University" publishing house, 2006, pp. 398-399.
6. Taghiyev A., Shukurov M. Ethnopolitics. Baku: "Elm", 2000, p. 119.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Olga V. Belova**, Cand. Sci. (Hist.), Associate Professor, Counsellor to Director of the International Centre for Scientific and Technical Information, ICSTI Headquarters, 21-B Kuusinen St., Moscow, 125252, Russian Federation; e-mail: olga.belova@icsti.int

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Ольга Валентиновна Белова**, к.и.н., доцент, советник директора, Международный центр научной и технической информации, Штаб-квартира МЦНТИ, улица Куусинена, д. 21-Б, Москва, 125252, Российская Федерация; e-mail: olga.belova@icsti.int

**Поступила в редакцию / Received 28.03.2024**



## МЦНТИ: события, информация, мнения / ICSTI: Events, Information, Opinions

### Содействуем развитию — 55 лет МЦНТИ

27 февраля 2024 года в штаб-квартире Международного центра научной и технической информации (МЦНТИ) состоялся торжественный прием, приуроченный к знаменательной дате — 55-летию учреждения Центра. Мероприятие прошло в смешанном формате, объединив свыше 50 человек, присутствующих в зале и подключившихся онлайн.

Программа приема включала торжественное собрание, награждение ветеранов за вклад в развитие Центра юбилейной медалью «55 лет МЦНТИ» и почетными знаками, открытие выставки и фуршет. Обращаясь к присутствующим, директор МЦНТИ Юрий Лончаков с гордостью подчеркнул, что «Центр — это символ мирового сотрудничества ради развития всех его государств-членов и партнеров». Полномочный Представитель Российской Федерации госпожа О.Г. Шамшина информировала о высоком уровне вовлеченности в повестку МЦНТИ и высказалась за инициирование новых масштабных проектов на площадке Центра. Полномочный Представитель Республики Куба господин Мануэль Пилото Фарруча заявил, что Республика Куба и МЦНТИ поддерживают тесные взаимоотношения. С особым вниманием было выслушано выступление заместителя директора (1981-1989) господина Иржи Бобрека (Чехия), который поделился воспоминаниями о своей работе в Центре и о директоре Л.Н. Сумарокове. Иржи Бобрек сказал: «Эти восемь лет были для меня самые лучшие и плодотворные годы в моей жизни. Я часто вспоминаю ту рабочую и дружескую атмосферу, которая существовала в международном коллективе».

В адрес директора МЦНТИ поступило около 70 поздравлений от крупных международных организаций, правительственных структур и национальных компаний из 15 стран. В поздравительной ноте Министр иностранных дел Российской Федерации С.В. Лавров отметил, что «Центр не только сохраняет свои лучшие традиции в плане обмена результатами исследований между странами, но уверенно «идет в ногу со временем».

Тепло поздравили МЦНТИ Представительство ООН в Российской Федерации, Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Общественная палата стран Евразийского экономического союза, Организация солидарности народов Азии и Африки, Международный Конгресс Промышленников и Предпринимателей, Общество российско-вьетнамской дружбы, ИнтерЭВМ, Российская экологическая академия, вузы-партнеры МЦНТИ (РУДН, ДА МИД РФ, МГЛУ, МГЭУ, Финансовый университет при Правительстве РФ), ВИНТИ РАН, Фонд ИНТЦ, Центр подготовки космонавтов и многие другие. В поздравлениях отмечен вклад МЦНТИ в развитие международного сообщества в сфере науки, технологий и бизнеса, содержатся пожелания дальнейшей успешной работы и неизменного стремления к развитию в целях содействия международному сотрудничеству и устойчивому социально-экономическому росту.

МЦНТИ искренне благодарит всех за поздравления и приглашает к участию в мероприятиях юбилейного года.

## Promoting development – 55 years of ICSTI

On February 27, 2024, the Headquarters of the International Centre for Scientific and Technical Information (ICSTI) hosted a celebration to mark the 55th anniversary of the Centre. The event was held in a mixed format, bringing together more than 70 people present in the hall and connected online.

The reception program included a solemn meeting, awarding veterans for their contribution to the Centre's development with the 55th anniversary medal "55 Years of ICSTI" and honorary signs, exhibition opening and a cocktail party. Addressing the audience, ICSTI Director Mr. Yury Lonchakov proudly stressed that "the Centre is a symbol of global cooperation for the development of all its Member States and partners". Plenipotentiary Representative of the Russian Federation Mrs. Olga Shamshina informed about the high level of involvement in the ICSTI agenda and spoke in favor of initiating new large-scale projects on the basis of the Centre. Plenipotentiary Representative of the Republic of Cuba Mr. Manuel Piloto Farrucha noted that the Republic of Cuba and ICSTI maintain close relations. With special attention was listened to the speech of the Deputy Director (1981-1989) Mr. Jiri Bobrek (Czech), who shared his memories about his work in the Centre, about Director L.N. Sumarokov. Jiri Bobrek said: "These eight years were for me the best and most fruitful years in my life. I often remember the working and friendly atmosphere that existed in the international team".

ICSTI Director received about 50 congratulations from major international organizations, governmental structures and national companies from 15 countries. In his congratulatory note the Minister of Foreign Affairs of the Russian Federation Mr. Sergey Lavrov stressed that "the Centre not only preserves its best traditions in terms of exchanging research results between countries, but confidently "keeps up with the times".

ICSTI was warmly congratulated by the United Nations Office in the Russian Federation, the United Nations Environment Programme (UNEP), the Public Chamber of the Eurasian Economic Union, the Organization of Solidarity of the Peoples of Asia and Africa, the International Congress of Industrialists and Entrepreneurs, the Russian-Vietnamese Friendship Society, International Center for Informatics and Electronics, Russian Ecological Academy, ICSTI partner universities (RUDN University, Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, Moscow State Linguistic University, Moscow University of Humanities and Economics, Financial University under the Government of the Russian Federation), VINITI RAS, INTC Foundation, Cosmonaut Training Center and many others. The congratulations noted ICSTI's contribution to the development of the international community in the field of science, technology and business, as well as contained wishes for further successful work and unwavering commitment to development in order to promote international cooperation and sustainable social and economic growth.

ICSTI sincerely thanks everyone for congratulations and invites to participate in the events of the anniversary year ([link to the conference](#)).

## **Академик А. Кашкинбеков посетил штаб-квартиру МЦНТИ**

25 января 2024 года Полномочный Представитель Республики Казахстан в МЦНТИ, Председатель правления Акционерного общества «Национальный центр государственной научно-технической экспертизы» академик Арман Каирберлиевич Кашкинбеков посетил штаб-квартиру МЦНТИ и провел рабочую встречу с Директором МЦНТИ д.т.н. Юрием Лончаковым.

В ходе встречи обсуждались основные направления и результаты деятельности, актуальные текущие мероприятия и перспективные проекты.

## **Academician A. Kashkinbekov visited ICSTI Headquarters**

On 25 January 2024, Academician Arman Kashkinbekov, the Plenipotentiary Representative of the Republic of Kazakhstan at ICSTI, Chairman of the Board of the Joint Stock Company "National Center of Scientific and Technical Evaluation", visited ICSTI Headquarters and held a working meeting with ICSTI Director D.Sc. Yury Lonchakov.

During the meeting the main directions and results of activities, actual current events and prospective projects were discussed.

## **Участие МЦНТИ в конференции «Опыт применения природных хладагентов и хладагентов с низким потенциалом глобального потепления в системах холодоснабжения и кондиционирования воздуха»**

4 апреля 2024 года в Научно-образовательном центре «Академия КриоФрост» прошла конференция «Опыт применения природных хладагентов и хладагентов с низким потенциалом глобального потепления в системах холодоснабжения и кондиционирования воздуха. Финансово и технически приемлемые альтернативы для различных областей применения». Организаторы мероприятия: Российский союз предприятий холодильной промышленности (Россоюзхолодпром), Международный центр научной и технической информации (МЦНТИ) и «Академия КриоФрост» при поддержке Министерства природных ресурсов и экологии и Министерства промышленности и торговли Российской Федерации. Конференция проводилась в очном и онлайн-форматах.

Цель конференции — проинформировать все заинтересованные стороны, включая представителей федеральных органов исполнительной власти, потребителей и поставщиков холодильного оборудования, сервисные компании, о существующих и перспективных решениях, безопасных для озонового слоя и климата Земли.

Такие решения, использующие в том числе природные хладагенты, уже применяются во многих сегментах холодильной и климатической отрасли. Широкое распространение опыта их использования позволило бы избежать проблем, связанных с сокращением допустимого объема потребления гидрофторуглеродов — синтетических веществ с высоким потенциалом глобального потепления — согласно графику, установленному Кигалийской поправкой к Монреальскому протоколу.

С приветственным словом к конференции обратились представители Минприроды, Минпромторга, Россоюзхолодпрома, МЦНТИ и АПИМХ (Белорусская Ассоциация предприятий микроклимата и холода). Эксперты МЦНТИ выступили с докладами.

## **ICSTI participation in the conference “Experience in the use of natural refrigerants and refrigerants with low global warming potential in refrigeration and air conditioning systems”**

On April 4, 2024, the Scientific and Educational Center “CryoFrost Academy” hosted a conference “Experience in the use of natural refrigerants and refrigerants with low global warming potential in refrigeration and air conditioning systems. Financially and technically viable alternatives for various applications.” Organizers of the event: Russian Union of Refrigeration Industry Enterprises (Rossoyuzkholodprom), International Center for Scientific and Technical Information (ICSTI) and CryoFrost Academy with the support of the Ministry of Natural Resources and Ecology and the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. The conference was held in person and online formats.

The purpose of the conference is to inform all interested parties, including representatives of federal executive authorities, consumers and suppliers of refrigeration equipment, service companies, about existing and promising solutions that are safe for the ozone layer and the Earth’s climate.

Such solutions, including the use of natural refrigerants, are already used in many segments of the refrigeration and climate control industry. Widespread experience with their use would avoid the problems associated with reducing the allowable consumption of hydrofluorocarbons, synthetic substances with a high global warming potential, according to the schedule established by the Kigali Amendment to the Montreal Protocol.

Representatives of the Ministry of Natural Resources, the Ministry of Industry and Trade, Rossoyukholodprom, ICSTI and APIMH (Belarusian Association of Microclimate and Refrigeration Enterprises) addressed the conference with a welcoming speech. ICSTI experts made presentations.

---

Подписано в печать.  
Печать офсетная  
Тираж 500 экз.

Адрес редакции: 125252, Россия, Москва, ул. Куусинена, д. 21-Б

Типография АО «Т8 Издательские Технологии»,  
Адрес типографии: 109316, Россия, Москва, Волгоградский пр-т, д. 42, корп. 5.

---