МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Известия
Юго-Западного государственного университета
Серия: Экономика. Социология. Менеджмент

Научный журнал

Том 16 № 4 / 2026

Proceedings
of the Southwest State University
Series: Economics, Sociology and Management

Scientific Journal

Vol. 16 № 4 / 2026

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент

(Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sociologiya. Menedzhment)

Научный рецензируемый журнал

Основан в 2011 г.

Цель издания – публичное представление научной общественности научных результатов фундаментальных, прикладных, проблемно-ориентированных научных исследований в таких отраслях, как экономические, философские и социологические науки.

Основными разделами журнала являются: тренды мировой и национальной экономики; модернизация и инновационно-технологическое развитие экономики; управление в социально-экономических системах; экономическая политика и механизмы ее реализации; государство и бизнес на пути цифровой трансформации; актуальные проблемы развития региональных социально-экономических систем; экономика и организация деятельности предприятий, отраслей, комплексов; приоритеты развития маркетинговой и логистической деятельности; социально-экономическое прогнозирование и моделирование; институциональные факторы развития экономических систем; проблемы и перспективы развития финансового сектора; трудовые ресурсы и образование; социально-экономические проблемы современного общества; философские исследования природы, общества, человека; научные исследования молодых ученых.

В журнале публикуются оригинальные работы (ранее не опубликованные), в том числе обзорные статьи, рецензии и обсуждения, соответствующие тематике издания.

Целевая аудитория: научные работники, профессорско-преподавательский состав образовательных учреждений, экспертное сообщество, молодые ученые, аспиранты, заинтересованные представители общественности, бизнеса и органов власти.

Журнал придерживается политики открытого доступа. Полнотекстовые версии статей доступны на сайте журнала, научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU. Журнал индексируется в международной базе данных Ulrichsweb (Ulrich's Periodicals Directory).

Журнал включен в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора наук, кандидата наук по следующим научным специальностям:

Экономические науки: 5.2.2; 5.2.3; 5.2.6; 5.2.1; 5.2.4; 5.2.5.

Философские науки: 5.7.2; 5.7.6; 5.7.7; 5.7.8.

Социологические науки: 5.4.2; 5.4.4; 5.4.6; 5.4.7.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Емельянов Сергей Геннадьевич, д-р техн. наук, профессор, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, ректор, Юго-Западный государственный университет (Курск, Россия)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА:

Бессонова Елена Анатольевна, д-р экон. наук, профессор, Юго-Западный государственный университет (Курск, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абрамов Александр Петрович, д-р социол. наук, доцент, Институт социальной демографии Федерального научно-исследовательского социологического центра Российской академии наук (Москва, Россия)

Банк Сергей Валерьевич, д-р экон. наук, профессор, МИРЭА – Российский технологический университет (Москва, Россия)

Асеева Ирина Александровна, д-р филос. наук, профессор, Институт научной информации по общественным наукам РАН (Москва, Россия)

Буданов Владимир Григорьевич, д-р филос. наук, доцент, Институт философии РАН (Москва, Россия)

Волохова Наталья Владимировна, д-р филос. наук, доцент, Курский государственный университет (Курск, Россия)

Герасимова Ирина Алексеевна, д-р филос. наук, профессор, Институт философии РАН (Москва, Россия)

Гребенщикова Елена Георгиевна, д-р филос. наук, Институт научной информации по общественным наукам РАН (Москва, Россия)

Зотов Виталий Владимирович, д-р социол. наук, профессор, Московский физико-технический институт (национально-исследовательский университет) (Москва, Россия)

Каменева Татьяна Николаевна, д-р социол. наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве РФ (Москва, Россия)

Киселев Сергей Викторович, д-р экон. наук, профессор, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (Москва, Россия)

Киященко Лариса Павловна, д-р филос. наук, профессор, Института философии РАН, (Москва, Россия)

Кулагина Наталья Александровна, д-р экон. наук, профессор, МИРЭА – Российский технологический университет (Москва, Россия)

Налетова Ирина Владимировна, д-р филос. наук, профессор, Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина (Тамбов, Россия)

Нямдорж Даваахуу, канд. экон. наук, Улан-Баторский филиал Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова (Улан-Батор, Монгольская Народная Республика)

Ободец Роман Васильевич, д-р экон. наук, доцент, Башкирская академия государственной службы и управления при Главе Республики Башкортостан (Уфа, Россия)

Преображенский Борис Георгиевич, д-р экон. наук, профессор, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (Воронеж, Россия)

Проняева Людмила Ивановна, д-р экон. наук, профессор, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Среднерусский институт управления – филиал (Орел, Россия)

Рисин Игорь Ефимович, д-р экон. наук, профессор, Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия)

Родионов Дмитрий Григорьевич, д-р экон. наук, профессор, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Санкт-Петербург, Россия)

Стефановская Наталия Александровна, д-р социол. наук, доцент, Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина (Тамбов, Россия)

Сухарев Олег Сергеевич, д-р экон. наук, профессор, Институт экономики РАН (Москва, Россия)

Тен Юлия Павловна, д-р филос. наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации (Москва, Россия)

Ткачева Татьяна Юрьевна, д-р экон. наук, доцент, Юго-Западный государственный университет (Курск, Россия)

Трещевский Юрий Игоревич, д-р экон. наук, профессор, Воронежский государственный университет (Воронеж, Россия)

Шелковников Сергей Александрович, д-р экон. наук, профессор, Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Яновская Ольга Алексеевна, д-р экон. наук, профессор, Независимое агентство аккредитации и рейтинга (Нур-Султан, Республика Казахстан)

Учредитель и издатель:
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

Адрес учредителя, издателя и редакции
305040, г.Курск, ул. 50 лет Октября, 94
Телефон: (4712) 22-25-26,
Факс: (4712) 50-48-00.
E-mail: rio_kursk@mail.ru

Наименование органа, зарегистрировавшего издание:
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (ПИ №ФС77-82284 от 23.11.2021).

ISSN 2223-1552 (Print)
DOI Prefix: 10.21869

Сайт журнала: https://swsu.ru/izvestiya/serieseconom/

© Юго-Западный государственный университет, 2026

Материалы журнала доступны под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License

Типография:
Полиграфический центр Юго-Западного государственного университета, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

16+

Подписка и распространение:
журнал распространяется по подписке.
Подписной индекс журнала 44284
в объединенном каталоге «Пресса России».

Периодичность: один раз в два месяца

Свободная цена.

Оригинал-макет подготовлен О. А. Леоновой

Подписано в печать 31.08.2026. Формат 60x84/8.
Дата выхода в свет 05.11.2026.
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 34,4.
Тираж 1000 экз. Заказ 41.

Proceedings of the Southwest State University
Series: Economics, Sociology and Management

Peer-reviewed scientific journal

Published since 2011

The purpose of the publication is to publicly present to the scientific community the scientific results of fundamental, applied, problem-oriented scientific research in industries such as economic, philosophical and sociological sciences.

The main sections of the journal are: trends of the world and national economy; modernisation and innovative technological development of economy; management in socio-economic systems; economic policy and mechanisms of its realization; the government and business on the path of the digital transformation; actual problems of regional socio-economic systems development; economics and organization of enterprises, industries, complexes; development priorities of marketing and logistics activities; socio-economic forecasting and modelling; institutional factors of economic systems development; problems and prospects of the financial sector development; human resources and education; socio-economic problems of modern society; philosophical study of nature, society and human; scientific researches of young scientists.

The journal publishes original works (previously unpublished), including review articles, reviews, and discussions relevant to the subject of the publication.

Target audience: scientists, faculty of educational institutions, expert community, young scientists, graduate students, interested representatives of the public, business and government.

The magazine adheres to an open access policy. Full-text versions of articles are available on the website of the journal, the scientific electronic library eLIBRARY.RU. The journal is indexed in the international database Ulrichsweb (Ulrich's Periodicals Directory).

The journal is included in the list of leading scientific journals and publications of the Higher Attestation Commission of the Russian Ministry of Education and Science, in which the main scientific results of dissertations for the degree of Doctor of Science, Candidate of Science (Ph.D) in the following scientific specialties should be published:

Economic sciences: 5.2.2; 5.2.3; 5.2.6; 5.2.1; 5.2.4; 5.2.5.

Philosophical sciences: 5.7.2; 5.7.6; 5.7.7; 5.7.8.

Sociological sciences: 5.4.2; 5.4.4; 5.4.6; 5.4.7.

EDITOR-IN-CHIEF

Sergey G. Yemelyanov, Dr. Sci. (Engineering), Professor, a Holder of the Russian Government Prize in the Field of Science and Engineering, Rector of the Southwest State University (Russia, Kursk)

DEPUTY EDITOR

Elena A. Bessonova, Dr. Sci. (Economics), Professor, Southwest State University (Kursk, Russia)

EDITORIAL BOARD

Aleksandr P. Abramov, Dr. Sci. (Sociology), Associate Professor, Institute of Social Demography of the Federal Center of Theoretical and Applied Sociology of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Irina A. Aseyeva, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Sergey V. Bank, Dr. Sci. (Economics), Professor, MIREA-Russian Technological University (Moscow, Russia)

Vladimir G. Budanov, Dr. Sci. (Philosophy), Associate Professor, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Irina A. Gerasimova, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Elena G. Grebenshchikova, Dr. Sci. (Philosophy), Institute of Scientific Information for Social Sciences, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Tatyana N. Kameneva, Dr. Sci. (Sociology), Associate Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Sergey V. Kiselev, Dr. Sci. (Economics), Professor, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Larisa P. Kiyashchenko, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Natalia A. Kulagina, Dr. Sci. (Economics), Professor, MIREA – Russian Technological University (Moscow, Russia)

Irina V. Naletova, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Derzhavin Tambov State University (Tambov, Russia)

Nyamdorzh Davaahuu, Cand. Sci. (Economics), Ulan Bator Branch of Plekhanov Russian University of Economics (Ulan Bator, Mongolian People's Republic)

Roman V. Obodets, Dr. Sci. (Economics), Associate Professor, Bashkir Academy of Public Administration and Management under the Head of the Republic of Bashkortostan (Ufa, Russia)

Boris G. Preobrazhensky, Dr. Sci. (Economics), Professor, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Voronezh, Russia)

Lyudmila I. Pronyaeva, Dr. Sci. (Economics), Professor, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Central Russian Institute of Management – Branch (Orel, Russia)

Igor E. Risin, Dr. Sci. (Economics), Professor, Voronezh State University (Voronezh, Russia)

Dmitry G. Rodionov, Dr. Sci. (Economics), Professor, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (St. Petersburg, Russia)

Natalia A. Stefanovskaya, Dr. Sci. (Sociology), Associate Professor, Tambov State University named after G. R. Derzhavin (Tambov, Russia)

Sergey A. Shelkovnikov, Dr. Sci. (Economics), Professor, Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

Oleg S. Sukharev, Dr. Sci. (Economics), Professor, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences (Moscow, Russia)

Yulia P. Ten, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow, Russia)

Tatyana Yu. Tkacheva, Dr. Sci. (Economics), Associate Professor, Southwest State University (Kursk, Russia)

Yuri I. Treshchevsky, Dr. Sci. (Economics), Professor, Voronezh State University (Voronezh, Russia)

Natalia V. Volokhova, Dr. Sci. (Philosophy), Associate Professor, Kursk State University (Kursk, Russia)

Vitalij V. Zotov, Dr. Sci. (Sociology), Professor, Moscow Institute of Physics and Technology (National Research University) (Moscow, Russia)

Olga A. Yanovskaya, Dr. Sci. (Economics), Professor, Independent Agency of Accreditation and Rating (Nursultan, Republic of Kazakhstan)

Founder and Publisher :
"Southwest State University"
Official address of the Founder, Publisher and Editoriat Office:
305040, Russia, Kursk, ul. 50 Let Oktyabrya, 94
Phone: (+74712) 22-25-26,
Fax: (+74712) 50-48-00.
E-mail: rio_kursk@mail.ru

The Journal is officially registered by:
The Federal Supervising Authority in the Field of Communication, Information Technology and Mass media (PI №FS77-82284 of 23.11.2021).

ISSN 2223-1552 (Print)
DOI Prefix: 10.21869

Web-site: https://swsu.ru/izvestiya/serieseconom/

© Southwest State University, 2026

Publications are available in accordance with the Creative Commons Attribution 4.0 License

Printing office:
Printing Center of the Southwest State University, 305040, Russia, Kursk, ul. 50 Let Oktyabrya, 94

Subscription and distribution:
the journal is distributed by subscription. Subscription index 44284 in the General Catalogue "Pressa Rossii"

Frequency: once in two months

Free-of-control price.

Original lay-out design: O. A. Leonova

Sent to the printer 31.08.2026. Format 60x84/8.
Release date 05.11.2026.
Offset paper. Printer's sheets: 34,4.
Circulation 1000 copies. Order 41.

16+

СОДЕРЖАНИЕ

ТРЕНДЫ МИРОВОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ 10

Оригинальные статьи

Сравнительное исследование механизмов устойчивого развития промышленных инноваций в России и Китае 10

Чжан Цзяньхуа, Чжан Цзяньчэн, Вань Люянь

Российско-китайское сотрудничество в инвестиционной сфере в условиях возрастания геополитической напряженности 22

Букреева Т. Н.

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ 41

Оригинальные статьи

Целеполагание в стратегическом менеджменте федерального и регионального уровней: асинхронность и устранение разрывов 41

Крыжановская О. А.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ 55

Оригинальные статьи

Государственная политика развития регионального ресурсного потенциала 55

Ткачева Т. Ю., Чепига А. А.

Факторы качественного экономического роста в контексте сбалансированного регионального развития 72

Бессонова Е. А., Бычков А. С.

Переход к сетевой полицентричности как институциональная рамка преодоления пространственной дифференциации 89

Попова Л. А., Жахов Н. В.

Организационно-технологическое соответствие производственной кооперации в промышленном кластере 105

Гамидуллаева Л. А., Тимохина Д. М.

ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ И ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ 120

Оригинальные статьи

Оптимизация процессов планирования в логистической деятельности предприятий Нижегородской области 120

Шавандина И. В., Воронюк Н. В.

ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ 130

Оригинальные статьи

Процессный анализ цикла воды: коммунальное водопользование и природный капитал 130

Эпштейн А. Д., Толстых Т. О.

Семейное предпринимательство как одно из направлений развития многоукладности 147

Дягилева Е. В., Митин С. Г., Сысоев Г. В., Долгова О. А., Юхлина Ю. А.

ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ И ОБРАЗОВАНИЕ 162

Оригинальные статьи

Тренды развития высшего образования в регионах Приволжского федерального округа 162

Гатауллина А. А., Сафиуллин А. Р., Полищук К. Е.

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОБЩЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ 177

Оригинальные статьи

Социологическая ретроспектива формирования инженерного мышления в СССР: от мобилизационной модели к двоичной системе 177

Котов И. Д., Абрамов А. П.

Образ успешной карьеры у студенческой молодёжи Юго-Западного государственного университета 189

Ветрова О. А., Сазонова Е. С.

Коммодификация молодости и репродуктивное поведение молодежи в обществе потребления 206

Михайлова Л. В.

ФИЛОСОФСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИРОДЫ, ОБЩЕСТВА, ЧЕЛОВЕКА 219

Оригинальные статьи

Самоубийство и аномия в постсоциалистическом обществе: апробация теории Э. Дюркгейма на примере России 219

Ветрова О. А., Жиленкова В. К., Амелина С. А.

К проблеме доказательства истинности в эпоху генеративного искусственного интеллекта 232

Дуйон Ф., Асеева И. А.

Дескриптивный поворот в исследованиях границ науки: концепция «пограничной работы» 244

Стасенко В. В.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ 258

Оригинальные статьи

В поисках баланса: экономический рост и демография 258

Дюльгер А. В.

Система факторов прогнозирования будущих трендов современной региональной экономики 268

Кочетков Д. Ю.

Этапы и алгоритм оценки цифровой зрелости промышленной экосистемы в условиях промышленного симбиоза 279

Мельник А. В., Трапезникова А. М., Чэн Шици

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ 296

CONTENT

TRENDS OF THE WORLD AND NATIONAL ECONOMY 10

Original articles

Comparative study on the sustainable development mechanisms of industrial innovation in Russia and China 10

Jianhua Zhang, Jiancheng Zhang, Wan Liuyan

Russia-China investment cooperation amid rising geopolitical tensions 22

Bukreeva T. N.

MANAGEMENT IN SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS 41

Original articles

Goal setting in strategic management at the federal and regional levels: asynchrony and bridging gaps 41

Kryzhanovskaya O. A.

ACTUAL PROBLEMS OF REGIONAL SOCIO- ECONOMIC SYSTEMS DEVELOPMENT 55

Original articles

State policy of developing regional resource potential 55

Tkacheva T. Yu., Chepiga A. A.

Factors of qualitative economic growth in the context of balanced regional development 72

Bessonova E. A., Bychkov A. S.

The transition to network polycentricity as an institutional framework for overcoming spatial differentiation 89

Popova L. A., Zhakhov Ni. V.

Organizational and technological alignment of production cooperation in an industrial cluster 105

Gamidullaeva L. A., Timokhina D. M.

DEVELOPMENT PRIORITIES OF MARKETING AND LOGISTICS ACTIVITIES 120

Original articles

Optimization of planning processes in logistics activities of enterprises in the Nizhny Novgorod region 120

Shavandina I. V., Voronyuk N. V.

INSTITUTIONAL FACTORS OF ECONOMIC SYSTEMS DEVELOPMENT 130

Original articles

Process analysis of the water cycle: municipal water use and natural capital 130

Epstein A. D., Tolstykh T. O.

Family entrepreneurship as one of the directions of development of multifacetedness 148

Dyagileva E. V., Mitin S. G., Sysoev G. V., Dolgova O. A., Yukhlyna Y. A.

HUMAN RESOURCES AND EDUCATION 162

Original articles

Regional trends in the development of higher education in the Volga Federal District 162

Gataullina A. A., Safiullin A. R., Polischuk K. E.

SOCIOLOGICAL ASPECTS OF SOCIAL DEVELOPMENT 177

Original articles

Sociological retrospective of the formation of engineering thinking in the USSR: from the mobilization model to the binary system 177

Kotov I. D., Abramov A. P.

The image of a successful career for students at South Ural State University 189
Vetrova O. A., Sazonova E. S.

Commodification of young people and their reproductive behavior in a consumer society 206
Mikhailova L. V.

PHILOSOPHICAL STUDY OF NATURE, SOCIETY AND HUMAN 219

Original articles

Suicide and anomie in post-socialist society: testing Durkheim's theory in Russia 219
Vetrova O. A., Zhilenkova V. K., Amelina S. A.

Towards the problem of proving truth in the era of generative artificial intelligence 232
Douyon F., Aseeva I. A.

The descriptive turn in the study of the boundaries of science: the concept of "boundary work" 244
Stasenko V. V.

SCIENTIFIC RESEARCHES OF YOUNG SCIENTISTS 258

Original articles

In search of balance: economic growth and demography 258
Dyulger A. V.

System of factors for forecasting future trends of modern regional economy 268
Kochetkov D. Yu.

Stages and algorithm for assessing the digital maturity of an industrial ecosystem in the context of industrial symbiosis 279
Melnik A. V., Trapeznikova A. M.

INFORMATION FOR AUTHORS 296

Оригинальная статья / Original article

УДК 338.28

https://doi.org/10.21869/2223-1552-2026-16-4-105-119

CC BY 4.0

Организационно-технологическое соответствие производственной кооперации в промышленном кластере

Л. А. Гамидуллаева[1] ✉, Д. М. Тимохина[1]

[1] Пензенский государственный университет
ул. Красная, д. 40, г. Пенза 440026, Российская Федерация

✉ e-mail: la_iem@pnzgu.ru

Резюме

Актуальность. *Существующие подходы к оценке промышленных кластеров не в полной мере позволяют установить, насколько компетенции отдельных предприятий согласованы с архитектурой конечного продукта и как они соотносятся в процессах его создания, эксплуатации и последующего обновления. Данная проблема приобретает особую актуальность для отраслей экономики, где результат зависит от согласованности множества технологических решений.*

Цель *– определить степень организационно-технологического соответствия производственной кооперации требованиям жизненного цикла станочного оборудования.*

Задачи: *выявить функции, необходимые для выпуска и развития конечного продукта; установить их распределение между участниками кластера; сопоставить заявленные компетенции предприятий с их ролью в кооперационной цепочке; определить характер сложившихся между ними связей.*

Методология. *Проведено функциональное картирование жизненного цикла станочного оборудования и сопоставление выделенных функций с компетенциями участников кластера. По каждой функции оценивалось, представлена ли соответствующая компетенция у участников, подтверждено ли ее фактическое включение в кооперацию и имеются ли признаки устойчивого взаимодействия. Исследование основано на данных из официальных открытых источников.*

Результаты. *Апробация показала, что наличие основных производственных переделов не всегда обеспечивает согласованности процессов проектирования, испытаний, цифровой интеграции и модернизации оборудования. Особое значение имеют связи между функциями, через которые передаются технические изменения и информация, полученная в процессе эксплуатации.*

Вывод. *Разработанный подход позволяет выявлять разрывы между формальной полнотой производственной цепочки и способностью ее участников совместно развивать конечный продукт.*

Ключевые слова: *промышленный кластер; производственная кооперация; архитектура продукта; жизненный цикл; станкостроение; коллаборация; технологическое развитие.*

Финансирование: *Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда в рамках реализации проекта «Модели и механизмы оптимизации структуры региональной экономики в целях устойчивого развития промышленности» (№ 25-28-20328, https://rscf.ru/project/25-28-20328/).*

Конфликт интересов**:** *В представленной публикации отсутствует заимствованный материал без ссылок на автора и (или) источник заимствования, нет результатов научных работ, выполненных автором публикации лично и (или) в соавторстве, без соответствующих ссылок. Автор декларирует отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.*

Для цитирования: Гамидуллаева Л. А., Тимохина Д. М. Организационно-технологическое соответствие производственной кооперации в промышленном кластере // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. 2026. Т. 16, № 4. С. 105–119. https://doi.org/10.21869/2223-1552-2026-16-4-105-119.

Поступила в редакцию 20.06.2026 Принята к публикации 18.07.2026 Опубликована 31.08.2026

© Гамидуллаева Л. А., Тимохина Д. М., 2026

Organizational and technological alignment of production cooperation in an industrial cluster

Leyla A. Gamidullaeva[1] ✉, Daria M. Timokhina[2]

[1] Penza State University
40 Krasnaya Str., Penza 440026, Russian Federation

✉ e-mail: la_iem@pnzgu.ru

Abstract

Relevance. *Existing approaches to assessing industrial clusters do not fully allow us to determine how well the competencies of individual enterprises are consistent with the architecture of the final product and how they relate to the processes of its creation, operation and subsequent updating. This problem is becoming particularly relevant for economic sectors where the result depends on the consistency of multiple technological solutions.*

The purpose *is to determine the degree of organizational and technological compliance of production cooperation with the requirements of the life cycle of machine tools.*

Objectives *to identify the functions necessary for the production and development of the final product; to establish their distribution among the cluster participants; to compare the declared competencies of enterprises with their role in the cooperative chain; to determine the nature of the relationships between them.*

Methodology. *A functional mapping of the life cycle of machine tools and a comparison of the identified functions with the competencies of the cluster participants has been carried out. For each function, it was assessed whether the relevant competence was represented among the participants, whether its actual inclusion in the cooperation was confirmed, and whether there were signs of sustainable interaction. The study is based on data from official open sources.*

Results. *The approbation has shown that the presence of major production changes does not always ensure consistency in the processes of design, testing, digital integration and modernization of equipment. Of particular importance are the connections between the functions through which technical changes and information obtained during operation are transmitted.*

Conclusion. *The developed approach makes it possible to identify gaps between the formal completeness of the production chain and the ability of its participants to jointly develop the final product.*

Keywords: *industrial cluster; production cooperation; product architecture; product life cycle; machine-tool industry; collaboration; technological development.*

Funding: *The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation within the framework of the project "Models and mechanisms for optimizing the structure of the regional economy for the sustainable development of industry" (No. 25-28-20328, https://rscf.ru/project/25-28-20328/).*

Conflict of interest: *In the presented publication there is no borrowed material without references to the author and (or) source of borrowing, there are no results of scientific works performed by the authors of the publication, personally and (or) in co-authorship, without relevant links. The authors declares no conflict of interest related to the publication of this article.*

For citation: Gamidullaeva L.A., Timokhina D.M. Organizational and technological alignment of production cooperation in an industrial cluster. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika. Sotsiologiya. Menedzhment = Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*. 2026;16(4):105–119. (In Russ.) https://doi.org/10.21869/ 2223-1552-2026-16-4-105-119.

Received 20.06.2026 Accepted 18.07.2026 Published 31.08.2026

***

Введение

Производство сложного оборудования, как правило, выходит за пределы возможностей одного предприятия и требует объединения компетенций нескольких организаций. При этом результат определяется не только качеством отдельных операций, но и согласованностью технических решений, принимаемых участниками кооперации [1]. В этой связи промышленный кластер следует рассматривать не только как территориально локализованную совокупность предприятий, но и как форму организа-

ции цепочки создания стоимости [2]. В то же время при оценке кластеров основное внимание нередко уделяется числу участников, объемам выпуска, инвестициям и занятости [3]. Эти показатели позволяют судить о масштабе объединения, однако не раскрывают, каким образом обеспечиваются совместимость компонентов, передача конструкторских изменений, проведение испытаний и последующая модернизация оборудования. Поэтому даже при наличии формально полного состава участников нельзя автоматически говорить о целостности сложившейся производственно-технологической системы.

Для анализа рассматриваемой проблемы целесообразно обратиться к положениям экосистемного и реляционного подходов [4]. Экосистемный подход позволяет оценивать предприятие не по формальному участию в объединении, а по его роли в создании общего ценностного предложения [5]. Применительно к промышленному кластеру это предполагает анализ распределения технологических функций, компетенций и ресурсов между его участниками [6]. Реляционный подход дополняет такую трактовку, поскольку связывает межорганизационные преимущества с характером взаимодействия партнеров [7], обменом знаниями и сложившимися механизмами координации [8]. Якорное предприятие обычно задает требования к основным компонентам и обеспечивает интеграцию конечного продукта. Вместе с тем сосредоточение проектных и согласовательных функций преимущественно у одного участника сужает возможности других предприятий участвовать в совместной разработке и технологическом обновлении продукта.

Для станкостроения эта проблема имеет особое значение. Современный станок объединяет механические и электротехнические узлы, систему управления, программное обеспечение, датчики и средства обмена данными, фактически представляя собой киберфизическую систему [9]. Литейные и механообрабатывающие производства, а также выпуск отдельных компонентов формируют необходимую производственную основу, но не гарантируют совместимость аппаратных и программных решений, проведение испытаний и последующую модернизацию оборудования. Поэтому наличие полного набора производственных переделов еще не означает способности кластера обеспечивать технологическое развитие продукта.

В этой связи важным представляется разграничивать кооперацию и коллаборацию. Кооперация базируется на распределении производственных операций и поставок между специализированными предприятиями. В свою очередь, коллаборация предполагает более глубокий уровень взаимодействия, при котором участники совместно формулируют технологические задачи, согласовывают принимаемые решения, обмениваются знаниями и данными, а также разделяют риски и ответственность за полученный результат [10]. Существующие исследования рассматривают отдельные аспекты развития промышленных кластеров и экосистем, включая оценку их потенциала [11], устойчивость производственных сетей [12], цифровую трансформацию [13] и сервисное взаимодействие [14]. Однако внутренняя организация взаимодействия между участниками редко рассматривается в связи с архитектурой конкретного изделия.

В настоящем исследовании проверяется предположение о том, что технологические возможности промышленного кластера зависят не столько от числа его участников, сколько от соответствия их компетенций архитектуре конечного продукта и от характера взаимодействия между организациями, выполняющими взаимосвязанные функции. Цель работы заключается в разработке и апробации подхода к оценке такого соответствия на стадиях создания, эксплуатации и техно-

логического обновления станочного оборудования. Апробация проведена на материалах межрегионального кластера «ПензаСтанкоМаш». В отличие от традиционных подходов основное внимание сосредоточено на анализе распределения функций между участниками и выявлении организационно-технологических разрывов, которые ограничивают совместное развитие конечного продукта.

Архитектура сложного изделия определяет не только состав его компонентов и характер связей между ними, но и распределение работ и ответственности между организациями, которые участвуют в его создании [15]. Отсюда следует, что техническое устройство продукта непосредственно связано с тем, как выстроена кооперация. И чем теснее взаимосвязаны механические, электротехнические и программно-управляющие элементы, тем важнее точно определить ответственность участников, порядок согласования технических решений и внесения изменений. Поэтому сам по себе широкий набор компетенций участников еще не дает полного представления о технологических возможностях кластера. Не менее важно установить, каким образом эти компетенции объединяются в процессе совместной работы и как согласуются действия отдельных организаций. Под организационно-технологическим соответствием в данной работе понимается соответствие распределения функций, компетенций и связей между участниками требованиям, определяемым архитектурой и жизненным циклом конечного продукта. Наличия потенциального исполнителя в данном случае недостаточно. Необходимо выяснить, включена ли соответствующая компетенция в реально сложившуюся кооперацию [16], с какими функциями она связана и существуют ли устойчивые процедуры совместной постановки и решения технологических задач [17]. Современные исследования цифровых двойников и цифровой нити показывают, что согласование архитектуры сложного продукта должно поддерживаться непрерывностью данных между проектированием, производством, испытаниями и эксплуатацией [18]. Цифровая трансформация при этом затрагивает не только используемые технологии [19], но и организационные механизмы взаимодействия [20]. При анализе взаимодействия следует учитывать возникающие при этом трансакционные издержки. В работе [21, с. 34] среди препятствий взаимодействию субъектов инновационной деятельности назван «высокий уровень трансакционных издержек инновационной деятельности». Значение имеет и доверие между участниками. Так авторами установлена положительная связь межличностного доверия с готовностью обмениваться как явными, так и неявными знаниями [22].

Особого внимания требуют функции, без которых нарушается непрерывность жизненного цикла продукта или существенно снижаются возможности его последующей модернизации. В подобных случаях ключевые компетенции и ресурсы, как правило, остаются сосредоточенными у якорного предприятия. С учетом роли отдельных функций в создании, эксплуатации и развитии оборудования они объединены в три группы:

– создание продукта – производство материалов и заготовок, механическая обработка, выпуск механических и электротехнических компонентов, изготовление вспомогательных систем, сборка и интеграция оборудования;

– сопровождение жизненного цикла – монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, ремонт и модернизация;

– технологическое обновление – проектирование и НИОКР, испытания, разработка программного обеспечения, цифровая интеграция, подготовка инженерных и производственных кадров.

Выделенные группы функций различаются по своему назначению на отдельных стадиях жизненного цикла оборудо-

вания. Производственные операции обеспечивают создание его материальной основы. Монтаж и сервисное обслуживание поддерживают работоспособность оборудования и дают информацию о возникающих отказах, степени износа и потребностях заказчиков. Данную информацию необходимо учитывать при проектировании, испытаниях и последующей модернизации технических и программных решений. Для современной станкостроительной отрасли это направление приобретает все большее значение, так как конкурентоспособность оборудования зависит уже не только от качества механической обработки, а в большей степени от эффективности решения вопросов управления, передачи данных и модернизации в процессе эксплуатации.

При этом значение отдельных функций для технологического развития кластера различается. Поэтому в исследовании отдельно выделены функции, имеющие критическое значение для технологического обновления, а также те, через которые обеспечивается согласование требований между отдельными подсистемами.

При оценке важно разграничивать наличие компетенции и ее фактическое использование в совместной работе. С учетом положений о коллаборативной зрелости [10] по каждой функции определялся уровень подтвержденности взаимодействия. Значение 0 присваивалось при отсутствии сведений в открытых источниках; 1 – если компетенция была официально заявлена; 2 – если подтверждалось участие организации в кооперационной цепочке или совместном проекте; 3 – если имелись признаки устойчивого взаимодействия: регулярные поставки, совместная разработка, технологическая адаптация либо систематический обмен производственными данными. Такая шкала характеризует не количество доступной информации о предприятии, а степень его включенности в совместное развитие продукта – от потенциальной способности выполнить отдельную работу до устойчивого участия в кооперации.

В центре оценки находится не формальный состав участников, а система функций и связей, сложившаяся вокруг конечного продукта. Такой подход соответствует трактовке промышленного кластера как локализованной экосистемы [4]. Общее ценностное предложение определяет круг участников, архитектура изделия задает требования к их компетенциям, а характер взаимодействия показывает, способен ли кластер не только воспроизводить существующий продукт, но и обеспечивать его технологическое развитие. В этом состоит отличие продуктово-ориентированного анализа от простого перечисления участников и заявленных ими компетенций.

Материалы и методы

Нормативную основу исследования составили Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ[1] и постановление Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779[2]. Сведения о составе кластера, специализации его участников и характере их деятельности были получены из реестра промышленных кластеров ГИСП[3], материалов специализированной организации и официальных источников производителя конечного

[1] О промышленной политике в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 декабря 2014 г. № 488-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2015. № 1, ч. 1. С. 41.

[2] О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров: постановление Правительства Российской Федерации от 31.07.2015 г. № 779: [ред. от 08.05.2025 г.) // КонсультантПлюс: сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_183798/9f2ad17093469da8bc7d384e0ad386239dfeb6df/?ysclid=muv43ba6o4751944168 (дата обращения: 01.05.2026).

[3] Государственная информационная система промышленности // Реестр промышленных кластеров. URL: https://gisp.gov.ru/gisip/reg_clusters (дата обращения: 01.05.2026).

оборудования[1]. По данным реестра ГИСП, в состав кластера «ПензаСтанкоМаш» входят 16 промышленных предприятий, расположенных в Пензенской, Владимирской, Рязанской и Самарской областях. Производителем конечного оборудования является ООО «СтанкоМашСтрой».

Единицей анализа выступала функция, необходимая для создания, эксплуатации или технологического обновления станочного оборудования. По каждой функции определялись ее место в архитектуре продукта, наличие соответствующих компетенций у участников кластера и степень документального подтверждения их фактического участия в кооперации. Исследование проводилось в пять последовательных этапов, содержание которых и используемая информационная база представлены ниже (табл. 1).

Таблица 1. Этапы оценки организационно-технологического соответствия

Table 1. Stages of assessment of organizational and technological compliance

Этап Stage	Содержание Content	Информационная база Information base	Результат Result
1. Формирование модели продукта	Выделение функций создания, эксплуатации и технологического обновления оборудования; определение критических функций и основных связей между ними	Отраслевая литература, стандарты, характеристики современного станочного оборудования	Функциональная карта продукта и перечень ключевых связей
2. Картирование участников	Сопоставление официально заявленных видов продукции и услуг с функциями и ролями в архитектуре продукта	Реестр ГИСП, официальные сайты и публикации предприятий	Матрица «функция – участник – роль»
3. Проверка подтверждающих сведений	Установление уровня участия: заявленная компетенция, подтвержденная роль в кооперации, устойчивое совместное взаимодействие	Официальные документы, договоры и проектные материалы при наличии	Уровень документального подтверждения по каждой функции
4. Обобщение результатов	Расчет функционального покрытия, степени включения функций в кооперацию и наличия признаков устойчивого взаимодействия; выявление критических разрывов	Результаты этапов 1–3	Характеристика организационно-технологического соответствия
5. Управленческая интерпретация	Соотнесение выявленных разрывов с механизмами координации, испытаний, совместной разработки и обмена данными	Результаты оценки, положения экосистемного и реляционного подходов	Предложения по развитию взаимодействия участников

Примечание. Составлено авторами.

[1] Станкостроительный кластер // СтанкоМашСтрой. URL: https://stankomashstroy.ru/stankoklaster/ (дата обращения: 10.05.2026); Кооперация в станкостроении // СтанкоМашСтрой. URL: https://stankomashstroy.ru/2026/02/24/ kooperacziya-v-stankostroenii/ (дата обращения: 10.05.2026).

Для представления результатов использовалась порядковая шкала. Значение 0 присваивалось в тех случаях, когда сведения в открытых источниках отсутствовали; 1 – если компетенция предприятия была официально заявлена; 2 – если имелись подтверждения участия организации в кооперационной цепочке или совместном проекте; 3 – если были выявлены признаки устойчивого взаимодействия, включая регулярные поставки, совместную разработку, технологическую адаптацию или обмен производственными данными. Каждый следующий уровень предполагал наличие признаков предыдущего. При этом шкала отражала не значимость самой функции, а степень подтвержденности ее фактического включения в межорганизационное взаимодействие.

Для каждой группы функций рассчитывались три пороговых показателя. Показатель F_k отражал функциональное покрытие, т. е. долю функций, по которым была выявлена хотя бы одна официально заявленная компетенция:

$$F_k = n_k^1 / N_k,$$

где N_k – общее число функций в k-й группе; n_k^1 – число функций с уровнем подтверждения не ниже 1.

Показатель D_k отражает долю функций, документально включенных в кооперационную цепочку или совместный проект:

$$D_k = n_k^2 / N_k,$$

где n_k^2 – число функций с уровнем подтверждения не ниже 2.

Показатель C_k фиксирует долю функций, по которым обнаружены признаки устойчивого совместного взаимодействия:

$$C_k = n_k^3 / N_k,$$

где n_k^3 – число функций с уровнем подтверждения 3.

Пороговый способ расчета сохраняет порядковую природу исходной шкалы: расстояние между уровнями 0 и 1 не приравнивается к расстоянию между уровнями 2 и 3. По той же причине F_k, D_k и C_k не объединяются в интегральный индекс и не предназначены для построения рейтинга. Их необходимо рассматривать совместно, принимая во внимание критичность функций, состояние связей между подсистемами и концентрацию компетенций у отдельных предприятий. Нулевая оценка в данном случае означает отсутствие доступного подтверждения, а не доказанное отсутствие деятельности.

Результаты и их обсуждение

Для формирования функциональной модели в качестве исходной основы использовались представления об архитектуре и жизненном цикле современного станочного оборудования [9]. В нее были включены функции, которые требуются для изготовления оборудования, поддержания его работоспособности и дальнейшего технологического обновления [15].

Учитывались также связи между функциями, которые обеспечивают последовательное прохождение продукта по основным стадиям жизненного цикла. В производственной части это прежде всего движение от материалов и заготовок к узлам, компонентам и финальной сборке, где требуется согласование технических характеристик. Отдельное значение имеет связь эксплуатации с проектированием: сведения об отказах, ремонтах и возникающей потребности в модернизации должны возвращаться разработчикам и учитываться при последующих изменениях конструкции. Еще один блок связан с проектированием, испытаниями, программным обеспечением, системами управления и подготовкой производства.

Особое значение для технологического обновления имеют проектирование и инженерная разработка, испытания, а также программно-аппаратная и цифровая интеграция. Подготовка кадров рассматривалась отдельно, поскольку она

обеспечивает сохранение и воспроизводство необходимых компетенций. Дополнительные коэффициенты для критически значимых функций не вводились, так как для их обоснования потребовалась бы самостоятельная экспертная оценка.

Рассмотрим результаты картирования (табл. 2).

Таблица 2. Распределение функций между участниками кластера

Table 2. Distribution of functions between cluster members

Группа функций Function Group	Функция Function	Участники Participants	Уровень Level	Вывод Output
Создание продукта	Литье, заготовки и первичная подготовка	ООО «Литмет», ООО «СтанкоЛит», ООО «Пензметаллпром», ООО «Машпром», ООО «Анмак»	2	Выполнение данной функции обеспечивают несколько предприятий, участие которых в производственной кооперации подтверждается официальными материалами
	Механическая и термическая обработка	АО «ТехноПортал», ООО ПТЦ «Привод»	2	Выполняются операции по подготовке компонентов к последующим стадиям производственного процесса.
	Механические узлы и компоненты	ООО ПТЦ «Привод», ООО ПКФ «Станкосервис», ООО «ЭМИ»	2	Участники кластера выпускают редукторы, зубчатые передачи, ходовые винты, люнеты и кронштейны. Их технические характеристики должны быть согласованы с требованиями, предъявляемыми при финальной сборке оборудования
	Электротехнические компоненты	ООО «Русэлпром Электрические Машины»	2	В составе кластера подтверждены компетенции по выпуску электродвигателей
	Корпусные и вспомогательные системы	ООО «Лазер ПРО», ООО «Тимер»	2	Представлены кабинетная защита, изделия из листового металла и конвейеры, включенные в формирование конечного продукта
	Финальная сборка и интеграция	ООО «СтанкоМашСтрой»	2	Сборка и окончательное согласование всех компонентов оборудования осуществляются якорным предприятием, выпускающим конечную продукцию
Сопровождение жизненного цикла	Монтаж и ввод в эксплуатацию	ООО «Станкомашстрой-Гарант»	2	Подтверждено выполнение пусконаладочных работ и шеф-монтажа, необходимых для настройки оборудования с учетом конкретных условий его эксплуатации
	Ремонт и сервис	ООО «Станкомашстрой-Гарант», ООО «Промсервис»	2	Ремонтная функция подтверждена
Технологическое обновление	Проектирование и инженерная разработка	ООО «СтанкоМашСтрой»	1	Компетенция представлена у якорного предприятия
	Испытания и квалификация решений	В открытых источниках сведения не выявлены	0	Организация испытаний и квалификации технологических изменений не раскрыта

Окончание табл. 2 / Table 2 (ending)

Группа функций Function Group	Функция Function	Участники Participants	Уровень Level	Вывод Output
	Программное обеспечение, управление и цифровая интеграция	ООО «СтанкоМашСтрой»; ООО «Пром Ртк» – роботизированная сварка	1	Компетенции в области автоматизации представлены, но их интеграция в конечное оборудование не подтверждена
	Подготовка инженерных и производственных кадров	Пензенский государственный университет, базовая кафедра на площадке ООО «СтанкоМашСтрой»	2	Взаимодействие предприятия и университета подтверждено и обеспечивает воспроизводство инженерных и производственных компетенций

Примечания: 1. Составлено авторами по материалам Реестра промышленных кластеров ГИСП и официального сайта ООО «СтанкоМашСтрой» (https://stankomashstroy.ru/design/; https://stankomashstroy.ru/automation/; https://stankomashstroy.ru/kafedra/).

2. Уровень 2 присваивался при наличии официального подтверждения участия предприятия в кооперации, но при отсутствии сведений об объемах и регулярности поставок или условиях договоров. Уровень 3 устанавливался только при наличии данных, подтверждающих устойчивый характер совместной работы.

В производственной кооперации представлены все шесть выделенных функций. Официальные материалы подтверждают участие предприятий, выполняющих литье и заготовительные операции, механическую и термическую обработку, выпуск механических и электротехнических компонентов, изготовление корпусных и вспомогательных систем, а также финальную сборку оборудования. В связи с этим значения F_1 и D_1 составили 1,00. Значение C_1 не свидетельствует об отсутствии устойчивого взаимодействия. Это означает, что открытые источники не содержат достаточных сведений о регулярности поставок, совместной технологической адаптации, обмене производственными данными, резервировании мощностей и взаимозаменяемости исполнителей.

Монтаж, пусконаладочные работы и ремонт организационно представлены, поэтому значения F_2 и D_2 составили 1,00. При этом C_2 равно нулю. Наличие сервисных организаций само по себе не позволяет установить, каким образом сведения, полученные в процессе эксплуатации, используются при проектировании и модернизации оборудования.

Наиболее заметные ограничения выявлены в сфере технологического обновления. Компетенции представлены по трем из четырех функций, поэтому F_3 составляет 0,75. Межорганизационное взаимодействие документально подтверждено только в подготовке кадров, вследствие чего D_3 равно 0,25, а C_3 равно нулю. Проектирование, использование CAD/CAE-систем и решения в области автоматизации сосредоточены преимущественно у якорного предприятия [1]. Вместе с тем проблема не сводится только к отсутствию сведений об испытаниях. В доступных материалах не прослеживается устойчивая связь между проектированием, проверкой технических решений, программным управлением и их последующим освоением в производстве. Таким образом, отдельные инновационно-технологические компетенции в кластере

[1] Проектирование // СтанкоМашСтрой: офиц. сайт. URL: https://stankomashstroy.ru/automation/ (дата обращения: 01.05.2026).

имеются, однако их объединение в систему совместных НИОКР и модернизации продукта документально не подтверждено (табл. 3).

Таблица 3. Сводные результаты оценки организационно-технологического соответствия кластера

Table 3. Summary results of the assessment of the organizational and technological compliance of the cluster

Группа функций Function group	Число функций Number of functions	F_k	D_k	C_k	Вывод Conclusion
Создание продукта	6	1,00	1,00	0	Основные производственные функции представлены и включены в кооперационную цепочку. Открытые источники не позволяют подтвердить устойчивое совместное взаимодействие на уровне разработки и технологической адаптации
Сопровождение жизненного цикла	2	1,00	1,00	0	Монтаж, пусконаладка и ремонт выделены организационно; постоянная передача эксплуатационных данных в контур проектирования не подтверждена
Технологическое обновление	4	0,75	0,25	0	Проектирование и цифровые решения сосредоточены преимущественно у якорного предприятия; организация испытаний и совместного обновления продукта документирована недостаточно

Примечание. Рассчитано авторами по материалам таблицы 2.

Полученные результаты свидетельствуют о неоднородности сложившейся кооперационной модели. Ее производственная часть в целом соответствует традиционной структуре станкостроения: в кластере представлены производство материалов и заготовок, обработка, выпуск отдельных узлов и электродвигателей, изготовление вспомогательных систем, сборка и сервисное обслуживание. Менее определенно организованы функции, связанные с согласованием технических решений и совместным обновлением продукта. Финальная сборка, проектирование и цифровые решения сосредоточены преимущественно у якорного предприятия. В открытых источниках не раскрыты порядок проведения испытаний и механизм использования эксплуатационной информации при дальнейшей разработке и модернизации оборудования. Поэтому значения C_1–C_3, равные нулю, требуют осторожной интерпретации. Они отражают отсутствие в открытых источниках достаточных подтверждений устойчивого взаимодействия, но не позволяют сделать вывод, что такие практики в кластере отсутствуют.

Апробация показала, что наличие необходимых функций и глубина взаимодействия между участниками характеризуют разные стороны кластерного развития. В «ПензаСтанкоМаше» представлены основные производственные переделы и сервисные функции, что позволяет говорить о сформированной кооперационной основе выпуска оборудования. Однако коллаборация предполагает более высокий уровень взаимодействия, включая совместную постановку технологических задач, согласование решений, обмен знаниями и данными, а также распределение рисков и ответственности [10]. Имеющиеся сведения не позволяют уве-

ренно говорить о том, что в кластере сложилась устойчивая система совместного проектирования, испытаний и технологической адаптации.

Полученный результат позволяет несколько иначе посмотреть на промышленный кластер как на локализованную экосистему. Если объединение складывается вокруг выпуска и сопровождения определенного класса оборудования, роль отдельного участника определяется не только той операцией, которую он выполняет. Не менее важно, включен ли он в согласование технических решений и участвует ли в изменениях, затрагивающих другие элементы продукта. Поставка отдельного компонента поддерживает существующую производственную цепочку. Участие же в проектировании, испытаниях, цифровой интеграции и работе с эксплуатационной информацией уже связано с дальнейшим развитием самого продукта [4]. Именно такая включенность предприятий в совместное решение технологических задач позволяет говорить о более зрелом характере взаимодействия внутри промышленной экосистемы.

С точки зрения дальнейшего развития кластера важно выстраивать более тесное взаимодействие в тех направлениях, от которых зависит обновление оборудования. Это прежде всего проектирование, проведение испытаний и согласование технических решений, а также порядок работы с данными и внесение изменений в конструкцию и документацию. Отдельного внимания заслуживает связь с эксплуатацией. Сведения об отказах, ремонтах и возникающих у заказчиков проблемах необходимо использовать при последующей модернизации оборудования.

Часть этих задач естественным образом сосредоточена у якорного предприятия. Однако их решение требует постоянного взаимодействия с поставщиками компонентов, университетами, инжиниринговыми центрами и разработчиками цифровых решений. Организация такого взаимодействия возможна через совместную подготовку технических заданий, проектные группы с участием нескольких организаций, согласованные процедуры внесения изменений и заранее определенный порядок распределения ответственности.

Предлагаемый подход не заменяет оценку экономических результатов деятельности кластера [11]. Его задача состоит в другом – определить, в какой мере совокупный результат деятельности предприятий обусловлен именно их взаимодействием. Без анализа фактических связей показатели отдельных участников могут быть ошибочно интерпретированы как результат функционирования кластера в целом. Вместе с тем наличие общей организационной структуры само по себе не означает совместного проектирования, технологической адаптации и обмена данными. Поэтому оценку организационно-технологического соответствия целесообразно использовать как дополнительный инструмент, позволяющий раскрыть содержание и глубину кооперации.

Для промышленной политики это различие имеет практическое значение. Соотношение F_k, D_k и C_k позволяет определить характер ограничения: отсутствие необходимой компетенции, ее невключенность в кооперационную цепочку либо недостаточную устойчивость взаимодействия. От этого зависит и содержание мер поддержки. В одном случае требуется привлечение нового участника, в другом – организация совместного проекта, в третьем – создание испытательной инфраструктуры, установление правил обмена данными или порядка согласования изменений в конструкции и технической документации. Приоритет целесообразно отдавать проектам, устраняющим конкретные разрывы жизненного цикла продукта, а не формально расширяющим состав кластера. Таким образом, фокус внимания смещается с формального состава кластера на характер технологических связей между его участниками.

Проведенное исследование имеют ряд ограничений. Прежде всего, анализ проведен на материалах одного кластера, в этой связи выявленные особенности не следует переносить на другие кластеры. Принципиально значимым является состав использованных источников. Как правило, в открытом доступе отсутствуют необходимые для анализа сведения об условиях договоров, объемах и регулярности поставок, требованиях к отдельным компонентам, загрузке производственных мощностей и результатах совместных разработок. Ограничения накладывает и функциональная модель, которая построена в укрупненном виде и не предполагает детальной технической декомпозиции конкретного оборудования.

Перспективным представляется сопоставление нескольких промышленных кластеров, что позволит определить, какие из выявленных разрывов связаны со спецификой «ПензаСтанкоМаша», а какие характерны для организации кооперации в станкостроительной отрасли в целом.

Выводы

Существующие подходы к оценке промышленных кластеров по числу участников и совокупным экономическим показателям не дают полного представления об их потенциале развивать сложный конечный продукт. Важными аспектами являются распределение функций между предприятиями-участниками, способы согласования технических решений и поддержание связей на разных стадиях жизненного цикла оборудования.

Апробация показала, что формально полная производственная цепочка не всегда свидетельствует о наличии необходимых условий для совместного технологического развития продукта. Наиболее уязвимыми оказываются участки, где требуется постоянное взаимодействие между проектированием, испытаниями, цифровой интеграцией, производством и эксплуатацией оборудования.

Предлагаемый подход дополняет традиционный анализ промышленной кооперации, поскольку позволяет рассматривать структуру кластера через функции, необходимые для создания и развития конкретного продукта. Для кластерной и промышленной политики это означает, что внимание следует уделять не только расширению состава участников, но и тому, насколько выстроены механизмы их совместной работы. Дальнейшая апробация на других станкостроительных кластерах позволит уточнить возможности применения подхода и понять, какие из выявленных разрывов.

Список литературы

1. Porter M. E. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy // Economic Development Quarterly. 2000. Vol. 14, N 1. P. 15–34. https://doi.org/10.1177/ 089124240001400105.

2. Martin R., Sunley P. Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? // Journal of Economic Geography. 2003. Vol. 3, N 1. P. 5–35. https://doi.org/10.1093/jeg/3.1.5.

3. Menzel M.-P., Fornahl D. Cluster Life Cycles: Dimensions and Rationales of Cluster Evolution // Industrial and Corporate Change. 2010. Vol. 19, N 1. P. 205–238. https://doi.org/ 10.1093/icc/dtp036.

4. Гамидуллаева Л. А. Промышленный кластер региона как локализованная экосистема: роль факторов самоорганизации и коллаборации // π-Economy. 2023. Т. 16, № 1. С. 62–82. https://doi.org/ 10.18721/JE.16105.

5. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy // Journal of Management. 2017. Vol. 43, N 1. P. 39–58. https://doi.org/10.1177/0149206316678451.

6. Jacobides M. G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39, N 8. P. 2255–2276. https://doi.org/10.1002/smj.2904.

7. Dyer J. H., Singh H. The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage // Academy of Management Review. 1998. Vol. 23, N 4. P. 660–679. https://doi.org/10.5465/amr.1998.1255632.

8. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The Governance of Global Value Chains // Review of International Political Economy. 2005. Vol. 12, N 1. P. 78–104. https://doi.org/10.1080/09692290500049 05.

9. Хидиров З. В., Харитонова Е. Н. Современная парадигма развития станкостроения в России как основы технологического суверенитета // Экономика промышленности. 2026. Т. 19, № 1. С. 26–36. https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-1-1563.

10. Роль коллаборации в развитии интеграции промышленных предприятий / Т. О. Толстых, Н. В. Шмелева, Л. А. Гамидуллаева, В. С. Краснобаева // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2023. № 1(45). С. 5–36. https://doi.org/10.21685/ 2227-8486-2023-1-1.

11. Гамидуллаева Л. А., Толстых Т. О., Шмелева Н. В. Методика комплексной оценки потенциала промышленной экосистемы в контексте устойчивого развития региона // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2020. № 2(34). С. 29–48. https://doi.org/10.21685/ 2227-8486-2020-2-3.

12. Camarinha-Matos L. M., Rocha A. D., Graça P. Collaborative Approaches in Sustainable and Resilient Manufacturing // Journal of Intelligent Manufacturing. 2024. Vol. 35. P. 499–519. https://doi.org/10.1007/s10845-022-02060-6.

13. Sjödin D., Parida V., Visnjic I. How Can Large Manufacturers Digitalize Their Business Models? A Framework for Orchestrating Industrial Ecosystems // California Management Review. 2022. Vol. 64, N 3. P. 49–77. https://doi.org/10.1177/00081256211059140.

14. The Servitization of Manufacturing: A Review of Literature and Reflection on Future Challenges / T. S. Baines, H. W. Lightfoot, O. Benedettini, J. M. Kay // Journal of Manufacturing Technology Management. 2009. Vol. 20, N 5. P. 547–567. https://doi.org/10.1108/17410380910960984.

15. Ulrich K. The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm // Research Policy. 1995. Vol. 24, N 3. P. 419–440. https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)00775-3.

16. Digital Twins-Based Smart Manufacturing System Design in Industry 4.0: A Review / J. Leng, D. Wang, W. Shen, X. Li, Q. Liu, X. Chen // Journal of Manufacturing Systems. 2021. Vol. 60. P. 119–137. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.05.011.

17. Digital Twin as a Service (DTaaS) in Industry 4.0: An Architecture Reference Model / S. Aheleroff, X. Xu, R.Y. Zhong, Y. Lu // Advanced Engineering Informatics. 2021. Vol. 47. P. 101225. https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101225.

18. Developing a Digital Twin and Digital Thread Framework for an Industry 4.0 Shipyard / T. Y. Pang, J. D. Pelaez Restrepo, C.-T. Cheng, A. Yasin, H. Lim, M. Miletic // Applied Sciences. 2021. Vol. 11, N 3. P. 1097. https://doi.org/10.3390/app11031097.

19. Zhang Q., Liu J., Chen X. A Literature Review of the Digital Thread: Definition, Key Technologies, and Applications // Systems. 2024. Vol. 12, N 3. P. 70. https://doi.org/10.3390/systems12030070.

20. A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change / A. Hanelt, R. Bohnsack, D. Marz, C. Antunes

Marante // Journal of Management Studies. 2021. Vol. 58, N 5. P. 1159–1197. https://doi.org/10.1111/joms.12639.

21. Технология смарт-контрактов на основе блокчейн для минимизации трансакционных издержек в региональных инновационных системах / А. Г. Финогеев, С. М. Васин, Л. А. Гамидуллаева, А. А. Финогеев // Вопросы безопасности. 2018. № 3. С. 34–55. https://doi.org/10.25136/ 2409-7543.2018.3.26619.

22. Knowledge Exchange and the Trust Institution: a New Look at the Problem / S. M. Vasin, L. A. Gamidullaeva, N. Wise, K. Yu. Korolev // Journal of the Knowledge Economy. 2020. Vol. 11, N 3. P. 1026–1042. https://doi.org/10.1007/s13132-019-00588-2.

References

1. Porter M.E. Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*. 2000;14(1):15-34. https://doi.org/10.1177/08912424000 1400105.

2. Martin R., Sunley P. Deconstructing Clusters: Chaotic Concept or Policy Panacea? *Journal of Economic Geography*. 2003;3(1):5-35. https://doi.org/10.1093/jeg/3.1.5.

3. Menzel M.-P., Fornahl D. Cluster Life Cycles: Dimensions and Rationales of Cluster Evolution. *Industrial and Corporate Change*. 2010;19(1):205-238. https://doi.org/10.1093/icc/dtp036.

4. Gamidullaeva L.A. Industrial Cluster of the Region as a Localized Ecosystem: The Role of Self-Organization and Collaboration Factors. *π-Economy*. 2023;16(1):62-82. (In Russ.) https://doi.org/10.18721/JE.16105.

5. Adner R. Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*. 2017;43(1):39-58. https://doi.org/10.1177/0149206316678451.

6. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a Theory of Ecosystems. *Strategic Management Journal*. 2018;39(8):2255-2276. https://doi.org/10.1002/smj.2904.

7. Dyer J. H., Singh H. The Relational View: Cooperative Strategy and Sources of Interorganizational Competitive Advantage. *Academy of Management Review*. 1998:23(4):660-679. https://doi.org/ 10.5465/amr.1998.1255632.

8. Gereffi G., Humphrey J., Sturgeon T. The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*. 2005;12(1):78-104. https://doi.org/10.1080/09692290500049805.

9. Khidirov Z.V., Kharitonova E.N. The modern paradigm of machine tool industry development in Russia as the basis of technological sovereignty. *Ekonomika promyshlennosti = Russian Journal of Industrial Economics*. 2026;19(1):26-36. (In Russ.) https://doi.org/10.17073/2072-1633-2026-1-1563.

10. Tolstykh T.O., Shmeleva N.V., Gamidullaeva L.A., Krasnobaeva V.S. The role of collaboration in the development of industrial enterprise integration. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, Systems, Networks in Economics, Engineering, Nature and Society*. 2023;(1):5-36. (In Russ.) https://doi.org/10.21685/2227-8486-2023-1-1.

11. Gamidullaeva L.A., Tolstykh T.O., Shmeleva N.V. Methodology for a comprehensive assessment of the potential of an industrial ecosystem in the context of sustainable regional development. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve = Models, Systems, Networks in Economics, Engineering, Nature and Society*. 2020;(2):29-48. (In Russ.) https://doi.org/10.21685/2227-8486-2020-2-3.

12. Camarinha-Matos L.M., Rocha A.D., Graça P. Collaborative Approaches in Sustainable and Resilient Manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*. 2024;35:499-519. https://doi.org/10.1007/ s10845-022-02060-6.

13. Sjödin D., Parida V., Visnjic I. How Can Large Manufacturers Digitalize Their Business Models? A Framework for Orchestrating Industrial Ecosystems. *California Management Review*. 2022;64(3):49-77. https://doi.org/10.1177/00081256211059140.

14. Baines T.S., Lightfoot H.W., Benedettini O., Kay J.M. The Servitization of Manufacturing: A Review of Literature and Reflection on Future Challenges. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2009;20(5):547–567. https://doi.org/10.1108/17410380 910960984.

15. Ulrich K. The Role of Product Architecture in the Manufacturing Firm. *Research Policy*. 1995;24(3):419-440. https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)00775-3.

16. Leng J., Wang D., Shen W., Li X., Liu Q., Chen X. Digital Twins-Based Smart Manufacturing System Design in Industry 4.0: A Review. *Journal of Manufacturing Systems*. 2021;60:119-137. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.05.011.

17. Aheleroff S., Xu X., Zhong R.Y., Lu Y. Digital Twin as a Service (DTaaS) in Industry 4.0: An Architecture Reference Model. *Advanced Engineering Informatics*. 2021;(47):101225. https://doi.org/ 10.1016/ j.aei.2020.101225.

18. Pang T.Y., Pelaez Restrepo J.D., Cheng C.-T., Yasin A., Lim H., Miletic M. Developing a Digital Twin and Digital Thread Framework for an Industry 4.0 Shipyard. *Applied Sciences*. 2021;11(3):1097. https://doi.org/10.3390/app11031097.

19. Zhang Q., Liu J., Chen X. A Literature Review of the Digital Thread: Definition, Key Technologies, and Applications. *Systems*. 2024;12(3):70. https://doi.org/10.3390/systems12030070.

20. Hanelt A., Bohnsack R., Marz D., Antunes Marante C. A Systematic Review of the Literature on Digital Transformation: Insights and Implications for Strategy and Organizational Change. *Journal of Management Studies*. 2021;58(5):1159-1197. https://doi.org/10.1111/joms.12639.

21. Finogeev A.G., Vasin S.M., Gamidullaeva L.A., Finogeev A.A. The use of the blockchain-based smart contracts technology for minimization of transaction costs in regional innovation systems. *Voprosy bezopasnosti = Security Issues*. 2018;(3):34–55. (In Russ.) https://doi.org/ 10.25136/2409-7543.2018.3.26619.

22. Vasin S.M., Gamidullaeva L.A., Wise N., Korolev K.Yu. Knowledge exchange and the trust institution: a new look at the problem. *Journal of the Knowledge Economy*. 2020;11(3):1026-1042. https://doi.org/10.1007/s13132-019-00588-2.

Информация об авторах / Information about the Authors

Гамидуллаева Лейла Айваровна, доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой менеджмента и государственного управления, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация, e-mail: la_iem@pnzgu.ru

Тимохина Дарья Михайловна, аспирант кафедры менеджмента и государственного управления, Пензенский государственный университет, г. Пенза, Российская Федерация, e-mail: daria.timokhina03@mail.ru

Leyla A. Gamidullaeva, Dr. Sci. (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Management and Public Administration, Penza State University, Penza, Russian Federation, e-mail: la_iem@pnzgu.ru

Daria M. Timokhina, Postgraduate at the Department of Management and Public Administration, Penza State University, Penza, Russian Federation, e-mail: daria.timokhina03@mail.ru