

Journal of Employment & Career

eISSN 2782-6856

2(2) | 2023

ЖУРНАЛ РАБОТА И КАРЬЕРА

E&C
РАБОТА И КАРЬЕРА

Журнал Работа и Карьера освещает исследования в сфере психологии труда, производственных отношений и профессионального общения, влияния профессиональной сферы жизнедеятельности на общество и личностное развитие. Особое внимание уделяется социологическим и междисциплинарным исследованиям, анализирующим все формы реализации профессиональной деятельности и их связь с более широкими социальными процессами и структурами, а также с качеством жизни общества. Журнал Работа и Карьера охватывает изучение процесса труда; трудовые отношения; изменения на рынках труда; гендерное и иные формы разделения труда. Среди освещаемых тем – профессиональное образование, развитие карьеры для студентов-иностранцев, развитие карьеры для людей с особыми потребностями, влияние развития карьеры на семью, воздействие карьерных устремлений на психологический статус личности.

Журнал публикует оригинальные исследования, систематические обзоры литературы, краткие сообщения и статьи-мнения.

Главный редактор

Мекеко Наталия Михайловна

член-корреспондент РАО, д-р пед. наук, канд. филол. наук, заведующая кафедрой иностранных языков факультета физико-математических и естественных наук, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Бессчетнова Оксана Владимировна

д-р соц. наук, профессор, Российский биотехнологический университет, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))

Косычева Марина Александровна

канд. филол. наук, доцент, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))

Шленская Наталия Марковна

канд. хим. наук, доцент, Московский гуманитарно-экономический университет, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Раицкая Лилия Климентовна

д-р пед. наук, канд. экон. наук, доцент, Московский государственный институт международных отношений (университет), Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))([ResearcherID](#))

Барановская Татьяна Артуровна

д-р псих. наук, профессор, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Российская Федерация ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Фомина Светлана Николаевна

д-р пед. наук, доцент, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Ефремова Галина Ивановна

д-р психол. наук, профессор, Российский биотехнологический университет, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))

Гайдамашко Игорь Вячеславович

д-р психол. наук, доцент, Сочинский государственный университет, Сочи, Российская Федерация

Письменная Елена Евгеньевна

д-р соц. наук, доцент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Фахрутдинова Анастасия Викторовна

д-р пед. наук, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Ерофеева Мария Александровна

д-р пед. наук, профессор, Московский университет МВД РФ им. В.Я. Кикотя, Москва, Российская Федерация ([ORCID](#))

Буй Фу Хунг

доктор философии, Университет Малайи, Малайя ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Фумитака Фуруока

доцент, Университет Хошимина, Вьетнам ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Лариса Никитина

старший преподаватель, Университет Малайи, Малайзия ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Учредитель и издатель

ООО «Редакция журнала «Работа и карьера»»

Адрес учредителя и издателя

117321, Москва г., ул. Профсоюзная, д. 128А, помещ. 249

Сайт: <https://eac.elpub.ru/>

E-mail: jec.editors@gmail.com

Выходит 4 раза в год

Основан в 2021 г.

Зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС 77-81800 от 27.08.2021 г.

Journal of Employment and Career covers research in the field of labor psychology, industrial relations, and professional communication, the impact of the professional sphere of life on society, and personal development. Particular attention is paid to sociological and interdisciplinary research that analyzes all forms of professional activity and their relationship with broader social processes and structures, as well as with the quality of life in society. The Journal of Employment and Career covers the study of the work process, labor relations, changes in labor markets, gender, and other forms of division of labor. Among the topics covered are vocational education, career development for foreign students, career development for people with special needs, the impact of career development on the family, the impact of career aspirations on the psychological status of an individual.

The journal publishes original research, systematic literature reviews, short communications and forward-looking articles.

Editor-in-chief

Nataliya M. Mekeko

Dr. Sci. (Educ.), Corresponding Member of the Russian Academy of Education Since; Cand. Sci. (Philol.), Head of the Department of Foreign Languages, Faculty of Physics, Mathematics and Natural Sciences, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))

EDITORIAL BOARD

Oksana V. Beschetnova

Dr. Sci. (Soc.), Professor, Russian Biotechnological University, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))

Marina A. Kosycheva

Cand. Sci. (Philol.), Associate Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))

Nataliya M. Shlenskaya

Cand. Sci. (Chem.), Associate Professor, Moscow State Humanitarian and Economic University, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))

EDITORIAL COUNCIL

Lilia K. Raitskaya

Dr. Sci. (Educ.), Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, MGIMO University, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))([ResearcherID](#))

Tatyana A. Baranovskaya

Dr. Sci. (Psychol.), Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Svetlana N. Fomina

Dr. Sci. (Educ.), Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Galina I. Efremova

Dr. Sci. (Psychol.), Professor, Russian Biotechnological University, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))

Igor V. Gaidamashko

Dr. Sci. (Psychol.), Associate Professor, Sochi State University, Sochi, Russian Federation

Elena E. Pismennaya

Dr. Sci. (Soc.), Associate Professor, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Anastasia V. Fakhruudinova

Dr. Sci. (Educ.), Professor, Kazan Federal University, Kazan, Russian Federation ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Maria A. Erofeeva

Dr. Sci. (Educ.), Professor, Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after V.Ya. Kikot, Moscow, Russian Federation ([ORCID](#))

Bui Phu Hung

PhD, University Malaya, Malaysia ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Fumitaka Furuoka

Associate Professor, University Ho Chi Minh City, Vietnam ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Larisa Nikitina

Senior Lecturer, University Malaya, Malaysia ([ORCID](#)) ([ResearcherID](#))

Founder and publisher

LLC "Editorial Office of the Journal of Employment and Career"

Contact information

117632, Moscow, Trade Union Street, 128a, room 249

WEB-SITE: <https://eac.elpub.ru/>

E-mail: jec.editors@gmail.com

Published quarterly

Founded in 2021.

Authorized by Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications, license ЭЛ № ФС 77-81800, August 8, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

РЕДАКТОРСКАЯ СТАТЬЯ

Мекеко Н. М.
Этические практики цитирования:
обеспечение целостности и достоверности
академических исследований 4

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Фаткулина О. А.
Академическая культура в восприятии
российских студентов:
анализ установок и ожиданий 8

Ахмина П. В.
Повышение лояльности сотрудников
посредством их мотивации: анализ эффективности
инструментов мотивации 23

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Боронихина И. О.
Профессиональные компетенции преподавателя
вуза в контексте концепции Образование 4.0 35

Аль-Дорихим Р. А., Смирнов А. А., Ильинский А. А.
Информационная безопасность киберфизических
систем и профессиональное развитие:
обзор литературы (на англ. яз.) 46

CONTENTS

EDITORIAL

Mekeko N. M.
Ethical Practice in Scholarly Citation:
Ensuring Integrity and Credibility
in Academic Research 4

EMPIRICAL RESEARCH

Fatkulina O. A.
Academic Culture in the Perception of Russian Students:
Analysis of Attitudes and Expectations 8

Akhmina P. V.
Enhancing Employee Loyalty Through Motivation:
An Analysis of the Effectiveness of Motivation Tools
(A Pilot Study) 23

REVIEW ARTICLES

Boronikhina I. O.
Professional Competencies of a University Teacher
in the Context of Education 4.0 35

Al-Dorihim R. A., Smirnov A. A., Ilinskiy A. A.
Cyber-Physical System Information Security
and Professional Development: A Scoping Review 46

Этические практики цитирования: обеспечение целостности и достоверности академических исследований

Н. М. Мекеко 

Российская академия образования, г. Москва, Российская Федерация

Для цитирования:

Мекеко, Н. М. (2023). Этические практики цитирования: обеспечение целостности и достоверности академических исследований. *Журнал работа и карьера*, 2(2), 4–7. <https://doi.org/10.56414/jeac.2023.2.39>

Корреспонденция:

Наталья Михайловна Мекеко
nmekeko@yandex.ru

Заявление о доступности

данных: данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 21.05.2023

Поступила после

рецензирования: 16.06.2023

Принята к публикации:

28.06.2023

© Мекеко Н. М., 2023

Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.

АННОТАЦИЯ

В данной редакционной статье обсуждается роль корректных практик цитирования в поддержании этических стандартов в академических исследованиях. Статья акцентирует необходимость корректного оформления перефразирования и ссылок на источники, которые описываются не как процедурная необходимость, но как фундаментальный элемент академической добросовестности. Освещается значимость корректного цитирования в признании вклада других исследователей в предметную область, предотвращение плагиата и формировании культуры уважения и честности в академическом сообществе. Также рассматриваются распространенные проблемы, с которыми сталкиваются ученые, такие как непреднамеренный плагиат и ошибки в цитировании, и предлагаются практические стратегии для исследователей, чтобы обеспечить точность и соответствие этическим стандартам в своих практиках цитирования. Таким образом, статья стремится укрепить значение этичного цитирования как краеугольного камня академической достоверности и продвижения знаний. В заключении статьи автор призывает исследователей и учебные учреждения придавать первостепенное значение этике цитирования как важному компоненту академической коммуникации и исследовательской честности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

этика цитирования; перефразирование; практики цитирования; плагиат

Ethical Practice in Scholarly Citation: Ensuring Integrity and Credibility in Academic Research

Natalia M. Mekeko 

Russian Academy of Education, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

This editorial piece addresses the crucial role of correct citation practices in maintaining ethical standards in academic research. The article highlights the ethical implications of citation, emphasizing that accurate referencing is not just a procedural necessity but a fundamental aspect of scholarly integrity. It underscores the importance of proper citation in acknowledging the contributions of other researchers, preventing plagiarism, and fostering a culture of respect and honesty in the academic community. The article also discusses common challenges faced by scholars, such as unintentional plagiarism and citation errors, and provides practical strategies for researchers to ensure precision and compliance with ethical standards in their citation practices. By doing so, the piece aims to reinforce the value of ethical citation as a cornerstone of academic credibility and the advancement of knowledge. The article concludes with a call to action for academics, researchers, and institutions to prioritize citation ethics as a vital component of scholarly communication and research integrity.

KEYWORDS

ethics of citing; paraphrasing; citation practices; plagiarism

For citation:

Mekeko, N. M. (2023). Ethical Practice in Scholarly Citation: Ensuring Integrity and Credibility in Academic Research. *Journal of Employment and Career*, 2(2), 4–7. <https://doi.org/10.56414/jeac.2023.2.39>

Correspondence:

Elena V. Tikhonova
tikhonova.e.v@inno.mgimo.ru

Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

Received: 21.05.2023

Revised: 16.06.2023

Accepted: 28.06.2023

© Mekeko, N. M., 2023

Declaration of Competing Interest:

none declared.



ВВЕДЕНИЕ

Цитирование является основополагающим элементом академической культуры и играет ключевую роль в развитии и распространении научных знаний (Тихонова & Кириллова, 2022). Это важнейший аспект научного процесса, который не только укрепляет сеть академических исследований, но и служит признанием вклада других ученых, обеспечивая целостность и достоверность научных работ. Корректное цитирование способствует уважению авторских прав и предотвращает плагиат, подчеркивая важность соблюдения этических норм в академическом сообществе. Тем не менее, корректное и этическое цитирование часто недооценивается, что ведет к ряду проблем, таких как неумышленный плагиат, неправильное признание авторства и искажение научного вклада.

Значение корректного цитирования в обеспечении академической честности и поддержании этических стандартов было подчеркнуто в ряде исследований (Badekar, 2016; Gasparyan et al., 2015; Тихонова & Кириллова, 2022). Нарушение этих норм способно подорвать доверие к научным исследованиям и исказить академический процесс, что в конечном итоге вредит всему научному сообществу (Ngatuvai et al., 2021). Более того, корректное цитирование способствует укреплению целостности исследовательского процесса и поддержанию взаимного уважения в академическом мире. Особое внимание в последние годы уделяется проблемам непреднамеренного плагиата, неопределенности авторских прав и различиям в стандартах цитирования между различными научными дисциплинами. Ряд исследователей стремятся концептуализировать правила цитирования и определить их влияние на формирование академической культуры (Lafia et al., 2023).

Одним из ключевых вызовов является отсутствие четких и универсальных этических стандартов в отношении цитирования, что приводит к разночтениям и неоднозначности в академической среде. Это подчеркивает необходимость разработки единого и общепринятого руководства по корректному цитированию, которое может стать основой для более этичного и ответственного подхода к академическому письму. Цель данной статьи – осветить основные ситуации, связанные с некорректным цитированием, и предложить рекомендации по правильному цитированию источников, что, в свою очередь, поможет поддерживать высокие стандарты академической честности и целостности.

НЕКОРРЕКТНЫЕ ПРАКТИКИ ЦИТИРОВАНИЯ

Некорректные практики цитирования представляют собой серьезную проблему в академическом сообществе, подрывая основы академической честности

и этики. Одной из самых распространенных форм нарушения является плагиат, когда авторы неправомерно используют чужие идеи или тексты, приписывая их себе без надлежащего признания источника. Это нарушает не только правовые нормы, но и подрывает доверие к исследовательскому процессу, снижая качество научных работ и их восприятие в академической среде (Ngatuvai et al., 2021).

Неполное или неправильное цитирование также широко распространено и связано с отсутствием точных данных об источнике, что затрудняет проверку и подтверждение информации. В некоторых случаях авторы могут случайно или намеренно исказить данные цитирования, указывая неверные страницы или неправильно интерпретируя выводы оригинального исследования. Это может привести к распространению некорректной информации и созданию ложного научного авторитета (Divecha et al., 2023).

Существуют также случаи избирательного цитирования, когда авторы намеренно выбирают только те источники, которые поддерживают их точку зрения, игнорируя исследования, которые противоречат их выводам. Такая практика, известная как цитатное искажение, может привести к созданию предвзятой картины научных данных и искажению результатов научных обзоров (Lafia et al., 2023). Например, положительные результаты исследований цитируются гораздо чаще, чем нейтральные или отрицательные, что создает неверное представление о достоверности и применимости результатов.

Еще одной некорректной практикой является вторичное цитирование, когда авторы используют источник, цитирующий другой источник, не обращаясь к первоисточнику. Это может привести к накоплению ошибок и распространению неверной информации, так как каждый последующий автор может вносить свои интерпретации, которые расходятся с оригинальными данными.

Перефразирование без должного признания источника также является распространенной формой академического недобросовестного поведения. В таких случаях автор представляет чужие идеи как свои собственные, что не только нарушает академические стандарты, но и снижает ценность оригинальных исследований. Часто это происходит в попытке избежать обвинений в плагиате, но по сути остается аналогичным нарушением, подрывающим основы научной репутации.

Эти некорректные практики не только противоречат принципам академической этики, но и способны привести к серьезным последствиям для автора, включая юридические санкции и снижение доверия со стороны коллег и академического сообщества. Поэтому важно повышать осведомленность о значении корректного

цитирования и поддерживать развитие общих стандартов в области академической этики.

Небрежное цитирование происходит, когда авторы не уделяют должного внимания точности и полноте ссылок на источники. Это может привести к ряду серьезных проблем:

Искажение научных данных: Неточные или неполные цитаты могут исказить научные данные, вводя в заблуждение других исследователей и студентов, которые полагаются на эти сведения в своих работах.

Подрыв авторитета научного сообщества: Некачественное цитирование снижает доверие к научным публикациям и ученым, ведь оно указывает на отсутствие должной академической строгости.

Утрата важных источников: Неправильное или неполное цитирование может привести к потере важных источников информации, что затрудняет проверку и воспроизведение исследований.

Цитирование информации не по первоисточнику, а по ее упоминанию в других публикациях, может привести к ряду проблем в академической среде. Этот подход создает несколько ключевых трудностей:

Искажение информации: При цитировании вторичных источников существует риск искажения первоначальной информации. Ошибки интерпретации или контекста в первичном цитировании могут быть неосознанно перенесены во вторичное цитирование, что ведет к распространению неверной информации.

Потеря контекста: Важные детали и контекст, присутствующие в первоисточнике, могут быть упущены или неправильно интерпретированы при цитировании через вторичные источники. Это может привести к неполному или некорректному пониманию изначальных данных.

Нарушение академической этики: Непосредственное цитирование первоисточников считается лучшей практикой в академической среде, поскольку оно обеспечивает точность и прозрачность исследования. Цитирование через вторичные источники может рассматриваться как недостаток тщательности и профессионализма.

Проблемы с проверкой данных: Цитирование вторичных источников усложняет процесс проверки информации. Читатели или исследователи, желающие проверить первоначальные данные, могут столкнуться с трудностями при отслеживании источников.

Цепочка ошибок: Ошибки в первичном цитировании могут быть бесконечно копированы в последующих публикациях, создавая «эффект снежного кома», когда ис-

каженная информация становится широко распространенной и принимаемой за истину.

Утрата научной значимости первоисточника: Зависимость от вторичных источников может привести к тому, что первоисточники теряют свою видимость и признание в научном сообществе, что негативно сказывается на признании работы первоначальных авторов.

КОРРЕКТНЫЕ ПРАКТИКИ ЦИТИРОВАНИЯ

Корректные практики цитирования играют критическую роль в академической добросовестности и поддержании научной этики. Вот ключевые аспекты правильного цитирования:

Точное цитирование первоисточников: Всегда старайтесь ссылаться непосредственно на первоисточник информации. Это гарантирует точность и позволяет читателям проверить исходные данные.

Полное цитирование: Убедитесь, что ваше цитирование содержит всю необходимую информацию (автора, название работы, издательство, год публикации и страницы), чтобы другие могли легко найти источник.

Соответствие стилю цитирования: Следуйте определенному стилю цитирования (APA, MLA, Chicago и т.д.), требуемому вашим учебным заведением или изданием. Это обеспечивает единообразие и профессионализм в вашей работе.

Различие между прямым и косвенным цитированием: Ясно разграничивайте, когда вы используете прямое цитирование (точные слова автора в кавычках) и когда косвенное (перефразирование или изложение идей автора своими словами). В обоих случаях необходимо указывать источник.

Избегание плагиата: Убедитесь, что ваша работа содержит оригинальный контент и что все заимствованные идеи или цитаты должным образом оформлены и цитированы.

Использование аннотаций и библиографий: Включите аннотации или библиографии, чтобы предоставить дополнительный контекст или объяснения относительно цитируемых источников.

Уважение к авторским правам: Уважайте авторские права и интеллектуальную собственность, не используя материалы без соответствующего разрешения или признания.

Проверка и редактирование: Перед окончательной публикацией или сдачей работы проверьте свои цитаты на точность и полноту.

Соблюдение этих правил цитирования помогает поддерживать академическую честность, способствует уважению интеллектуальной работы других и обеспечивает надежность и достоверность научных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Корректное цитирование является не только академическим требованием, но и фундаментальным аспектом научной этики. Оно играет ключевую роль в поддержании целостности академического сообщества, обеспечивая признание интеллектуальных усилий исследователей и поддерживая прозрачность и достоверность научных исследований. Тщательное и точное цитирование демонстрирует уважение к труду других ученых, вносит вклад в развитие знаний и укрепляет научные связи.

Правильное цитирование требует осознанного подхода и внимательности к деталям. Оно помогает избежать плагиата, облегчает доступ к первоисточникам и улучшает возможности для дальнейшего исследования

и обучения. Это способствует созданию прочной сети знаний, в которой идеи могут свободно циркулировать и развиваться, обеспечивая таким образом прогресс в различных областях науки.

Кроме того, корректное цитирование играет важную роль в создании культуры взаимного уважения и сотрудничества в академической среде. Придерживаясь принципов этичного цитирования, исследователи обеспечивают непрерывность научного диалога и поддерживают доверие внутри научного сообщества. Это подчеркивает важность ответственного подхода к цитированию как неотъемлемой части академической культуры.

Таким образом, соблюдение стандартов корректного цитирования должно стать приоритетом для каждого исследователя, студента и профессионала в академической сфере. Это не только укрепляет научную репутацию, но и способствует развитию здорового, прозрачного и взаимоуважительного академического сообщества, где научные знания могут продолжать процветать и эволюционировать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Тихонова, Е. В., & Кириллова, О. В. (2022). Культура цитирования: поведение цитирующих авторов vs доверие к результатам научных исследований. *Научный редактор и издатель*, 7(2), 166–181. <https://doi.org/10.24069/SEP-22-58>
- Tikhonova, E. V., & Kirillova, O. V. (2022). Citation culture: Citing authors behaviour vs trust in research results. *Science Editor and Publisher*, 7(2), 166–181. (In Russ.) <https://doi.org/10.24069/SEP-22-58>
- Bavdekar S. B. (2016). Enhance the Value of a Research Paper: Choosing the Right References and Writing them Accurately. *The Journal of the Association of Physicians of India*, 64(3), 66–70.
- Divecha, C. A., Tullu, M. S., & Karande, S. (2023). The art of referencing: Well begun is half done!. *Journal of Postgraduate Medicine*, 69(1), 1–6. https://doi.org/10.4103/jpgm.jpgm_908_22
- Gasparyan, A. Y., Yessirkepov, M., Voronov, A. A., Gerasimov, A. N., Kostyukova, E. I., & Kitas, G. D. (2015). Preserving the Integrity of Citations and References by All Stakeholders of Science Communication. *Journal of Korean Medical Science*, 30(11), 1545–1552. <https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.11.1545>
- Lafia, S., Thomer, A., Moss, E., Bleckley, D., & Hemphill, L. (2023). How and Why Do Researchers Reference Data? A Study of Rhetorical Features and Functions of Data References in Academic Articles. *Data Science Journal*, 22, 10. <https://doi.org/10.5334/dsj-2023-010>
- Ngatuvai, M., Autrey, C., McKenny, M., & Elkbuli, A. (2021). Significance and implications of accurate and proper citations in clinical research studies. *Annals of medicine and surgery (2012)*, 72, 102841. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102841>
- Vanclay, F., Baines, J. T., & Taylor, C. N. (2013). Principles for ethical research involving humans: ethical professional practice in impact assessment Part I. *Impact Assessment and Project Appraisal*, 31(4), 243–253. <https://doi.org/10.1080/14615517.2013.850307>

Академическая культура в восприятии российских студентов: анализ установок и ожиданий

О.А. Фаткулина

РУДН, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Введение: Исследование посвящено анализу восприятия академической культуры среди студентов вузов России.

Цель: Акцент сделан на изучение того, как студенты интерпретируют и оценивают элементы академической культуры, включая учебный процесс, научные исследования и внеклассную активность.

Материалы и методы: В исследовании использовался смешанный метод, сочетающий количественные опросы и качественные интервью. Опрос был проведен среди 500 студентов из различных регионов России, а интервью проводились с 20 студентами для более глубокого понимания их взглядов.

Результаты: Результаты показали, что студенты высоко оценивают важность академической культуры в своем образовании. Большинство респондентов подчеркивали значимость академической честности, научной деятельности и взаимоотношений с преподавателями. Однако были выявлены и проблемы, такие как недостаточная поддержка научно-исследовательской работы со стороны вузов и недостаточная вовлеченность студентов в академические процессы.

Выводы: Исследование подчеркивает значимость академической культуры в высшем образовании и предлагает рекомендации по ее улучшению, особенно в контексте укрепления научно-исследовательских возможностей и повышения участия студентов в академической жизни вузов. Эти выводы могут быть полезны для учебных заведений, стремящихся улучшить свою академическую среду и обеспечить более глубокое взаимодействие студентов с академической культурой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

академическая культура; академическая грамотность; академическая честность; академическая атмосфера

Для цитирования:

Фаткулина, О. А. (2023). Академическая культура в восприятии российских студентов: Анализ установок и ожиданий. *Журнал работа и карьера*, 2(3), 8–22. <https://doi.org/10.56414/jec.2023.3.38>

Корреспонденция:

Ольга Андреевна Фаткулина
1132223549@rudn.ru

Заявление о доступности

данных: данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 18.04.2023

Поступила после рецензирования: 22.06.2023

Принята к публикации: 24.06.2023

© Фаткулина О. А., 2023

Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.



Academic Culture in the Perception of Russian Students: Analysis of Attitudes and Expectations

Olga A. Fatkulina

RUDN University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction: The study examines the perception of academic culture among university students in Russia.

Purpose: The focus is on how students interpret and evaluate elements of academic culture, including the learning process, scientific research, and extracurricular activities.

Materials and Methods: A mixed-method approach was used, combining quantitative surveys and qualitative interviews. The survey involved 500 students from various regions of Russia, while interviews were conducted with 20 students to gain deeper insights into their perspectives.

Results: The findings revealed that students highly value the importance of academic culture in their education. Most respondents emphasized the significance of academic integrity, scientific activities, and relationships with faculty members. However, challenges were also identified, such as insufficient support for research activities from universities and low student engagement in academic processes.

Conclusion: The study highlights the importance of academic culture in higher education and offers recommendations for its improvement, particularly in strengthening research opportunities and increasing student participation in academic life. These findings can benefit educational institutions aiming to enhance their academic environment and foster deeper student engagement with academic culture.

KEYWORDS

academic culture; academic literacy; academic integrity; academic environment

For citation:

Fatkulina, O. A. (2023). Academic Culture in the Perception of Russian Students: Analysis of Attitudes and Expectations. *Journal of Employment and Career*, 2(3), 8–22. <https://doi.org/10.56414/jeac.2023.3.38>

Correspondence:

Olga A. Fatkulina
1132223549@rudn.ru

Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

Received: 18.04.2023

Revised: 22.06.2023

Accepted: 24.06.2023

© Fatkulina, O. A., 2023

Declaration of Competing Interest:

none declared.



ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития общества исследователи демонстрируют пристальный интерес к факторам, влияющим на академическую успеваемость студентов. Одним из наиболее значимых факторов является академическая культура, под которой традиционно понимают совокупность ценностей, норм, традиций и повседневных практик, которые определяют поведение всех участников образовательной архитектуры (Çelikten, 2006; Özdemir, 2012). Культура школы формируется через взаимодействие между учениками, учителями, администрацией и родителями, создавая уникальную среду, которая может как поддерживать, так и препятствовать учебным достижениям учащихся (Deal & Peterson, 1990; Hoy & Miskel, 2013).

По мнению Балджи (2011), школьная культура играет ключевую роль в поддержке личностного роста и самообучения учащихся, способствуя их успехам в обучении. Исследования показывают, что в школах с сильной и позитивной культурой учащиеся проявляют большую заинтересованность в учебе и стремятся к достижению поставленных целей (Stolp, 1994). В таких школах наблюдается высокий уровень мотивации, соревновательного духа и всестороннего развития, что положительно сказывается на академических достижениях (Fyans & Maehr, 1990).

Однако, несмотря на возрастающее внимание к этому вопросу, большинство исследований сфокусировано на мнениях учителей, в то время как мнения самих учащихся остаются недостаточно изученными (Yavuz & Yilmaz, 2012).

Учитывая, что восприятие школьной культуры учащимися может значительно отличаться от взглядов учителей и администрации, важно учитывать их голос при анализе влияния культуры школы на академические достижения.

Целью данного исследования является детальное изучение школьной культуры и ее влияния на академическую успеваемость учащихся. Используя качественный исследовательский подход и метод полуструктурированных интервью, мы стремились ответить на следующие вопросы: «Что такое школьная культура?», «Как школьная культура влияет на академическую успеваемость?» и «Что следует предпринять в школе для создания сильной и позитивной культуры?». Исследование проводилось с участием 12 учащихся, выбранных с использованием метода целенаправленного отбора с максимальной вариацией, что позволило охватить широкий спектр мнений и опыта.

Анализ данных показал, что учащиеся воспринимают школьную культуру через призму повседневного поведения, достижений школы, отношений с одноклассниками, школьной формы и социально-культурных мероприятий. Участники также подчеркнули, что школьная культура оказывает значительное влияние на их учебные успехи, в частности через мотивацию, чувство конкуренции и всестороннее развитие. Результаты нашего исследования подтверждают важность создания сильной и позитивной школьной культуры, способствующей академическим достижениям учащихся, и подчеркивают необходимость внедрения предложений учащихся в практику образовательных учреждений.

Академическая культура является важнейшим элементом системы высшего образования, определяющим нормы и правила поведения участников образовательного процесса. Она охватывает широкий спектр аспектов, включая академическую честность, качество научных исследований, взаимодействие между преподавателями и студентами, а также соблюдение этических стандартов. В последние годы внимание к академической культуре возросло в связи с необходимостью адаптации образовательных учреждений к новым вызовам и требованиям, таким как цифровизация, интернационализация и усиление конкуренции среди вузов.

Несмотря на растущую значимость академической культуры, ее восприятие среди студентов остается недостаточно изученным, особенно в контексте российских вузов. Студенты играют ключевую роль в формировании и развитии академической культуры, так как именно они определяют, каким образом нормы и ценности реализуются на практике. Исследования показывают, что восприятие академической культуры студентами может существенно влиять на их поведение в учебной и научной деятельности, включая такие аспекты, как участие в научных исследованиях, соблюдение принци-

пов академической честности и готовность к активному взаимодействию с преподавателями.

В российском контексте существует недостаток исследований, фокусирующихся на восприятии академической культуры именно среди студентов. В то время как многие работы освещают общие аспекты академической среды и рассматривают влияние академической культуры на образовательный процесс, понимание того, как студенты воспринимают и оценивают академическую культуру, остается на периферии научного интереса. Отсутствие данных о восприятии академической культуры среди студентов ограничивает возможности вузов по разработке эффективных стратегий ее развития и поддержки.

Цель данного исследования заключается в анализе установок и ожиданий российских студентов в отношении академической культуры. Основное внимание уделяется выявлению того, как студенты понимают и оценивают элементы академической культуры, какие аспекты считают наиболее значимыми и какие проблемы они видят в текущей академической среде. Результаты исследования помогут глубже понять роль академической культуры в образовательном процессе и предложить рекомендации по ее улучшению в российских вузах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование базировалось на смешанном подходе, сочетающем количественные и качественные методы. Количественный компонент включал опрос с использованием анкеты, результаты которого позволили выявить общие тенденции и установки студентов по отношению к академической культуре. Качественный компонент включал проведение интервью с 30 студентами для получения более детального понимания их восприятия и опыта. Такой подход позволил получить как статистически значимые данные, так и контекстуальное объяснение установок участников.

Участники исследования

В исследовании приняли участие 1000 студентов из различных вузов России, представляющих широкий спектр образовательных программ (бакалавриат, магистратура, аспирантура) и направлений подготовки (гуманитарные, естественно-научные, технические и социально-экономические дисциплины). Участники были отобраны методом стратифицированной случайной выборки с учетом региона, пола и уровня образования, чтобы обеспечить репрезентативность данных. Средний возраст респондентов составил 22 года, соотношение мужчин и женщин в выборке было приблизительно равным. Ниже приведено детальное описание участников исследования, включая их распределение по регионам, специализациям и ступеням обучения.

Распределение участников по регионам

Для исследования были выбраны студенты из разных федеральных округов России, чтобы обеспечить широкую географическую представленность:

- (1) Центральный федеральный округ (Москва, Московская область, Воронежская область и др.) – 30% участников (300 студентов)
- (2) Северо-Западный федеральный округ (Санкт-Петербург, Ленинградская область, Калининградская область и др.) – 15% участников (150 студентов)
- (3) Приволжский федеральный округ (Татарстан, Нижегородская область, Самарская область и др.) – 20% участников (200 студентов)
- (4) Южный федеральный округ (Ростовская область, Краснодарский край, Астраханская область и др.) – 10% участников (100 студентов)
- (5) Уральский федеральный округ (Свердловская область, Тюменская область, Челябинская область и др.) – 10% участников (100 студентов)
- (6) Сибирский федеральный округ (Новосибирская область, Красноярский край, Иркутская область и др.) – 8% участников (80 студентов)
- (7) Дальневосточный федеральный округ (Приморский край, Хабаровский край, Сахалинская область и др.) – 5% участников (50 студентов)
- (8) Северо-Кавказский федеральный округ (Ставропольский край, Дагестан, Чеченская Республика и др.) – 2% участников (20 студентов)

Распределение участников по специализациям

Участники исследования представляли различные направления подготовки, что позволило получить данные по восприятию академической культуры среди студентов с разными академическими интересами:

- (1) Гуманитарные науки (филология, история, журналистика, философия и др.) – 25% участников (250 студентов)
- (2) Естественные науки (биология, химия, физика, география и др.) – 15% участников (150 студентов)
- (3) Технические науки (инженерия, информационные технологии, робототехника и др.) – 30% участников (300 студентов)
- (4) Социально-экономические науки (экономика, менеджмент, социология, политология и др.) – 20% участников (200 студентов)
- (5) Медицинские и фармацевтические науки – 5% участников (50 студентов)
- (6) Искусства и дизайн – 3% участников (30 студентов)
- (7) Агро- и эколого-биологические науки – 2% участников (20 студентов)

Распределение участников по ступеням обучения

Студенты, участвовавшие в исследовании, представляли разные уровни высшего образования:

- (1) Бакалавриат – 60% участников (600 студентов): 1 курс: 150 студентов, 2 курс: 150 студентов, 3 курс: 150 студентов, 4 курс: 150 студентов.
- (2) Магистратура – 25% участников (250 студентов): 1 курс: 125 студентов, 2 курс: 125 студентов.
- (3) Аспирантура – 15% участников (150 обучающихся): 1 год обучения: 50 студентов, 2 год обучения: 50 студентов, 3 год обучения и далее: 50 студентов.

Социодемографические характеристики участников

Возраст: средний возраст участников составил 22 года, с диапазоном от 18 до 30 лет.

Пол: Примерно равное распределение по полу: 48% мужчин и 52% женщин.

Социальный статус: Большинство участников – студенты дневной формы обучения, но также были включены студенты заочной формы и студенты, совмещающие учебу с работой.

Этические аспекты исследования

Исследование проводилось с соблюдением этических норм и принципов, чтобы обеспечить права и защиту участников, а также обеспечить достоверность и надежность полученных данных. Важными аспектами этической стороны исследования являются информированное согласие участников, конфиденциальность данных и добровольное участие.

Информированное согласие участников

Перед началом исследования все участники были полностью осведомлены о целях, задачах и методах исследования. Им было разъяснено, что исследование направлено на изучение восприятия академической культуры среди студентов российских вузов и что их участие поможет улучшить понимание проблем и потребностей академической среды.

Каждый участник получил информационный лист, содержащий следующую информацию:

- (1) Цель и задачи исследования.
- (2) Методы, которые будут использоваться для сбора данных (анкетирование и интервью).
- (3) Ожидаемое время участия.
- (4) Гарантии конфиденциальности и анонимности.
- (5) Возможность отказаться от участия в любой момент без объяснения причин.

После ознакомления с информационным листом участники подписывали форму согласия, подтверждающую их добровольное участие в исследовании.

Конфиденциальность и анонимность

Все данные, собранные в ходе исследования, обрабатывались конфиденциально и хранились в защищенном формате, доступном только исследовательской группе. В публикациях и отчетах использовались обезличенные данные, которые не позволяли идентифицировать конкретных участников. Личные данные участников, такие как имена или контактная информация, не собирались, что обеспечивало полную анонимность.

Для повышения доверия к исследованию участникам также было разъяснено, что их ответы будут использоваться исключительно в научных целях и не будут передаваться третьим лицам.

Добровольное участие

Участие в исследовании было полностью добровольным. Участники могли отказаться от участия или выйти из исследования на любом этапе без каких-либо негативных последствий. Никто из участников не подвергался принуждению или давлению со стороны исследовательской группы.

Безвозмездное участие

Участие в исследовании не предусматривало денежного вознаграждения или других материальных стимулов. Это обеспечило, что ответы участников были искренними и не искажались ожиданиями вознаграждения. Исследовательская группа подчеркивала, что вклад каждого участника важен для улучшения академической культуры в вузах, и участие студентов направлено на благо образовательного сообщества.

Инструменты

Для сбора данных использовался комбинированный инструментарий, включающий анкету для количественного опроса и полуструктурированное интервью для качественного анализа.

Анкета

Анкета состоит из пяти основных разделов: общая информация, восприятие академической культуры, роль преподавателей и студентов, развитие академической среды и факторы влияния на академическую культуру. Вопросы представлены в различных форматах: открытые, закрытые с выбором одного или нескольких вариантов ответа и вопросы с рейтинговой шкалой.

I. Общая информация

- (1) Укажите ваш возраст:
- До 18 лет
 - 18–21 год

- 22–25 лет
- Старше 25 лет

- (2) Укажите ваш пол:

- Мужчина
- Женщина
- Предпочитаю не указывать

- (3) Укажите ваш статус:

- Студент бакалавриата
- Студент магистратуры
- Аспирант
- Преподаватель

- (4) Укажите ваше направление подготовки:

- Гуманитарные науки
- Естественные науки
- Технические науки
- Социально-экономические науки
- Другое (укажите)

II. Восприятие академической культуры

- (5) Как вы понимаете термин «академическая культура»? (Открытый вопрос)

- (6) Какие структурные компоненты включает в себя академическая культура? (Выберите все, что подходит)

- Академическое письмо
- Научная этика
- Плагиат и антиплагиат
- Академическая мобильность
- Взаимодействие с преподавателями
- Другое (укажите)

- (7) Согласны ли вы с мнением, что академическая культура помогает понять и изучить явления на глубоком уровне и предотвращает фальсификации и неэтичные действия?

- Полностью согласен
- Частично согласен
- Не согласен
- Затрудняюсь ответить

- (8) Пожалуйста, объясните свой ответ на предыдущий вопрос. (Открытый вопрос)

- (9) Какие аспекты деятельности студентов охватывает академическая культура? (Выберите все, что подходит)

- Учебная деятельность
- Научные исследования
- Внеклассная активность
- Академическая мобильность
- Другое (укажите)

III. Роль преподавателей и студентов

- (10) Какую роль играют преподаватели в формировании академической культуры университета? (Открытый вопрос)

- (11) Какую роль играют студенты и аспиранты в формировании академической культуры университета? (Открытый вопрос)

- (12) Как вы считаете, на каком этапе необходимо начинать формирование академической культуры?

- В школе
- В университете
- В профессиональной деятельности
- На всех этапах

(13) Почему академическое развитие студентов и аспирантов университета важно для формирования бренда учебного заведения? (Открытый вопрос)

IV. Развитие академической среды

(14) Какие инструменты академического развития могут применяться в университетах для преподавателей? (Выберите все, что подходит)

- Курсы повышения квалификации
- Научные конференции
- Взаимодействие с зарубежными коллегами
- Публикационная активность
- Другое (укажите)

(15) Какие инструменты академического развития могут применяться для студентов и аспирантов? (Выберите все, что подходит)

- Участие в научных кружках
- Стажировки и практики
- Конференции и семинары
- Грантовая поддержка научных проектов
- Другое (укажите)

(16) Какие задачи решает развитие академической культуры в рамках университета? (Открытый вопрос)

(17) Какую роль может играть академическая мобильность в развитии академической культуры? (Открытый вопрос)

V. Факторы влияния на академическую культуру

(18) Какие факторы, по вашему мнению, влияют на стратегии развития академической культуры в учебном заведении? (Выберите все, что подходит)

- Объем финансирования высшего образования
- Конкуренция между вузами за финансирование
- Рассогласованность требований рынка труда и возможностей образовательных услуг
- Инновационные образовательные стратегии
- Вовлечение широких слоев общества в образовательный процесс
- Другое (укажите)

(19) Как вы считаете, существует ли взаимосвязь между стратегией развития вуза, сплоченностью профессорско-преподавательского состава и развитием академической культуры?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

(20) Пожалуйста, объясните свой ответ на предыдущий вопрос. (Открытый вопрос)

(21) Как вы считаете, какие факторы наиболее прозрачно отражают академическую культуру вуза? (Выберите все, что подходит)

- Стимулирование к успеху
- Качественная оценка результатов

- Структура университетского сообщества
- Взаимодействие студентов и преподавателей
- Все вышеперечисленное

(22) Какое значение имеет мотивация студентов для развития академической культуры? (Открытый вопрос)

(23) Имеет ли значение стимулирование успеха и оценка достигнутых результатов для академической культуры вузов?

- Да
- Нет
- Затрудняюсь ответить

(24) Как волонтерство, кураторство и участие в мероприятиях влияют на развитие компетенций у студентов? (Открытый вопрос)

Завершающие вопросы

(25) В понятие академической культуры входят профессиональные и личностные качества. Какими, на ваш взгляд, качествами должен обладать специалист? (Открытый вопрос)

(26) Предложите свои идеи или рекомендации по улучшению академической культуры в вашем учебном заведении. (Открытый вопрос)

Анкета была разработана таким образом, чтобы охватить все ключевые аспекты академической культуры и выявить установки студентов относительно её значения и развития в образовательной среде.

Вопросы были разработаны на основе существующей литературы по теме академической культуры и адаптированы к российскому контексту.

Полуструктурированные интервью

Полуструктурированное интервью использовалось в исследовании для глубокого изучения восприятия академической культуры студентами российских вузов. Этот метод позволяет исследователю направлять беседу, оставаясь гибким и открытым к новым темам, которые могут возникнуть в процессе общения с участниками. Интервью проводились с 30 студентами, которые предварительно выразили согласие на участие после прохождения анкеты. Участники были выбраны таким образом, чтобы отразить разнообразие по направлениям подготовки, уровню обучения (бакалавриат, магистратура, аспирантура) и региональному распределению.

Интервью проводились в онлайн-формате через видеозвонки, что обеспечивало удобство для участников и исследователя. Длительность интервью варьировалась от 30 до 50 минут. Все беседы записывались (с согласия участников) для последующего анализа. Студентам были предоставлены гарантии анонимности, и они могли отказаться отвечать на любые вопросы в любой момент.

Цель полуструктурированного интервью

Основной целью полуструктурированного интервью было выявить более глубокое понимание установок, ожиданий и личного опыта студентов в контексте академической культуры. Интервью позволяли расширить и обогатить данные, полученные из анкеты, выявить скрытые аспекты и контекстуальные факторы, которые влияют на восприятие академической культуры.

Вопросы полуструктурированного интервью

- (1) Как вы лично понимаете академическую культуру? (Цель: выяснить личное восприятие и ассоциации, связанные с академической культурой.)
- (2) Какие элементы академической культуры кажутся вам наиболее важными и почему? (Цель: выделить ключевые аспекты академической культуры с точки зрения студента.)
- (3) Можете ли вы привести пример ситуации, когда академическая культура повлияла на ваш учебный процесс? (Цель: получить примеры реального опыта взаимодействия с элементами академической культуры.)
- (4) Как вы оцениваете роль преподавателей в формировании академической культуры? Что, по вашему мнению, они делают хорошо, а что можно улучшить? (Цель: оценить влияние преподавателей на академическую культуру и выявить сильные и слабые стороны.)
- (5) Какие действия студентов, на ваш взгляд, способствуют укреплению или, наоборот, ослаблению академической культуры в университете? (Цель: определить, как студенты видят свою роль в поддержании и развитии академической среды.)
- (6) Сталкивались ли вы с ситуациями, когда принципы академической честности нарушались? Как это влияло на ваше отношение к учебному процессу? (Цель: выявить отношение к академическим нарушениям и их последствиям.)
- (7) Как вы считаете, какие действия со стороны университета могли бы усилить академическую культуру? (Цель: собрать предложения и идеи для улучшения академической среды.)
- (8) Насколько важно для вас участие в научной деятельности? Какие барьеры вы видите для студентов в этом направлении? (Цель: выяснить отношение студентов к научной деятельности и выявить возможные препятствия.)
- (9) Какую роль, по вашему мнению, играет академическая мобильность (участие в обменных программах, стажировках) в вашем образовательном опыте? (Цель: оценить значимость академической мобильности и её влияние на восприятие академической культуры.)
- (10) Как бы вы описали идеальную академическую культуру в вашем университете? Какие изменения, на ваш взгляд, должны быть реализованы? (Цель: создать

образ идеальной академической среды с точки зрения студентов и выделить конкретные изменения, которые могут улучшить текущую ситуацию.)

Анализ интервью

Все интервью были транскрибированы и проанализированы с помощью метода тематического анализа. Исследователь выделял ключевые темы, паттерны и смысловые единицы, связанные с восприятием и опытом студентов в отношении академической культуры. Такой подход позволил интегрировать качественные данные с результатами количественного опроса и получить комплексное понимание установок студентов к академической культуре.

Процедура

Сбор данных проходил в два этапа. На первом этапе анкеты были распространены среди студентов с помощью онлайн-платформы, что обеспечило доступ к широкой аудитории и удобство участия для респондентов. Опрос был проведен в течение одного месяца и включал предварительное информирование студентов о целях исследования и условиях анонимности. На втором этапе проводились индивидуальные интервью с участниками, отобранными на основе добровольного согласия из числа респондентов, прошедших анкетирование. Интервью проводились в онлайн-формате и длились в среднем по 40 минут.

Анализ данных

Количественные данные были проанализированы с использованием статистического программного обеспечения SPSS. Были применены описательные статистики (средние значения, процентные распределения) и методы корреляционного анализа для выявления взаимосвязей между различными аспектами восприятия академической культуры. Качественные данные из интервью были обработаны с помощью метода тематического анализа, что позволило выделить ключевые темы и паттерны в ответах студентов. Полученные результаты из количественного и качественного анализа были интегрированы для получения всестороннего понимания установок и ожиданий студентов в отношении академической культуры.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Сравнительный анализ восприятия академической культуры среди студентов разных уровней обучения и регионов

Результаты анкетирования показали значительные различия в восприятии академической культуры среди студентов разных уровней обучения (бакалавриат,

магистратура, аспирантура) и регионов России. В этом разделе представлены основные выводы, а также типичные примеры ответов студентов, которые иллюстрируют общие тенденции и региональные особенности.

Общие результаты анкетирования по уровням обучения

Исследование показало, что студенты всех ступеней обучения сталкиваются с проблемами недостаточной поддержки научной деятельности, низкой мотивацией к академическим занятиям и вопросами академической честности. Однако влияние этих факторов различается в зависимости от уровня обучения и региона проживания студентов.

Анализ результатов по уровням обучения

Бакалавриат

Студенты бакалавриата, особенно в Центральном и Северо-Западном регионах, чаще всего сталкиваются с недостаточной поддержкой научной деятельности и проблемами с академической честностью. В этих регионах более 60% студентов заявили о низкой поддержке своих научных инициатив, а около 35% отметили частые случаи плагиата и нарушений этических норм.

Пример из Центрального региона: Преподаватели часто говорят о важности научной деятельности, но реальной поддержки почти нет. Сложно найти возможности для участия в проектах, особенно если ты только начинаешь.

В Сибирском и Дальневосточном регионах поддержка научной деятельности еще ниже, что существенно сказывается на мотивации студентов. В этих регионах около 45–48% студентов отмечают низкую мотивацию к участию в академической жизни.

Магистратура

Магистранты демонстрируют более позитивное отношение к академической культуре, особенно в центральных регионах, где около 70% студентов положительно оценивают поддержку научной деятельности. Однако даже среди магистрантов сохраняются проблемы с мотивацией, особенно в Южном и Уральском регионах.

Пример из Северо-Западного региона: В магистратуре чувствуется большая поддержка, есть доступ к грантам и конференциям. Это действительно помогает развиваться как исследователю. Тем не менее, студенты из Сибирского и Дальневосточного округов продолжают испытывать трудности с доступом к ресурсам и возможностям для научной работы, что негативно сказывается на их вовлеченности.

Аспирантура

Аспиранты, как наиболее продвинутая группа студентов, демонстрируют лучшие показатели в восприятии академической культуры. В Центральном и Северо-Западном регионах около 75% аспирантов оценивают поддержку научной деятельности на высоком уровне. Проблемы с академической честностью минимальны, что связано с повышенной ответственностью и строгими требованиями на данном этапе обучения.

Пример из Центрального региона: Поддержка на высоком уровне, ощущается настоящая научная среда. Часто есть возможность участвовать в международных проектах и публиковаться в известных журналах. Однако в Дальневосточном регионе аспиранты отмечают более низкий уровень поддержки (около 60%), что ограничивает их возможности участия в международных проектах и публикациях.

Таблица 1

Детализированные результаты по регионам и уровням обучения, %

Регион	Бакалавры			Магистры			Аспиранты		
	Поддержка	Этика	Мотивация	Поддержка	Этика	Мотивация	Поддержка	Этика	Мотивация
Центральный	60	35	45	70	25	40	75	15	30
Северо-Западный	55	30	42	70	25	35	70	20	35
Приволжский	55	25	40	65	20	38	68	15	30
Южный	50	20	35	60	25	40	65	10	25
Уральский	52	30	38	65	25	40	65	10	25
Сибирский	54	30	36	58	18	35	60	10	20
Дальневосточный	48	15	30	55	15	30	60	10	20
Северо-Кавказский	45	10	28	50	10	28	55	5	18

Результаты анкетирования в разрезе специализации студентов

Анализ результатов анкетирования показал значительные различия в восприятии академической культуры среди студентов различных направлений подготовки. В этом разделе представлены данные по следующим основным специализациям: гуманитарные науки, естественные науки, технические науки, социально-экономические науки, медицинские и фармацевтические науки, а также искусства и дизайн. Каждый раздел включает ключевые результаты и типичные примеры ответов студентов, которые иллюстрируют их восприятие академической культуры.

Гуманитарные науки

Студенты гуманитарных направлений (филология, история, журналистика, философия) составили 25% от общего числа участников исследования. Они в значительной степени подчеркивали важность академической честности и соблюдения норм академического письма.

(1) Поддержка научной деятельности

Около 60% студентов отметили недостаточную поддержку со стороны вузов. Студенты жаловались на ограниченные возможности участия в научных конференциях и недостаточное финансирование научных проектов.

(2) Проблемы с академической честностью

Примерно 35% респондентов сталкивались с проблемами плагиата, особенно в курсовых и дипломных работах. Это часто объясняется слабым контролем и недостаточным обучением навыкам оригинального написания.

(3) Низкая мотивация

50% студентов отметили низкую мотивацию к академической активности, указывая на отсутствие поощрений и недостаток интересных научных предложений.

Пример ответа (студент-филолог, Центральный регион): Академическое письмо очень важно в нашей сфере, но не все преподаватели учат нас, как правильно писать статьи и избегать плагиата. Мы часто чувствуем, что плаваем в море без компаса.

Естественные науки

Студенты естественных наук (биология, химия, физика, география) составили 15% участников. Они выделяли важность практических навыков и доступа к научным лабораториям и ресурсам.

(1) Поддержка научной деятельности

65% студентов оценили поддержку научных исследований как удовлетворительную, особенно в вузах, где есть современные лаборатории и оборудование.

(2) Проблемы с академической честностью

Случаи плагиата и фальсификаций научных данных реже встречаются среди студентов этой специализации (25%), что связано с необходимостью проводить оригинальные эксперименты и исследования.

(3) Низкая мотивация

40% студентов отмечали низкую мотивацию, что связано с высокой нагрузкой и отсутствием времени на дополнительные научные занятия.

Пример ответа (студент-биолог, Приволжский регион): У нас хорошо с оборудованием, но для студентов сложно получить доступ к научным грантам. Это демотивирует, потому что мы знаем, что можно сделать больше, но нет поддержки.

Технические науки

Технические специальности (инженерия, ИТ, робототехника) составляли самую крупную группу – 30% участников. Студенты технических направлений подчеркивали значение прикладных знаний и проектной работы.

(1) Поддержка научной деятельности

70% студентов положительно оценивают возможности для участия в проектных работах и научных исследованиях, особенно при поддержке научных и промышленных партнеров.

(2) Проблемы с академической честностью

Примерно 20% сталкивались с академическими нарушениями, чаще всего связанными с кодом или проектными заданиями, где сложно проверить оригинальность работы.

(3) Низкая мотивация

Несмотря на хорошие условия для научной работы, 35% студентов все равно ощущают нехватку мотивации, связывая это с высокой учебной нагрузкой и конкуренцией.

Пример ответа (студент-инженер, Северо-Западный регион): У нас много проектов, но все делается в последнюю минуту, из-за чего часто нет времени на качественную проработку и возникают проблемы с копированием чужих решений.

Социально-экономические науки

Студенты социально-экономических направлений (экономика, менеджмент, социология, политология) составили 20% выборки. Они подчеркивали важность практического применения знаний и участие в реальных исследованиях и проектах.

(1) Поддержка научной деятельности

55% студентов отметили ограниченные возможности для участия в научных проектах. Многие жалуются на отсутствие доступа к актуальным исследованиям и аналитическим инструментам.

(2) Проблемы с академической честностью

Около 30% респондентов отметили случаи плагиата, особенно в написании курсовых и исследовательских работ.

(3) Низкая мотивация

45% студентов отметили низкую мотивацию, особенно в связи с отсутствием реальных применений теоретических знаний.

Пример ответа (студент-экономист, Южный регион): У нас учат теории, но нет практики. Мы не понимаем, как использовать знания в реальных проектах, что сильно демотивирует.

Медицинские и фармацевтические науки

Студенты медицинских и фармацевтических направлений (медицина, фармация) составили 5% участников. Они особенно подчеркивали значимость академической честности и строгих этических норм.

(1) Поддержка научной деятельности

60% студентов оценивают поддержку как среднюю. Проблемы возникают с доступом к современным научным базам и оборудованию для исследований.

(2) Проблемы с академической честностью

Нарушения академической честности встречаются редко (15%), так как студенты ориентированы на строгие профессиональные стандарты.

(3) Низкая мотивация

35% студентов жалуются на высокую учебную нагрузку и нехватку времени на участие в научных исследованиях.

Пример ответа (студент-медик, Уральский регион): Мы не можем позволить себе ошибки в учебе или исследо-

ваниях, потому что это напрямую влияет на наши будущие навыки как врачей.

Искусства и дизайн

Студенты направлений искусства и дизайна составили 3% выборки. Они выделяли значимость креативности и свободы выражения в рамках академической культуры.

(1) Поддержка научной деятельности

50% студентов считают, что поддержка их творческих проектов и исследований недостаточна, особенно в плане финансирования.

(2) Проблемы с академической честностью

Примерно 25% студентов сталкивались с нарушениями авторских прав и плагиатом в своих работах.

(3) Низкая мотивация

40% студентов отмечали, что сталкиваются с нехваткой вдохновения и поддержки со стороны преподавателей.

Пример ответа (студент-дизайнер, Дальневосточный регион): Многие мои работы копируют другие студенты. В искусстве сложно доказать оригинальность, и это разочаровывает.

Результаты полуструктурированного интервью

Полуструктурированное интервью позволило получить более глубокое понимание восприятия академической культуры студентами различных ступеней обучения и регионов России. В интервью принимали участие 30 студентов, представляющих бакалавриат, магистратуру и аспирантуру. Их ответы раскрыли основные установки и ожидания, связанные с академической культурой, а также выявили ряд проблем и предложений по её улучшению.

Основные темы и паттерны, выявленные в интервью

(1) Понимание академической культуры

Большинство участников интервью определяли академическую культуру как совокупность норм, ценностей и традиций, которые регулируют учебный процесс, научную деятельность и взаимодействие между студентами и преподавателями.

Пример ответа (студент бакалавриата, Центральный регион): Академическая культура – это не только правила, по которым мы пишем работы или сдаём экзамены. Это общая атмосфера в университете, чувство ответственности за свои действия и уважение к чужому труду.

Пример ответа (магистрант, Северо-Западный регион): Для меня академическая культура – это этика в науке и учебе. Это то, как мы взаимодействуем с преподавателями, как решаем проблемы плагиата и как участвуем в научных обсуждениях.

(2) Значимость академической честности

Участники отметили важность академической честности, но многие указывали на проблемы с её соблюдением, особенно на бакалаврском уровне. Они связывали это с низкой осведомленностью студентов о последствиях плагиата и недостатком контроля со стороны преподавателей.

Пример ответа (студент бакалавриата, Сибирский регион): Многие мои одногруппники просто скачивают готовые работы из интернета. Это печально, но кажется, что всем все равно. Преподаватели иногда даже не проверяют работы на плагиат.

Пример ответа (аспирант, Приволжский регион): В аспирантуре мы сталкиваемся с жесткими требованиями к оригинальности. У нас нет шансов на плагиат, потому что всё проверяется. Это стимулирует работать честно и по-настоящему вникать в тему.

(3) Роль преподавателей в формировании академической культуры

Многие студенты отмечали, что преподаватели играют ключевую роль в формировании академической культуры. От их подхода к обучению и взаимодействию со студентами зависит, насколько те готовы следовать академическим стандартам и участвовать в научной жизни.

Пример ответа (магистрант, Центральный регион): Наши преподаватели – настоящие наставники. Они не просто читают лекции, но и стараются вовлечь нас в научные исследования, мотивируют участвовать в конференциях.

Пример ответа (студент бакалавриата, Уральский регион): Не все преподаватели хотят тратить время на студентов. Иногда кажется, что им проще закрыть глаза на наши ошибки, чем объяснить, как делать правильно.

(4) Проблемы с мотивацией и участием в научной деятельности

На всех уровнях обучения студенты сообщали о трудностях с мотивацией к участию в академических и научных мероприятиях. Основные причины, по их мнению, связаны с высокой учебной нагрузкой, отсутствием поощрений и недостаточной поддержкой со стороны вузов.

Пример ответа (студент бакалавриата, Южный регион): Мне сложно найти время на что-то кроме уче-

бы. А когда преподаватели не особо мотивируют нас участвовать в научных проектах, желание заниматься чем-то больше просто пропадает.

Пример ответа (магистрант, Сибирский регион): Я хочу заниматься наукой, но часто сталкиваюсь с бюрократией и нехваткой ресурсов. Например, чтобы подать заявку на грант, нужно пройти столько этапов, что пропадает всё желание.

(5) Академическая мобильность и международное сотрудничество

Академическая мобильность и участие в международных программах воспринимаются студентами как важные возможности для их академического и профессионального развития. Особенно это касается магистрантов и аспирантов, которые видят в таких инициативах путь к улучшению своих научных навыков и расширению профессиональных контактов.

Пример ответа (магистрант, Северо-Западный регион): Благодаря обмену я смогла поехать учиться в Европу на семестр. Это был потрясающий опыт – другой подход к учебе, больше возможностей для научных исследований и настоящая поддержка со стороны преподавателей.

Пример ответа (аспирант, Дальневосточный регион): В нашем университете возможности академической мобильности ограничены. Я бы с удовольствием участвовал в стажировке за границей, но большинство программ требует финансирования, которого у нас нет.

(6) Предложения студентов по улучшению академической культуры

Студенты предложили различные инициативы для улучшения академической среды, среди которых наиболее частыми были усиление поддержки научных исследований, организация дополнительных тренингов по академическому письму и научной этике, а также создание более прозрачной системы поощрения студентов за участие в академических мероприятиях.

Пример ответа (магистрант, Центральный регион): Хотелось бы видеть больше мастер-классов и семинаров, где бы учили писать статьи, работать с источниками, избегать плагиата. Это очень нужно, особенно на начальных этапах обучения.

Пример ответа (студент бакалавриата, Северо-Кавказский регион): Я думаю, что университетам стоит активнее поддерживать студентов, которые хотят заниматься наукой. Можно ввести стипендии для тех, кто активно участвует в исследованиях или публикует статьи.

Основные результаты количественного анализа

(1) Поддержка научной деятельности: В среднем, 58% студентов всех ступеней отмечают недостаточную поддержку научных инициатив со стороны вузов, что особенно ярко выражено среди студентов бакалавриата и магистратуры. Корреляционный анализ показал значительную положительную взаимосвязь между уровнем поддержки научной деятельности и мотивацией студентов ($r = 0,65, p < 0,01$), что свидетельствует о том, что улучшение условий для научной работы повышает вовлеченность студентов в академическую жизнь.

(2) Проблемы с академической честностью: Проблемы с плагиатом и нарушением академической этики были наиболее выражены среди студентов бакалавриата (среднее значение 28%). Статистический анализ выявил отрицательную корреляцию между частотой случаев академической честности и поддержкой со стороны преподавателей ($r = -0,45, p < 0,05$), что указывает на необходимость более активного вовлечения преподавателей в процесс обучения и мониторинга.

(3) Мотивация студентов: Средний уровень мотивации оказался ниже среднего (45%), особенно среди бакалавров. Анализ показал, что мотивация студентов значительно зависит от факторов, таких как наличие поощрений и возможностей для академической мобильности ($r = 0,58, p < 0,01$).

Типичные примеры корреляций

Положительная корреляция: Высокий уровень поддержки научной деятельности часто сопряжен с более высоким уровнем мотивации студентов участвовать в научных проектах и мероприятиях.

Отрицательная корреляция: Частые случаи нарушения академической честности связаны с низким уровнем взаимодействия между преподавателями и студентами, а также с недостаточным контролем за процессом обучения.

Качественный анализ данных из интервью

Транскрипты интервью были проанализированы для выявления ключевых тем и повторяющихся паттернов. Выделены основные темы, связанные с восприятием академической культуры, ролью преподавателей, мотивацией, академической честностью и предложениями по улучшению академической среды.

Основные результаты качественного анализа:

(1) Понимание академической культуры: Студенты воспринимают академическую культуру как совокупность этических и поведенческих норм. Темы уважения

к интеллектуальной собственности и важности оригинальности в научной работе стали одними из наиболее часто обсуждаемых.

(2) Роль преподавателей: Студенты подчеркивали значимость преподавателей как наставников и проводников академических норм. Было выявлено, что взаимодействие с преподавателями напрямую влияет на вовлеченность студентов в научную деятельность и соблюдение академической честности.

(3) Проблемы с мотивацией: В интервью часто звучали жалобы на высокую учебную нагрузку, недостаток поддержки и поощрений за участие в академической жизни. Эти проблемы особенно актуальны для студентов бакалавриата, что подтверждается как количественными, так и качественными данными.

(4) Академическая мобильность и международные программы: Многие студенты отметили важность участия в программах обмена и стажировках для повышения своей мотивации и качества обучения. Темы, связанные с академической мобильностью, были особенно актуальны для магистрантов и аспирантов.

Пример выделенной темы

Недостаток практических знаний: Студенты часто упоминали нехватку обучения по навыкам академического письма и научной работы, особенно в начале учебного пути. Это выявилось как одна из ключевых проблем, затрудняющих соблюдение академических норм.

Интеграция количественных и качественных данных

Интеграция результатов количественного и качественного анализа позволила выявить комплексное восприятие академической культуры среди студентов: качественные данные из интервью подтвердили количественные результаты, показывающие низкий уровень мотивации и поддержку научной деятельности на всех уровнях обучения. Качественный анализ помог выявить конкретные причины, стоящие за числовыми показателями, такие как слабая поддержка со стороны преподавателей, недостаток инфраструктуры и ресурсов для научной работы.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты подтверждают выводы предыдущих исследований о значимости академической культуры для образовательного процесса. Так, академическая честность, которую студенты воспринимают как ключевой элемент академической культуры, неоднократно подчеркивалась в литературе (Carter et al., 2020). Согласно нашим данным, около 28% студентов сталкива-

лись с проблемами плагиата, особенно на бакалаврском уровне. Это соотносится с результатами исследования Бретаг и др. (2019), в котором утверждается, что нарушение академической честности наиболее распространено среди студентов начальных уровней обучения из-за недостаточного понимания этических норм.

Однако, в отличие от работ Бретаг, наше исследование показало, что аспиранты практически не сталкиваются с плагиатом (10-15%). Это можно объяснить более строгими требованиями к академической работе на данном уровне, что согласуется с выводами Таррэнса и Хоудена (2017) о значении контроля и наставничества для повышения академической честности.

Значение региональных и специальностных различий

Результаты исследования выявили существенные региональные различия в восприятии академической культуры. Например, студенты центральных и северо-западных регионов сообщили о более высокой поддержке научной деятельности (до 75% среди аспирантов), что коррелирует с более развитой инфраструктурой и доступом к научным ресурсам. Эти данные согласуются с выводами Гасперини (2021), который отмечает, что доступность ресурсов существенно влияет на вовлеченность студентов в научную деятельность.

Тем не менее, в регионах Сибири и Дальнего Востока поддержка научной деятельности оценивается значительно ниже (60-65%), что подтверждает выводы о неравномерности образовательных возможностей в России (Михайлов, 2020). Это ограничивает доступ студентов к программам академической мобильности, что, как показано в работе Marginson (2018), является важным фактором профессионального и академического роста.

Академическая мобильность как инструмент улучшения академической культуры

Результаты подтверждают важность академической мобильности, особенно среди магистрантов и аспирантов. Участие в международных программах отмечается студентами как возможность развить исследовательские навыки и укрепить профессиональные связи. Это согласуется с исследованиями Knight (2013), который подчеркивал, что академическая мобильность способствует интернационализации образования и повышению академических стандартов.

Однако ограниченность этих возможностей в некоторых регионах (особенно в Южном и Сибирском федеральных округах) указывает на необходимость улучшения финансирования и поддержки мобильности, что также поднималось в отчете OECD (2019).

Роль преподавателей в формировании академической культуры

Преподаватели были отмечены как ключевые агенты формирования академической культуры. Взаимодействие с преподавателями напрямую влияет на вовлеченность студентов в научную деятельность и соблюдение академической честности. Это соответствует выводам исследования Ramsden (2003), который утверждает, что стиль преподавания и уровень вовлеченности преподавателей играют ключевую роль в обучении студентов.

Тем не менее, студенты бакалавриата указывали на пассивность некоторых преподавателей в вопросах научного наставничества, что согласуется с выводами Мильтона (2015) о необходимости активной роли преподавателей в обучении навыкам научного письма и исследовательской работы.

Мотивация студентов как ключевой фактор

Низкая мотивация студентов, особенно на бакалавриате, остается значимой проблемой. Согласно нашим данным, 45% респондентов отметили низкий уровень мотивации. Это соотносится с исследованиями Deci и Ryan (1985), которые подчеркивают важность внутренней и внешней мотивации для вовлеченности студентов в учебный процесс. Внедрение систем стимулирования, таких как стипендии за научные достижения, могло бы повысить заинтересованность студентов, что подтверждается работой Schunk et al. (2014).

Ограничения исследования

Несмотря на значимость полученных результатов, исследование имеет несколько ограничений, которые следует учитывать при интерпретации данных:

Ограниченность выборки по специализациям

Хотя выборка включала студентов из различных направлений подготовки, некоторые специализации, такие как медицина и искусство, были представлены меньше, чем гуманитарные или технические науки. Это может влиять на репрезентативность данных для всех специальностей.

Географическая неоднородность

Несмотря на включение студентов из разных регионов, некоторые округа (например, Северо-Кавказский и Дальневосточный) были представлены меньшим числом участников. Это может ограничить обобщение результатов для данных регионов.

Ограниченность анализа мотивации

Мотивация студентов была исследована в основном через их самооценку, что может не учитывать влияния внешних факторов, таких как семейная поддержка или экономические условия.

Фокус на студентах

Исследование не охватывало мнения преподавателей и административного персонала, что могло бы дополнить понимание факторов, влияющих на академическую культуру.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование предоставило ценную информацию о восприятии академической культуры студентами российских вузов. Анализ данных позволил выделить ключевые аспекты, которые формируют академическую среду, включая поддержку научной деятельности, академическую честность и мотивацию студентов. Результаты показали, что студенты всех уровней обучения сталкиваются с проблемами недостаточной поддержки научных инициатив, особенно в регионах с менее развитой инфраструктурой, и низкой мотивацией к академической активности. Эти факторы особенно остро проявляются на бакалаврском уровне, где 58% респондентов сообщили о недостатке ресурсов для реализации научных проектов, а 28% отметили проблемы с плагиатом.

Академическая честность, как важнейший компонент академической культуры, наиболее строго соблюдается на уровне аспирантуры, где строгие требования и наставничество способствуют формированию профессионального отношения к научной деятельности.

Магистранты и аспиранты также отмечали значимость академической мобильности как инструмента, расширяющего их возможности и укрепляющего связь с международным академическим сообществом.

Преподаватели были названы ключевыми агентами формирования академической культуры. Их активная роль в обучении и взаимодействии со студентами оказывает значительное влияние на мотивацию и соблюдение академической честности. Однако на бакалаврском уровне студенты отметили недостаток внимания со стороны преподавателей к вопросам научного наставничества, что свидетельствует о необходимости усиления взаимодействия.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты могут быть использованы для разработки рекомендаций по улучшению академической среды. Усиление поддержки научной деятельности, организация тренингов по академическому письму, расширение программ академической мобильности и внедрение систем наставничества являются важными шагами для укрепления академической культуры. Эти меры помогут повысить вовлеченность студентов, улучшить качество научных исследований и создать более поддерживающую образовательную среду.

Теоретический вклад исследования заключается в углублении понимания академической культуры в российском контексте. Полученные данные подтверждают важность факторов, таких как региональные различия, уровень взаимодействия с преподавателями и доступность научных ресурсов, которые ранее рассматривались преимущественно в международных исследованиях. Исследование подтвердило, что создание сильной академической культуры требует комплексного подхода, включающего как институциональные изменения, так и активное участие всех сторон образовательного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Bretag, T., Mahmud, S., Wallace, M., Walker, R., McGowan, U., East, J., & Green, M. (2019). Academic integrity in higher education: A review of research and recommendations for improvement. *Higher Education Research & Development*, 38(7), 1462–1476. <https://doi.org/10.1080/07294360.2019.1666566>
- Carter, M., Ferzli, M., & Wiebe, E. (2020). *Teaching academic writing in higher education: A practical guide*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003006847>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer Science & Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Gasparini, L. (2021). Equity in access to higher education resources: A case study of Russia. *Journal of Educational Policy*, 36(2), 182–200. <https://doi.org/10.1080/02680939.2020.1808479>
- Knight, J. (2013). The changing landscape of internationalization in higher education. *Journal of Studies in International Education*, 17(2), 84–103. <https://doi.org/10.1177/1028315312462226>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>

- Marginson, S. (2018). Global trends in higher education: Tracking an academic revolution. *Higher Education*, 76(4), 655–673. <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0272-2>
- Milton, J. (2015). The role of mentorship in developing academic writing skills: A review of the literature. *Journal of Academic Writing*, 5(1), 50–65. <https://doi.org/10.18552/joaw.v5i1.194>
- OECD. (2019). *Education at a glance 2019: OECD indicators*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f8d7880d-en>
- Ramsden, P. (2003). *Learning to teach in higher education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203507711>
- Schunk, D.H., Pintrich, P.R., & Meece, J.L. (2014). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Pearson. <https://doi.org/10.4324/9781315732835>
- Tarrance, B., & Howden, C. (2017). Ethical research practices: Preventing plagiarism in academic writing. *Research Ethics Quarterly*, 12(3), 200–215. <https://doi.org/10.1177/1350508417703338>
- UNESCO. (2020). *Futures of education: Learning to become*. UNESCO Publishing. Retrieved from <https://unesco.org>
- Marcoulides, G.A., Heck, R.H., & Papanastasiou, C. (2005). Student perceptions of school culture and achievement: Testing the invariance of a model. *International Journal of Educational Management*, 19(2), 140–152. <https://doi.org/10.1108/09513540510582435>
- Varga, R., & Malkić, E. (2023). Poslijepandemijska sveučilišna kultura iz studentske perspektive. *Život I Škola*, 69(1), 63–77. <https://doi.org/10.32903/zs.69.1.5>
- Habel, C., & Whitman, K. (2016). Opening spaces of academic culture: Doors of perception; heaven and hell. *Higher Education Research & Development*, 35(1), 71–83. <https://doi.org/10.1080/07294360.2015.1133570>
- McKay, J., & Devlin, M. (2014). “Uni has a different language...to the real world”: Demystifying academic culture and discourse for students from low socioeconomic backgrounds. *Higher Education Research & Development*, 33(5), 949–961. <https://doi.org/10.1080/07294360.2014.890570>

Повышение лояльности сотрудников посредством их мотивации: анализ эффективности инструментов мотивации

П. В. Ахмина

РУДН, Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Введение: Значимым фактором успеха организации является лояльность ее сотрудников. Помимо непрерывного поиска новых талантливых кандидатов, остро стоит необходимость обеспечения вовлеченности и сосредоточенности в рабочий процесс персонала, т.е. удержания перспективных кадров в условиях жесткой конкуренции. Это исследование направлено на анализ эффективности работы инструментов формирования лояльности сотрудников путем увеличения их мотивации через соответствующие инструменты.

Цель: выявление основных форм мотивации сотрудников работодателями, которые приведут к увеличению лояльности сотрудников по отношению к их организации, и оценка успешности работы инструментов мотивации на предприятии Alphabet.

Материалы и методы: исследование проводилось в форме опроса с последующим количественным анализом ответов, а также обзора актуальной литературы по теме.

Результаты: было показано, что на формирование лояльности сотрудников, а, следовательно, на повышение их мотивации влияет ряд факторов, а именно: организационная культура, возможность повышения квалификации персонала и внутренние коммуникации – способ взаимодействия между коллегами и подразделениями внутри компании.

Выводы: исследование подчеркивает зависимость уровня лояльности сотрудников от степени развития в организации благоприятного климата, а также обращает внимание на важность степени мотивированности сотрудников на общий успех компании.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

лояльность сотрудников; организационная культура; внутренние коммуникации; индекс чистой лояльности

Для цитирования:

Ахмина, П. В. (2023). Повышение лояльности сотрудников посредством их мотивации: анализ эффективности инструментов мотивации. *Журнал работа и карьера*, 2(2), 23–34. <https://doi.org/10.56414/jeac.2024.1.71>

Корреспонденция:

Полина Владимировна Ахмина
polinkaakhmina147@gmail.com

Заявление о доступности

данных: данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 02.05.2023

Поступила после рецензирования: 19.06.2023

Принята к публикации: 22.06.2023

© Ахмина П. В., 2023

Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.



Enhancing Employee Loyalty Through Motivation: An Analysis of the Effectiveness of Motivation Tools (A Pilot Study)

Polina V. Akhmina

RUDN University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction: A significant factor in the success of any organization is the loyalty of its employees. Beyond the continuous search for new talented candidates, there is an urgent need to ensure the engagement and focus of the workforce, which involves retaining promising personnel in a highly competitive environment. This study aims to analyze the effectiveness of loyalty-building tools by increasing employee motivation through appropriate instruments.

The purpose of this study is to identify the main forms of employee motivation employed by organizations that lead to increased employee loyalty and to assess the effectiveness of motivation tools within the Alphapet company.

Materials and Methods: The research was conducted in the form of a survey followed by quantitative analysis of the responses, as well as a review of current literature on the topic.

Results: The study demonstrated that several factors influence the development of employee loyalty, and thus their motivation. These factors include organizational culture, opportunities for employee development, and internal communications—the means of interaction between colleagues and departments within the company.

Conclusion: The research highlights the dependence of employee loyalty on the development of a favorable organizational climate and emphasizes the importance of employee motivation for the overall success of the company.

KEYWORDS

employee loyalty; organizational culture; internal communications; net promoter score

For citation:

Akhmina, P. V. (2023). Enhancing Employee Loyalty Through Motivation: An Analysis of the Effectiveness of Motivation Tools (A Pilot Study). *Journal of Employment and Career*, 2(2), 23–34. <https://doi.org/10.56414/jecac.2024.1.71>

Correspondence:

Polina V. Akhmina
polinkaakhmina147@gmail.com

Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

Received: 02.05.2023

Revised: 19.06.2023

Accepted: 22.06.2023

© Akhmina, P. V., 2023

Declaration of Competing Interest:

none declared.



ВВЕДЕНИЕ

Результаты деятельности любой организации зависят от множества факторов, как внешних, так и внутренних, которые формируют ее операционную среду. Среди этих факторов можно выделить экономические, социальные, технологические и другие аспекты. В то время как внешние факторы оказывают значительное влияние на функционирование организации, их контроль зачастую ограничен и требует адаптации к динамичным условиям внешней среды. В отличие от этого, внутренние факторы организации, такие как структура управления, корпоративная культура и политика управления персоналом, находятся в зоне прямого контроля и могут быть

эффективно управляемы для достижения целей организации (Zahars, 2023).

Одним из ключевых факторов внутренней среды является персонал организации, который играет решающую роль в обеспечении ее эффективной и устойчивой работы. В этом контексте особое внимание уделяется политике управления персоналом, в частности вопросам мотивации и лояльности сотрудников, которые становятся первоочередными задачами для руководства. Высокомотивированные сотрудники рассматриваются как основа успешной деятельности, так как их действия направлены на достижение наилучших результатов для организации.

Исследования показывают, что расширение прав и возможностей сотрудников, а также признание их достижений, значительно повышают мотивацию и вовлеченность персонала, что в свою очередь положительно сказывается на общей эффективности организации (Manzoor, 2012). Мотивация сотрудников напрямую связана с их производительностью: признание заслуг работников способствует их активному участию в рабочих процессах и повышает производительность труда (Agrawal & Singhal, 2021; Do et al., 2020; Nuryanto et al., 2021; Subagja & Safrianto, 2020). Исследования Uka & Prendi (2021) демонстрируют положительную взаимосвязь между уровнем мотивации сотрудников и успехом компании, указывая на то, что мотивированные и удовлетворенные сотрудники выполняют свои обязанности лучше, тем самым способствуя повышению производительности и финансовой стабильности организации.

Измерение степени мотивации сотрудников часто проводится косвенно, через анализ финансовых показателей, таких как прибыль, в контексте внедрения новых стратегий кадровой политики. Например, глобальное исследование, проведенное консультантами компании «Towers Perrin», показало, что организации с высоким уровнем вовлеченности сотрудников могут увеличить прибыль от продаж на 19,2% в течение 12 месяцев, в то время как организации с низким уровнем лояльности сотрудников сталкиваются с риском снижения этого показателя на 32,7% за тот же период (Zahars, 2023).

В данном исследовании основное внимание уделено быстрой и эффективной оценке степени лояльности сотрудников, с акцентом на ключевые факторы мотивации, используя методологию eNPS (Employee Net Promoter Score). Этот метод отличается простотой и доступностью, что делает его привлекательным для организаций, стремящихся получить оперативную оценку «настроения» внутри коллектива. Методология eNPS позволяет выявить направления, требующие внимания, и быстро адаптировать кадровую политику для улучшения внутренней среды организации.

В данном исследовании были поставлены следующие вопросы:

- (1) Из каких факторов формируется мотивация сотрудников?
- (2) Как кадровая политика влияет на успех компании в целом?
- (3) Как оценить степень лояльности работника?

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Мотивация представляет собой ключевую внутреннюю движущую силу, побуждающую человека к достижению определенных целей и задач. В контексте организации мотивация сотрудников приобретает особую значимость, так как ее уровень напрямую влияет на производительность труда и общий успех компании. Поэтому для руководства организаций важно не только поддерживать высокий уровень мотивации среди сотрудников, но и регулярно измерять его, чтобы своевременно выявлять потенциальные проблемы и принимать соответствующие меры.

Мотивация состоит из трех основных элементов: желания работать, интенсивности усилий и постоянства (Yusof et al., 2016). Желание работать отражает стремление сотрудника отдать приоритет определенной задаче среди множества других, что демонстрирует его решимость и преданность делу. Интенсивность усилий характеризует степень настойчивости и серьезности, с которой сотрудник стремится к достижению поставленной цели, а постоянство указывает на его упорство и трудолюбие в процессе выполнения задач. Исследования показывают, что мотивированные сотрудники приносят организации значительные преимущества, включая повышение эффективности работы, снижение текучести кадров и улучшение общего морального климата в коллективе. Мотивация также играет важную роль в формировании и укреплении лояльности сотрудников, что является важным аспектом управления человеческими ресурсами (Toledo & Martínez, 2020).

Рисунок 1

Схема формирования лояльности сотрудников посредством повышения их мотивации



Примечание. Адаптировано из Nadeak & Naibaho (2020)

Влияние мотивации на продуктивность и удовлетворенность сотрудников подчеркивает важность анализа факторов, способствующих ее формированию. Среди таких факторов наиболее значимыми являются организационная культура, программы повышения квалификации и тренинги, а также эффективные внутренние коммуникации (Рисунок 1).

Организационная культура создает среду, в которой сотрудники ощущают себя частью единого целого, что способствует повышению их приверженности целям компании. Возможности для повышения квалификации и участия в тренингах помогают сотрудникам развивать свои профессиональные навыки, что укрепляет их уверенность в своих силах и удовлетворенность работой. Внутренние коммуникации, в свою очередь, обеспечивают прозрачность и вовлеченность, способствуя формированию доверительных отношений между сотрудниками и руководством.

Организационная культура

Организационная культура занимает центральное место в изучении внутренней среды организаций на протяжении последних сорока лет, начиная с работы Pettigrew (1979) и продолжая исследованиями Wilkins и Ouchi (1983). Основная гипотеза, лежащая в основе этих исследований, заключается в том, что успех организации во многом определяется ее способностью опираться на внутренние ценности и принципы при выполнении трудовых обязанностей.

Организационная культура представляет собой систему общих смыслов, которые сформированы и разделяются членами организации, отличая ее от других (Robbins & Judge, 2015). Эта «система» подразумевает единое понимание и интерпретацию ключевых понятий, ценностей, убеждений и эмоций всеми членами коллектива. Такой уровень согласованности и единства в восприятии организационных ценностей способствует созданию благоприятной рабочей атмосферы, что, в свою очередь, положительно влияет на взаимодействие сотрудников, их вовлеченность и продуктивность.

Кроме того, организационная культура играет важную роль в формировании кадровой политики компании, в том числе в управлении текучестью кадров. Сильная и поддерживающая организационная культура может стать решающим фактором для сотрудников при принятии решения о продолжении своей карьеры в компании. Когда сотрудники ощущают себя частью культуры, которая разделяет и поддерживает их личные и профессиональные ценности, они склонны проявлять больше лояльности к организации и стремятся к дальнейшему профессиональному росту внутри нее.

Организационная культура формирует общее восприятие реальности, которое разделяется всеми членами организации (Carmeli & Tishler, 2006). Развитая и позитивная организационная культура способствует повышению морального духа сотрудников, что, в конечном итоге, оказывает положительное влияние на общий прогресс и успех организации. Исследования Yusuf и Saragih (2020) показали, что хотя организационная культура и оказывает значительное влияние на лояльность сотрудников, ее влияние не является решающим. Вклад организационной культуры в формирование лояльности составляет около 16%, в то время как остальные 84% приходятся на другие факторы, такие как возможности профессионального развития, внутренние коммуникации и условия труда. Это свидетельствует о том, что организационная культура является важным, но не единственным компонентом, определяющим уровень лояльности и приверженности сотрудников. Для достижения максимальной эффективности управления персоналом необходимо учитывать комплексный подход, включающий как развитие организационной культуры, так и работу над другими аспектами внутренней среды организации.

Повышение квалификации и тренинги

Одним из ключевых факторов, влияющих на мотивацию сотрудников, является возможность их профессионального развития в рамках организации. Это может включать участие в программах обучения, которые направлены на приобретение новых навыков или на повышение эффективности текущей деятельности. В условиях расширения и усложнения организационной структуры сотрудники не всегда обладают четким представлением о возможностях карьерного роста и путях продвижения на более высокие должности. Предоставление информации о таких возможностях играет важную роль в формировании мотивации персонала. Знание о доступных программах повышения квалификации позволяет сотрудникам осознавать свои сильные и слабые стороны, а также оценивать потенциал для карьерного роста. Кроме того, сотрудники могут использовать эти знания для улучшения своей работы путем выявления и корректировки своих профессиональных недостатков (Manzoor, 2012).

Когда сотрудник осознает, что он достиг прогресса и продолжает развиваться на протяжении всей своей карьеры, это приводит к повышению его удовлетворенности жизнью и работой. Такое развитие стимулирует не только личные, но и организационные достижения, создавая благоприятные условия для конкурентоспособности на индивидуальном уровне и на уровне всей организации (Safavi & Karatepe, 2018). Это, в свою очередь, требует постоянного совершенствования систем кадрового планирования и управления карьерой, направленных на облегчение и повышение эффективно-

сти работы сотрудников. Исследования также подтверждают, что сотрудники демонстрируют более высокую степень лояльности, когда у них есть возможность расти и развиваться внутри организации. Ощущение своей неотъемлемой роли в компании способствует укреплению их приверженности и преданности организации (Mohsen & Mutab, 2018).

Внутренние коммуникации компании

Концепция внутренних коммуникаций как инструмента управления персоналом начала активно развиваться в начале 2000-х годов (Несмеева, 2021). Внутренние коммуникации представляют собой совокупность инструментов и каналов, которые используются для передачи информации внутри компании и организации взаимодействия между ее подразделениями.

Инструменты внутренних коммуникаций можно классифицировать на четыре основные группы, каждая из которых выполняет свою уникальную функцию в поддержании эффективного взаимодействия внутри организации.

Информационные инструменты направлены на обеспечение сотрудников актуальной информацией о событиях и новостях в компании. Примеры таких инструментов включают корпоративные веб-сайты, печатные и электронные издания, а также корпоративные журналы. Эти средства играют ключевую роль в создании прозрачности и обеспечении того, чтобы все сотрудники были в курсе происходящего в организации. Примером может служить исследование, проведенное в страховых компаниях Иордании, где было показано, что информационные инструменты, такие как корпоративные журналы и веб-сайты, способствуют повышению организационной приверженности сотрудников (Idenedo, 2022).

Аналитические инструменты предоставляют возможность сотрудникам выражать свои мнения и давать обратную связь руководству. Это важно для создания атмосферы доверия и взаимопонимания в коллективе. Примеры таких инструментов включают опросы (в том числе анонимные), горячие линии и рубрики «вопрос-ответ». Эти инструменты способствуют активному вовлечению сотрудников в процессы принятия решений и укреплению их приверженности компании. Например, в исследовании, проведенном в логистической компании в городе Сурабая (Индонезия), было показано, что аналитические инструменты, такие как опросы и горячие линии, оказывают значительное положительное влияние на уровень лояльности сотрудников (Pramudita, 2022).

Коммуникативные инструменты включают мероприятия, направленные на укрепление корпоративного духа и взаимодействия между сотрудниками. К таким меро-

приятиям относятся корпоративные праздники, тимбилдинги, спортивные мероприятия и программы корпоративного обучения. Эти инструменты помогают улучшить командное взаимодействие и создают условия для более тесного сотрудничества между сотрудниками. Например, исследование, проведенное в одной из индонезийских компаний, показало, что коммуникативные инструменты, такие как корпоративные праздники и тимбилдинги, способствуют значительному повышению лояльности сотрудников за счет укрепления чувства принадлежности к компании (Ervani & Wijaya, 2021).

Организационные инструменты предназначены для информирования сотрудников об официальных новостях компании, ее целях и планах. Совещания, планерки и консилиумы входят в эту группу инструментов. Они обеспечивают структурированное взаимодействие между различными уровнями управления и сотрудниками, помогая синхронизировать действия внутри организации. В исследовании, посвященном влиянию внутренних коммуникаций на организационную приверженность сотрудников в страховых компаниях Иордании, было показано, что организационные инструменты, такие как регулярные совещания и планерки, играют важную роль в поддержании высокой степени приверженности сотрудников к целям компании (Idenedo, 2022).

Таким образом, все четыре группы инструментов внутренних коммуникаций (информационные, аналитические, коммуникативные и организационные) играют важную роль в формировании лояльности сотрудников и их удовлетворенности работой. Примеры из исследований показывают, что каждая группа инструментов вносит значительный вклад в укрепление внутренней культуры и улучшение взаимодействия внутри компании.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Введение

Объектом исследования в работе выступает компания «AlphaPet». Предмет – факторы формирования лояльности персонала.

AlphaPet – российский бренд, специализирующийся на производстве сухих кормов супер премиум класса для кошек и собак всех пород от российской производственной компании Научно-Производственный Центр Кормовых Технологий. Численность сотрудников составляет примерно 2000 человек.

Участники

В анкетировании приняло участие шестьдесят два человека, выбранные случайным образом. Среди опрашиваемых участников не было произведено выборки в соот-

ветствии с занимаемой должностью: опрос прошли как сотрудники непосредственно цеха, так и офисные сотрудники. Каждый участник был уведомлен о целях исследования и принял участие на добровольной основе.

Инструменты и методы

Для определения наиболее значимых факторов, влияющих на лояльность персонала в компании был проведен анонимный опрос при помощи анкеты. Вопросы из анкеты нацелены на выявление основных составляющих организационной культуры компании «AlphaPet», степень удовлетворенности карьерными возможностями персонала, развитость внутренних коммуникаций. Анкета была составлена на основе вопросов, которые наиболее часто встречаются при прохождении тестов Employee Net Promoter Score (eNPS).

Анкета

- (1) Как Вы можете охарактеризовать микроклимат в Вашем коллективе?
 - благоприятный
 - неблагоприятный
 - смешанный
 - затрудняюсь ответить
- (2) Как часто возникают конфликты в Вашем коллективе?
 - очень часто
 - часто
 - иногда
 - редко
 - никогда
- (3) Руководство отмечает Ваши достижения?
 - да, руководство регулярно отмечает мои успехи
 - иногда руководитель меня поощряет, а иногда не замечает моих заслуг
 - нет, мои достижения никак не отмечаются со стороны руководителя
 - у меня нет достижений в работе, я выполняю свои базовые обязанности
- (4) Чувствуете ли Вы внимание и поддержку со стороны своего руководства?
 - да
 - скорее да, чем нет
 - скорее нет, чем да
 - нет
- (5) Считаете ли Вы своего руководителя справедливым по отношению к Вам?
 - да
 - скорее да, чем нет
 - скорее нет, чем да
 - нет
- (6) Компания в полной мере реализует Ваши карьерные потребности?
 - да
 - скорее да, чем нет
 - скорее нет, чем да
 - нет
- (7) Вы знаете о возможностях карьерного роста в компании?
 - да
 - нет
- (8) Проходят ли у Вас в отделе аттестации?
 - да
 - нет
- (9) Предоставляла ли Вам компания возможность карьерного обучения?
 - да
 - нет
- (10) Через какие источники Вы получаете информацию о достижениях компании? (Можно выбрать несколько вариантов)
 - корпоративное телевидение
 - корпоративный журнал
 - электронная почтовая рассылка
 - социальные сети
 - информация от коллег
 - другое: _____
- (11) Какие из способов обратной связи Вы используете в компании? (Можно выбрать несколько вариантов)
 - специальный адрес корпоративной почты
 - рубрика «Вопрос-ответ»
 - личное обращение к руководителю
 - горячая телефонная линия
 - другое: _____
- (12) Какими источниками информационных коммуникаций Вы пользуетесь в организации?
 - A Корпоративное СМИ
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - B Рассылка сообщений через корпоративную почту
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - B Доска объявлений
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - Г Корпоративный сайт
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - Д Страница компании в соцсетях
 - Е Листовки
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
- (13) Какие источники коммуникативных коммуникаций компании Вы используете?

- A Спортивные мероприятия
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - Б Тематические мероприятия (8 марта, 23 февраля)
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - В Корпоративное обучение
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - Г Аттестации
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - Д Корпоративные клубы по интересам (шахматный клуб, литературный клуб, клуб настольных игр)
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
 - Е Экскурсии для сотрудников
 - пользуюсь
 - не пользуюсь
 - в компании нет такого источника коммуникации
- (14) Какие источники организационных коммуникаций распространены в компании?
- A Совещания
 - Распространены
 - Не распространены
 - Б Выступления руководства
 - Распространены
 - Не распространены
 - В Корпоративные правила и стандарты
 - Распространены
 - Не распространены
- (15) С какой вероятностью от 1 до 10 Вы порекомендуете компанию знакомым и друзьям?
- 1 6
 - 2 7
 - 3 8
 - 4 9
 - 5 10

Уровень лояльности персонала в целом определялся при помощи индекса eNPS (employee Net Promoter Score), используемого для выявления уровня удовлетворенности сотрудников своей работой и их готовности к долгосрочному сотрудничеству с компанией (Сигитова, 2019).

Процедура исследования

После постановки главной цели, заключающейся в определении уровня лояльности сотрудников, было подготовлено анкетирование, направленное также на выявление эффективности уровня работы отдельных инструментов, ответственных за формирование мотивации работников. Участникам было предложено пройти онлайн анкетирование, которое было отправлено им на электронную почту после их согласия на участие в исследовании.

Анализ данных

Анализ полученных данных осуществлялся с помощью сервиса «google forms», а также программы Microsoft excel. Результаты опроса были представлены графически с помощью соответствующих диаграмм и гистограмм.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Внутриорганизационная культура

В целях исследования атмосферы в коллективе, сотрудникам было предложено ответить на вопрос о том, как они могут охарактеризовать микроклимат в своем рабочем коллективе. Результаты опроса показали, что почти 87% сотрудников считают микроклимат благоприятным (Рисунок 2).

Частота возникновения конфликтов в коллективе крайне мала (Таблица 1).

Рисунок 2

Оценка микроклимата в коллективе по мнению сотрудников

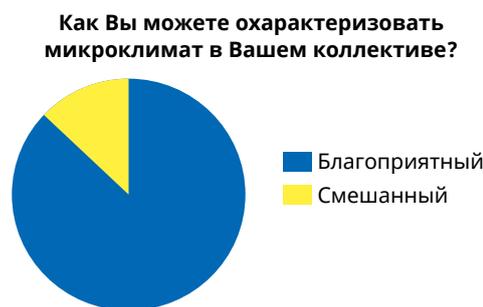


Таблица 1

Частота возникновения конфликтов в коллективе

Частота	%
Очень часто	2
Часто	5
Иногда	25
Редко	24
Никогда	42

Карьерные возможности сотрудников

Для сохранения повышенной лояльности персонала немаловажным является регулярное поощрение руководством сотрудников, а также предоставление им возможности карьерного роста. Согласно мнению сотрудников, эти факторы компанией «AlphaPet» также полностью удовлетворены. Вывод был сделан на основе ответов на ряд вопросов.

“Руководство отмечает Ваши достижения?”: 45% ответило, что их достижения регулярно отмечаются, 37% выбрало вариант «иногда руководитель меня поощряет, иногда нет», достижения 3% персонала никак не отмечались руководством, а у 15% этих достижений в принципе нет (Рисунок 3).

Внимание и поддержку со стороны своего руководства чувствует большая часть сотрудников (89%), к тому же, 79% персонала считает своего руководителя справедливым, против 21% сомневающихся. Компания в полной мере реализует карьерные потребности персонала: так считает 88,7% людей, несмотря на то, что о возможностях карьерного роста не знает почти 17% персонала (Таблица 2, Рисунок 4).

Рисунок 3

Наличие поощрения сотрудников со стороны руководства

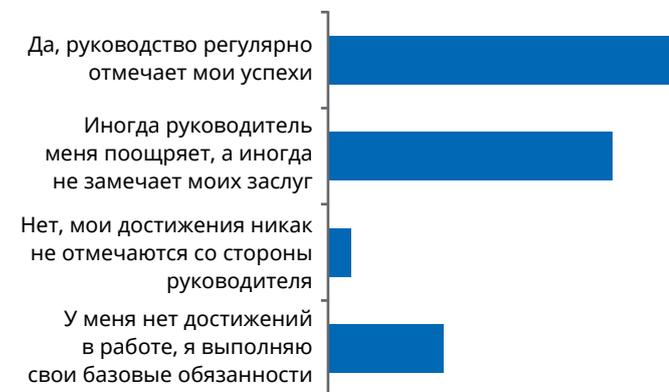


Таблица 2

Результаты ответов на вопросы (4)–(6) анкеты, %

Вопрос	Да	Скорее да, чем нет	Скорее нет, чем да
1. Чувствуете ли Вы внимание и поддержку со стороны своего руководителя?	89,0	8,0	3,0
2. Считаете ли Вы своего руководителя справедливым по отношению к Вам?	79,0	17,8	3,2
3. Компания в полной мере реализует Ваши карьерные потребности?	48,4	40,3	11,3

Аттестации в компании распространены больше, чем в половине отделов – 66% против 34% (Рисунок 5).

На вопрос «Предоставляет ли вам компания возможность карьерного обучения?» 55% ответили положительно, 23% – отрицательно, 22% не знает о такой возможности (Рисунок 6).

Внутренние коммуникации компании

Чтобы выяснить какие группы внутренних коммуникаций используются среди команды «AlphaPet», был также задан ряд вопросов. Сотрудникам был задан вопрос: «Через какие источники Вы получаете информацию о достижениях компании?». Результаты показали, что участники используют различные каналы коммуникации практически в равной степени. Так, 27% опрошенных получают информацию от коллег, 34% – из корпоративного журнала, 20% используют электронную почту, а 18% предпочитают социальные сети (Рисунок 7).

Рисунок 4

Знание о возможностях карьерного роста в компании

Вы знаете о возможностях карьерного роста в компании?

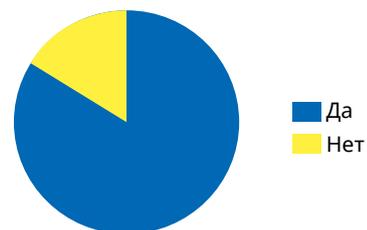


Рисунок 5

Аттестации в отдел

Проходят ли у Вас в отделе аттестации?

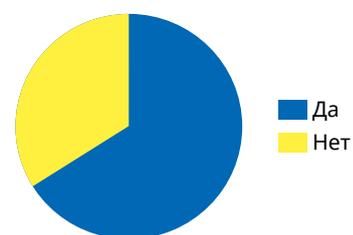


Рисунок 6

Возможность карьерного обучения в компании



При выборе способа обратной связи большинство сотрудников предпочитает личное обращение к руководителю. Небольшая часть персонала использует специальную корпоративную почту. Несколько человек дают обратную связь непосредственно коллеге, а кто-то и вовсе указал на то, что в компании нет способов выражения обратной связи (Рисунок 8).

Среди информационных инструментов коммуникации в компании распространены и популярны: корпоративные СМИ, электронные рассылки, корпоративный сайт и социальные сети (Рисунок 9).

Среди персонала наибольшей популярностью пользуются следующие коммуникативные источники: тематические мероприятия, аттестации, экскурсии для сотрудников, корпоративный клуб по интересам (Рисунок 10).

Среди источником организационных коммуникаций наиболее распространены совещания и корпоративные правила и стандарты (Рисунок 11).

Рисунок 7

Информация о достижениях компании

Через какие источники Вы получаете информацию о достижениях компании?

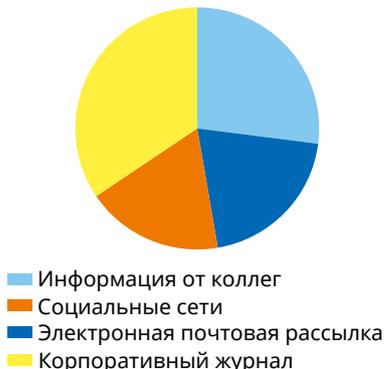


Рисунок 8

Способы обратной связи

Через какие источники Вы получаете информацию о достижениях компании?

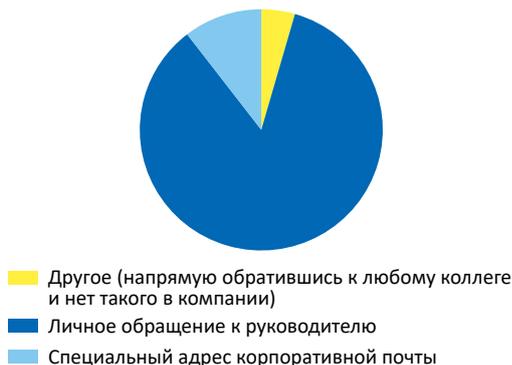


Рисунок 9

Использование корпоративных информационных коммуникаций

Какими источниками информационных коммуникаций Вы пользуетесь в организации?

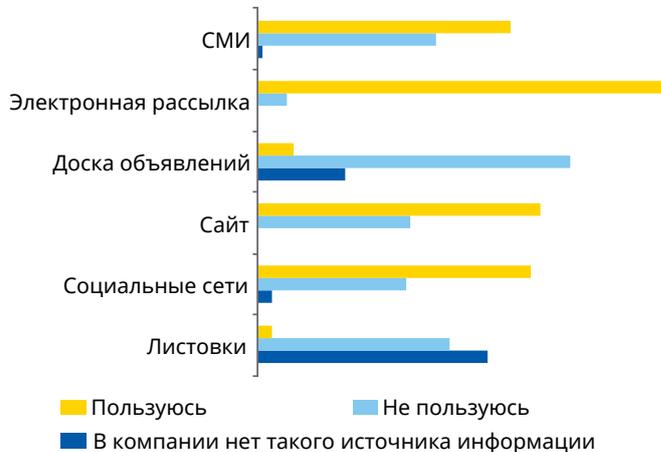


Рисунок 10

Использование источников коммуникации

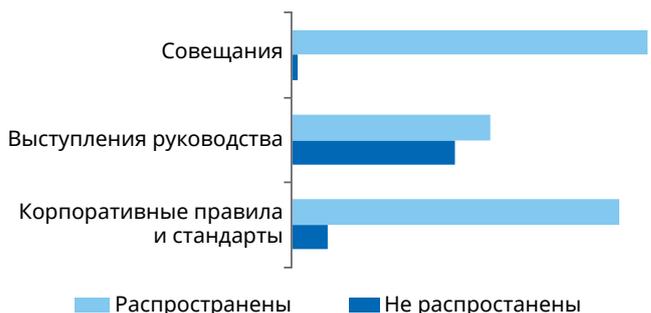
Какие источники коммуникативных коммуникаций компании Вы используете?



Рисунок 11

Распространение коммуникаций

Какие источники организационных коммуникаций распространены в компании?



Мотивация и лояльность

Вопрос «С какой вероятностью от 1 до 10 вы порекомендуете компанию знакомым и друзьям?» позволил разделить участников исследования на три группы: промоутеры или сторонники (оценка 9–10 баллов), скептики или нейтралы (7–8 баллов), критики (0–6 баллов). Наибольшее количество участников оказались сторонниками – 62%, в то время как скептиков и критиков оказалось равное количество – 19% (Таблица 3).

Таблица 3

Группировка сотрудников по оценкам

Группа	Оценка	Количество	Суммарно	%
Сторонники	10	26	38	62
	9	12		
Нейтралы	8	6	12	19
	7	6		
Критики	6	4	12	19
	5	3		
	4	5		
	3	0		
	2	0		
	1	0		

Формула расчета: «eNPS=% сторонников – % критиков», диапазон результатов от -100 до +100, результаты выше +15 указывают на высокую лояльность персонала. Индекс eNPS персонала «AlphaPet» равен 43, это показатель высокого уровня лояльности персонала.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты проведенного исследования подтверждают гипотезы, сформулированные в начале работы, и позволяют ответить на поставленные исследовательские вопросы. Во-первых, установлено, что ключевыми факторами, влияющими на формирование лояльности сотрудников в компании «AlphaPet», являются организационная культура, возможности повышения квалификации, а также развитые внутренние коммуникации. Эти факторы оказывают наибольшее влияние на степень приверженности сотрудников компании. Как показало исследование, микроклимат в компании «AlphaPet» оценивается сотрудниками как благоприятный, что подтверждает высокую значимость организационной культуры для поддержания высокой лояльности персонала.

Исследование также выявило, что в компании используются все основные группы внутренних коммуникаций, которые включают как информационные (социальные сети, почтовые рассылки, корпоративный журнал, мессенджеры), так и коммуникативные инструменты (экскурсии, клубы по интересам, тематические мероприятия), а также организационные формы (совещания, прямые разговоры с руководством). Особое внимание

в компании уделяется аналитическим инструментам, таким как горячая линия, единый почтовый адрес для сотрудников и возможность личного обращения к руководству.

Во-вторых, опрос показал, что все три элемента, способствующие повышению мотивации сотрудников и, как следствие, уровня их лояльности, в компании «AlphaPet» находятся на высоком уровне. Эти результаты коррелируют с данными предыдущих исследований, в которых оценивалась успешность компаний в зависимости от уровня мотивации сотрудников (Toledo & Martínez, 2020; Agrawal & Singhal, 2021; Do et al., 2020; Nuryanto et al., 2021; Subagja & Safrianto, 2020). Высокий индекс eNPS, равный 43, также свидетельствует о высоком уровне лояльности персонала, что подтверждает успешность кадровой политики компании.

В-третьих, исследование продемонстрировало возможность оценки степени расположения сотрудников к компании с помощью методологии eNPS. Хотя в последние годы эта методология вызывает определенные споры из-за множества альтернативных подходов, она по-прежнему рассматривается как эффективный инструмент для прогнозирования будущего роста продаж и успешности бренда (Baehre et al., 2022). Перспективным направлением дальнейшего исследования является лонгитюдный анализ изменений уровня лояльности сотрудников с коррелятивным анализом уровня продаж, что позволит более глубоко оценить эффективность кадровой политики.

Особо стоит отметить, что компания «AlphaPet» является молодой и относительно небольшой организацией, что способствует более тесным и прямым контактам между руководством и сотрудниками. Этот фактор, вероятно, сыграл ключевую роль в поддержании высокого уровня лояльности и благоприятного микроклимата в коллективе. Таким образом, исследование подчеркнуло важность поддержания благоприятной атмосферы внутри компании для повышения лояльности и мотивации персонала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях современной конкурентной среды для успешного развития компании недостаточно ориентироваться исключительно на потребности клиентов; необходимо учитывать также отношение и мотивацию собственного персонала. Эффективность организации напрямую зависит от способности руководства не только привлечь, но и удержать ключевых сотрудников, которые готовы поддерживать инициативы компании и активно участвовать в реализации ее проектов. В этом контексте лояльность персонала, выражающаяся в благожелательном и уважительном отношении к органи-

зации, руководству и коллегам, а также в соблюдении корпоративных норм и ценностей, становится одним из ключевых факторов устойчивого развития компании.

Проведенное исследование подтвердило значимость организационной культуры, карьерных возможностей и развития внутренних коммуникаций для формирования лояльности сотрудников. Знание уровня мотивации

персонала позволяет компаниям разрабатывать и внедрять новые, более эффективные стратегии управления человеческими ресурсами. Регулярный мониторинг внутреннего «настроения» сотрудников, в том числе с использованием методологии eNPS, может стать важным инструментом для контроля и повышения мотивации, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению кадровой политики и долгосрочному успеху компании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Несмеева А. Ф. (2021). *Внутренние коммуникации. Перегрузка*. Алькор Паблицерс.
- Сигитова, Г. К. (2019). Оценка удовлетворенности работников: индекс чистой лояльности. *Методы менеджмента качества*, (12), 44–48.
Sigitova, G. K. (2019). Employee satisfaction assessment: Net Promoter Score (NPS). *Methods of Quality Management*, (12), 44–48.
- Харский, К. В. (2003). *Благонадежность и лояльность персонала*. Питер.
- Baehre, S., O'Dwyer, M., O'Malley, L., & Lee, N. (2022). The use of Net Promoter Score (NPS) to predict sales growth: insights from an empirical investigation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(1), 67–84. <https://doi.org/10.1007/s11747-021-00790-2>
- Do, T. T., & Mai, N. K. (2020). High-performance organization: A literature review. *Journal of Strategy and Management*, 13(2), 297–309. <https://doi.org/10.1108/J SMA-11-2019-0198>
- Doña Toledo, L., & Luque Martínez, T. (2020). How loyal can a graduate ever be? The influence of motivation and employment on student loyalty. *Studies in Higher Education*, 45(2), 353–374. <https://doi.org/10.1080/03075079.2018.1532987>
- Ervani, T. J., & Wijaya, L. S. (2021). Public relations and new media in employee relations for enhancing employee's loyalty during the pandemic. *International Journal of Social Science and Business*, 5(3), 367–378. <https://doi.org/10.23887/ijssb.v5i3.35403>
- FitzPatrick, L. (2016). Internal communications. In *The public relations handbook* (pp. 295–335). Routledge.
- Kalogiannidis, S. (2021). Impact of employee motivation on organizational performance. A scoping review paper for public sector. *The Strategic Journal of Business & Change Management*, 8(3), 984–996.
- Manzoor, Q. A. (2012). Impact of employees motivation on organizational effectiveness. *Business management and strategy*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.5296/bms.v3i1.904>
- Mohsen, M. A., & Mutab, H. K. (2018). Analysis of the relationship between academic freedom and organizational loyalty. *Iraqi Administrative Sciences Journal*, 2(4), 157–193. <https://doi.org/10.33013/iqasj.v2n4y2018.pp176-212>
- Nadeak, B., & Naibaho, L. (2020). Motivation and HRM factors relation to the employee loyalty. *Polish Journal of Management Studies*, 22(2), 261–276. <https://doi.org/10.17512/pjms.2020.22.2.18>
- Nuryanto, U. W., Mz, M. D., Sutawidjaya, A. H., & Saluy, A. B. (2020). The impact of social capital and organizational culture on improving organizational performance. *International Review of Management and Marketing*, 10(3), 93.
- Pettigrew, A. M. (1979). On studying organizational cultures. *Administrative Science Quarterly*, 24(4), 570–581. <https://doi.org/10.2307/2392363>
- Pramudita, B., Joko S., & Damarsari R. E. (2022). The influence of career development, job satisfaction, and organizational culture on employee loyalty. *Jurnal Ekonomi*, 2, 81–92. <https://doi.org/10.29138/je.v22i2.190>
- Safavi, H. P., & Karatepe, O. M. (2018). High-performance work practices and hotel employee outcomes: The mediating role of career adaptability. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 30(2), 1112–1133. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-07-2016-0367>
- Sari, E. T. (2018). Motivation and satisfaction towards employees' loyalty to achieve company's advantage. *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis dan Inovasi Universitas Sam Ratulangi*, 4(1). <https://doi.org/10.35794/jmbi.v4i1.17406>
- Subagja, I. K., & Safrianto, A. S. (2020). Pengaruh kepuasan kerja dan loyalitas kerja terhadap kinerja karyawan Pt Bank Sahabat Sampoerna Jakarta. *Jurnal Manajemen Bisnis Krisnadwipayana*, 8(2), 118–128. <https://doi.org/10.35137/jmbk.v8i2.428>

- Uka, A., & Prendi, A. (2021). Motivation as an indicator of performance and productivity from the perspective of employees. *Management & Marketing*, 16(3), 268–285. <https://doi.org/10.2478/mmcks-2021-0016>
- Wali, K. (2022). Internal marketing practices and customer loyalty of healthcare firms in South-South, Nigeria. *International Academic Journal of Management & Marketing*, 2, 33
- Wilkins, A.L., & Ouchi, W.G. (1983). Efficient cultures: Exploring the relationship between culture and organizational performance. *Administrative Science Quarterly*, 28(3), 468–481. <https://doi.org/10.2307/2392253>
- Yaneva, M. (2018). Employee satisfaction vs. employee engagement vs. employee NPS. *European Journal of Economics and Business Studies*, 4(1), 221–227. <https://doi.org/10.26417/ejes.v4i1.p221-227>
- Yusof, H. S. M., Said, N. S. M., & Ali, S. R. O. (2016). A study of organizational culture and employee motivation in private sector companies. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 6(3), 50–54.
- Zahars, I. (2022). Theoretical significance of the concepts of “employee motivation” and “employee loyalty”. *Proceedings of the International Student and Teacher Scientific and Practical Conference* (pp. 124–128). Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija. <https://doi.org/10.17770/iss2022.7036>

Профессиональные компетенции преподавателя вуза в контексте концепции Образование 4.0

И. О. Боронихина 

Российский биотехнологический университет, г. Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Введение: Четвертая промышленная революция трансформировала современное образование. Образование 4.0 подразумевает изменение образовательной среды в современном вузе, а именно методов преподавания и обучения, компетенций и навыков современного преподавателя.

Цель: Проанализировать требования, предъявляемые к современному преподавателю вуза с точки зрения формирования профессиональных компетенций в условиях цифровизации высшего образования и персонализации обучения, с одной стороны, и их сочетания с классическими методами обучения, с другой стороны.

Материалы и методы: Автором были проанализированы 112 источников в рецензируемых базах данных, таких как Science Direct, Scopus, Web of Science. Критерии приемлемости включали статьи, опубликованные в период с 2021 по 2023 г. в Российской Федерации, странах Европы, Азии и Америки, исследующие саму концепцию Образования 4.0 и те профессиональные компетенции, которые необходимы преподавателю для работы в современном вузе.

Результаты: Полученные результаты позволили выявить значительный интерес к области исследования в развивающихся странах, хотя данная область в этих странах пока еще остается не до конца ясной и требует дальнейших исследований, а также ряд общих для развивающихся и развитых стран (несмотря на различия в политических, экономических и социально-культурных аспектах) профессиональных компетенций, которыми должен владеть преподаватель вуза в контексте Образования 4.0.

Выводы: В рамках исследования автор обосновывает необходимость перехода преподавателей вузов на новый уровень обучения, соответствующий концепции Образование 4.0, и предлагает список профессиональных компетенций, актуальных для российского современного вуза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

образование 4.0; профессиональные компетенции; методы обучения; персонализация обучения; цифровизация высшего образования

Для цитирования:

Боронихина, И. О. (2023). Профессиональные компетенции преподавателя вуза в контексте концепции Образование 4.0. *Журнал работа и карьера*, 2(2), 35–45. <https://doi.org/10.56414/jeac.2023.2.36>

Корреспонденция:

Ирина Олеговна Боронихина
boronikhinaio@mgupr.ru

Заявление о доступности

данных: данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 05.05.2023

Поступила после

рецензирования: 15.06.2023

Принята к публикации:

21.06.2023

© Боронихина И. О., 2023

Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии конфликта интересов.



Professional Competencies of a University Teacher in the Context of Education 4.0

Irina O. Boronikhina 

Russian Biotechnological University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction: The Fourth Industrial Revolution has transformed modern education. Education 4.0 implies a change in the educational environment at a modern university, namely, teaching and learning methods, competencies and skills of a modern teacher.

Purpose: To analyze the requirements for a modern university teacher from the point of view of the formation of professional competencies in the conditions of digitalization of higher education and personalization of training, on the one hand, and their combination with classical teaching methods, on the other hand.

Materials and Methods: The author analyzed 112 sources in peer-reviewed databases such as Science Direct, Scopus, Web of Science. The eligibility criteria included articles published between 2021 and 2023 in the Russian Federation, European, Asian and American countries, exploring the concept of Education 4.0 and the professional competencies of a teacher needed for working at a modern university.

Results: The results obtained the revealed significant interest in the field of research in developing countries, though this area is still unclear and requires further research, as well as a number of professional competencies for teaching common to developing and developed countries (despite differences in political, economic and socio-cultural aspects) in the context of Education 4.0.

Conclusion: As part of the study, the author substantiates the necessity for teachers to move to a new level of training, corresponding to the concept of Education 4.0, and offers a list of professional competencies relevant for a modern Russian university.

KEYWORDS

education 4.0; professional competencies; teaching methods; personalization of learning; digitalization of higher education

For citation:

Boronikhina, I. O. (2023). Professional Competencies of a University Teacher in the Context of Education 4.0. *Journal of Employment and Career*, 2(2), 35–45. <https://doi.org/10.56414/jecac.2023.2.36>

Correspondence:

Irina O. Boronikhina
boronikhinaio@mgupp.ru

Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

Received: 05.05.2023

Revised: 15.06.2023

Accepted: 21.06.2023

© Boronikhina, I. O., 2023

Declaration of Competing Interest:

none declared.



ВВЕДЕНИЕ

Современные изменения в системе высшего образования все чаще связываются с концепцией Образование 4.0, сформировавшейся под влиянием Четвертой промышленной революции. Эта концепция предполагает трансформацию образовательной среды, обусловленную внедрением передовых цифровых технологий, таких как интернет вещей, большие данные, облачные вычисления, кибер-физические системы, виртуальная и дополненная реальность, цифровая робототехника и кибербезопасность (Drath et al., 2014). Эти технологии не только модернизируют процесс обучения, делая его более доступным и технологичным, но и требуют пе-

ресмотра роли преподавателя, акцентируя внимание на его профессиональных компетенциях.

Парадигма Образования 4.0 требует подготовки педагогов, готовых к постоянным изменениям, способных эффективно адаптироваться к цифровой образовательной среде, осваивать новые технологии и совершенствовать навыки работы с большими объемами информации (Tikhonova & Raitskaya, 2023). Вопросы профессиональных компетенций преподавателя вуза становятся центральными в контексте реализации этой концепции. Исследования последнего десятилетия предлагают различные подходы к структурированию и оценке таких компетенций. Например, российские ученые выделяют

методические, психолого-педагогические и логические компоненты компетенций, что, по их мнению, способствует созданию комплексной модели профессиональной подготовки преподавателя (Полякова и соавт., 2022).

Кроме того, важность формирования учебных программ, соответствующих цифровой траектории, подчеркивается как российскими, так и зарубежными исследователями. Подготовка педагогов к обучению поиску информации, разработке и защите цифровых ресурсов становится одной из ключевых задач в условиях перехода к новому образовательному укладу (Беляев, 2022). Исследования в других странах, включая Казахстан и Чехию, также свидетельствуют о смене роли преподавателя – от лектора к координатору, наставнику и тренеру, что диктует необходимость пересмотра существующих педагогических подходов (Akimov et al., 2023; Gajek et al., 2021).

Несмотря на прогресс в понимании концепции Образование 4.0, остаются нерешенные вопросы, касающиеся готовности преподавателей к цифровой трансформации и требований к их профессиональным компетенциям. Например, в развивающихся странах отмечается недостаточная материальная и кадровая готовность образовательных структур к реализации этой концепции, что тормозит процесс адаптации к новым стандартам (Chigbu et al., 2021).

Настоящее исследование направлено на анализ профессиональных компетенций преподавателя вуза в контексте концепции Образование 4.0. Его цель заключается в выявлении текущих требований к компетенциям преподавателя, а также в определении новых навыков и умений, необходимых для работы в цифровой образовательной среде. Исследование ставит перед собой следующие вопросы:

- (1) Требуется ли российскому преподавателю переход на новый уровень обучения, акцентирующий внимание на персонализации и цифровых технологиях?
- (2) Какие профессиональные компетенции уже освоены преподавателями?
- (3) Какие компетенции необходимо развивать для успешной интеграции концепции Образование 4.0?

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Стратегия поиска

Для анализа необходимости перехода преподавателей вузов на новый уровень обучения, соответствующий концепции Образование 4.0, а также для формирования перечня профессиональных компетенций, автор провел систематический обзор научной литературы. Обзор охватывал 112 публикаций, размещенных в меж-

дународных базах данных Science Direct, Scopus и Web of Science. Исследования были выбраны на основании их актуальности, опубликованы в период с 2021 по 2023 г. и включали работы, выполненные в Российской Федерации, странах Европы, Азии и Америки.

Поиск был основан на следующих ключевых словах: «образование 4.0», «методы обучения», «цифровизация высшего образования», «профессиональные компетенции», «персонализация обучения», «сотрудничество», «высшее образование», «онлайн обучение», «смешанное обучение», «геймификация», «интернет вещей», «искусственный интеллект». Использовались логические операторы: AND для сужения поиска, OR для его расширения и NOT для исключения публикаций, содержащих определенные термины.

Критерии отбора публикаций включали анализ названия статьи, ключевых слов, аннотации, результатов и выводов. Сначала были рассмотрены заголовки и аннотации, чтобы убедиться в их релевантности исследуемой проблематике. На втором этапе анализировались полные тексты публикаций, предварительно отобранных после первичной проверки. На основании этого был сформирован окончательный список из 112 публикаций.

Критерии включения и исключения

Для обеспечения актуальности исследования публикации отбирались за последние три года. Это обусловлено тем, что хотя начальные публикации по теме Образование 4.0 датируются 2010–2013 гг., ее развитие как концепции началось только с 2019 г., после принятия Европейским союзом (2016) и официального утверждения Всемирным экономическим форумом (2019). Анализ публикационной активности показал заметный рост исследований по данной тематике, достигший 137 статей в 2023 г.

Критерии включения:

- (1) Обзоры и эмпирические статьи, опубликованные в рецензируемых журналах.
- (2) Публикации на английском и русском языках.
- (3) Полные тексты статей с ключевыми словами или аннотациями, содержащими упоминания таких терминов, как «образование 4.0», «профессиональные компетенции», «цифровизация высшего образования», «методы обучения», «геймификация», «искусственный интеллект».

Критерии исключения:

- (1) Конференционные доклады и главы из книг, так как они не подвергаются строгому рецензированию.
- (2) Исследования, не имеющие полных текстов, и публикации на языках, отличных от английского и русского.

Процесс отбора и извлечения данных

Поиск и отбор публикаций проводились в базах Science Direct, Scopus и Web of Science. Отобранные публикации были импортированы в программное обеспечение Zotero, после чего извлеченные данные систематизировались в таблице Excel. Для каждой публикации фиксировались следующие параметры: автор(ы); название статьи; аннотация; ключевые слова; база данных; год публикации; название журнала; DOI.

В процессе обработки данных были выявлены 11 дублирующихся публикаций, которые исключены из анализа для предотвращения искажений. После этого автор сформировал окончательный перечень из 112 статей, соответствующих критериям включения, которые стали основой настоящего исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Хронология публикаций

Публикационная активность в области исследования концепции Образование 4.0 значительно возросла в последние два года, что подчеркивает актуальность этой темы в контексте цифровой трансформации образования. Анализ показывает, что большинство статей были опубликованы в 2022–2023 гг., когда университеты начали осознавать необходимость адаптации к новым вызовам, связанным с использованием технологий в образовательной среде. Этот временной интервал выбран не случайно: хотя первые упоминания концепции Образование 4.0 датируются 2010–2013 гг., ее системное развитие началось лишь после признания на международном уровне, в частности в Европейском союзе и Всемирным экономическим форумом в 2019 г. Этот временной контекст также объясняет, почему исследования, проведенные до 2021 г., преимущественно рассматриваются как теоретическая основа, тогда как публикации за последние три года направлены на практическое внедрение концепции в образовательные системы.

Анализ временного аспекта публикаций позволяет связать изменения в образовательных подходах с глобальными вызовами, включая пандемию COVID-19, что обуславливает интерес к географическому распределению исследований.

Географическое распределение исследований

Исследования, посвященные концепции Образование 4.0, демонстрируют значительный интерес к этой теме во многих странах, независимо от уровня их экономического развития. Наибольшее количество публикаций поступает из Китая, что объясняется активным внедрением цифровых технологий в образовательную сферу

страны. Среди ключевых исследователей можно выделить Chong et al. (2022) и Nao et al. (2022), которые акцентируют внимание на интеграции технологий, таких как интернет вещей и искусственный интеллект, в образовательный процесс. В Мексике особый интерес вызывает изучение геймификации и персонализации обучения, о чем свидетельствуют исследования Miranda et al. (2021). Южноафриканские ученые, включая Chigbu et al. (2023), сосредоточены на выявлении барьеров внедрения технологий в развивающихся странах. В России исследования направлены на анализ специфических компетенций, которые преподаватели должны развивать в условиях цифровизации (Иванченко и соавт., 2021).

Географическое распределение публикаций подчеркивает, что подходы к внедрению концепции Образование 4.0 зависят не только от доступности технологий, но и от социально-экономических условий, что в свою очередь влияет на формулировку ключевых терминов и понятий.

Частота употребления ключевых слов

Анализ ключевых слов позволяет выявить основные направления исследований в области Образование 4.0. Термины «образование 4.0», «цифровизация», «интернет вещей» и «методы обучения» встречались в большинстве публикаций, что свидетельствует о фокусе исследователей на технологической составляющей образовательных реформ. Персонализация и сотрудничество, упомянутые в 55 и 42 публикациях соответственно, подчеркивают ориентацию на студентоцентрический подход. Ключевые слова, такие как «геймификация», «искусственный интеллект» и «критическое мышление», встречаются реже, но они указывают на конкретные инструменты и навыки, которые приобретают важность в образовательной практике (Рисунок 1).

Рисунок 1

Частотность использования ключевых слов



Выявленная частота ключевых слов позволяет сделать вывод о растущем интересе к практическим аспектам реализации концепции, включая изменение роли преподавателя, что становится основным вопросом следующего этапа анализа.

Необходимость перехода преподавателей вузов на новый уровень обучения

Цифровая трансформация высшего образования, начавшаяся задолго до пандемии COVID-19, ускорила под влиянием глобального кризиса. Университеты по всему миру оказались вынуждены мгновенно адаптироваться к новым условиям, что включало массовый переход на онлайн-форматы обучения. Преподавателям пришлось освоить широкий спектр цифровых инструментов, включая платформы для видеоконференций, такие как Microsoft Teams и Google Meet, а также использовать ресурсы, такие как YouTube и записи PowerPoint, для обеспечения доступности учебных материалов (Darley, 2021). Этот вынужденный переход выявил необходимость в развитии у преподавателей таких качеств, как гибкость, адаптивность и готовность к быстрому освоению новых технологий.

Параллельно с этим исследователи отметили, что эффективность онлайн-обучения зависит не только от владения технологиями, но и от способности преподавателей адаптировать свои методики к цифровой среде. Например, Shahrill et al. (2021) подчеркивают, что онлайн-обучение требует разработки новых подходов к взаимодействию с учащимися, что включает использование интерактивных элементов, таких как чаты, опросы в реальном времени и совместная работа в виртуальных пространствах. Тем не менее, несмотря на значительный прогресс, не все образовательные форматы могут быть успешно переведены в онлайн.

Park & Jones (2021) и Thompson et al. (2021) указывают на ограниченность цифровых технологий в контексте обучения, требующего практических навыков. Такие виды деятельности, как стажировки, командообразование, посещение бизнес-выставок и выполнение сложных лабораторных заданий, остаются преимущественно очными. Эти аспекты образования связаны с необходимостью физического присутствия преподавателей и студентов для обеспечения качественного обучения. Например, стажировки часто требуют непосредственного участия специалистов для передачи практического опыта и создания профессиональных связей.

Для преодоления этих ограничений и максимального использования возможностей концепции Образование 4.0 рекомендуется внедрение смешанных моделей обучения (Akimov et al., 2023). Эти модели сочетают преимущества онлайн- и очного форматов, создавая гибкую среду, где студенты могут получать знания через персо-

нализированные онлайн-курсы, а затем применять их на практике во время очных мероприятий. Смешанное обучение также позволяет преподавателям эффективно использовать цифровые технологии для анализа данных о прогрессе студентов, что способствует индивидуализации образовательного процесса.

Таким образом, переход преподавателей вузов на новый уровень обучения требует не только освоения технических навыков, но и трансформации подходов к преподаванию, где важную роль играют креативность, междисциплинарность и ориентация на потребности студентов. Эти изменения создают основу для успешной интеграции концепции Образование 4.0 в современную образовательную среду.

Текущие компетенции преподавателей вузов

Современные преподаватели вузов обладают широким спектром профессиональных компетенций, которые уже успешно применяются в образовательной практике. Эти компетенции формируют основу их профессиональной деятельности и обеспечивают устойчивость к изменениям образовательной среды. Среди ключевых навыков, которыми обладают преподаватели, можно выделить межкультурную коммуникацию, критическое мышление, самоорганизацию, лидерство, а также умение работать в команде. Эти компетенции играют важную роль в повышении качества образовательного процесса, особенно в условиях глобализации и цифровизации.

Межкультурная коммуникация и критическое мышление

Межкультурная коммуникация является одной из наиболее востребованных компетенций, поскольку современная образовательная среда все чаще включает студентов из различных культурных и языковых контекстов. Это требует от преподавателей умения адаптировать учебные материалы, устанавливать взаимопонимание с представителями различных культур и учитывать их образовательные потребности (Khanna et al., 2021). В то же время критическое мышление позволяет преподавателям эффективно оценивать информацию, разрабатывать структурированные подходы к обучению и решать сложные профессиональные задачи. Hart et al. (2021) подчеркивают, что критическое мышление стало основным компонентом образовательных программ, что обусловлено необходимостью подготовки студентов к быстрому анализу и синтезу данных.

Использование цифровых инструментов

Цифровая трансформация высшего образования способствует расширению набора компетенций преподавателей за счет освоения цифровых инструментов.

Российские исследователи (Иванченко и соавт., 2021) отмечают, что современные преподаватели активно используют видеоконференции, онлайн-платформы и вебинары для создания интерактивной образовательной среды. Эти инструменты не только облегчают передачу знаний, но и позволяют преподавателям внедрять новые методы обучения, такие как групповая работа в онлайн-пространстве, интерактивные лекции и дистанционные проекты. Примеры таких технологий включают использование Zoom, Microsoft Teams и Google Classroom, которые способствуют повышению доступности и эффективности образовательного процесса.

Сетевое взаимодействие и лидерство

Сетевое взаимодействие стало важным аспектом образовательной деятельности преподавателей. Scaringella et al. (2022) подчеркивают, что сетевые технологии способствуют быстрой адаптации преподавателей к изменяющимся условиям и позволяют устанавливать продуктивное взаимодействие с коллегами и студентами. Например, социальные сети и профессиональные платформы, такие как LinkedIn и ResearchGate, позволяют преподавателям обмениваться опытом, участвовать в совместных проектах и обеспечивать поддержку студентов вне аудитории.

Лидерство также играет важную роль в образовательной деятельности. Oliveira & Saraiva (2023) подчеркивают, что преподаватели, обладающие лидерскими качествами, способны вдохновлять студентов на достижение профессиональных целей, формировать инициативные группы для решения образовательных задач и разрабатывать инновационные подходы к обучению. Эти компетенции особенно важны в контексте перехода к университетам 4.0, где от преподавателей требуется управление изменениями и внедрение новых технологий.

Развитие уже существующих компетенций создает прочную основу для формирования новых навыков, необходимых для работы в условиях концепции Образование 4.0. Например, критическое мышление может быть дополнено навыками анализа больших данных, а сетевое взаимодействие – умением управлять цифровыми образовательными платформами. Таким образом, уже существующие компетенции могут стать базой для освоения сложных цифровых технологий и интеграции передовых методов в образовательный процесс. Эта эволюция компетенций открывает путь к формированию нового профессионального профиля преподавателя, способного эффективно работать в условиях цифровой трансформации образования. Развитие таких навыков будет ключевым элементом успешной реализации концепции Образование 4.0.

Компетенции, необходимые в рамках концепции Образование 4.0

Стремительные изменения в обществе и технологическом развитии ставят перед преподавателями вузов новые требования, которые требуют не только традиционных педагогических навыков, но и способности адаптироваться к быстро меняющейся образовательной среде. Концепция Образование 4.0, ориентированная на цифровизацию, гибкость и персонализацию обучения, выдвигает на первый план необходимость освоения преподавателями цифровых и управленческих компетенций, способствующих их интеграции в современные образовательные процессы.

Цифровые навыки и трансформация образовательной среды

Одной из ключевых компетенций, необходимых для работы в рамках концепции Образование 4.0, является способность к цифровой трансформации. Исследования, проведенные в Казахстане, указывают на важность использования сетевых платформ для установления и поддержания постоянного взаимодействия между преподавателями, студентами и выпускниками (Akimov et al., 2023). Эти платформы, такие как Learning Management Systems (LMS) или специализированные социальные сети для образования, позволяют не только улучшать коммуникацию, но и создавать более доступную и инклюзивную образовательную среду.

Преподаватели должны не только уметь работать с такими платформами, но и разрабатывать на их основе новые методы преподавания. Например, использование аналитических инструментов, встроенных в платформы, позволяет отслеживать успеваемость студентов в реальном времени, что способствует индивидуализации обучения. Однако, как отмечают Novikov et al. (2022), в российских вузах такие инструменты, как персонализация, геймификация и интеллектуальные системы оценки, еще не получили широкого распространения. Это указывает на необходимость дополнительного обучения преподавателей и создания инфраструктуры, поддерживающей внедрение передовых технологий.

Общие и предметно-специфические компетенции

Одним из ключевых подходов к структурированию компетенций преподавателей является их деление на общие и предметно-специфические. Peteric et al. (2023) показывают, что общие компетенции, такие как критическое мышление, креативность, сотрудничество и коммуникация, применимы в любой образовательной среде. Эти навыки позволяют преподавателям эффективно взаимодействовать со студентами и коллегами, а также

адаптироваться к новым требованиям образовательной системы.

Предметно-специфические компетенции, напротив, требуют глубоких знаний в определенных дисциплинах и навыков, связанных с их преподаванием. Например, в инженерных или медицинских специальностях преподаватели должны владеть методами работы с цифровыми симуляторами, программным обеспечением для анализа данных или технологиями дополненной реальности. Это подчеркивает необходимость междисциплинарного подхода к подготовке преподавателей, где общие навыки интегрируются с предметно-ориентированными.

Поперечные и дисциплинарные компетенции

Miranda et al. (2021) предлагают разделение компетенций на две группы: поперечные и дисциплинарные. Поперечные компетенции включают критическое мышление, сотрудничество, творчество и коммуникативные навыки. Эти компетенции рассматриваются как универсальные и незаменимые для решения комплексных задач, возникающих в условиях цифровой трансформации образования. Например, преподаватели, умеющие сотрудничать в междисциплинарных командах, могут более эффективно разрабатывать курсы, интегрирующие несколько областей знаний.

Дисциплинарные компетенции включают навыки разработки и внедрения новых технологий, исследовательскую деятельность и применение функциональных знаний для решения профессиональных задач. В условиях концепции Образование 4.0 такие компетенции особенно актуальны для STEM-дисциплин, где технологии играют центральную роль. Например, преподаватели в инженерных и IT-специальностях должны владеть инструментами автоматизированного проектирования, программирования и анализа данных.

Вызовы и перспективы

Для успешной интеграции концепции Образование 4.0 необходимо не только обучение преподавателей новым навыкам, но и создание институциональной поддержки, включая инфраструктуру и возможности для профессионального роста. Важно учитывать, что внедрение цифровых технологий часто сопровождается сопротивлением, вызванным нехваткой опыта или недостаточной подготовкой. Поэтому программы повышения квалификации должны учитывать эти барьеры и предоставлять преподавателям возможность постепенного освоения новых инструментов.

Таким образом, компетенции, необходимые для работы в условиях концепции Образование 4.0, охватывают широкий спектр навыков: от базовых цифровых компетен-

ций до способности внедрять инновационные технологии в образовательный процесс. Формирование этих навыков требует комплексного подхода, включающего поддержку на уровне университетов, индивидуальное обучение преподавателей и внедрение передовых образовательных технологий.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ 112 статей, опубликованных в базах данных Science Direct, Scopus и Web of Science, показал, что современное высшее образование находится на этапе трансформации, связанной с адаптацией к концепции Образование 4.0. Исследования, включенные в анализ, охватывают публикации за период с 2021 по 2023 годы и представлены работами ученых из Российской Федерации, Европы, Азии и Америки. Этот временной диапазон выбран для выявления актуальных подходов к формированию профессиональных компетенций преподавателей вузов в условиях цифровой трансформации.

Текущий уровень профессиональных компетенций преподавателей вузов

Результаты анализа подтверждают, что преподаватели вузов уже обладают рядом ключевых компетенций, которые активно применяются в образовательной практике (Таблица 1). Среди них коммуникация и передача знаний находятся на высоком уровне развития. Эти компетенции лежат в основе успешной реализации образовательных программ и поддерживают продуктивное взаимодействие между преподавателями и студентами. Как отмечают Akimov et al. (2023), Darley (2021), Tikhonova & Raitskaya (2023), передача знаний и способность к эффективной коммуникации являются фундаментальными элементами образовательного процесса и способствуют установлению доверительных отношений с обучающимися.

Тем не менее, компетенции, связанные с разработкой и реализацией проектов, технологической компетентностью, творчеством, лидерством и командной работой, фиксируют средний уровень развития. Этот уровень пока не соответствует требованиям концепции Образование 4.0, которая требует от преподавателей создания инновационной образовательной среды. Ngoasong (2022) подчеркивает, что для достижения этого уровня преподавателям необходимо разрабатывать новые учебные материалы и адаптировать существующие программы, чтобы стимулировать динамическое взаимодействие между участниками образовательного процесса. Oke & Fernandes (2020) также указывают на необходимость создания умной, инновационной и основанной на сотрудничестве инфраструктуры для поддержки преподавания и обучения в высшем образовании.

Таблица 1

Список профессиональных компетенций в контексте концепции Образование 4.0

Компетенции преподавателя вуза	Используемые преподавателями сегодня	Недостаточно используемые / не используемые, необходимые для Образования 4.0
Коммуникация	+ высокий уровень	+ высокий уровень
Передача знаний	+ высокий уровень	+ высокий уровень
Творчество	+ средний уровень	+ высокий уровень
Лидерство	+ средний уровень	+ высокий уровень
Командная работа	+ средний уровень	+ высокий уровень
Технологическая компетентность	+ средний уровень	+ высокий уровень
Разработка и реализация проектов	+ средний уровень	+ высокий уровень
Цифровая грамотность	+ низкий уровень	+ высокий уровень
Критическое мышление	+ низкий уровень	+ высокий уровень
Партнерство	+ низкий уровень	+ высокий уровень
Предпринимательство	+ низкий уровень	+ высокий уровень
Использование облачных ресурсов	-	+
Инновационное поведение	-	+

Недостаточно развитые компетенции и вызовы

Цифровая грамотность, предпринимательство, партнерство и критическое мышление пока демонстрируют низкий уровень развития, несмотря на их ключевую роль в концепции Образование 4.0. Эти компетенции играют важную роль в цифровой трансформации высшего образования, так как они обеспечивают преподавателей навыками, необходимыми для работы в условиях быстро меняющихся технологий. Sharipov et al. (2021) подчеркивают, что для успешной интеграции этих компетенций университеты должны создать стратегию цифровой трансформации, включающую внедрение новейших технологий и обучение преподавателей работе с ними.

Критическое мышление, как отмечают Gajdzik & Wolniak (2022), формирует основу для самостоятельного анализа, систематизации знаний и осознанного выбора между альтернативными решениями. Это компетенция, необходимая для подготовки студентов, которые

будут востребованы в цифровой экономике. Однако ее низкий уровень среди преподавателей вузов, выявленный в ходе анализа, указывает на необходимость более активной интеграции этой компетенции в программы профессионального развития. С этим согласны Akimov et al. (2023) и Darley (2021), подчеркивая важность критического мышления для формирования так называемого «инновационного человека», способного к адаптации и реализации новых подходов в обучении.

Компетенции, развитие которых требует значительных усилий

Использование облачных ресурсов и инновационное поведение преподавателей пока практически отсутствуют в российской образовательной практике. Это требует значительных изменений как на уровне образовательных учреждений, так и в государственной политике. Для успешного внедрения этих компетенций необходимо развивать инфраструктуру, поддерживающую инновации, и обучать преподавателей технологиям работы в облачных системах. Akimov et al. (2023) подчеркивают, что такие качества, как креативность, гибкость и адаптируемость, являются важными для создания инновационной образовательной среды.

Как показал анализ, для достижения высокого уровня в данных компетенциях требуется систематическая работа. Университеты должны внедрять образовательные технологии, которые способствуют развитию цифровой грамотности и инновационного поведения, а также создавать механизмы для их эффективного использования. Это включает организацию курсов повышения квалификации, внедрение геймификации, персонализированного обучения и аналитики больших данных.

ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ проведенного исследования имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации полученных результатов.

Географическое ограничение

Исследование включало публикации, относящиеся к различным регионам мира, включая Российскую Федерацию, Европу, Азию и Америку. Однако значительная часть публикаций относится к определенным странам, например, Китаю, России и Южной Африке, что может создать смещение в географическом охвате. Это ограничивает возможность делать универсальные выводы о состоянии компетенций преподавателей вузов в глобальном масштабе, особенно в регионах, которые не были широко представлены в анализируемых данных, например, в странах Латинской Америки и Восточной Европы.

Временной диапазон

Исследование сосредоточено на публикациях, вышедших в период с 2021 по 2023 г. Хотя это обеспечивает актуальность данных, ограничение временного диапазона исключает более ранние исследования, которые могли бы пролить свет на эволюцию концепции Образование 4.0. Это особенно важно для понимания долгосрочных тенденций и устойчивости предложенных подходов к развитию компетенций преподавателей.

Ограничение по типу источников

В анализ включались только статьи, опубликованные в рецензируемых журналах. Конференционные доклады, книги и главы из монографий, а также серые публикации, такие как отчеты и рабочие документы, не были рассмотрены. Это исключение может привести к упущению ценной информации, особенно практических кейсов и эмпирических данных, которые часто публикуются в нерецензируемых источниках.

Фокус на отдельных аспектах компетенций

Большинство анализируемых публикаций сосредоточены на профессиональных компетенциях преподавателей в контексте цифровизации и концепции Образование 4.0. Однако такие аспекты, как психолого-педагогические или гуманитарные компетенции, не были освещены в должной мере. Это может привести к неполному пониманию всех навыков, необходимых для работы преподавателя в условиях цифровой трансформации.

Ограничения в методологии отбора исследований

Критерии включения предполагали анализ публикаций, содержащих конкретные ключевые слова. Несмотря на их широкий перечень, этот подход мог исключить релевантные исследования, в которых использовались альтернативные формулировки или терминология, связанная с компетенциями преподавателей и концепцией Образование 4.0.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровизация высшего образования продолжает стремительно развиваться, заставляя университеты по всему миру адаптироваться к новым вызовам и требованиям. Концепция Образование 4.0 представляет собой важный этап трансформации образовательной среды, где технологии, инновации и персонализированный подход к обучению становятся центральными элементами. В последние годы многочисленные исследования внесли значительный вклад в понимание этой концепции, продемонстрировав прогресс в адаптации образовательных систем к ее принципам. Тем не менее, несмотря на достигнутые успе-

хи, реализация Образования 4.0 остается сложным процессом, который требует дальнейшей работы над развитием профессиональных компетенций преподавателей.

Результаты настоящего исследования показали, что переход высшего образования на новый уровень требует от преподавателей не только цифровой грамотности, но и таких компетенций, как критическое мышление, творчество, предпринимательство, инновационное поведение, лидерство и партнерство. Эти навыки позволяют преподавателям эффективно работать в условиях цифровой трансформации, развивать гибкость и адаптироваться к изменениям. В то же время важно сохранять баланс между новыми подходами и классическими формами обучения. Смешанное обучение, которое сочетает преимущества цифровых технологий и очного взаимодействия, остается ключевым элементом в обеспечении качественного образовательного процесса. Очное участие преподавателей и студентов особенно необходимо для таких форм обучения, как стажировки, командная работа и развитие профессиональных навыков.

Настоящая работа предоставляет основу для дальнейшего изучения профессиональных компетенций преподавателей вузов в условиях Образования 4.0. Представленные в исследовании выводы могут быть использованы будущими исследователями для более детального анализа структуры и применения компетенций, необходимых для работы в цифровой образовательной среде. Особую ценность представляет предложенный список профессиональных компетенций, который включает как уже освоенные преподавателями навыки, так и те, которые находятся на начальной стадии развития или требуют дополнительных усилий для внедрения.

Дальнейшие исследования могут сосредоточиться на нескольких ключевых аспектах. Во-первых, важно изучить национальные особенности развития профессиональных компетенций преподавателей, чтобы выявить региональные различия и лучшие практики. Во-вторых, требуется более детальный анализ предложенных компетенций в глобальном контексте, что поможет оценить их значимость и универсальность. В-третьих, необходимо расширить предложенный список, добавив в него новые компетенции, которые могут стать актуальными в ближайшие годы, например, навыки работы с искусственным интеллектом или управление данными.

Кроме того, перспективным направлением является исследование интеграции этих компетенций в образовательные программы подготовки и повышения квалификации преподавателей. Например, разработка адаптированных учебных модулей, направленных на развитие критического мышления, предпринимательских навыков и лидерства, может способствовать более эффективной подготовке преподавателей к работе в условиях Образования 4.0.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Голова, А.Г. (2022). Аналитический обзор VI Международной научно-практической конференции «Образование 4.0: конкуренция, компетенции, коммуникации и креатив 2022. Парадигма образования в условиях кризиса». *Наука и искусство управления / Вестник Института экономики, управления и права Российского государственного гуманитарного университета*, (3), 97–109. <https://doi.org/10.28995/2782-2222-2022-3-97-109>
- Golova, A.G. (2022). Analytical review of the VI International scientific and practical conference 'Education 4.0. Competition, competence, communication and creativity 2022. Education paradigm in crisis conditions'. *Science and Art of Management / Bulletin of the Institute of Economics, Management and Law of the Russian State University for the Humanities*, (3), 97–109. (In Russ.) <https://doi.org/10.28995/2782-2222-2022-3-97-109>
- Иванченко, И.В., Романов, В.А., Романова, М.С., & Хубулов, В.В. (2021). Образование 4.0: новые компетенции для цифровой экономики. *Вестник Забайкальского государственного университета*, 27(7), 103–111. <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2021-27-7-103-111>
- Ivanchenko, I.V., Romanov, V.A., Romanova, M.S., & Khubulova, V.V. (2021). Education 4.0: new competences for the digital economy. *Transbaikal State University Journal*, 27(7), 103–111. (In Russ.) <https://doi.org/10.21209/2227-9245-2021-27-7-103-111>
- Полякова, Т.Ю., & Приходько, В.М. (2022). Компетенции преподавателя технического вуза. *Высшее образование в России*, 31(7), 61–78. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2022-31-7-61-78>
- Polyakova T.Yu., Prikhodko V.M. (2022). Technical University Teacher Competences in Russia and Abroad. *Vyshee Obrazovanie v Rossii*, 31(7), 61–78. (In Russ.) <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2022-31-7-61-78>
- Akimov, N., Kurmanov, N., Uskelenova, A., Aidargaliyeva, N., Mukhiyayeva, D., Rakhimova, S., Raimbekov, B., & Utegenova, Z. (2023). Components of education 4.0 in open innovation competence frameworks: Systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), 100037. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100037>
- Chen, M.R.A., Hwang, G.J., Majumdar, R., Toyokawa, Y., & Ogata, H. (2021). Research trends in the use of E-books in English as a foreign language (EFL) education from 2011 to 2020: A bibliometric and content analysis. *Interactive Learning Environments*, 1–17. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1888755>
- Cevik Onar, S., Ustundag, A., Kadaifci, Ç., & Oztaysi, B. (2018). The changing role of engineering education in Industry 4.0 era. In *Industry 4.0: Managing the Digital Transformation*. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5>
- Chiba, M. (2021). Investigating effective teaching and learning for sustainable development and global citizenship: Implications from a systematic review of the literature. *International Journal of Educational Development*, 81, 102337. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2020.102337>
- Chigbu, B., Ngwevu, V., & Jojo, A. (2023). The effectiveness of innovative pedagogy in the industry 4.0: Educational ecosystem perspective. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1), 100419. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100419>
- Chong, S.W., Lin, T.J., & Chen, Y. (2022). A methodological review of systematic literature reviews in higher education: Heterogeneity and homogeneity. *Educational Research Review*, 35, 100426. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100426>
- Darley, W.K. (2021). Doctoral education in business and management in Africa: Challenges and imperatives in policies and strategies. *The International Journal of Management Education*, 19(2), 100504. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100504>
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or hype? *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56–58. <https://doi.org/10.1109/MIE.2014.2312079>
- Frank, A. (2021). Higher education futures? Reflections on Covid-19, digitalization, and Gen Z expectations. *Transactions of the Association of European Schools of Planning*, 5(2), 85–94. <https://doi.org/10.24306/TrAESOP.2021.02.001>
- Gajdzik, B., & Wolniak, R. (2022). Smart production workers in terms of creativity and innovation: The implication for open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8, 68. <https://doi.org/10.3390/joitmc8020068>
- Gajek, A., Fabiano, B., Laurent, A., & Jensen, N. (2022). Process safety education of future employee 4.0 in Industry 4.0. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 75, 104691. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2021.104691>
- Hao, X., Peng, X., Ding, X., Qin, Y., Lv, M., Li, K., & Li, C. (2022). Application of digital education in undergraduate nursing and medical interns during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Nurse Education Today*, 108, 105183. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105183>
- Hart, C., Da Costa, C., D'Souza, D., Kimpton, A., & Ljbusic, H. (2021). Exploring higher education students' critical thinking skills through content analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 41, 100877. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100877>
- Hu, B., Sohail, M.N., Irshad, M., Awais, M., Tang, X., Farooq, U., & Song, C. (2021). A pilot study of Global ICT strategy applications in sustainable continuing education. *Procedia Computer Science*, 183, 849–855. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.03.009>

- McPhillips, M., Nikitina, T., Tegtmeier, S., & Wójcik, M. (2022). What skills for multi-partner open innovation projects? Open innovation competence profile in a cluster ecosystem context. *Sustainability*, 14, 13330. <https://doi.org/10.3390/su142013330>
- Khanna, M., Jacob, I., & Chopra, A. (2021). Marketing of higher education institutes through the creation of positive learning experiences: Analyzing the role of teachers' caring behaviors. *Journal of Marketing for Higher Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/08841241.2021.1966158>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J.-M., Ramirez-Montoya, M.-S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M.-R., Rosas-Fernandez, J.-B., & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers and Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Ng, D.T.K., Ching, A.C.H., & Law, S.W. (2023). Online learning in management education amid the pandemic: A bibliometric and content analysis. *The International Journal of Management Education*, 21(2). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100796>
- Ngoasong, M.Z. (2022). Curriculum adaptation for blended learning in resource-scarce contexts. *Journal of Management Education*, 46(4). <https://doi.org/10.1177/10525629211047168>
- Novikov, S., Balashova, E., & Schislyaeva, E. (2022). Digital transformation project for transportation professionals. *Transportation Research Procedia*, 63, 2122–2129. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2022.06.238>
- Oke, A., & Fernandes, F.A.P. (2020). Innovations in teaching and learning: Exploring the perceptions of the education sector on the 4th Industrial Revolution (4IR). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 31. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020031>
- Oliveira, S.R.M., & Saraiva, M.A. (2023). Leader skills interpreted in the lens of education 4.0. *Procedia Computer Science*, 1296–1304. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.12.327>
- Park, M., & Jones, T. (2021). Going virtual: The impact of COVID-19 on internships in tourism, events, and hospitality education. *Journal of Hospitality and Tourism Education*, 33(3), 176–193. <https://doi.org/10.1080/10963758.2021.1907198>
- Perusso, A., & Leal, R. (2022). The contribution of execution and workplace interaction to problem-based learning. *The International Journal of Management Education*, 20(1), 100596. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100596>
- Ramírez-Montoya, M.S., Castillo-Martínez, I.M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J. (2022). Complex thinking in the framework of Education 4.0 and Open Innovation: A systematic literature review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 4. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>
- Sankhyayan, P., & Dasgupta, S. (2019). 'Availability' and/or 'Affordability': What matters in household energy access in India? *Energy Policy*, 131(C), 131–143. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.04.019>
- Scaringella, L., Gorska, A., Calderon, D., & Benitez, J. (2022). Should we teach in hybrid mode or fully online? A theory and empirical investigation on the service-profit chain in MBAs. *Information & Management*, 59(1), 103573. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103573>
- Shahrill, M., Petra, M. I., Naing, L., Yacob, J., Santos, J. H., & Abdul Aziz, A. B. Z. (2021). New norms and opportunities from the COVID-19 pandemic crisis in a higher education setting: Perspectives from Universiti Brunei Darussalam. *International Journal of Educational Management*, 35(3), 700–712. <https://doi.org/10.1108/IJEM-07-2020-0347>
- Sharipov, F.F., Krotenko, T.Y., & Dyakonova, M.A. (2021). Digital potential of economic education: Information technologies in a management university. In Ashmarina, S. I., & Mantulenko, V. V. (Eds.), *Current Achievements, Challenges, and Digital Chances of Knowledge-Based Economy*. Lecture Notes in Networks and Systems, 133. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47458-4_65
- Tikhonova, E., & Raitskaya, L. (2023). Education 4.0: The concept, skills, and research. *Journal of Language and Education*, 9(1), 5–11. <https://doi.org/10.17323/jle.2023.17001>
- Thompson, K., Conde, R., Gade, M., & Mims, T. (2021). An immersion approach to client-sponsored projects: Preparing students with soft skills required for hiring face-to-face & virtual methods. *International Journal of Higher Education*, 10(2), 42–61. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v10n2p42>

Cyber-Physical System Information Security and Professional Development: A Scoping Review

Ramzi A. Al-Dorihim, Artem A. Smirnov, Arseniy A. Ilinskiy

RUDN University, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction: Cyber-physical systems (CPS) have emerged as critical targets for malicious attacks, primarily due to their inherent complexity, adaptability, and reliance on diverse communication interfaces. The COVID-19 pandemic further highlighted the importance of ensuring CPS information security as cyber threats intensified during this period. This scoping review aims to synthesize existing research on CPS information security, focusing on prevalent threats and professional development in this domain.

Purpose: To consolidate and analyze qualitative studies on CPS information security, identifying common threats and strategies to mitigate them.

Materials and Methods: By evaluating the existing literature, we sought to provide a comprehensive overview of the methods and approaches used to safeguard CPS against emerging risks. The review spans publications in English from the Scopus database, covering the period between December 2019 and December 2022. A total of 118 articles were identified, of which 105 were included in the final analysis. Key data were extracted to summarize threats and explore CPS information security measures.

Results: The findings revealed two principal thematic areas: (1) Confidential Information Protection, encompassing healthcare data security and the application of machine learning for information security, and (2) Software and Firmware Protection, which includes server security and addressing vulnerabilities in programmable equipment. These themes underscore the diversity of threats and the evolving approaches to CPS security. During the pandemic, CPS development accelerated, driven in part by the surge in cyberattacks, such as identity and data forgery, and particularly the theft or modification of medical images. The pandemic served as a catalyst for strengthening CPS network protection, emphasizing the critical need for robust security measures. However, this review was unable to definitively assess the long-term impact of the pandemic on CPS advancements due to its ongoing nature as of December 31, 2022. Nevertheless, the findings provide a foundation for tracking CPS security developments during this unprecedented period.

Conclusion: This scoping review contributes to the understanding of CPS information security, highlighting key challenges and advancements, and serves as a resource for future research and professional development in this rapidly evolving field.

KEYWORDS

cyber-physical systems; information security; cyber threats; healthcare data security; software protection; network protection; data forgery; identity forgery; professional development

For citation:

Al-Dorihim, R. A., Smirnov, A. A., Ilinskiy, A. A. (2023). Cyber-Physical System Information Security and Professional Development: A Scoping Review. *Journal of Employment and Career*, 2(2), 46–59. <https://doi.org/10.56414/jec.2023.2.28>

Correspondence:

Ramzi Awad Al-Dorihim
1032192882@pfur.ru

Data Availability Statement:

Current study data is available upon request from the corresponding author.

Received: 26.04.2023

Revised: 09.06.2023

Accepted: 17.06.2023

© Al-Dorihim, R. A., Smirnov, A. A., Ilinskiy, A. A., 2023

Declaration of Competing Interest:

none declared.



Информационная безопасность киберфизических систем и профессиональное развитие: обзор литературы

Р.А. Аль-Дорихим, А.А. Смирнов, А.А. Ильинский

РУДН университет, г. Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Введение: Киберфизические системы (КФС) становятся ключевыми объектами для злонамеренных атак, что обусловлено их сложностью, адаптивностью и использованием разнообразных коммуникационных интерфейсов. Пандемия COVID-19 еще более подчеркнула важность обеспечения информационной безопасности КФС из-за увеличения числа кибератак в этот период. Данный обзор направлен на синтез существующих исследований по информационной безопасности КФС, с акцентом на распространенные угрозы и вопросы профессионального развития в этой области.

Цель: Консолидация и анализ качественных исследований по информационной безопасности КФС с выявлением основных угроз и стратегий их устранения.

Материалы и методы: Мы провели обзор литературы, чтобы предоставить всеобъемлющий обзор методов и подходов, используемых для защиты КФС от новых рисков. Обзор охватывает публикации на английском языке из базы данных Scopus за период с декабря 2019 года по декабрь 2022 года. Из 118 найденных статей в анализ были включены 105. Из выбранных статей были извлечены ключевые данные для обобщения угроз и изучения мер по обеспечению информационной безопасности КФС.

Результаты: Результаты выявили два основных тематических направления: (1) защита конфиденциальной информации, включая безопасность данных в здравоохранении и использование машинного обучения для обеспечения информационной безопасности; (2) защита программного обеспечения и микропрограмм, охватывающая безопасность серверов и устранение уязвимостей программируемого оборудования. Эти темы подчеркивают разнообразие угроз и эволюцию подходов к обеспечению безопасности КФС. В период пандемии развитие КФС ускорилось, что частично объясняется ростом числа кибератак, таких как подделка личности и данных, а также кража или модификация медицинских изображений. Пандемия стала катализатором укрепления защиты сетей КФС, подчеркнув необходимость надежных мер безопасности. Тем не менее, обзор не смог окончательно оценить долгосрочное влияние пандемии на развитие КФС из-за продолжающегося характера пандемии на 31 декабря 2022 года. Однако полученные результаты создают основу для отслеживания изменений в области информационной безопасности КФС в этот беспрецедентный период.

Заключение: Этот обзор литературы способствует углублению понимания информационной безопасности КФС, выделяя ключевые вызовы и достижения, и служит ресурсом для будущих исследований и профессионального развития в этой динамично развивающейся области.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

киберфизические системы; информационная безопасность; киберугрозы; безопасность данных в здравоохранении; защита программного обеспечения; защита сетей; подделка данных; подделка личности; профессиональное развитие

Для цитирования:

Аль-Дорихим, Р. А., Смирнов, А. А., Ильинский, А. А. (2023).

Информационная безопасность киберфизических систем и профессиональное развитие: обзор литературы. *Журнал работа и карьера*, 2(2), 47–59. <https://doi.org/10.56414/jeac.2023.2.28>

Корреспонденция:

Рамзи Авад Аль-Дорихим
complexnumber40@gmail.com

Заявление о доступности

данных: данные текущего исследования доступны по запросу у корреспондирующего автора.

Поступила: 26.04.2023

Поступила после
рецензирования: 09.06.2023

Принята к публикации:
17.06.2023

© Аль-Дорихим Р.А., Смирнов А.А.,
Ильинский А.А., 2023

Конфликт интересов:

авторы сообщают об отсутствии
конфликта интересов.



INTRODUCTION

The rapid advancement of the Internet, social networks, and cloud services has transformed them into indispensable elements of modern life. Yet, humanity still operates primarily in the physical world rather than cyberspace. Systems that bridge these two domains, known as cyber-physical systems (CPS), are experiencing accelerated development. CPS represents a significant category of digital technologies with applications in critical sectors such as power systems, healthcare, industrial control, communication, energy, transportation, and other critical infrastructures. These systems integrate physical processes with computational capabilities to enable real-time validation and interaction (Amin et al., 2021). Foundational technological trends driving CPS advancements include Big Data, the Internet of Things, cloud computing, and smart technologies. Furthermore, CPS serves as the cornerstone for innovations in areas such as smart medicine, autonomous vehicles, intelligent manufacturing, smart buildings, mobile systems, weather observation, and defense systems.

The functionality of CPS is safeguarded by information security measures, which aim to protect data against unauthorized access. Information security is founded on three principles: confidentiality, integrity, and availability. Confidentiality ensures access is restricted to authorized individuals. Integrity guarantees that data remains unaltered without proper authorization, while availability ensures data accessibility for those entitled to it. Over the last few decades, the security of CPS has garnered significant attention from both industry and academic researchers (Babadi & Doustmohammadi, 2022). However, the increasing adoption of CPS in industrial automation and the growing interconnectivity of business networks have led to an escalation in security threats (Garg et al., 2022).

Ensuring the information security of CPS has become a critical priority, particularly during the COVID-19 pandemic. The pandemic not only increased the frequency of cyberattacks but also expanded the range of perpetrators. Traditional cybercriminals were joined by newcomers, including former physical-world offenders who adapted their methods to exploit virtual vulnerabilities. Criminal organizations leveraged these opportunities to secure additional funding and diversify their attack strategies, including the theft or manipulation of medical images (Singh et al., 2022).

The analysis of CPS information security has become a focal point of research due to its direct impact on national security (Dutta & Zielińska, 2021; Khan & Madnick, 2022). In recent years, regulatory frameworks have emerged to address these challenges, particularly in response to pandemic-related threats such as the concealment of medical data (Singh et al., 2022). However, the continuous growth and application of CPS give rise to new security and privacy challenges that demand ongoing research and innovation (Attkan & Ranga, 2022; Dong et al., 2022).

The dynamic and evolving nature of information security challenges necessitates timely and continuous investigation. In this context, our scoping review seeks to examine the problems associated with CPS information security that arose during the COVID-19 period. By analyzing research articles published between 2019 and 2022, we aim to evaluate the current state of CPS, identify emerging threats, and outline measures to mitigate these vulnerabilities. Our focus includes key areas such as network security, intrusion detection, and cybercrime, which have become increasingly pertinent during the pandemic (Ibrahim & Al-Wadi, 2022; Nweke, 2021; Stellios et al., 2022). This review contributes to the ongoing discourse on CPS security and provides insights into its development amidst the unprecedented challenges posed by the pandemic.

MATERIALS AND METHODS

Transparency Statement and Protocol

We conducted a literature search in the Scopus database, and we also conducted a review in accordance with the recommendations of PRISMA-ScR. Despite deviations from the protocol, the authors confirm that this manuscript is fair and transparent.

Search Strategy

Search Sources

In this review, the relevant literature was searched in the Scopus database. Those articles that were published during the spread of the Covid-19 were selected: from December 1, 2019 to the present (December 31, 2022). We took into account the results that correspond to the topic of our review and most fully disclose it.

Search Terms

The search conditions were determined based on the available literature and by contacting experts in the relevant fields. The following keywords were used: information security, cyber-physical networks, cybercrime, cybersecurity. Next, we filtered the list in descending order and conducted a study of the articles found to select potentially relevant literature. The exact search strings used in the search for this study are available in Table 1.

Table 1

Search Strategy in Scopus database

Database	Search strategy	Hits
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("cyber-physical systems" OR "CPS") AND ("information security") AND ("cybercrime" OR "cybersecurity") AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019))	118

Search Eligibility Criteria

In this scoping review, the search was focused on articles that reveal modern problems of CPS information security. Studies published in English from December 2019 to December 2022 were reviewed. We have included articles that are publicly available in the Scopus database. We have not considered articles that do not correspond to the topic of the scoping review, we have included only those articles that correspond to the topic of our work in the list of sources. The peer-reviewed articles included and excluded pre-prints, comments, short reviews, editorials and abstracts. No restrictions were imposed on the country of publication.

Study Selection

When extracting studies, we marked those articles that suited us by title and abstract. At the short reading stage, we screened out articles that didn't really fit our theme. During the full-text reading of pre-selected articles, we rechecked each article to ensure that the articles we selected fit the topic of our review.

Data Extraction

We have prepared a special form for data extraction. This form is contained in Table 2. We tested the records for the form during the experiment. In accordance with this form, we have extracted the necessary data. For any questions that arise, we turned to researchers in this field.

Table 2

Data extraction form

Concept	Definition
Study Characteristics	
ID	Unique ID assigned to each study
Author	The first author of the study
Year	The year in which the study was published
Country of publication	Affiliation of the first author of the study
Publication type	Journal or conference or book chapter
Conference name	Name of the conference where the study was published
Journal name	Name of the journal where the study was published
CPSs method	
Tasks addressed in the study	What are the areas of application of cyber-physical systems in different fields (for example, business, transport, industry, etc.)?
Purpose of using CPS	The branches / areas of that were used (e.g., segmentation, data augmentation, noise removal, etc.).
Type of the technology	What was the type of technology that was used (e.g. deep learning, machine learning, artificial intelligence, etc.)?
Key changes in CPS	Did the authors report fundamental changes to the architecture of the CPS?

Data Synthesis

After extracting data from the included studies, we synthesized them using a descriptive approach. First, we classified research in terms of its application in various areas of cyberspace, such as medicine, technological progress, biometrics, the Internet of things, and more. Then the studies were classified according to the threats and problems that the SPS is struggling with. We performed data synthesis using MS Excel.

Visualization

To visualize the data, we used VOSviewer programs and software from the RAWgraphs website to visualize the results section. With the help of a flowchart, we demonstrated the identification of studies using databases and registries. The pie chart shows the years of publication of the survey studies. Using a wheel diagram, the distribution of included studies by country was shown.

RESULTS

Search results

A total of 118 studies were initially retrieved from the Scopus online database. Of these, seven studies were identified as duplicates and subsequently excluded. The remaining 111 studies underwent a rigorous selection process based on predefined inclusion criteria. Six studies were found to not meet these criteria and were therefore excluded from the review. As a result, 105 studies were included in the final analysis (Figure 1)¹.

To ensure a comprehensive review, the reference lists of the included studies were examined for additional relevant sources; however, no new studies were identified. The distribution of the included studies by publication year is as follows: two studies were published in 2019, 13 studies in 2020, 40 studies in 2021, and 50 studies in 2022. This trend is visually depicted in Figure 2, highlighting the increasing number of publications in this area over the analyzed period.

The pie chart shows the years of publication of review studies. Mainly 2019, 2022, 2021 and 2022. The review encompassed publications of the following types: 100 journal articles and 5 conference papers.

Demographics of the Included Studies

Researchers from 37 countries have contributed to the exploration of the topic under study. The highest number of publications originated from India and the United States,

¹ Charting data table is available: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1W2GiNQeZile8jDSh1BOFXFGXYR8nvgOobUJFAZRqjIQ/edit?usp=sharing>

with 12 and 11 studies, respectively. Additionally, more than five studies were authored by researchers based in Norway, the United Kingdom, China, and the Russian Federation.

Table 3 summarizes the demographic data of the included studies. Most studies from the following countries: USA, India and China. Figure 3 visualizes the contents of Table 3.

Figure 3 shows a visualization of the distribution of included studies by country. Most studies from the following countries: USA, India and China.

CPS in Various Fields

Table 4 and Figure 4 present the most frequently addressed aspects of information security in cyber-physical networks. Among the reviewed studies, 23 focus on network security, 20 on cyberattacks, and 19 on intrusion detection. Information security within intelligent networks is the subject of 11 studies, while 8 studies address network protocols. Computer security is covered in 7 studies, and both privacy maintenance and the Internet of Things are discussed in 5 studies each. Additionally, 3 studies examine the development of cybercrime, and 2 studies each explore copyright protec-

tion and software architecture. After a comprehensive analysis of the literature on cyber-physical systems and their information security measures, we concluded that security challenges and increasing risks are particularly prominent in the areas of network security, computer security, cyber-crime, software architecture, and copyright protection.

Figure 2

Year of publication of studies

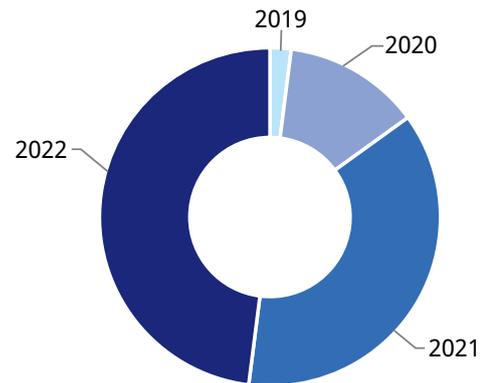


Figure 1

Block schema in accordance with PRISMA-ScR

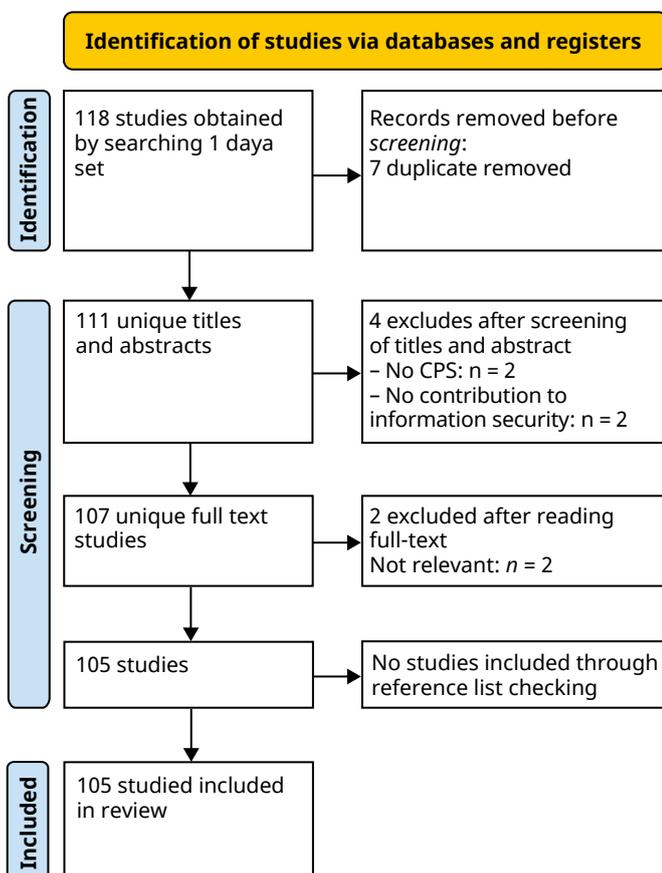


Table 3

Demographics of the included studies

Country	Number of studies	Country	Number of studies
Ukraine	5	United States	11
Norway	6	Jordan	2
United Kingdom	6	Canada	2
China	7	Greece	4
South Korea	1	Ireland	1
Australia	3	Germany	4
United Arab Emirates	2	Malaysia	1
Pakistan	4	Bulgaria	1
Portugal	1	Brazil	1
Austria	2	Slovenia	1
Saudi Arabia	2	Iraq	1
Russian Federation	7	Poland	3
India	12	Sweden	1
South Africa	1	Italy	2
Viet Nam	1	Denmark	1
Qatar	1	France	1
Spain	2	Tunisia	1
Iran	1	Lebanon	1
Egypt	2		

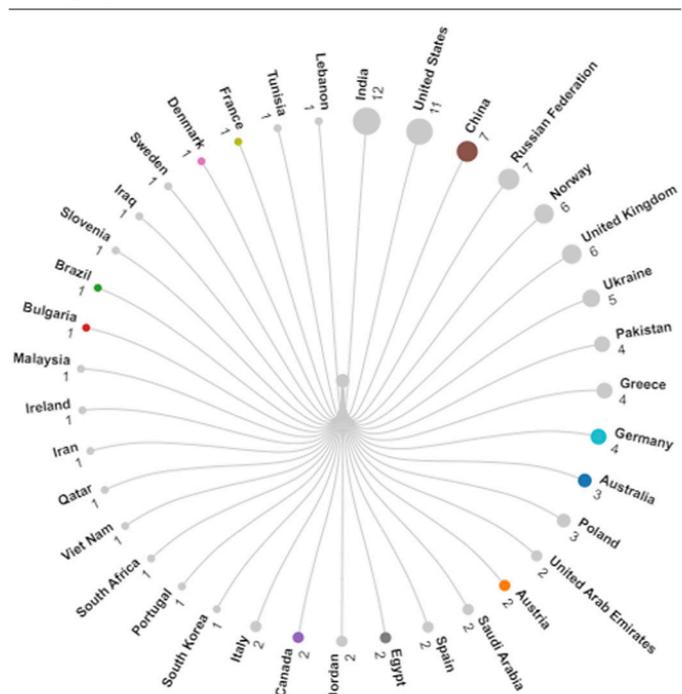
Table 4 summarizes sections of information security of cyber-physical networks that we met most often. Most common sections: Network Security, Intrusion detection and Intelligent networks. Figure 4 visualizes the contents of Table 4.

Figure 4 shows the visualization of the information security sections of cyber-physical networks that we encountered most often. Most common sections: Network Security, Intrusion detection and Intelligent networks.

Coverage of the topic of COVID-19 among scientific publications

Among the 105 articles selected for this review, 14 explicitly address the topic of COVID-19. These figures suggest that, within the scope of the reviewed literature, the prominence of COVID-19 as a research focus remains relatively low. However, an analysis of the articles discussing COVID-19 reveals a significant increase in cybersecurity challenges within the medical domain during the pandemic. Notably, concerns have been raised about the security of stored medical data and associated vulnerabilities (Singh et al., 2022). The COVID-19 outbreak underscored the critical need for advanced healthcare systems and real-time data analytics to aid in pandemic mitigation efforts. Real-time data has been particularly instrumental in enabling timely detection and alerts (Egala et al., 2022). Cyber-physical systems (CPS), characterized as complex systems that monitor, control, and coordinate physical processes through computational and communication components (Fan et al., 2019), have been identified as a robust solution for countering cyberattacks and safeguarding medical data.

Figure 3
Demographics of the included studies



Attacks on cyber-physical systems

Cyber-physical threats refer to risks originating in cyberspace that have tangible impacts on the physical components of a system. A defining feature of these threats is their scalability, which allows for easy automation and replication. Through an in-depth review of the 105 articles, we identified various types of cyberattacks targeting the security of CPS. These attacks and their characteristics are documented in Table 5 and illustrated in Figure 5. Furthermore, the classification of CPS threats has been systematically detailed in Table 6 and Figure 6, providing a comprehensive framework for understanding the nature and scope of these risks.

Table 4
CPS information security sections

Field of study	Number of studies
Network security	23
Intrusion detection	19
Intelligent networks	11
Network protocol	8
Computer security	7
Privacy Preserving	5
Internet of things	5
Cybercrime	23
Copyright protection	2
Software architecture	2

Figure 4
CPS information security sections

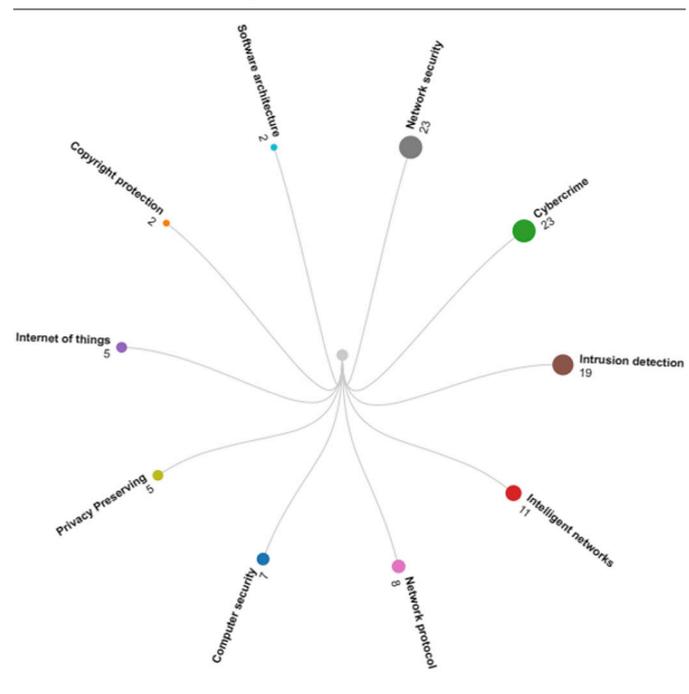


Table 5 lists the types of attacks on the security of a cyber-physical system. The most researched types of attacks: Virus, Data aggregation distortion and Sinkhole. Figure 5 visualizes the contents of Table 5.

Figure 5 shows the visualization of the types of attacks on the security of cyber-physical systems. The most researched types of attacks: Virus, Data aggregation distortion and Sinkhole.

Table 6 lists the classification of CPS threats. Most researched threats: Spoofing identity, Denial of service, Elevation of privilege. Figure 6 visualizes the contents of Table 6.

Figure 6 shows the visualization of the CPS threat classification. Most researched threats: Spoofing identity, Denial of service, Elevation of privilege.

Protection of Confidential Information

Confidential Information in Healthcare

The protection of confidential information in the healthcare sector represents an emerging and critically important area of research, particularly highlighted during the COVID-19 pandemic. The widespread digitization of patient medical records and the increased deployment of advanced technologies in diagnosis and treatment have brought unprecedented challenges to data security. During this period, healthcare systems globally experienced a rapid influx of sensitive digital information, making them prime targets for cyberattacks. This emerging research area seeks to address vulnerabilities in healthcare information systems, with a focus on ensuring confidentiality, integrity, and accessibility of patient data amidst evolving threats.

Figure 5

Attacks on the security of cyber-physical systems



Table 5

Attacks on the security of cyber-physical systems

Attack	Number of publications
Selective message forwarding	10
Data aggregation distortion	12
Flooding	9
Desynchronization	3
Black hole	8
Sinkhole	12
Wormhole	5
Sybil	10
Hello flood attack	6
Worm	2
Trojan	7
Virus	14
Jamming	2
Tampering with data	3
Collision attack	1
Denial-of-sleep	1

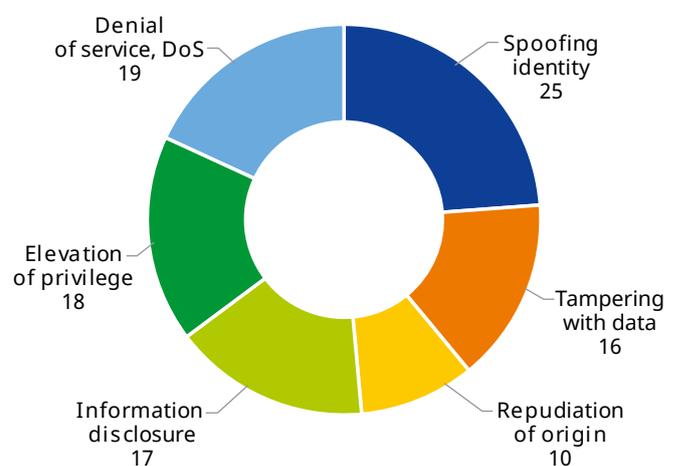
Table 6

Classification of CPS threats

Threat	Number of studies
Spoofing identity	25
Tampering with data	16
Repudiation of origin	10
Information disclosure	17
Elevation of privilege	18
Denial of service, DoS	19

Figure 6

Classification of CPS threats



The Role of Machine Learning in Information Security

The application of machine learning in information security is another novel and rapidly expanding research area, having gained prominence over the past decade. Machine learning technologies significantly enhance data security by enabling predictive analytics, anomaly detection, and automated threat response mechanisms. However, this advancement also introduces a dual challenge: while machine learning strengthens defensive measures, it has simultaneously become a tool for cybercriminals. Hackers increasingly exploit machine learning and data science techniques to conduct sophisticated and targeted attacks, escalating the arms race between cybersecurity professionals and malicious actors. This dual-use nature of machine learning necessitates ongoing research to maximize its protective potential while mitigating its misuse.

Protection of Software and Firmware

Server Security

With the exponential growth of data over the past two decades—estimated to have increased by a factor of 200—server security has become a cornerstone of information protection. The proportion of sensitive data requiring robust security measures continues to rise, yet the general level of server security remains inadequate. While large corporations like Amazon invest heavily in state-of-the-art security infrastructures, smaller servers, often constrained by limited resources, remain highly vulnerable to cyberattacks. This disparity underscores the need for scalable and cost-effective security solutions tailored to smaller entities, which often lack the capacity to implement advanced protective measures.

Vulnerabilities in Programmable Equipment

The proliferation of programmable hardware in critical sectors poses a unique set of security challenges. Beyond information protection, these vulnerabilities have direct implications for public safety. Programmable equipment is integral to modern infrastructures, including aircraft, power plants, and scientific research facilities. However, its reliance on digital controls makes it susceptible to cyberattacks capable of causing catastrophic disruptions. For instance, a successful breach of programmable systems could result in the manipulation of power grids, endangerment of passenger aircraft, or unauthorized access to sensitive scientific research. Consequently, the protection of programmable hardware has emerged as a top priority for researchers, emphasizing the development of robust cybersecurity frameworks and fail-safe mechanisms to safeguard both data and human lives.

Profession and Security

The interplay between professional expertise and cybersecurity is a critical area of focus in the context of cyber-physical systems (CPS). As CPS technologies continue to permeate

various industries, the demand for highly skilled professionals capable of designing, implementing, and managing secure systems has grown exponentially. The increasing complexity and integration of CPS across domains such as healthcare, energy, transportation, and industrial automation have highlighted the need for specialized knowledge and ongoing professional development to address emerging threats effectively.

Skill Requirements in Cybersecurity Professions

Cybersecurity professionals working with CPS must possess a multidisciplinary skill set that combines expertise in information technology, data analytics, and domain-specific knowledge of the industries where CPS are applied. For instance, in healthcare, professionals must understand medical data workflows and compliance standards such as HIPAA, while in energy systems, familiarity with operational technology (OT) and SCADA systems is essential. Additionally, expertise in machine learning and artificial intelligence has become a pivotal requirement, as these technologies are increasingly integrated into both protective measures and malicious attack strategies. Professionals must not only develop systems capable of detecting and responding to advanced threats but also anticipate and counteract the misuse of these same technologies by cybercriminals.

Emerging Roles and Responsibilities

The evolving threat landscape has led to the emergence of specialized roles such as Cybersecurity Analysts for CPS, Incident Response Specialists, and Ethical Hackers. These professionals are tasked with safeguarding critical infrastructures, conducting penetration tests, and developing secure software and firmware. For example, the need for server security experts has grown, as discussed earlier, due to the exponential growth in data storage and the vulnerability of smaller servers to cyberattacks. Similarly, the proliferation of programmable equipment in aviation, energy, and scientific research has necessitated the creation of roles dedicated to securing these systems against potential exploitation.

Challenges in Professional Development

One of the key challenges in developing a robust cybersecurity workforce is the rapid pace at which technologies and threats evolve. Professionals often face a “skills gap”, where the knowledge acquired during formal education becomes outdated as new attack vectors and technologies emerge. This is particularly evident in areas like machine learning-based cybersecurity, where professionals must continuously update their expertise to stay ahead of cybercriminals who exploit these same technologies. Furthermore, smaller organizations and developing nations may struggle to provide their workforce with access to advanced training and resources, exacerbating global disparities in cybersecurity readiness.

Cybersecurity Education and Training

Addressing the skills gap requires significant investment in education and training programs tailored to CPS security. Universities and training institutions are increasingly incorporating specialized courses in CPS and cybersecurity, focusing on both theoretical foundations and hands-on experience. Certifications such as Certified Information Systems Security Professional (CISSP) and Certified Ethical Hacker (CEH) have also gained prominence as benchmarks for professional competence in the field. Furthermore, collaboration between academia, industry, and government is essential to align training programs with real-world requirements and ensure that professionals are equipped to handle the unique challenges posed by CPS.

The Role of Ethical Responsibility

Beyond technical expertise, professionals in the cybersecurity domain must adhere to high ethical standards. The dual-use nature of many technologies, such as machine learning, necessitates a strong commitment to ethical practices to prevent misuse. Ethical hacking, for instance, plays a vital role in identifying vulnerabilities in systems before they can be exploited by malicious actors, underscoring the importance of ethical responsibility in the profession.

DISCUSSION

Principal results

In the scoping review of the information security of cyber-physical systems we found that most of the studies were published in 2022 and 2021 ($n = 50$ and $n = 40$, respectively). A few articles were published in 2019 and 2022 ($n = 2$ and $n = 13$, respectively). From this we can conclude that the interest in CPS information security is increasing. Most of the studies were published in India ($n = 12$) and the United States ($n = 11$) – more than 20% of the total number of studies.

Most of the studies are devoted to network security (more than 20% of the total number of studies) and cybercrime (more than 20% of the total number of studies). Network security provides protection against a variety of threats and prevents their penetration and spread on the network. Cybercrimes are committed by individuals and organizations – from novice hackers to well-coordinated groups that use advanced techniques and are well-tech-savvy. Just under 20% of the research is devoted to intrusion detection. Intrusion detection systems provide an additional level of protection for computer systems. Intrusion detection systems are used to detect certain types of malicious activity that may compromise the security of a computer system.

Regarding the security of cyber-physical networks, the most popular variant of attacks was a virus ($n = 14$), ca-

pable of being embedded in the code of other programs, system memory areas, boot sectors and distributing its copies through various communication channels. The next most popular attack options are funnel ($n = 12$) and data aggregation distortion ($n = 12$). Traffic caught in the funnel is analyzed and blocked, as a result, the stream of garbage packets does not reach the target or bots cannot contact their command server.

Research and practical implications

In the studies we studied, such indicators were used to classify cms information security as confidentiality, which is necessary to maintain the security of users' personal data in the CPS; integrity, when data or resources can be changed without permission; accessibility, when failures occur in computing, management, communication, equipment; reliability, when it is necessary to confirm that both parties involved are really those for whom they give themselves away. Evaluation and control algorithms used in CPS, designed to meet specific operational objectives such as closed loop stability, protection, survivability, or performance function optimization. Security consists in protecting these targets from intruders attacking the cyber infrastructure.

Strengths and Weaknesses

Reviews on this topic written before us are gradually losing their relevance. In our review, we have included studies written during the Covid-19 years, as we believe that the pandemic has had a strong impact on CPS information security. This review will help readers to find out the current state of cyber-physical systems, which is important for the protection of their personal data. Unlike reviews that covered a specific area of CPS application, this review was not focused on a specific area, covering various areas. In addition, we have identified various types of attacks on CPS (Table 5) and classified threats to CPS information security (Table 6). In this review, we followed the PRISMA-ScR scientific review guidelines.

However, due to the fact that the pandemic is still ongoing, respectively, the CPS is also constantly undergoing changes and is gradually developing, so this review cannot be called a benchmark. Because this is only an assessment of the CPS for the period of the pandemic development until 31.12.2022.

Limitations

Due to practical limitations, the review consists only of studies published in English. Consequently, relevant studies published in other languages could have been omitted. This review was not intended to describe all sections of CPS information security, so we included only the section names; the descriptions of each specific section of CPS information security were omitted. We also omitted the description of

each specific attack on cyber-physical systems and each specific threat to CPS information security, including only their names in our review. Definitions of some sections of CPS information security may partially coincide with others, however, we believe that such a classification of CPS information security sections will better reflect the essence of our research.

CONCLUSION

This scoping review provides a comprehensive analysis of the current state of research on the information security of cyber-physical systems (CPS), emphasizing its growing significance in an era of rapid technological advancement and increasing cyber threats. By reviewing 105 studies published between 2019 and 2022, we identified key thematic areas, including network security, cybercrime, intrusion detection, and the protection of software and programmable hardware. The review highlights the heightened interest in CPS security, particularly during the COVID-19 pandemic,

when vulnerabilities in critical infrastructures, especially in healthcare, became more pronounced.

The findings indicate that CPS security challenges are multifaceted, encompassing issues such as confidentiality, integrity, accessibility, and reliability. These challenges are exacerbated by the increasing sophistication of cyberattacks, such as viruses, traffic funnels, and data aggregation distortion, which threaten not only data integrity but also public safety in domains such as healthcare and energy. Our analysis also underscores the dual role of emerging technologies like machine learning, which serve both as tools for strengthening CPS defenses and as instruments for cybercriminals.

The implications of this study are twofold. First, it provides researchers and practitioners with a structured understanding of the critical threats and protective measures in CPS information security. Second, it highlights the need for continued investment in the professional development of cybersecurity experts, as well as advancements in algorithmic solutions tailored to CPS-specific challenges.

REFERENCES

- Abu Al-Haija, Q., Smadi, A., & Allehyani, M. (2021). Meticulously Intelligent Identification System for Smart Grid Network Stability to Optimize Risk Management. *Energies*, *14*(21), 6935. <https://doi.org/10.3390/en14216935>
- Addeen, H. H., Xiao, Y., Li, J., & Guizani, M. (2021). A Survey of Cyber-Physical Attacks and Detection Methods in Smart Water Distribution Systems. *IEEE Access*, *9*, 99905–99921. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3095713>
- Ahmadi-Assalemi, G., Al-Khateeb, H., Epiphaniou, G., & Maple, C. (2020). Cyber Resilience and Incident Response in Smart Cities: A Systematic Literature Review. *Smart Cities*, *3*(3), 894–927. <https://doi.org/10.3390/smartcities3030046>
- Ajayi, O., Gangopadhyay, A., Erbacher, R. F., & Bursat, C. (2022). Developing Cross-Domain Host-Based Intrusion Detection. *Electronics*, *11*(21), 3631. <https://doi.org/10.3390/electronics11213631>
- Akbarzadeh, A., & Katsikas, S. (2022). Unified IT&OT Modeling for Cybersecurity Analysis of Cyber-Physical Systems. *IEEE Open Journal of the Industrial Electronics Society*, *3*, 318–328. <https://doi.org/10.1109/OJIES.2022.3178834>
- Almajed, R., Ibrahim, A., Zaid Abualkishik, A., Mourad, N., & A Almansour, F. (2022). Using machine learning algorithm for detection of cyber-attacks in cyber physical systems. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences (PEN)*, *10*(3), 261. <https://doi.org/10.21533/pen.v10i3.3035>
- Amin, M., El-Sousy, F.F.M., Aziz, G.A.A., Gaber, K., & Mohammed, O.A. (2021). CPS Attacks Mitigation Approaches on Power Electronic Systems With Security Challenges for Smart Grid Applications: A Review. *IEEE Access*, *9*, 38571–38601. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3063229>
- An, L., & Yang, G.-H. (2022). Enhancement of opacity for distributed state estimation in cyber-physical systems. *Automatica*, *136*, 110087. <https://doi.org/10.1016/j.automatica.2021.110087>
- Anna, Z., & Vladimir, E. (2021). State regulation of the IoT in the Russian Federation: Fundamentals and challenges. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, *11*(5), 4542. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i5.pp4542-4549>
- Attkan, A., & Ranga, V. (2022). Cyber-physical security for IoT networks: A comprehensive review on traditional, blockchain and artificial intelligence based key-security. *Complex & Intelligent Systems*, *8*(4), 3559–3591. <https://doi.org/10.1007/s40747-022-00667-z>
- Awan, K. A., Din, I. U., Almogren, A., & Kim, B.-S. (2022). Fog-Computing-Based Cyber-Physical System for Secure Food Traceability through the Twofish Algorithm. *Electronics*, *11*(2), 283. <https://doi.org/10.3390/electronics11020283>
- Babadi, N., & Doustmohammadi, A. (2022). A moving target defence approach for detecting deception attacks on cyber-physical systems. *Computers and Electrical Engineering*, *100*, 107931. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2022.107931>
- Balla, A., Habaebi, M.H., Islam, M.D. R., & Mubarak, S. (2022). Applications of deep learning algorithms for Supervisory Control and Data Acquisition intrusion detection system. *Cleaner Engineering and Technology*, *9*, 100532. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100532>

- Bhattacharjya, A., Wisniewski, R., & Nidumolu, V. (2022). Holistic Research on Blockchain's Consensus Protocol Mechanisms with Security and Concurrency Analysis Aspects of CPS. *Electronics*, 11(17), 2760. <https://doi.org/10.3390/electronics11172760>
- Bo, X., Qu, Z., Liu, Y., Dong, Y., Zhang, Z., & Cui, M. (2022). Review of active defense methods against power CPS false data injection attacks from the multiple spatiotemporal perspective. *Energy Reports*, 8, 11235–11248. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.08.236>
- Böhm, F., Vielberth, M., & Pernul, G. (2022). Formalizing and Integrating User Knowledge into Security Analytics. *SN Computer Science*, 3(5), 347. <https://doi.org/10.1007/s42979-022-01209-7>
- Brand, M., Babazadeh, D., Krüger, C., Siemers, B., & Lehnhoff, S. (2020). Trust assessment of power system states. *Energy Informatics*, 3(S1), 18. <https://doi.org/10.1186/s42162-020-00121-9>
- Carreras Guzman, N. H., Wied, M., Kozine, I., & Lundteigen, M. A. (2020). Conceptualizing the key features of cyber-physical systems in a multi-layered representation for safety and security analysis. *Systems Engineering*, 23(2), 189–210. <https://doi.org/10.1002/sys.21509>
- Carreras Guzman, N. H., Zhang, J., Xie, J., & Glomsrud, J. A. (2021). A Comparative Study of STPA-Extension and the UFoI-E Method for Safety and Security Co-analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 211, 107633. <https://doi.org/10.1016/j.res.2021.107633>
- Chmiel, M., Korona, M., Koziół, F., Szczypiorski, K., & Rawski, M. (2021). Discussion on IoT Security Recommendations against the State-of-the-Art Solutions. *Electronics*, 10(15), 1814. <https://doi.org/10.3390/electronics10151814>
- da Silva Mendonça, R., de Oliveira Lins, S., de Bessa, I. V., de Carvalho Ayres, F. A., de Medeiros, R. L. P., & de Lucena, V. F. (2022). Digital Twin Applications: A Survey of Recent Advances and Challenges. *Processes*, 10(4), 744. <https://doi.org/10.3390/pr10040744>
- Dedousis, P., Stergiopoulos, G., Arampatzis, G., & Gritzalis, D. (2021). A Security-Aware Framework for Designing Industrial Engineering Processes. *IEEE Access*, 9, 163065–163085. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3134759>
- Dimitrov, W., Spasov, K., Trenchev, I., & Syarova, S. (2022). Complexity Assessment of Research Space for Smart City Cybersecurity. *IFAC-PapersOnLine*, 55(11), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.08.039>
- Dong, S., Cao, J., Flynn, D., & Fan, Z. (2022). Cybersecurity in smart local energy systems: Requirements, challenges, and standards. *Energy Informatics*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s42162-022-00195-7>
- Duhayyim, M. A., Alissa, K. A., Alrayes, F. S., Alotaibi, S. S., Tag El Din, E. M., Abdelmageed, A. A., Yaseen, I., & Motwakel, A. (2022). Evolutionary-Based Deep Stacked Autoencoder for Intrusion Detection in a Cloud-Based Cyber-Physical System. *Applied Sciences*, 12(14), 6875. <https://doi.org/10.3390/app12146875>
- Dutta, V., & Zielińska, T. (2021). Cybersecurity of Robotic Systems: Leading Challenges and Robotic System Design Methodology. *Electronics*, 10(22), 2850. <https://doi.org/10.3390/electronics10222850>
- Egala, B. S., Pradhan, A. K., Badarla, V., & Mohanty, S. P. (2022). iBlock: An Intelligent Decentralised Blockchain-based Pandemic Detection and Assisting System. *Journal of Signal Processing Systems*, 94(6), 595–608. <https://doi.org/10.1007/s11265-021-01704-9>
- ElMamy, S. B., Mrabet, H., Gharbi, H., Jemai, A., & Trentesaux, D. (2020). A Survey on the Usage of Blockchain Technology for Cyber-Threats in the Context of Industry 4.0. *Sustainability*, 12(21), 9179. <https://doi.org/10.3390/su12219179>
- Fan, Y., Li, J., Zhang, D., Pi, J., Song, J., & Zhao, G. (2019). Supporting Sustainable Maintenance of Substations under Cyber-Threats: An Evaluation Method of Cybersecurity Risk for Power CPS. *Sustainability*, 11(4), 982. <https://doi.org/10.3390/su11040982>
- Garg, D., Rani, S., Herencsar, N., Verma, S., Wozniak, M., & Ijaz, M. F. (2022). Hybrid Technique for Cyber-Physical Security in Cloud-Based Smart Industries. *Sensors*, 22(12), 4630. <https://doi.org/10.3390/s22124630>
- Golabi, A., Erradi, A., & Tantawy, A. (2022). Towards automated hazard analysis for CPS security with application to CSTR system. *Journal of Process Control*, 115, 100–111. <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2022.04.008>
- Goudarzi, A., Ghayoor, F., Waseem, M., Fahad, S., & Traore, I. (2022). A Survey on IoT-Enabled Smart Grids: Emerging, Applications, Challenges, and Outlook. *Energies*, 15(19), 6984. <https://doi.org/10.3390/en15196984>
- Hajda, J., Jakuszewski, R., & Ogonowski, S. (2021). Security Challenges in Industry 4.0 PLC Systems. *Applied Sciences*, 11(21), 9785. <https://doi.org/10.3390/app11219785>
- Haner, J. K., & Knake, R. K. (2021). Breaking botnets: A quantitative analysis of individual, technical, isolationist, and multilateral approaches to cybersecurity. *Journal of Cybersecurity*, 7(1), tyab003. <https://doi.org/10.1093/cybsec/tyab003>
- Ibrahim, M., & Al-Wadi, A. (2022). Attack Graph Utilization for Wastewater Treatment Plant. *Information*, 13(10), 494. <https://doi.org/10.3390/info13100494>
- Iskhakov, A. Y., Iskhakova, A. O., & Meshcheryakov, R. V. (2021). Algorithm for building a cyberphysical system operator profile for adaptive authentication. *IFAC-PapersOnLine*, 54(13), 493–498. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.10.497>

- Katsikeas, S., Johnson, P., Ekstedt, M., & Lagerström, R. (2021). Research communities in cyber security: A comprehensive literature review. *Computer Science Review*, 42, 100431. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2021.100431>
- Kavallieratos, G., & Katsikas, S. (2020). Managing Cyber Security Risks of the Cyber-Enabled Ship. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(10), 768. <https://doi.org/10.3390/jmse8100768>
- Keshk, M., Turnbull, B., Sitnikova, E., Vatsalan, D., & Moustafa, N. (2021). Privacy-Preserving Schemes for Safeguarding Heterogeneous Data Sources in Cyber-Physical Systems. *IEEE Access*, 9, 55077–55097. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3069737>
- Khan, S., & Madnick, S. (2022). Cybersafety: A System-Theoretic Approach to Identify Cyber-Vulnerabilities & Mitigation Requirements in Industrial Control Systems. *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing*, 19(5), 3312–3328. <https://doi.org/10.1109/TDSC.2021.3093214>
- Khudhur, D. D., & Croock, M. S. (2021). Developed security and privacy algorithms for cyber physical system. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 11(6), 5379. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i6.pp5379-5389>
- Kumar, V., Mahmoud, M. S., Alkhayyat, A., Srinivas, J., Ahmad, M., & Kumari, A. (2022). RAPCHI: Robust authentication protocol for IoMT-based cloud-healthcare infrastructure. *The Journal of Supercomputing*, 78(14), 16167–16196. <https://doi.org/10.1007/s11227-022-04513-4>
- Kure, H. I., Islam, S., Ghazanfar, M., Raza, A., & Pasha, M. (2022). Asset criticality and risk prediction for an effective cybersecurity risk management of cyber-physical system. *Neural Computing and Applications*, 34(1), 493–514. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06400-0>
- Kutzler, T., Wolter, A., Kenner, A., & Dassow, S. (2021). Boosting Cyber-Physical System Security. *IFAC-PapersOnLine*, 54(1), 976–981. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2021.08.117>
- Li, A., Zhang, C., Zheng, B., & Li, L. (2021). Topology Control and Medium Access Control (MAC) Protocol for Wireless Sensor Networks (WSNs) in Cyber-Physical System. *Complexity*, 2021, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2021/9924291>
- Liu, S., Trivedi, A., Yin, X., & Zamani, M. (2022). Secure-by-construction synthesis of cyber-physical systems. *Annual Reviews in Control*, 53, 30–50. <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2022.03.004>
- Maia, E., Sousa, N., Oliveira, N., Wannous, S., Sousa, O., & Praça, I. (2022). SMS-I: Intelligent Security for Cyber-Physical Systems. *Information*, 13(9), 403. <https://doi.org/10.3390/info13090403>
- Mansour, R. F. (2022). Artificial intelligence based optimization with deep learning model for blockchain enabled intrusion detection in CPS environment. *Scientific Reports*, 12(1), 12937. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17043-z>
- Maray, M., Alqahtani, H., S. Alotaibi, S., S. Alrayes, F., Alshuqayran, N., M. Alnfai, M., S. Mehanna, A., & Al Duhayyim, M. (2023). Optimal Bottleneck-Driven Deep Belief Network Enabled Malware Classification on IoT-Cloud Environment. *Computers, Materials & Continua*, 74(2), 3101–3115. <https://doi.org/10.32604/cmc.2023.032969>
- Margaria, D., & Vesco, A. (2021). Trusted GNSS-Based Time Synchronization for Industry 4.0 Applications. *Applied Sciences*, 11(18), 8288. <https://doi.org/10.3390/app11188288>
- Marino, D. L., Wickramasinghe, C. S., Tsouvalas, B., Rieger, C., & Manic, M. (2021). Data-Driven Correlation of Cyber and Physical Anomalies for Holistic System Health Monitoring. *IEEE Access*, 9, 163138–163150. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3131274>
- Matta, G., Chlup, S., Shaaban, A. M., Schmittner, C., Pinzenöhler, A., Szalai, E., & Tauber, M. (2021). Risk Management and Standard Compliance for Cyber-Physical Systems of Systems. *Infocommunications Journal*, 13(2), 32–39. <https://doi.org/10.36244/ICJ.2021.2.5>
- Mohamed, N., Al-Jaroodi, J., & Jawhar, I. (2020). Cyber-Physical Systems Forensics: Today and Tomorrow. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 9(3), 37. <https://doi.org/10.3390/jsan9030037>
- Mullet, V., Sondi, P., & Ramat, E. (2021). A Review of Cybersecurity Guidelines for Manufacturing Factories in Industry 4.0. *IEEE Access*, 9, 23235–23263. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3056650>
- Nejabatkhah, F., Li, Y. W., Liang, H., & Reza Ahrabi, R. (2020). Cyber-Security of Smart Microgrids: A Survey. *Energies*, 14(1), 27. <https://doi.org/10.3390/en14010027>
- Northern, B., Burks, T., Hatcher, M., Rogers, M., & Ulybyshev, D. (2021). VERCASM-CPS: Vulnerability Analysis and Cyber Risk Assessment for Cyber-Physical Systems. *Information*, 12(10), 408. <https://doi.org/10.3390/info12100408>
- Ntafloukas, K., McCrum, D. P., & Pasquale, L. (2022). A Cyber-Physical Risk Assessment Approach for Internet of Things Enabled Transportation Infrastructure. *Applied Sciences*, 12(18), 9241. <https://doi.org/10.3390/app12189241>
- Nweke, L. O. (2021). A Survey of Specification-based Intrusion Detection Techniques for Cyber-Physical Systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(5). <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120506>
- Palleti, V. R., Adepur, S., Mishra, V. K., & Mathur, A. (2021). Cascading effects of cyber-attacks on interconnected critical infrastructure. *Cybersecurity*, 4(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s42400-021-00071-z>

- Paul, S., Riffat, M., Yasir, A., Mahim, M. N., Sharnali, B. Y., Naheen, I. T., Rahman, A., & Kulkarni, A. (2021). Industry 4.0 Applications for Medical/Healthcare Services. *Journal of Sensor and Actuator Networks*, 10(3), 43. <https://doi.org/10.3390/jsan10030043>
- Pavithran, P., Mathew, S., Namasudra, S., & Srivastava, G. (2022). A novel cryptosystem based on DNA cryptography, hyperchaotic systems and a randomly generated Moore machine for cyber physical systems. *Computer Communications*, 188, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2022.02.008>
- Poltavtseva, M., Shelupanov, A., Bragin, D., Zegzhda, D., & Alexandrova, E. (2021). Key Concepts of Systemological Approach to CPS Adaptive Information Security Monitoring. *Symmetry*, 13(12), 2425. <https://doi.org/10.3390/sym13122425>
- Progoulakis, I., Rohmeyer, P., & Nikitakos, N. (2021). Cyber Physical Systems Security for Maritime Assets. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9(12), 1384. <https://doi.org/10.3390/jmse9121384>
- Radanliev, P., De Roure, D., Van Kleek, M., Santos, O., & Ani, U. (2021). Artificial intelligence in cyber physical systems. *AI & SOCIETY*, 36(3), 783–796. <https://doi.org/10.1007/s00146-020-01049-0>
- Rani, S., Kataria, A., Chauhan, M., Rattan, P., Kumar, R., & Kumar Sivaraman, A. (2022). Security and Privacy Challenges in the Deployment of Cyber-Physical Systems in Smart City Applications: State-of-Art Work. *Materials Today: Proceedings*, 62, 4671–4676. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.123>
- Reda, H. T., Anwar, A., & Mahmood, A. (2022). Comprehensive survey and taxonomies of false data injection attacks in smart grids: Attack models, targets, and impacts. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 163, 112423. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.112423>
- Schumacher, G.J., Sawaya, S., Nelson, D., & Hansen, A.J. (2020). Genetic Information Insecurity as State of the Art. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8, 591980. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2020.591980>
- Sengan, S., Subramaniaswamy, V., Sreekumar K.N., Indragandhi, V., Manikandan, J., & Ravi, L. (2020). Enhancing cyber-physical systems with hybrid smart city cyber security architecture for secure public data-smart network. *Future Generation Computer Systems*, 112, 724–737. <https://doi.org/10.1016/j.future.2020.06.028>
- Shahid, M.A., Ahmad, F., Albogamy, F.R., Hafeez, G., & Ullah, Z. (2022). Detection and Prevention of False Data Injection Attacks in the Measurement Infrastructure of Smart Grids. *Sustainability*, 14(11), 6407. <https://doi.org/10.3390/su14116407>
- Shukla, A., Katt, B., Nweke, L. O., Yeng, P.K., & Weldehawaryat, G.K. (2022). System security assurance: A systematic literature review. *Computer Science Review*, 45, 100496. <https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2022.100496>
- Singh, A., Chatterjee, K., & Satapathy, S.C. (2023). TrIDS: An intelligent behavioural trust based IDS for smart healthcare system. *Cluster Computing*, 26, 903–925 <https://doi.org/10.1007/s10586-022-03614-2>
- Singh, O.P., Singh, A.K., Agrawal, A.K., & Zhou, H. (2022). SecDH: Security of COVID-19 images based on data hiding with PCA. *Computer Communications*, 191, 368–377. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2022.05.010>
- Skorenkyy, Y., Kozak, R., Zagorodna, N., Kramar, O., & Baran, I. (2021). Use of augmented reality-enabled prototyping of cyber-physical systems for improving cyber-security education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840(1), 012026. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012026>
- Sobb, T., Turnbull, B., & Moustafa, N. (2020). Supply Chain 4.0: A Survey of Cyber Security Challenges, Solutions and Future Directions. *Electronics*, 9(11), 1864. <https://doi.org/10.3390/electronics9111864>
- Solnør, P., Volden, Ø., Gryte, K., Petrovic, S., & Fossen, T. I. (2022). Hijacking of unmanned surface vehicles: A demonstration of attacks and countermeasures in the field. *Journal of Field Robotics*, 39(5), 631–649. <https://doi.org/10.1002/rob.22068>
- Sonkor, M.S., & García de Soto, B. (2021). Operational Technology on Construction Sites: A Review from the Cybersecurity Perspective. *Journal of Construction Engineering and Management*, 147(12), 04021172. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0002193](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002193)
- Stellios, I., Mokos, K., & Kotzanikolaou, P. (2022). Assessing smart light enabled cyber-physical attack paths on urban infrastructures and services. *Connection Science*, 34(1), 1401–1429. <https://doi.org/10.1080/09540091.2022.2072470>
- Sukhoparov, M.E., Sikarev, I.A., Tatarnikova, T.M., Lebedev, I.S., & Butsanets, A.A. (2021). Using a probabilistic neural network to assess the state of information security. *Journal of Physics: Conference Series*, 2032(1), 012051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2032/1/012051>
- Syrmakesis, A. D., Alcaraz, C., & Hatziargyriou, N.D. (2022). Classifying resilience approaches for protecting smart grids against cyber threats. *International Journal of Information Security*, 21(5), 1189–1210. <https://doi.org/10.1007/s10207-022-00594-7>
- Turk, Ž., García de Soto, B., Mantha, B. R. K., Maciel, A., & Georgescu, A. (2022). A systemic framework for addressing cybersecurity in construction. *Automation in Construction*, 133, 103988. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103988>
- Tuyen, N.D., Quan, N.S., Linh, V.B., Van Tuyen, V., & Fujita, G. (2022). A Comprehensive Review of Cybersecurity in Inverter-Based Smart Power System Amid the Boom of Renewable Energy. *IEEE Access*, 10, 35846–35875. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3163551>

- Umer, M. A., Junejo, K. N., Jilani, M. T., & Mathur, A. P. (2022). Machine learning for intrusion detection in industrial control systems: Applications, challenges, and recommendations. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 38, 100516. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2022.100516>
- Umer, M., Sadiq, S., Karamti, H., Alhebshi, R. M., Alnowaiser, K., Eshmawi, A. A., Song, H., & Ashraf, I. (2022). Deep Learning-Based Intrusion Detection Methods in Cyber-Physical Systems: Challenges and Future Trends. *Electronics*, 11(20), 3326. <https://doi.org/10.3390/electronics11203326>
- Varela-Vaca, Á. J., Rosado, D. G., Sánchez, L. E., Gómez-López, M. T., Gasca, R. M., & Fernández-Medina, E. (2021). CARMEN: A framework for the verification and diagnosis of the specification of security requirements in cyber-physical systems. *Computers in Industry*, 132, 103524. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103524>
- Viksnin, I. I., Marinenkov, E. D., & Chuprov, S. S. (2022). A Game Theory approach for communication security and safety assurance in cyber-physical systems with Reputation and Trust-based mechanisms. *Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*, 22(1), 47–59. <https://doi.org/10.17586/2226-1494-2022-22-1-47-59>
- Walker-Roberts, S., Hammoudeh, M., Aldabbas, O., Aydin, M., & Dehghantanha, A. (2020). Threats on the horizon: Understanding security threats in the era of cyber-physical systems. *The Journal of Supercomputing*, 76(4), 2643–2664. <https://doi.org/10.1007/s11227-019-03028-9>
- Wright, M., Chizari, H., & Viana, T. (2022). A Systematic Review of Smart City Infrastructure Threat Modelling Methodologies: A Bayesian Focused Review. *Sustainability*, 14(16), 10368. <https://doi.org/10.3390/su141610368>
- Wu, S., Jiang, Y., Luo, H., Zhang, J., Yin, S., & Kaynak, O. (2022). An integrated data-driven scheme for the defense of typical cyber-physical attacks. *Reliability Engineering & System Safety*, 220, 108257. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2021.108257>
- Xue, W., & Wu, T. (2020). Active Learning-Based XGBoost for Cyber Physical System Against Generic AC False Data Injection Attacks. *IEEE Access*, 8, 144575–144584. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3014644>
- Yaacoub, J.-P. A., Salman, O., Noura, H. N., Kaaniche, N., Chehab, A., & Malli, M. (2020). Cyber-physical systems security: Limitations, issues and future trends. *Microprocessors and Microsystems*, 77, 103201. <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103201>
- Yadav, G., & Paul, K. (2021). Architecture and security of SCADA systems: A review. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 34, 100433. <https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2021.100433>
- Ye, J., Guo, L., Yang, B., Li, F., Du, L., Guan, L., & Song, W. (2021). Cyber-Physical Security of Powertrain Systems in Modern Electric Vehicles: Vulnerabilities, Challenges, and Future Visions. *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, 9(4), 4639–4657. <https://doi.org/10.1109/JESTPE.2020.3045667>
- Yevseiev, S., Pohasii, S., Milevskiy, S., Milov, O., Melenti, Y., Grod, I., Berestov, D., Fedorenko, R., & Kurchenko, O. (2021). Development of a method for assessing the security of cyber-physical systems based on the Lotka-Volterra model. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5(9 (113)), 30–47. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.241638>
- Yevseiev, S., Ryabukha, Y., Milov, O., Milevskiy, S., Pohasii, S., Melenti, Y., Ivanchenko, Y., Ivanchenko, I., Opirskyy, I., & Pasko, I. (2021). Development of a method for assessing forecast of social impact in regional communities. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(2 (114)), 30–43. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.249313>
- Yi, C.-G., & Kim, Y.-G. (2021). Security Testing for Naval Ship Combat System Software. *IEEE Access*, 9, 66839–66851. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3076918>
- Żebrowski, P., Couce-Vieira, A., & Mancuso, A. (2022). A Bayesian Framework for the Analysis and Optimal Mitigation of Cyber Threats to Cyber-Physical Systems. *Risk Analysis*, 42(10), 2275–2290. <https://doi.org/10.1111/risa.13900>
- Zegzhda, D., Lavrova, D., Pavlenko, E., & Shtyrkina, A. (2020). Cyber Attack Prevention Based on Evolutionary Cybernetics Approach. *Symmetry*, 12(11), 1931. <https://doi.org/10.3390/sym12111931>
- Zografopoulos, I., Ospina, J., Liu, X., & Konstantinou, C. (2021). Cyber-Physical Energy Systems Security: Threat Modeling, Risk Assessment, Resources, Metrics, and Case Studies. *IEEE Access*, 9, 29775–29818. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3058403>
- Zoppi, T., Gharib, M., Atif, M., & Bondavalli, A. (2021). Meta-Learning to Improve Unsupervised Intrusion Detection in Cyber-Physical Systems. *ACM Transactions on Cyber-Physical Systems*, 5(4), 1–27. <https://doi.org/10.1145/3467470>
- Фурсов, I. I., & Шматко, O. B. (2021). Аналіз статистичних показників дисперсії, асиметрії та ексцесу при визначенні порушень інформаційної безпеки кіберфізичних систем вітрових генераторів. *RADIOELECTRONIC AND COMPUTER SYSTEMS*, 4, 132–144. <https://doi.org/10.32620/reks.2021.4.1>