

**КУРАКОВА Н.Г.,**

д.б.н., РАНХиГС, г. Москва, Россия,<sup>1</sup>  
e-mail: kurakova-ng@ranepa.ru

**ЧЕРЧЕНКО О.В.,**

ФГБНУ «Дирекция НТП», г. Москва, Россия,<sup>2</sup>  
e-mail: olya.cherchenko@mail.ru

**ЦВЕТКОВА Л.А.,**

к.б.н., ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России, г. Москва, Россия,  
e-mail: idmz@mednet.ru

## ТЕХНОЛОГИИ БЛОКЧЕЙН В ЗДРАВООХРАНЕНИИ: ПОЗИЦИИ РОССИИ НА ГЛОБАЛЬНОМ ПУБЛИКАЦИОННОМ ЛАНДШАФТЕ

DOI: 10.25881/ITP.2021.59.48.003

**Аннотация.**

Целью настоящего исследования была оценка положения России на глобальном ландшафте, созданном публикациями, посвященными вопросам использованию технологии блокчейна в здравоохранении. Определено место Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей, индексируемых в международной базе данных Web of Science.

Обнаружено 957 релевантных публикаций, проиндексированных в международной базе данных Web of Science Core Collection (WOS CC) за период с 2014 г. (год появления первой статьи) до конца 2020 г. Анализ распределения этих публикаций по странам аффилиации показал, что 23% портфеля публикаций подготовлено исследователями из США, 20% опубликовали ученые и разработчик Китая, 10% — Индии. Россия с показателем 11 публикаций занимает скромное 27-е место, уступая Саудовской Аравии (10-е место), Пакистану (11-е место), Бразилии (12-е место), Румынии (23-е место), Вьетнаму (26-е место).

Выполнен анализ сегмента высокоцитируемых публикаций (Highly Cited Papers), посвященных преимуществам и рискам применения блокчейна в здравоохранении, сформировавших фронты исследования за последние пять лет.

**Ключевые слова:** технологии блокчейна, здравоохранение, публикационная активность, фронты исследований, высокоцитируемые публикации, периодические издания, кварталы, публикационные стратегии, научно-технологическая политика, Россия, академическое лидерство

**Для цитирования:** Куракова Н.Г., Черченко О.В., Цветкова Л.А. Технологии блокчейн в здравоохранении: позиции России на глобальном публикационном ландшафте. *Врач и информационные технологии.* 2021; 1: 25–39. doi: 10.25881/ITP.2021.59.48.003.

<sup>1</sup> Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

<sup>2</sup> Статья подготовлена в рамках выполнения инициативной научно-исследовательской работы государственного задания ФГБНУ Дирекция НТП.

**KURAKOVA N.G.,**

DSc, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia,<sup>1</sup>  
e-mail: kurakova-ng@ranepa.ru

**CHERCHENKO O.V.,**

SSTP Directorate, Moscow, Russia,<sup>2</sup>  
e-mail: olya.cherchenko@mail.ru

**TSVETKOVA L.A.,**

PhD, Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health  
of the Russian Federation, Moscow, Russia, e-mail: idmz@mednet.ru

## BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES IN HEALTHCARE: RUSSIA'S POSITION ON THE GLOBAL PUBLISHING LANDSCAPE

DOI: 10.25881/ITP.2021.59.48.003

**Abstract.**

*The aim of the study was to assess the position of Russia on the global landscape, created by publications devoted to blockchain technology applied in healthcare. The authors determined the place of the Russian Federation by its share in the total number of articles indexed in the international database «Web of Science».*

*The international database «Web of Science Collection» (WOS CC) includes 957 relevant publications in the period from 2014 (the year of the first article) to the end of 2020. The analysis of the distribution of these publications by affiliated country showed that researchers from the United States contributed 23% of the publication portfolio, scientists and developers from China published 20%, with India providing 10%. Russia is ranked 27th with 11 publications, behind Saudi Arabia (10th), Pakistan (11th), Brazil (12th), Romania (23rd), and Vietnam (26th).*

*Authors analysed the sorted list of highly-cited publications (Highly Cited Papers) on the advantages and risks of blockchain application in healthcare which formed the research basis during the past five years.*

**Keywords:** *blockchain technologies, healthcare, publication activity, research fronts, highly cited publications, periodicals, quartiles, publication strategies, science and technology policy, Russia, academic leadership.*

*How to cite: Kurakova NG, Cherchenko OV, Tsvetkova LA. Blockchain technologies in healthcare: Russia's position on the global publishing landscape. Medical doctor and information technology. 2021; 1: 25–39. (In Russ.). doi: 10.25881/ITP.2021.59.48.003.*

---

<sup>1</sup> The article was prepared as part of the research work of the state assignment of the RANEPA.

<sup>2</sup> The article was prepared as part of the implementation of the initiative research work of the state assignment of SSTP Directorate.

## ВВЕДЕНИЕ

Одна из ключевых целей национально-го проекта «Наука и образование», утверждение которого ожидается в апреле 2021 г., сформулирована как «Обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок». Среди целевых показателей, на достижение которых влияет национальный проект, отметим «Место Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей, индексируемых в международных базах данных» [1].

В серии публикаций 2019 г., оценивающих возможность достижения пятого места в мире по удельному весу в общем числе статей, индексируемых в международных базах данных», а именно такой целевой показатель был заявлен в паспорте национального проекта «Наука» [2], авторы настоящей статьи показали, что для дисциплин, входящих в предметную область «клиническая медицина», выполнение данного целевого показателя до 2024 г. практически невозможно. Так, на конец 2019 г. по объему национального портфеля статей по всем дисциплинам клинической медицины, проиндексированным в Web of Science Core Collection (WOS CC), Российская Федерация занимала в среднем 36-ую позицию в мире. В частности, по дисциплине «Сердечно-сосудистая система» — 21-ое место, «Клеточная и тканевая инженерия» — 33-е место, «Генетика и наследственность» — 21-ое место, «Онкология» — 39-ое, «Репродуктивная биология» — 44-ое место, «Трансплантология» — 46-ое место в мире [3–5].

Гипотезой исследования является тезис о том, что для достижения целевого показателя «Обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок» российским ученым, специализирующимся в области медицины и здравоохранения, следует, в первую очередь, обращать внимание на новые исследовательские тренды и завоевывать публикационное лидерство в относительно недавно сформировавшихся и динамично развивающихся направлениях исследований, к числу которых в настоящее время относится использование технологий блокчейн (далее — БЧ) в здравоохранении.

Перечень исследовательских фокусов этого направления достаточно широк: среди перспективных сценариев использования технологии — обеспечение защиты информации при ведении электронных медицинских карт, контроль цепочки поставок лекарств, борьба с контрафактом, контроль за распределением донорских органов, проведение клинических и биомедицинских исследований, удаленный мониторинг пациентов, процедуры страхования и анализа медицинских данных [6–9]. В качестве преимущества БЧ для здравоохранения авторы публикаций, чаще всего, отмечают управляемость пациентом медицинских записей. Пациент владеет медицинскими данными и контролирует доступ к ним, имеет возможность копирования медицинских записей, передачи их поставщикам медицинских услуг или любым другим заинтересованным сторонам. БЧ может гарантировать, что медицинские данные не были изменены или дискредитированы кем-либо, в том числе врачами и самими пациентами. Поскольку записи о пациентах хранятся в децентрализованной сети, данные более устойчивы к утрате и хакерским атакам [10]. БЧ способен совершить революцию и в медицинских клинических исследованиях: технология может ускорить их проведение, открыть доступ к данным, а также усилить контроль за результатами [11].

Активному использованию БЧ в здравоохранении препятствует ряд барьеров: низкий уровень доверия к технологии на фоне угроз информационной безопасности и утраты личных данных, консерватизм некоторых медицинских учреждений по отношению к нововведениям и цифровизации процессов, отсутствие нового технологического оборудования в некоторых городах и регионах, а также сложности в совместимости технологических решений от различных поставщиков. Барьерами для широкого применения БЧ в здравоохранении являются также проблемы масштабируемости, задержки передачи данных, взаимодействия между различными системами, безопасности данных и конфиденциальности [9; 12–15]. Все перечисленные аспекты, риски и барьеры применения БЧ в системе здравоохранения также становятся предметом исследований, генерирующих стремительно растущий публикационный поток.

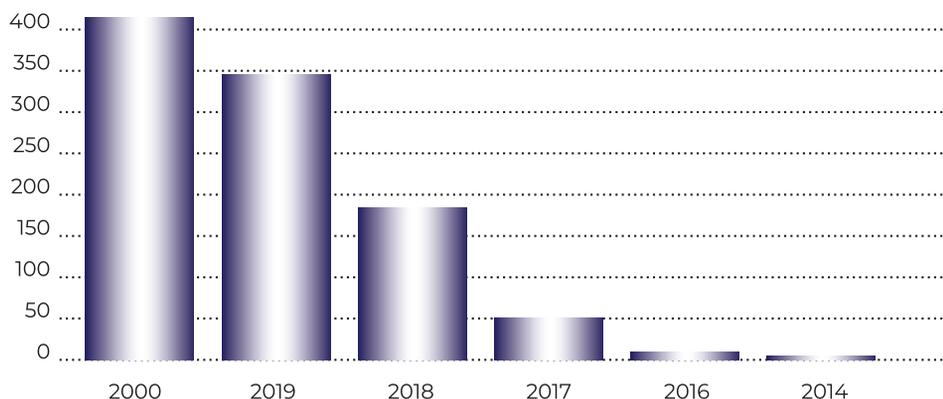
Как и в других индустриях, БЧ в здравоохранении находится на ранней стадии внедрения, лучшие практики применения технологии пока не сформированы. Согласно результатам опроса 146 медицинских учреждений в Европе, только 4% из них уже используют БЧ в своей практике, еще 14% планируют начать использовать с 2021 г. Наиболее интегрированным в практическое здравоохранение эксперты считают совместный проект MIT Media Lab и Beth Israel Deaconess Medical Center «MedRec», результатом реализации которого стало решение, позволяющее пациентам полностью контролировать свои данные и самостоятельно определять, кто может получить к ним доступ [16]. Аналогичные прикладные задачи решаются в проектах Healthbank, Factom, Gem Health Network (GHN), HealthCombix и др. [16].

Министерство здравоохранения ОАЭ создает систему на БЧ, позволяющую отследить происхождение донорских органов, а также убедиться, что донор дал согласие на их использование [17]. Компании Pfizer и Sanofi используют БЧ для упрощения процесса сбора данных у пациентов, которые готовы дать согласие на участие в клинических испытаниях. [18]. В Эстонии реализован проект Guardtime, использующий БЧ-платформу для хранения медицинских данных более чем миллиона граждан: решение основано на уже существовавшей в стране системе электронного здравоохранения [9].

Российские БЧ-проекты в области здравоохранения пока немногочисленны, находятся на начальной стадии и реализуются в основном в рамках частных инициатив. Информация о конкретных результатах, достигнутых в рамках анонсированных проектов, недоступна. Среди известных БЧ-инициатив российских медицинских учреждений — применение БЧ для хранения медицинских данных в ОАО «Медицина» в 2018 г., а также использование технологии для контроля медицинских услуг сетью «Открытая клиника» [19].

В качестве региональных проектов следует выделить использование БЧ для мониторинга оборота лекарств в больнице Новгородской области. В течение семи месяцев после запуска проект сэкономил около 12% бюджета программы льготного лекарственного обеспечения [20]. Московская область в 2017 г. анонсировала планы по использованию БЧ для хранения медицинских карт граждан [21].

Целью настоящего исследования была оценка положения России на глобальном ландшафте, созданном публикациями, рассматривающими вопросы использования технологии БЧ в здравоохранении. Для достижения цели были решены следующие задачи: определено место Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей, индексируемых в международной базе данных WOS CC; выполнен анализ сегмента высокоцитируемых публикаций



**Рисунок 1 —Динамика публикационной активности в области использования БЧ в здравоохранении: 2014–2020 гг.**

(Highly Cited Papers) по БЧ в здравоохранении, сформировавших фронты исследования за последние пять лет (2015–2019 гг.). Анализ распределения этих публикаций по странам аффилиации (таблица 1) показал, что 23% портфеля подготовлено исследователями из США, 20% опубликовали ученые и разработчик Китая, 10% — Индии. Россия с показателем 11 публикаций занимает скромное 27-ое место, уступая Саудовской Аравии (10-ое место), Пакистану (11-ое место), Бразилии (12-ое место), Румынии (23-ье место), Вьетнаму (26-ое место).

В топ-10 организаций, активно разрабатывающих вопросы использования БЧ в здравоохранении, заметно доминирование университетов Китая, которым уступают ведущие университеты США (Калифорнийский, Гарвардский, МТИ), традиционно захватывающие лидерство по самым трендовым новым направлениям исследований (таблица 2). Что касается публикаций крупных ИТ-компаний, то их доля тоже пока не велика: CSIRO и IBM опубликовали пока по 6 статей, что свидетельствует о раннем этапе формирования технологического направления.

**Таблица 1 – Распределение публикаций, посвящённых использованию БЧ в здравоохранении, по странам аффилиации: 2014–2020 гг.**

Рейтинг/Страна	Число публикаций, проиндексированных в WOS CC	Доля от публикаций, проиндексированных в WOS CC (%)
1. США	225	22.750
2. КНР	197	19.919
3. Индия	104	10.516
4. Великобритания	81	8.190
5. Южная Корея	65	6.572
6. Австралия	64	6.471
7. Канада	58	5.865
8. Италия	43	4.348
9. Тайвань	36	3.640
10. Саудовская Аравия	35	3.539
11. Пакистан	34	3.438
12. Бразилия	30	3.033
13. Германия	26	2.629
14. ОАЭ	26	2.629
16. Португалия	26	2.629
15. Испания	25	2.528
17. Франция	23	2.326
18. Греция	23	2.326
19. Япония	23	2.326
20. Малазия	20	2.022
21. Норвегия	19	1.921
22. Нидерланды	19	1.921
23. Швеция	16	1.618
24. Румыния	15	1.517
25. Швейцария	13	1.314
26. Вьетнам	12	1.213
27. Российская Федерация	11	1.112

Источник данных: БД WOS CC, данные актуальны на 12.01.2021 г.

**Таблица 2 – Распределение публикаций, посвящённых использованию БЧ в здравоохранении, по организациям аффилиации: 2014–2020 гг.**

Организация	Число публикаций, проиндексированных в WOS CC	Доля публикаций, проиндексированных в WOS CC (%)
1. UNIVERSITY OF CALIFORNIA SYSTEM	20	2.022
1. CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	17	1.719
3. UNIVERSITY OF TEXAS SYSTEM	17	1.719
4. UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE TECHNOLOGY OF CHINA	15	1.517
5. PENNSYLVANIA COMMONWEALTH SYSTEM OF HIGHER EDUCATION PCSHE	14	1.416
6. UNIVERSITY OF LONDON	13	1.314
7. IMPERIAL COLLEGE LONDON	12	1.213
8. NIRMA UNIVERSITY	12	1.213
9. ASIA UNIVERSITY TAIWAN	11	1.112
10. KING SAUD UNIVERSITY	11	1.112
11. KHALIFA UNIVERSITY OF SCIENCE TECHNOLOGY	11	1.112
12. BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY	10	1.011
13. COMMONWEALTH SCIENTIFIC INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION CSIRO	10	1.011
14. COMSATS UNIVERSITY ISLAMABAD CUI	10	1.011
15. UNIVERSITY OF CALIFORNIA SAN DIEGO	10	1.011
16. UNIVERSITY OF CHINESE ACADEMY OF SCIENCES CAS	10	1.011
17. UNIVERSITY OF NEW SOUTH WALES SYDNEY	10	1.011
18. UNIVERSITY OF TEXAS AT SAN ANTONIO UTSA	10	1.011
19. UNIVERSITY SYSTEM OF GEORGIA	10	1.011
20. BEIJING UNIVERSITY OF POSTS TELECOMMUNICATIONS	9	0.910
21. DEAKIN UNIVERSITY	9	0.910
22. XIDIAN UNIVERSITY	9	0.910
23. HARVARD UNIVERSITY	8	0.809
24. MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY MIT	8	0.809%
25. STATE UNIVERSITY SYSTEM OF FLORIDA	8	0.809

Тематическая кластеризация 957 публикаций, посвящённых использованию БЧ в здравоохранении, проиндексированных в БД WOS CC в 2014–2020 гг., выполненная с использованием классификации Web of Science Research Areas, позволяет большую их часть отнести к дисциплине «Computer science» (58,6%) (таблица 3).

#### **МИРОВЫЕ ФРОНТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПРИМЕНЕНИЮ БЧ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

В качестве базы исследований для этого вида наукометрического анализа использованы

данные информационно-аналитического приложения Essential Science Indicators (ESI) Clarivate Analytics, в котором группа высокоцитируемых публикаций (Highly Cited Papers) вычленяется методом кластерного анализа и объединяется по тематическому признаку на основе ко-цитирования [22]. В кластер Highly Cited Papers попадает 1% от общего числа статей, опубликованных в журналах, индексируемых WOS CC за последние 10 лет и текущий интервал актуального года, получивших устойчивое цитирование, показатель которого превышает средний мировой уровень

**Таблица 3 – Тематическая кластеризация публикаций, посвященных использованию БЧ в здравоохранении, проиндексированных в WOS CC: 2014–2020 гг.**

Области исследований	Число публикаций, проиндексированных в WOS CC	Доля публикаций, проиндексированных в WOS CC (%)
COMPUTER SCIENCE	580	58.645
ENGINEERING	348	35.187
TELECOMMUNICATIONS	250	25.278
MEDICAL INFORMATICS	109	11.021
HEALTH CARE SCIENCES SERVICES	96	9.707
BUSINESS ECONOMICS	38	3.842
CHEMISTRY	37	3.741
SCIENCE TECHNOLOGY OTHER TOPICS	33	3.337
INSTRUMENTS INSTRUMENTATION	30	3.033
ENVIRONMENTAL SCIENCES ECOLOGY	19	1.921
INFORMATION SCIENCE LIBRARY SCIENCE	19	1.921
OPERATIONS RESEARCH MANAGEMENT SCIENCE	19	1.921
PUBLIC ENVIRONMENTAL OCCUPATIONAL HEALTH	16	1.618
PHYSICS	15	1.517
AUTOMATION CONTROL SYSTEMS	13	1.314
MATHEMATICAL COMPUTATIONAL BIOLOGY	13	1.314
ENERGY FUELS	10	1.011
MATERIALS SCIENCE	10	1.011
BIOCHEMISTRY MOLECULAR BIOLOGY	9	0.910
EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH	9	0.910
GENERAL INTERNAL MEDICINE	9	0.910
GENETICS HEREDITY	9	0.910
PHARMACOLOGY PHARMACY	9	0.910
BIOTECHNOLOGY APPLIED MICROBIOLOGY	8	0.809
MATHEMATICS	6	0.607

Источник данных: БД WOS CC, данные актуальны на 12.01.2021 г.

в соответствующей предметной области на аналогичном промежутке времени. В том случае, если статья, обнародованная в течение последних двух лет, получает аномально высокое число ссылок («горячее цитирование») на протяжении предшествующих date выполнения анализа двух месяцев, такая публикация причисляется к категории Hot Papers (в среднем, число статей с максимальным цитированием не превышает 0,1% от общего числа всех цитируемых в ESI публикаций).

Разработчики ESI в фокус своего анализа помещают именно публикации со стабильно высоким уровнем цитируемости (Highly Cited Papers),

а не Hot Papers, «взрывная» цитируемость которых не всегда объяснима. По их мнению, показатели влияния публикаций Highly Cited Papers позволяют присваивать их авторским коллективам статус мировых лидеров.

Система ESI вычленяет до 10 тыс. тематических направлений (фронтов исследований, Research Fronts), которые соответствуют передовому рубежу современных исследований. Фронт исследований — это совокупность высоко цитируемых статей (highly cited papers) за пятилетний период, называемых «ключевыми статьями (core papers)», по специализированной теме, определяемой кластерным анализом. Кластеры

формируются путем отбора всех статей, которые могут быть связаны между собой заданным порогом совместного цитирования.

Название фронта формируется с помощью полуавтоматического процесса, основанного на анализе частовстречающихся ключевых слов и фраз в названиях статей, и дает представление о предметном содержании и тематической направленности данной области.

Фронты исследований предлагают альтернативную схему классификации для часто цитируемых статей (Highly Cited Papers), поскольку отнесение статей к фронту исследования не основано на областях исследований, используемых в Essential Science Indicators. Анализ фронта исследований не позволяет выявить все области исследований или все статьи в данной области. Однако он может помочь в выявлении областей, в которых ведется важная работа и на которых сосредоточено внимание научного сообщества.

Число основных документов, формирующих фронт исследования, указывает на размер исследовательского фронта, а также иллюстрирует скорость актуализации базы знаний в исследовательских областях. Средний год публикации (Mean year) и распределение основных документов по времени демонстрируют новизну тренда.

Согласно данным ESI, актуальным на 28.12.2020 г., среди 11195 фронтов по всем

предметным областям глобальной науки 13 фронтов посвящены анализу различных аспектов использования БЧ, из них 3 сформированы высокоцитируемыми публикациями (Highly Cited Papers), посвященными применению БЧ в здравоохранении (Таблица 4).

Первый и самый обширный из выявленных фронтов исследований образован десятью публикациями [23–32], посвященными обзору и описанию новейших биомедицинских / медицинских приложений БЧ-технологий, позволяющих обеспечить безопасный доступ к медицинским данным без нарушения конфиденциальности. Статьи фронта посвящены, в частности, исследованию потенциала использования технологии блокчейн для защиты медицинских данных, размещенных в облаке, использованию смарт-контрактов на основе БЧ, сравнительному обзору популярных БЧ-платформ для приложений здравоохранения и биомедицинских исследований. Средний возраст публикаций — 2017–2018 гг.

Наибольший интерес профессионального сообщества вызвала публикация этого фронта, описывающая основанную на БЧ архитектуру приложения Healthcare Data Gateway (HGD), которая позволяет пациенту легко и безопасно владеть, контролировать и делиться своими собственными данными без нарушения

**Таблица 4 – Фронты исследований, сформированные высокоцитируемыми публикациями (Highly Cited Papers), посвященными применению БЧ в здравоохранении**

Фронты исследований	Число высокоцитируемых статей (Highly Cited Papers)	Средний год публикации (Mean Year)	Публикации, сформировавшие фронт
Healthcare Blockchain System; Healthcare Cloud-Based Data Security; Blockchain Distributed Ledger Technologies; Healthcare Data Gateways; Blockchain Consensus	10	2017,8	23–32
Blockchain-Based Electronic Healthcare Record System; Smart Contract Privacy Protection; Blockchain-Based Smart Applications; Privacy Protection; Blockchain System	5	2019,8	33–37
Blockchain-Based Secure Image Encryption Scheme; IOT-Based Blockchain Integrity Management Platforms; Patient Vital Signs Based; Remote Monitoring; Smart Hospitals	2	2020	38–39

Источник: составлено авторами по данным ESI Clarivate Analytics, актуальным на 28.12.2020 г.

конфиденциальности [23]. Со дня публикации (октябрь 2016 г.) на момент обновления данных о фронтах исследований в ESI (24.11.2020 г.) эта статья получила 153 цитирования, а по данным WOS на 11.01.2021 г. ее цитируемость достигла уже 291, увеличившись всего за неполных 2 месяца почти вдвое (в 1,9 раза). В целом активно растущей цитируемостью характеризуются все статьи этого фронта.

Во второй фронт вошли 5 публикаций [33–37], посвященных системе электронной записи здравоохранения на основе БЧ; защите конфиденциальности умного контракта; обзору современных предложений интернета-вещей (IoT) с поддержкой 5G в качестве промышленной автоматизации на основе БЧ, внедрению машинного обучения для повышения устойчивости интеллектуальных приложений на базе БЧ к атакам. Средний возраст публикаций — 2019–2020 гг.

Опубликованная в январе 2019 г. статья, в которой анализируются угрозы конфиденциальности при использовании БЧ и обсуждаются существующие механизмы криптографической защиты, то есть анонимности и сохранения конфиденциальности транзакций, уже к 11.01.2021 г. получила 71 цитирование [33]. Опубликованная в феврале 2020 г. статья, предлагающая обзор решений для устранения текущих ограничений в системах здравоохранения с использованием БЧ, и принципы моделирования среды для реализации системы обмена электронными медицинскими записями, уже к концу декабря 2020 г. получила 31 ссылку [34].

Третий фронт сформирован двумя публикациями [38–39], посвященными вопросам безопасного шифрования изображений на основе БЧ; платформам управления целостностью БЧ на основе интернета вещей; жизненно важным показателям пациентов в формате удаленного мониторинга. Обе публикации датированы 2020 гг.

### **АНАЛИЗ ПОРТФЕЛЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БЧ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ**

По итогам 2020 г. Россия занимает 27-ое место в мире по числу публикаций, посвященных вопросам применения БЧ в здравоохранении, проиндексированных в WOS CC. Национальный

портфель насчитывает всего 11 публикаций, в том числе подготовленных в 2018 г. (3 публикации), 2019 г. (6 публикаций) и в 2020 г. (2 публикации), большая часть которых (10) написаны на английском языке. Российские исследователи размещают свои публикации преимущественно в тезисах международных конференций (50%) и периодических изданиях третьего-четвертого квартала, тогда как зарубежные публикации, получающие максимально высокое цитирование, опубликованы в журналах первого-второго кварталов WOS CC (таблица 5).

В таблице 6 представлены периодические издания, в которых опубликованы статьи, вошедшие во фронты исследований (таблица 4), а также перечень журналов и сборников международных конференций, в которых были опубликованы статьи и доклады российских исследователей вопросов применения БЧ в здравоохранении.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Всего 4 из 11 статей, подготовленных участниками российских авторов и проиндексированных в WOS CC, получили цитирование с момента публикации и по состоянию на середину января 2021 г. Наиболее цитируемой оказалась статья, подготовленная авторским коллективом из Мурманского арктического государственного университета и Кольского научного центра РАН, опубликованная в журнале AGRICULTURE-BASEL, относящаяся ко второму кварталу — 7 ссылок за полтора года с момента публикации (август 2019 г.). Доклад на конференции Knowledge-based and intelligent information & engineering systems (KES-2018), опубликованный в 2018 г. сотрудниками Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Минздрава России, Научного центра экспертизы лекарственных средств Минздрава России и Центрального научно-исследовательского института организации и информатизации здравоохранения Минздрава России, принес его авторам 5 ссылок. Доклад, размещенный в IEEE International conference quality management, transport and information security, information technologies (IT&QM&IS) (Брянский государственный инженерно-технологический университет), с момента публикации в 2018 г. цитировался трижды. Публикация в бесквартильном журнале

**Таблица 5 – Организации, аффилиация с которыми указана в публикациях, посвященных использованию БЧ в здравоохранении, проиндексированных в WOS CC: 2014–2020 гг.**

Российские организации, аффилиации с которыми указана в публикациях	Число публикаций, проиндексированных в WOS
1. Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России (FED RES INST HLTH ORG INFORMAT)	2
2. Научный центр экспертизы средств медицинского применения Минздрава России (SCIENTIFIC CENTRE FOR EXPERT EVALUATION OF MEDICINAL PRODUCTS)	2
3. Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России (SECHENOV FIRST MOSCOW STATE MEDICAL UNIVERSITY)	2
4. Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (HSE UNIVERSITY NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY HIGHER SCHOOL OF ECONOMICS)	2
5. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY)	1
6. Национальный медицинский исследовательский центр нейрохирургии имени академика Н.Н. Бурденко (NN BURDENKO NATIONAL MEDICAL RESEARCH CENTER OF NEUROSURGERY)	1
7. Брянский государственный инженерно-технологический университет (BRYANSK STATE TECHNOL UNIV ENGN)	1
8. Санкт-Петербургский политехнический университет (PETER THE GREAT ST PETERSBURG POLYTECHNIC UNIVERSITY)	1
9. Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта (Immanuel Kant Baltic Fed Univ)	1
10. Российский университет дружбы народов (PEOPLES FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA)	1
11. Кольский научный центр РАН (KOLA SCIENCE CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES)	1
12. Институт информатики и математического моделирования ФИЦ КНЦ РАН (INSTITUTE FOR INFORMATICS MATHEMATICAL MODELING KOLA SCIENCE CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES)	1
13. Мурманский арктический государственный университет (MURMANSK ARCTIC STATE UNIVERSITY)	1
14. Группа «Борлас» (BORLAS GRP)	1
15. СБЕРБАНК (CYBER CONGRES)	1
16. INVITRO	1

Источник данных: БД WOS CC, данные актуальны на 12.01.2021 г.

Journal of institutional studies принесла авторам из МГУ 1 ссылку.

Анализ кластера высокоцитируемых публикаций, образовавших фронты исследований по вопросам использования БЧ в здравоохранении, позволяет отметить, что все они за редким исключением размещены в журналах первого-второго квартилей WOS CC (таблица 6). Из 11 российских публикаций в журнале первого квартиля опубликована лишь одна статья сотрудника ЦНИИОИЗ Минздрава России

И.В. Рябова (журнал PEERJ COMPUTER SCIENCE), которая, с нашей точки зрения, заслуживает особого внимания. И.В. Рябов является инженером, а не научным сотрудником института и, согласно данным РИНЦ, имеет весьма скромный портфель публикаций (всего 11), поэтому его стремительную публикационную карьеру (от региональных периодических изданий до журнала первого квартиля WOS CC) следует рассматривать как уникальную. Еще более сенсационным является тот факт, что первым из трех авторов

**Таблица 6 – Периодические издания, в которых опубликованы Highly Cited статьи по вопросам использования БЧ в здравоохранении**

Периодические издания, публикующие Highly Cited Papers in Field		Периодические издания, выбранные для отечественных публикаций	
Журнал	Индексация, Квартиль	Индексация, Квартиль	Индексация, квартал, аффилиация
JOURNAL OF MEDICAL SYSTEMS	Q1	Advances in Intelligent Systems and Computing (Шпрингер)	Scopus, WoS-CPCI.
JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL INFORMATICS ASSOCIATION	Q1	«Современные технологии в медицине» (Sovremennyye Tehnologii V Medicine)	WoS CC (Q – нет), Scopus
IEEE ACCESS	Q1	IEEE Transactions On Engineering Management	WoS CC Q2 (ВШЭ)
IEEE CLOUD COMPUTING	Q1	PEERJ Computer Science	WoS CC Q1 (ЦНИИОИЗ)
SUSTAINABLE CITIES AND SOCIETY	Q1	Agriculture-Basel	WoS CC Q2 (Мурманский арктический государственный университет; Кольский научный центр)
COMPUTATIONAL AND STRUCTURAL BIOTECHNOLOGY JOURNAL	Q1	Health Informatics Vision: From Data Via Information To Knowledge – Серия книг: Studies in Health Technology and Informatics	Proceedings Paper Конференция
HEALTH INFORMATICS JOURNAL	Q2	Education Excellence And Innovation Management Through Vision	Proceedings Paper Конференция
JOURNAL OF NETWORK AND COMPUTER APPLICATIONS	Q1	33rd International-Business-Information-Management-Association (IBIMA) Conference Местоположение: Granada, SPAIN публ.: APR 10-11, 2019 Education Excellence And Innovation Management Through Vision 2020	Proceedings Paper Конференция
JOURNAL OF INFORMATION SECURITY AND APPLICATIONS	Q3	Proceedings Of The Future Technologies Conference (FTC)	Proceedings Paper Конференция
MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING	Q1	Journal Of Institutional Studies	WoS CC (Q – нет) (МГУ)
ENTROPY	Q2	IEEE International Conference Quality Management, Transport And Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)	Proceedings Paper Конференция
SENSORS	Q2	Economic And Social Development (Esd. 2018): 33rd International Scientific Conference On Economic And Social Development "Managerial Issues In Modern Business" - Серия книг: International Scientific Conference on Economic and Social Development	Proceedings Paper Конференция
		Knowledge-Based And Intelligent Information & Engineering Systems (KES-2018) - Серия книг: Procedia Computer Science	Proceedings Paper Конференция

этой статьи заявлен студент Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова Минздрава России, вообще не имеющий ни одной публикации, проиндексированной в РИНЦ.

Отдельного комментария заслуживает уровень владения академическим письмом российскими авторами рассматриваемых публикаций, поскольку речь идет об одной из самых сложных форм письменного английского языка, которая существенно отличается от других стилей текстов своей структурированностью и формализацией. Все публикации россиян, посвященные использованию БЧ в здравоохранении, написаны достаточно простым английским языком: краткое интервьюирование российских авторов показало, что у редакций даже высококвартильных изданий не возникло замечаний к тексту, выполненному службами перевода российских вузов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В середине 2020 г. Минобрнауки России разработало и представило Программу стратегического академического лидерства (далее — ПСАЛ), в основу которой легли принципы интеграции и кооперации научных и образовательных организаций и повышения их глобальной конкурентоспособности с целью трансформации российских вузов в университеты «лидерского» уровня [40]. При всем многообразии концепций и практик достижения академического лидерства («исследовательского превосходства») в оценку университетов и научных организаций всегда интегрирована аналитика научных публикаций, включающая выявление принадлежности публикаций к перечням высокоцитируемых, что позволяет оценить значимость проводимых научных исследований. Например, методология рейтинга Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities (НЕЕАСТ) для формализации критерия «Исследовательское превосходство», использует индикатор «Количество высокоцитируемых статей» (т.е. количество статей, входящие в 1 % самых цитируемых за последние 10 лет в каждой предметной категории») [41]. В качестве показателей научно-исследовательского потенциала вузов в ПСАЛ Минобрнауки России также использовал индикатор «количество публикаций, входящих в 1% самых цитируемых за предыдущие 10 полных лет до отчетного года,

в научных изданиях, индексируемых в: Web of Science Core Collection (Highly Cited Papers), в расчете на одного научно-педагогического работника [42]. Таким образом, в Российской Федерации для формализации исследовательского превосходства планируется использовать принятый во всем мире индикатор.

Многолетний опыт анализа мировых фронтов исследований позволяет нам сделать заключение, что публикации, их формирующие, как правило, размещены в журналах первого и второго квартиля, т.е. в наиболее влиятельных и цитируемых периодических журналах. Таким образом, достижение академического лидерства («исследовательского превосходства») практически невозможно без публикаций в высокоимпактных изданиях. Доля отклоненных публикаций в таких журналах доходит до 99%. Поэтому существуют три способа попасть в 1% авторских коллективов удостоенных чести опубликовать статью в самых влиятельных журналах мира: сделать прорывное открытие, принять участие в глобальной коллаборации и, наконец, стать исследователями нового направления на ранних стадиях его становления. К числу таких направлений сегодня, без сомнения, относится БЧ в здравоохранении.

В 1956 г. в Президиуме РАН академик П.Л. Капица произнес речь, посвященную вопросам лидерства в науке, отметив, что это явление имеет свою, совершенно особую специфику. Для объяснения сути академического лидерства П.Л. Капица использовал следующую метафору: «Лидерство в науке — это не караван судов, идущих в открытом море, но караван судов, идущих во льду, где переднее судно должно прокладывать путь, разбивая лед. Оно должно быть наиболее сильным и должно выбирать правильный путь. И хотя разрыв между первым и вторым судном небольшой, но значение и ценность работы переднего судна совершенно иные» [43]

Представляется, что авторские коллективы, публикации которых формируют мировые фронты исследований, в наиболее полной мере соответствуют образу судов, прокладывающих во льду правильный путь для дальнейших исследований. Поэтому анализ кластера высокоцитируемых публикаций в рамках конкретной предметной области, а также создаваемых ими фронтов целесообразно использовать, прежде всего, для актуализации исследовательских стратегий.

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Паспорт национального проекта «Наука и университеты» (проект). [Pasport nacional'nogo proekta «Nauka i universitety» (proekt). (In Russ).] Доступно по: [https://ipfran.ru/files/10591/new\\_np\\_sci\\_uni.pdf](https://ipfran.ru/files/10591/new_np_sci_uni.pdf).
2. Паспорт национального проекта «Наука» утверждён решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года. [Pasport nacional'nogo proekta «Nauka» utverzhdyon resheniem prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federacii po strategicheskomu razvitiyu i nacional'nym proektam 24 dekabrya 2018 goda. (In Russ).] Доступно по: <http://government.ru/info/35565>. Ссылка активна на 07.03.2019.
3. Стародубов В.И., Кураков Ф.А., Цветкова Л.А., Полякова Ю.В. Оценка позиции Российской Федерации в мировом рейтинге публикационной активности по приоритетным направлениям в области биомедицины // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. — 2019. — №5. — С.120–127. [Starodubov VI, Kurakov FA, Cvetkova LA, Polyakova YUV. Ocenka pozicii Rossijskoj Federacii v mirovom rejtinge publikacionnoj aktivnosti po prioritetnym napravleniyam v oblasti biomeditsiny. Hirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova. 2019; 5:120–127. (In Russ).]
4. Стародубов В.И., Кураков Ф.А., Цветкова Л.А., Полякова Ю.В. Оценка достижимости пятого места в мировом рейтинге публикационной активности по приоритетным направлениям в области биомедицины // Менеджер здравоохранения. — 2019. — №6. — С.49–57. [Starodubov VI, Kurakov FA, Cvetkova LA, Polyakova YUV. Ocenka dostizhimosti pyatogo mesta v mirovom rejtinge publikacionnoj aktivnosti po prioritetnym napravleniyam v oblasti biomeditsiny. Menedzher zdavoohraneniya. 2019; 6: 49–57. (In Russ).]
5. Стародубов В.И., Кураков Ф.А. Определение базового значения целевого показателя национального проекта «Наука», связанного с публикационной активностью Российской Федерации в приоритетных областях // Экономика науки. — 2019. — Т.5. — №2. — С. 101–113. [Starodubov VI, Kurakov FA. Opredelenie bazovogo znacheniya celevogo pokazatelya nacional'nogo proekta «Nauka», svyazannogo s publikacionnoj aktivnost'yu Rossijskoj Federacii v prioritetnyh oblastiayah. Ekonomika nauki. 2019; 5(2):101–113. (In Russ).]
6. Колобаев С.А., Лебедев Г.С. Обзор технологий блокчейн и биткоин в возможности использования в медицинском менеджменте и организации здравоохранения // Вопросы здравоохранения. — 2018. — № 1. — С. 14–19. Kolobaev SA, Lebedev GS. Obzor tekhnologij blokchejn i bitkoin v vozmozhnosti ispol'zovaniya v medicinskom menedzhmente i organizacii zdavoohraneniya. Voprosy zdavoohraneniya. 2018; 1: 14–19. (In Russ).]
7. Логвинов Ю.И., Шматов Е.В. Преимущества и возможности применения блокчейн технологий в сфере здравоохранения // Виртуальные технологии в медицине. — 2018. — № 2(20). — С. 65–66. [Logvinov YUI., SHmatov EV. Preimushchestva i vozmozhnosti primeneniya blokchejn tekhnologij v sfere zdavoohraneniya. Virtual'nye tekhnologii v medicine. 2018; 2(20): 65–66. (In Russ).]
8. Кузнецова В.П., Вардомацкая Л.П., Тропинова Е.А. Блокчейн в здравоохранении // Экономика и управление. — 2018. — № 7(153). — С. 16–20. [Kuznecova VP, Vardomackaya LP, Tropinova EA. Blokchejn v zdavoohranenii. Ekonomika i upravlenie. 2018; 7(153): 16–20. (In Russ).]
9. Agbo CC, Mahmoud QH, Eklund JM. Blockchain Technology in Healthcare: A Systematic Review. Healthcare. 2019; 7(2): 56. Available at: <file:///C:/Users/L236B~1.TSV/AppData/Local/Temp/MicrosoftEdgeDownloads/2d96e114-bd0c-405f-b1ec-26d1dd61a4d7/healthcare-07-00056.pdf>.
10. Цыганов С.Н. Применение технологии блокчейн для хранения данных электронных медицинских карт пациентов // Фундаментальные исследования. 2017. № 11-2. С. 338–343.
11. Беляев А.М., Стилиди И.С., Каприн А.Д. и др. Блокчейн в здравоохранении: возможности для использования в клинических исследованиях // Лечебное дело. — 2018. — № 2. — С. 100–105. [Belyaev AM, Stilidi IS, Kaprin AD, et al. Blokchejn v zdavoohranenii: vozmozhnosti dlya ispol'zovaniya v klinicheskikh issledovaniyah. Lechebnoe delo. 2018; 2: 100–105. (In Russ).]
12. Engelhardt MA. Hitching Healthcare to the Chain: An Introduction to Blockchain Technology in the Healthcare Sector. Technol. Innov. Manag. Rev. 2017; 7: 22–34. Available at: <https://timreview.ca/article/1111>.

13. Gordon WJ, Catalini C. Blockchain Technology for Healthcare: Facilitating the Transition to Patient-Driven Interoperability. *Comput. Struct. Biotechnol. J.* 2018; 16: 224–230. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S200103701830028X?via%3DIhub>.
14. Xia Q, Sifah EB, Smahi A, Amofa S, Zhang X. BBDS: Blockchain-Based Data Sharing for Electronic. Available at: <https://www.mdpi.com/2078-2489/8/2/44>.
15. Esposito C, De Santis A, Tortora G, Chang H, Choo K-K.R. Blockchain: A Panacea for Healthcare Cloud-Based Data Security and Privacy? *IEEE Cloud Comput.* 2018; 5: 31–37. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8327543>.
16. Azaria A, Ekblaw A, Vieira T, Lippman A. MedRec: Using Blockchain for Medical Data Access and Permission Management. In: *Proceedings of the 2nd International Conference on Open and Big Data (OBD); 2016 August 22–24; Vienna, Austria.* pp. 25–30.
17. Блокчейн в медицине // TADVISER. Доступно по: <https://www.tadviser.ru/a/442663>. 17. [Blokchejn v medicine // TADVISER. Available at: <https://www.tadviser.ru/a/442663>. (In Russ).]
18. Prashant Ram Top 5 Blockchain Use Cases in Pharma and Healthcare — that you should know about! Real world Use Cases of Blockchain in Pharma and Healthcare. *Blockchain Bistro.* 2018 Aug 28. Available at: <https://medium.com/blockchainbistro/top-5-use-cases-of-blockchain-in-pharma-and-healthcare-that-you-should-know-about-77ccdd76369b>.
19. Мельникова Ю. На здравоохранение надвигается блокчейн // ComNews. [Mel'nikova YU. Na zdavoohranenie nadvigaetsya blokchejn // ComNews. (In Russ).] Доступно по: <https://www.comnews.ru/content/205022/2020-03-16/2020-w12/zdravookhranenie-nadvigaetsya-blokcheyn>. Ссылка активна на 16.03.2020.
20. В Новгородской области запустили мониторинг оборота лекарств с помощью системы блокчейна. [V Novgorodskoj oblasti zapustili monitoring oborota lekarstv s pomoshch'yu sistemy blokchejna. (In Russ).] Доступно по: <https://tass.ru/ekonomika/5123036>. Ссылка активна на 13.04.2018.
21. Носов Н. Медицинские карты на блокчейне: Московская область планирует использовать технологии распределенного реестра для хранения медицинских карт граждан. [Nosov N. Medicinskie karty na blokchejne: Moskovskaya oblast' planiruet ispol'zovat' tekhnologii raspredelennogo reestra dlya hraneniya medicinskih kart grazhdan. (In Russ).] Доступно по: <https://www.iksmedia.ru/news/5503527-Medicinskie-karty-na-blokchejne.html> Ссылка активна на 04.06.2018.
22. Clarivate Analytics: Incites Essential science indicators help. Available at: <http://help.incites.clarivate.com/incitesLiveESI/ESIGroup/indicatorsGroup/indicatorsESI.html>.
23. Yue X, Wang HJ, Jin DW, Li MQ, Jiang W. Healthcare data gateways: found healthcare intelligence on blockchain with novel privacy risk control. *Journal of medical systems.* 2016; 40(10). doi: 10.1007/s10916-016-0574-6.
24. Kuo Tt, Kim He, Ohno-Machado L. Blockchain distributed ledger technologies for biomedical and health care applications. *Journal of the American medical informatics association.* 2017; 24(6): 1211–1220. doi: 10.1093/jamia/ocx068.
25. Xia Q, Sifah EB, Asamoah KO, Gao JB, Du XJ, Guizani M. Medshare: trust-less medical data sharing among cloud service providers via blockchain. *IEEE ACCESS* 5: 14757-14767 2017. doi: 10.1109/ACCESS.2017.2730843.
26. Esposito C, De Santis A, Tortora G, Chang H, Choo Kkr. Blockchain: a panacea for healthcare cloud-based data security and privacy? *IEEE cloud computing.* 2018; 5(1): 31–37.
27. Griggs KN, Ossipova O, Kohlios CP, Baccarini AN, Howson EA, Hayajneh T. Healthcare blockchain system using smart contracts for secure automated remote patient monitoring. *Journal of medical systems.* 2018; 42(7). doi: 10.1007/s10916-018-0982-x.
28. Guo R, Shi HX, Zhao QL, Zheng D. Secure attribute-based signature scheme with multiple authorities for blockchain in electronic health records systems. *IEEE ACCESS* 6: 11676-11686 2018. doi: 10.1109/ACCESS.2018.2801266.
29. Dagher GG, Mohler J, Milojkovic M, Marella PB. Ancile: privacy-preserving framework for access control and interoperability of electronic health records using blockchain technology. *Sustainable cities and society.* 2018; 39: 283–297. doi: 10.1016/j.scs.2018.02.014.

30. Zhang P, White J, Schmidt DC, Lenz G, Rosenbloom ST. Fhircchain: applying blockchain to securely and scalably share clinical data. *Computational and structural biotechnology journal*. 2018; 16: 267–278. doi: 10.1016/j.csbj.2018.07.004.
31. Patel V. A framework for secure and decentralized sharing of medical imaging data via blockchain consensus. *Health informatics journal*. 2019; 25(4): 1398–1411. doi: 10.1177/1460458218769699.
32. Kuo TT, Rojas HZ, Ohno-Machado L. Comparison of blockchain platforms: a systematic review and healthcare examples. *Journal of the American medical informatics association*. 2019; 26(5): 462–478. doi: 10.1093/jamia/ocy185.
33. Feng Q, He DB, Zeadally S, Khan MK, Kumar N. A Survey on privacy protection in blockchain system. *Journal of network and computer applications*. 2019; 126: 45–58. doi: 10.1016/j.jnca.2018.10.020.
34. Tanwar S, Parekh K, Evans R. Blockchain-based electronic healthcare record system for healthcare 4.0 applications. *Journal of information security and applications*. 2020;50. doi: 10.1016/j.jisa.2019.102407.
35. Mistry I, Tanwar S, Tyagi S, Kumar N. Blockchain for 5G-enabled IOT for industrial automation: a systematic review, solutions, and challenges. *Mechanical systems and signal processing*. 2020;135. doi: 10.1016/j.ymssp.2019.106382.
36. Tanwar S, Bhatia Q, Patel P, Kumari A, Singh PK, Hong WC. Machine learning adoption in blockchain-based smart applications: the challenges, and a way forward. *IEEE ACCESS* 8: 474-488 2020. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2961372.
37. Gupta R, Tanwar S, Al-Turjman F, Italiya P, Nauman A, Kim SW. Smart contract privacy protection using AI in cyber-physical systems: tools, techniques and challenges. *IEEE ACCESS* 8: 24746-24772 2020. doi: 10.1109/ACCESS.2020.2970576.
38. Khan PW, Byun Y. A Blockchain-based secure image encryption scheme for the industrial internet of things. *Entropy*. 2020; 22(2). doi: 10.3390/e22020175.
39. Jamil F, Ahmad S, Iqbal N, Kim DH. Towards a remote monitoring of patient vital signs based on IOT-based blockchain integrity management platforms in smart hospitals. *Sensors*. 2020; 20(8). doi: 10.3390/s20082195.
40. Валерий Фальков представил дизайн Программы стратегического академического лидерства. [Valerij Fal'kov predstavil dizajn Programmy strategicheskogo akademicheskogo liderstva. (In Russ).] Доступно по: [https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id\\_4=2809](https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2809). Ссылка активна на 10.07.2020.
41. Дорога к академическому совершенству: Становление исследовательских университетов / Под ред. Ф. Дж. Альтбаха, Д. Салми; пер.с англ. — М.: Весь Мир, 2012. [Doroga k akademicheskomu sovershenstvu: Stanovlenie issledovatel'skih universitetov. FDzh. Al'tbah, D. Salmi, editors. M.: Ves' Mir. 2012. (In Russ).]
42. Фальков В.П. Программа стратегического академического лидерства. Москва, 2020. [Fal'kov VP. Programma strategicheskogo akademicheskogo liderstva. Moskva, 2020. (In Russ).] Доступно по: [http://fgosvo.ru/uploadfiles/method/Program\\_strategy\\_leadership.pdf](http://fgosvo.ru/uploadfiles/method/Program_strategy_leadership.pdf).