

# **Возможности применения технологии распределенных реестров в организациях**

## **Current trends and prospects of development of world economic communications**

УДК 338

Получено: 26.06.2020

Одобрено: 11.07.2020

Опубликовано: 25.08.2020

### **Ростова О.В.**

Канд. экон. наук, доцент, доцент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого  
e-mail: o.rostova\_ise@mail.ru

### **Rostova O.V.**

Candidate of Economic Sciences, Associated Professor of Higher School of Business and Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
e-mail: o.rostova\_ise@mail.ru

### **Широкова С.В.**

Канд. техн. наук, доцент, доцент Высшей школы управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого  
e-mail: swchirokov@mail.ru

### **Shirokova S.V.**

Candidate of Engineering Sciences, Associated Professor of Higher School of Business and Management, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
e-mail: swchirokov@mail.ru

### **Аннотация**

В статье исследованы возможности применения технологии распределенных реестров в медицинских организациях в интересах повышения эффективности их управления. Вопросам применения данной технологии в различных отраслях экономики уделяется много внимания. В работе выявлено несколько направлений применения технологии блокчейн в здравоохранении, в которых внедрение данной технологии является наиболее целесообразным. На основе проведенного анализа определены преимущества и ограничения применения блокчейн-технологии в данной сфере.

**Ключевые слова:** технология распределенных реестров, блокчейн, медицинская информационная система, хранение данных, электронная медицинская карта, цифровое здравоохранение.

### **Abstract**

The article examines the possibilities of using distributed ledger technology in medical organizations in order to improve the efficiency of their management. Much attention is paid to the application of this technology in various sectors of the economy. The paper identifies several areas of application of blockchain technology in healthcare. In these areas, the introduction of this technology is the most appropriate. Based on the analysis, the advantages and limitations of using blockchain technology in this area are determined.

**Keywords:** distributed ledger technology, blockchain, health information system, data storage, electronic medical record, digital health.

## **Введение**

В настоящее время технология распределенных реестров нашла применение в банковской, промышленной, экономической сферах и уже начинает проникать в сферу здравоохранения [1, 2]. Имеются существенные преимущества, которые технология может принести в отрасль с точки зрения повышения качества обслуживания пациентов, целесообразности медицинских разработок и, следовательно, снижения затрат на здравоохранение. Сейчас появляется множество проектов, которые тестируются и совершенствуются, а также принимаются решения об их эффективном внедрении в сферу здравоохранения.

Одной из задач модернизации здравоохранения является создание системы хранения электронных медицинских карт пациентов Российской Федерации [3]. На территории государства ведутся работы по реализации ЭМК в рамках Единой государственной информационной системы здравоохранения (ЕГИСЗ) [4]. Сегодня отсутствует единая база данных для хранения медицинских карт (ЭМК), создание которой является сложной задачей из-за ограниченности ресурсов. Поэтому необходимо решение, которое будет улучшать качество медицинского обслуживания и которое облегчит использование ЭМК в любом медицинском учреждении.

Министерство здравоохранения РФ заявило о том, что хранение медицинских карт в России будет организовано по принципу, который применяется в технологии блокчейн. В связи с этим рынок медицинских систем стремительно растет. Появляются решения, построенные на блокчейн-технологии, для создания распределенного реестра для хранения данных.

## **Цель и методологическая база исследования**

Целью исследования является анализ особенностей использования технологии распределенного реестра в сфере здравоохранения, выявление основных направлений, в которых внедрение данной технологии окажется наиболее целесообразным с точки зрения решения задач управления.

Методологическую основу исследования составили труды М. Свана [5], В. Морабито [6] и Р. Ваттенхофера [7], а также исследования по вопросам управления цифровой трансформацией медицинских организаций [8, 9] и управления инновациями [10–17, 31]. Развитие данных концепций в части децентрализованных вычислений с использованием блокчейн-технологий получило в исследованиях С. Ашарафа [18] и Б. Уигли [19].

## **Основные результаты исследования**

На сегодняшний день большинство государственных медицинских учреждений хранят данные о пациенте в виде медицинских карт с использованием бумажных или электронных носителей в рамках одного или нескольких учреждений. Как правило, медицинские карты не выдаются на руки пациенту, и у последнего нет доступа к просмотру своей истории болезни. Карты могут быть утеряны, к ним нет доступа из других медицинских учреждений, и обращение к ним через несколько лет для получения информации о пройденном медицинском исследовании является затрудненным. С целью улучшения системы ведения медицинских карт, Министерством здравоохранения РФ было принято решение создать единую электронную медицинскую карту пациента. Осуществление ЭМК на основе технологии блокчейн улучшит качество обслуживания пациентов и повысит прозрачность деятельности медицинских работников.

Распределенный реестр – это база данных, которая распределена между несколькими сетевыми узлами или вычислительными устройствами. Каждый узел получает данные из других узлов и хранит полную копию реестра. Обновления узлов происходят независимо друг от друга. Блокчейн – это один из видов распределенного реестра. Это технология, которая создает распределенный и масштабируемый цифровой реестр транзакций. Блокчейн 3.0 – это приложения, применяемые в государственном управлении, здравоохранении, науке, образовании и др. [20]. Таким образом, если рассматривать сферу здравоохранения,

то под определением технологии будет пониматься именно эта категория. Публичный блокчейн устраняет необходимость в центральном органе при сохранении безопасности транзакций, которые записываются в блоки. Технология, основанная на асимметричной криптографии, обеспечивает не только безопасный обмен данными, но и автоматическое реплицирование данных на все узлы сети [21]. При полной репликации на всех узлах сети размещаются синхронизируемые копии одного и того же блока. Безопасность и степень доступности данных в такой сети будет высокой. Сеть останется работоспособной, пока хотя бы один компьютер сети будет находиться в рабочем режиме. Распределенный реестр транзакций позволит управлять данными на разных уровнях прозрачности и увеличит стабильность и надежность системы [22–27].

Для определения целесообразности внедрения технологии были рассмотрены используемые на сегодняшний день платформы на основе блокчейн, такие как блокчейн-Bitcoin и блокчейн-Ethereum. Также были изучены существующие на рынке продукты, такие как MedRec, Guardtime, Robomed Network, предназначенные для хранения медицинских карт в других странах [28]. Были изучены их цели и основные свойства, также были оценены ключевые показатели стран, в которых они были внедрены. На основе этого было принято решение о рациональном внедрении технологии по нескольким направлениям:

1. Хранение данных пациентов. Использование технологии для ведения ЭМК пациента на протяжении всей жизни. Врач может вносить любые записи, касающиеся врачебного вмешательства в жизнь пациента.

2. Умные контракты для страховых организаций. Использование функций и свойств технологии вместо привычных договоров на оказание страховых услуг позволит упростить взаимодействие пациента и страховой компании.

3. Отслеживание необходимости разработок в научно-исследовательских центрах. Технология дает возможность координации пациентов и организаций, занимающихся созданием препаратов, для повышения уровня качества лечения.

4. Отслеживание цепочек поставок. Использование технологии для связи пациентов и фармацевтических компаний для своевременного снабжения необходимыми препаратами.

5. Отслеживание государством уровня оказания медицинской помощи. Рациональное использование технологии для сбора статистических данных без регулирующего воздействия.

Безусловно, эти направления напрямую связаны между собой и создают в совокупности основу для обсуждения и разработок в связи с тем, что технология блокчейн считается относительно молодой и нераскрытой до конца.

Пациент обладает правом доступа на использование своих медицинских данных, которые хранятся в блоках сети. Для успешной взаимосвязи между всеми направлениями, пациент может передавать это право представителям разных организаций посредством технологии, используя асимметричную криптографию и умные контракты. Правом доступа к данным пациента, с его согласия, могут воспользоваться научно-исследовательские центры, фармацевтические организации, Министерство здравоохранения, больницы и клиники [29].

Доступ к данным таким организациям, как научно-исследовательские центры, фармацевтические организации будет получен в виде больших данных в полностью анонимной форме. В дальнейшем эти данные будут использоваться для повышения качества препаратов и их производства в необходимом количестве. Лечащие учреждения смогут использовать технологию для внесения рецептов, историй болезней и документов в стандартизированной форме, которые и будут использоваться другими участниками сети по согласованию с пациентом. Все внесенные записи хранятся в блоках или с помощью облачных технологий. Последние необходимы для безопасного хранения объемных файлов вне блокчейна. ЭМК, геномы или документы, которые не могут быть упакованы в поле для комментирования транзакций или в поле для аннотаций, смогут храниться либо в централизованном хранилище, либо находиться в той же распределенной архитектуре, что и распределенный жур-

нал записей, т.е. блокчейн. Транзакция может содержать указатель и метод доступа к документу, который хранится вне блокчейна.

Страховые компании, в свою очередь, смогут использовать данные о пациенте для своевременной записи на прием к врачу и для оплаты медицинских услуг. Министерство здравоохранения сможет воспользоваться этой технологией для сбора данных для государственной статистики по качеству медицинского обслуживания населения и для создания и изменения регулирующих актов, касающихся этой технологии для улучшения взаимодействия между направлениями.

Технология позволяет создать двустороннюю связь между участниками сети. Медицинские учреждения могут размещать заявки о предоставлении услуг с описанием и указанием стоимости, так и пациенты смогут размещать информацию о желаемой дате и цели обследования или лечения. Это повысит эффективность оказания услуг за счет ускорения обмена информацией.

Блокчейн-технология обеспечивает относительно быстрый доступ к данным повсеместно, что делает его удобным для повседневного медицинского использования. Технология должна быть реализована на платформе, подобной Ethereum, способной работать с умными контрактами, которые смогут заменить большие объемы договоров. Наличие умных контрактов позволит отследить выполнение условий договора, соблюдение конфиденциальности и выполнение взаимных обязательств сторон. Умные контракты являются цифровым договором, в котором предусмотрены все возможные исходы событий. С другой точки зрения, умные контракты – это компьютерные программы, в основе которых заложены законы логики, условия и инструменты криптографии. Умные контракты, асимметричная криптография и сама технология смогут обеспечить прозрачность и надежность при обмене медицинскими данными на всех уровнях с возможностями совместного использования данных.

Далее в качестве примера более подробно рассмотрено второе направление применения данной технологии в здравоохранении, а именно, использование умных контрактов страховыми компаниями.

Пациент обращается в свою страховую компанию с просьбой пройти обследование, т.е. создает транзакцию и зашифровывает ее с помощью своего закрытого ключа, которую представители страховой компании принимают и расшифровывают с помощью открытого ключа, при этом определяя владельца транзакции. В это время данная транзакция с использованием протокола gossip попадает на все узлы сети, и если у пациента несколько страховых полисов, то к нему поступят предложения о прохождении обследования из нескольких страховых компаний. В ответ на этот запрос страховая компания высылает пациенту «ответную» транзакцию, имеющую данные хеш-значения предыдущей, с информацией о квалификации врача и медицинском учреждении. На этом этапе процедуры зашифровывания и расшифровывания происходят обратным образом. Страховая компания зашифровывает сообщение с помощью открытого ключа пациента, а он в свою очередь расшифровывает его с помощью закрытого ключа. После ознакомления с сообщением пациент вправе попросить замену врачу или медицинскому учреждению, тогда процедура общения между страховой компанией и пациентом повторяется до тех пор, пока последним не будет выбрано лечашее учреждение, при этом все транзакции будут содержать в себе хеш-значения предыдущих и будут содержать таким образом хронологию создания транзакций с указанием даты. При одобрении пациент отправляет транзакцию уже с цифровой подписью. Для текста транзакции создается также хеш-значение, которое зашифровывается закрытым ключом учетной записи пациента, что и является цифровой подписью. Новое хеш-значение в качестве цифровой подписи добавляется в зашифрованный текст и передается всем узлам сети. В свою очередь представители страховой организации могут проверить принадлежность данной транзакции именно этому пациенту, сохраняя при этом анонимность последнего. В этом случае необходимо, чтобы хеш-значения цифровой подписи и текста транзакции совпадали после расшифровывания, что означает законность транзакции. После взаимной иденти-

кации врач назначает консультацию, получает сведения о пройденных ранее обследованиях и их результатах, которые были ранее занесены в блокчейн, проводит консультацию и назначает лечение. Консультаций может быть несколько, что будет равно числу транзакций. Помимо этого, врач может добавлять документы и результаты анализов. После окончания лечения пациента страховая компания получает данные из сети о пройденном обследовании или лечении и осуществляется оплата. Оплата производится сразу, что обеспечивает увеличение скорости процессов и доверия. Транзакции с оплатой услуг могут производиться за счет использования решения «off-chain». Это необходимо для «облегчения» сети, которая содержит в себе и так большое количество важной информации. Решение «on-chain» также может использоваться при необходимости.

Таким образом, данная технология позволяет улучшить связь не только между пациентом и лечащим учреждением, но и между фармацевтическими и научно-исследовательскими организациями. Все поставщики медицинских услуг, участвующие в блокчейне, смогут делиться медицинскими документами децентрализованно. Кроме того, данные пациента, попадающие в цепочку, становятся неизменными. Это снижает затраты на транзакцию данных и позволяет почти в реальном времени обновлять всю сеть для всех сторон [30].

Для оценки целесообразности внедрения данной технологии в систему здравоохранения необходимо обозначить ее преимущества и недостатки. Рассмотрим преимущества по направлениям внедрения (табл. 1).

Таблица 1

<b>Преимущества использования технологии с учетом направлений внедрения</b>	
<b>Направления внедрения</b>	<b>Преимущества</b>
1. Хранение данных пациентов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• хранение всей истории болезни в одном месте;</li> <li>• фиксация по времени обращения</li> </ul>
2. Умные контракты для страховых организаций	<ul style="list-style-type: none"> <li>• умные контракты в качестве доверенных администраторов;</li> <li>• доступная процедура получения медицинской помощи;</li> <li>• сохранность полиса;</li> <li>• экономия времени</li> </ul>
3. Отслеживание необходимости разработок в научно-исследовательских центрах	<ul style="list-style-type: none"> <li>• упрощение взаимодействия между пациентами и исследовательскими центрами;</li> <li>• распространение клинических исследований;</li> <li>• отражение реальной потребности в разработке препаратов</li> </ul>
4. Отслеживание цепочек поставок	<ul style="list-style-type: none"> <li>• прозрачность цепочки поставок препаратов до пациентов;</li> <li>• отсутствие нелегальных продаж и препаратов</li> </ul>
5. Контроль государства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• контроль за расходом лекарств;</li> <li>• составление статистики по качеству лечения;</li> <li>• анализ действий медицинских работников.</li> </ul>

Далее представлены общие преимущества и ограничения использования технологии блокчейн в сфере здравоохранения.

**Преимущества:**

1. Использование цифрового адреса, а не имени пациента, обеспечивает анонимность.
2. Обеспечение конфиденциальности, т.е. доступ возможен только по закрытому ключу, это позволяет кодировать ЭМК в качестве цифровой собственности и помещать их в блок.

3. Универсальный формат данных, что облегчит их использование. С другой стороны, это преимущество перетекает в недостаток, так как очень сложно унифицировать медицинские данные.

4. Доступность информации всем сторонам. Технология позволяет автоматическое тиражирование и распространение клинических данных среди исследователей и практиков.

5. Уменьшение коррупции, так как технология не имеет посредников и администраторов.

6. Доступ к информации из любого учреждения. Однако информация доступна только по публичному или закрытому ключам.

7. Устранение манипулирования данными. Нет возможности изменения данных задним числом, так как происходит реплицирование по всей сети и невозможно удалить данные из других узлов.

8. Быстрый рост количества версий и протоколов, которые направлены на исправление ограничений технологии.

#### **Ограничения:**

1. Данные о медицинских исследованиях недостаточно стандартизированы. Технология не может напрямую хранить абстрактные типы данных, например, рентгеновские или МРТ-изображения. Для такого типа данных требуется отдельное место для хранения. Кроме того, хранение этих больших фрагментов данных в распределенной сети может значительно замедлить обработку транзакций.

2. Отсутствие доверия между сторонами. Требуется время, чтобы пациенты смогли свободно использовать данную технологию.

3. Отсутствие законов для данной технологии в РФ, регулирующих действия пользователей.

4. Безопасность. Хотя блокчейн – безопасный способ отслеживать изменения данных, поскольку он реплицирует по сети, тот же факт репликации данных вызывает проблемы безопасности. Компании, стремящиеся развернуть решение, основанное на данной технологии, должны тщательно рассмотреть вопрос о том, какие данные пациента будут храниться в блоках. Защищенная медицинская информация или личная информация должны храниться как отдельный уровень, защищенный схемой шифрования открытого и закрытого ключей.

5. Потерянный ключ невозможно восстановить, следовательно, всю историю лечения пациента можно легко потерять.

6. Пропускная способность. Сегодня это является основной проблемой технологии. Ведущие разработчики заверяют, что вскоре появятся протоколы, улучшающие значение этого показателя.

7. Размер и скорость распространения транзакций. Технология не может обеспечить полностью хранение всех медицинских данных в сети. Нет возможности сжатия данных из-за обеспечения прозрачности и доступности. Для высокой производительности лучше использовать централизованную модель данных. На сегодняшний день централизованные модели намного дешевле и быстрее [13].

8. Высокие затраты на электроэнергию. Для реализации и использования технологии необходимо огромное количество ресурсов, которые обеспечивают безопасность данных.

На сегодняшний день блокчейн имеет достаточно преимуществ и ограничений. Новые проекты и продукты движутся к цели улучшения всех показателей технологии. Разработчики уверяют, что вскоре преимущества технологии будут покрывать все ограничения.

#### **Выводы**

Блокчейн имеет потенциал для продвижения инноваций в здравоохранении. Преимущества распределенной технологии хранения для обеспечения целостности данных мо-

жет обеспечить сотрудничество между субъектами в сфере здравоохранения, что имеет большое значение для улучшения здоровья общества. Свойства криптографического доступа к публичному и закрытому ключам создают новый уровень целостности информации. Технология также позволяет легко отслеживать перемещение препаратов по цепочке поставок и помогает предотвратить подделку. Прозрачность и автоматизация технологии могут привести к повышению эффективности процессов и снижению расходов. Однако требуются усилия, как государства, так и технологических компаний, направленные на достижение стандарта для электронного здравоохранения, который удовлетворит все участвующие стороны. Для успешного использования блокчейн технологии необходимо найти рациональные управленческие решения, позволяющие адаптировать ее под структуру и цели сферы здравоохранения, а также законодательство страны.

## Литература

1. *Клечиков А.В., Пряников М.М., Чугунов А.В.* Блокчейн-технологии и их использование в государственной сфере // International Journal of Open Information Technologies. –2017. – №12. – С. 123–129.
2. *Марков А.В., Сорокина К.Е.* Информатизация системы управления государственными и муниципальными закупками // В сборнике: Экономическая безопасность как парадигма современной теории и практики управления. – 2019. – С. 196–199.
3. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 07.03.2018).
4. Материалы / РЭМД. Описание интеграционных профилей.// Портал оперативного взаимодействия участников ЕГИСЗ [Электронный ресурс] URL: portal.egisz.rosminzdrav.ru (дата обращения 28.05.2020).
5. *Swan M.* Blockchain. Blueprint for a new economy, 2015. – 129 p.
6. *Morabito V.* Business Innovation Through Blockchain: The B3 Perspective; Springer International Publishing: Berlin/Heidelberg, Germany, – 2017, – pp. 9-12.
7. *Wattenhofer R.* The Science of the Blockchain, Inverted Forest Publishing, 2016. –123 p.
8. *Ильяшенко О.Ю.* Формирование референтной бизнес-модели Smart Hospital на основе концепций 4p и Health 4.0. Наука и бизнес: пути развития. – 2018. – № 2 (80). –С. 56–60.
9. *Ростова О.В., Широкова С.В., Усиков Р.Ф.* Управление системами информационно-технологической поддержки на предприятии по производству сложных технических комплексов // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. – 2020. – № 3-4 (141-142). – С. 9-18.
10. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Гапов М.Р., Родионова Е.С., Сауренко Т.Н., Силкина Г.Ю., Тебекин А.В.* Стратегическое управление инновационной деятельностью: анализ, планирование, моделирование, принятия решений, организация, оценка. – Санкт-Петербург, 2017. – 312 с.
11. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Новиков В.Е., Останин В.А.* Моделирование оптимизационных задач поддержки принятия решений в инновационном менеджменте // Вестник Российской таможенной академии. – 2016. – № 1. – С. 90–98.
12. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г.* Оптимизационная модель распределения возобновляемых ресурсов при управлении экономическими системами // Вестник Российской таможенной академии. – 2007. – № 1. – С. 49–54.
13. *Ростова О.В., Ростова А.С., Родионова Е.С.* Применение метода реальных опционов в управлении инновационными проектами //Управленческое консультирование. – 2017. – № 11 (107). – С. 61-71.
14. *Анисимов Е.Г., Анисимов В.Г., Блау С.Л., Новиков В.Е., Тебекин А.В.* Модель поддержки принятия решений при формировании инновационной стратегии предприятия // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – № 3. – С. 53–59.
15. *Ильин И.В., Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Ботвин Г.А., Гапов М.Р., Гасюк Д.П., Ильяшенко О.Ю., Лёвина А.И., Родионова Е.С., Сауренко Т.Н.* Математические методы и ин-

струментальные средства оценивания эффективности инвестиций в инновационные проекты. – Санкт-Петербург, 2018. – 289 с.

16. *Тебекин А.В., Сауренко Т.Н., Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г.* Методический подход к моделированию процессов формирования планов инновационного развития предприятий // Журнал исследований по управлению. – 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 65–72.

17. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Сауренко Т.Н., Тебекин А.В.* Модель обоснования программы инновационного развития компании // Журнал исследований по управлению. – 2020. – Т. 6. – № 2. – С. 32–41.

18. *13. Asharaf S., Adarsh S.* Decentralized computing using blockchain technologies and smart contracts: Emerging research and opportunities, 2017. – 144 p.

19. *14. Wigley B.* The future is decentralised, 2016. – 38 p.

20. *15. Белов В.И., Смирнов И.И.* Особенности применения технологии блокчейн в государственном управлении // Синергия наук. – 2018. – № 22. – С. 95–100.

21. *16. Волкова В.Н., Юрьев В.Н., Широкова С.В., Логинова А.В.* Информационные системы в экономике. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 402 с.

22. *Анисимов В.Г., Зегжда П.Д., Супрун А.Ф., Анисимов Е.Г., Бажин Д.А.* Риск-ориентированный подход к организации контроля в подсистемах обеспечения безопасности информационных систем // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2016. – № 3. – С. 61–67.

23. *Anisimov V.G., Zegzhda P.D., Anisimov E.G., Saurenko T.N., Prisyazhnyuk S.P.* Indices of the effectiveness of information protection in an information interaction system for controlling complex distributed organizational objects // Automatic Control and Computer Sciences. 2017. Т. 51. № 8. С. 824-828.

24. *Сауренко Т.Н., Анисимов Е.Г., Анисимов В.Г., Супрун А.Ф., Касаткин В.В.* Прогнозирование инцидентов информационной безопасности // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2019. – № 3. – С. 24–28.

25. *Зегжда П.Д., Супрун А.Ф., Анисимов В.Г., Тебекин А.В., Анисимов Е.Г.* Методический подход к построению моделей прогнозирования показателей свойств систем информационной безопасности // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2019. – № 4. – С. 45–49.

26. *Зегжда П.Д., Анисимов В.Г., Семьянов П.В., Анисимов Е.Г., Сауренко Т.Н.* Подход к оцениванию эффективности защиты информации в управляющих системах // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2020. – № 1 (41). – С. 9-16.

27. *Anisimov V.G., Anisimov E.G., Saurenko T.N., Zotova E.A.* // Models of forecasting destructive influence risks for information processes in management systems Информационно-управляющие системы. – 2019. № 5 (102). С. 18-23.

28. *Цыганов С.Н.* Применение технологии блокчейн для хранения данных электронных медицинских карт пациентов // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 11. – С. 338-343.

29. Федеральный закон от 29.07.2017 № 242-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам применения информационных технологий в сфере охраны здоровья". [электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201707300032> (дата обращения 24.05.2020).

30. *Приданникова Л.О., Ростова О.В.* Исследование особенностей финансирования медицинских организаций // В сборнике: Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли. – 2017. – С. 150–156.

31. *Тебекин А.В.* Инновационный менеджмент: учебник для бакалавров / А. В. Тебекин. — 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 481 с.