

*Балашова Е.С., Игнатова Е.И., Мамаджарова Т.А. Технология блокчейн в морской отрасли // Академия педагогических идей «Новация». – 2024. – №7 (ноябрь). – АРТ 12-эл. – 0,2 п. л. – URL: <http://akademnova.ru/page/875548>*

### **РУБРИКА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**УДК 332.13**

**Балашова Елена Сергеевна,**  
д.э.н., доцент, заведующая кафедрой «Инновационная экономика»  
Инженерно-экономического факультета,  
декан Инженерно-экономического факультета  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
e-mail: [elenabalashova@mail.ru](mailto:elenabalashova@mail.ru)

**Игнатова Елена Ивановна,**  
к.т.н., доцент кафедры компьютерной графики и информационного права  
факультета цифровых промышленных технологий  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
e-mail: [ignatova384756@gmail.com](mailto:ignatova384756@gmail.com)

**Мамаджарова Татьяна Александровна,**  
ассистент кафедры «Международные экономические отношения»  
Инженерно-экономического факультета  
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация  
e-mail: [mamadzharova@inbox.ru](mailto:mamadzharova@inbox.ru)

## **ТЕХНОЛОГИЯ БЛОКЧЕЙН В МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

*Аннотация:* Технология блокчейн – потенциальное решение для удовлетворения потребности в повышении безопасности, прозрачности и эффективности в морской отрасли, где преобладает растущая зависимость от цифровых систем и данных. Интеграция блокчейна в морской сектор все

еще остается малоизученной, требует всестороннего исследования ее воздействия, проблем и стратегий внедрения для эффективного использования преобразующего потенциала.

*Ключевые слова:* технология блокчейн, логистика, цепочки поставок, интернет вещей.

**Elena Sergeevna Balashova,**

Doctor of Economics, Associate Professor, Head of the Department of Innovative Economics, Faculty of Engineering and Economics,  
Dean of the Faculty of Engineering and Economics  
St. Petersburg State Marine Technical University,  
St. Petersburg, Russian Federation  
e-mail: elenabalashova@mail.ru

**Elena Ivanovna Ignatova,**

Ph.D., Associate Professor, Department of Computer Graphics and Information Law, Faculty of Digital Industrial Technologies  
St. Petersburg State Marine Technical University,  
St. Petersburg, Russian Federation  
e-mail: ignatova384756@gmail.com

**Mamadzharova Tatyana Aleksandrovna,**

Assistant, Department of International Economic Relations, Faculty of Engineering and Economics  
St. Petersburg State Marine Technical University,  
St. Petersburg, Russian Federation  
e-mail: mamadzharova@inbox.ru

## **BLOCKCHAIN TECHNOLOGY IN THE MARITIME INDUSTRY**

*Abstract:* Blockchain technology is a potential solution to meet the need for increased security, transparency and efficiency in a maritime industry dominated by increasing reliance on digital systems and data. The integration of blockchain into the maritime sector is still poorly understood, requiring comprehensive

research into its impact, challenges and implementation strategies to effectively harness the transformative potential.

*Keywords:* blockchain technology, logistics, supply chains, Internet of things.

Блокчейн определяется как распределенный реестр, хранящий постоянную и защищенную от несанкционированного доступа запись транзакций данных [1]. Это децентрализованная система, основанная на одноранговой сети, где каждый узел хранит копию реестра, чтобы избежать единой точки отказа. Революционная технология, изначально задуманная как базовая структура для криптовалют, вышла за рамки своего первоначального назначения и привлекла значительное внимание в широком спектре отраслей. Приложения блокчейна включают управление цепочками поставок, логистику, смарт-контракты, кибербезопасность и Интернет вещей (IoT).

Сектор морского транспорта характеризуется сложными процессами, связанными с перемещением товаров, что влечет за собой обработку связанной информации и метаданных. Доставка товаров и ведение записей в сложной сети цепочки поставок создают значительные проблемы, в первую очередь, из-за объемного обмена документами между поставщиками, клиентами, посредниками, портами и судоходными компаниями. Крайне важно, чтобы документы, непосредственно относящиеся к грузовым операциям, оставались легко отслеживаемыми. Нынешняя практика часто не достигает желаемого уровня отслеживаемости для цифровых документов из-за ограничений по стоимости или присущей системам сложности. Интеграция технологии блокчейн в отрасль морского судоходства может дать множество преимуществ, особенно в сферах

безопасного отслеживания документов и проверки происхождения товаров для всех стейкхолдеров.

Управление цепочками поставок (SCM) представляет собой набор подходов к обмену данными между поставщиками, производителями и складами для производства товаров или предоставления услуг. Основная цель SCM — минимизировать общие затраты на производство при максимальном удовлетворении потребностей клиентов. SCM представляет собой сложную и большую сеть заинтересованных сторон, которая включает множество посредников от процесса производства до процесса распределения [3]. Следовательно, коммуникация между различными сторонами затруднена и может привести к ряду проблем, таких как:

- неэффективность;
- неконтролируемые расходы;
- ограниченная видимость продукта или предметов;
- прослеживаемость;
- доступ к информации.

Блокчейн облегчает различные операции и транзакции SCM, позволяя компаниям иметь цифровую базу данных для хранения всех транзакций и перемещения товаров, облегчая отслеживание. Данные, записанные внутри блокчейна, достигаются в режиме, близком к реальному времени, и совместно используются и принадлежат всем, кто является частью сети. Данные внутри сети неизменяемы, вероятность подделки сводится к минимуму. Транзакции или операции SCM записываются в блокчейн и непрерывно отслеживаются, обеспечивается прозрачность [2].

Морская индустрия является одним из старейших способов транспортировки товаров и считается важнейшим связующим звеном между морем и сушей на основе традиционного способа ведения бизнеса.

Цели этой индустрии основаны на эффективности, результативности и снижении затрат.

Для международной перевозки процесс требует участия нескольких сторон, таких как таможенные агенты, поставщики услуг наземного транспорта, экспедиторы и управление портом. Всем этим сторонам нужна своевременная логистическая информация (например, время транзита, отправления и прибытия, вес груза, тип товара и т. д.) и соответствующая договорная информация, связанная с перевозкой. Информация, требуемая на каждом этапе, существенна и требует создания многочисленных бумажных документов (коммерческие счета-фактуры, накладные, коносаменты, аккредитивы, транспортные документы, платежные уведомления и т. д.). Многие документы являются бумажными, трудно отслеживать поставки или составные части поставки после того, как они были доставлены конечному потребителю. Бумажные документы увеличивают затраты и снижают прослеживаемость. Сделки в морской отрасли требуют много времени, являются медленными и относительно дорогими.

Для смягчения этих ограничений, инновационное решение на основе блокчейна может быть интегрировано в «ядро» морской отрасли. Блокчейн может минимизировать сложность и объем коммуникаций между различными заинтересованными сторонами. Технология может помочь сократить расходы и время, связанные с документацией и административной обработкой поставок, автоматизируя различные транзакции. Блокчейн также может обеспечить прослеживаемость и повысить видимость и ситуационную осведомленность в морской логистике.

На основе ключевых характеристик блокчейна в таблице 1 представлено сравнение текущего управления судоходством в морской отрасли и преимуществ внедрения подхода на основе блокчейна.

Таблица 1 – Внедрение системы блокчейн в морскую отрасль

Основные характеристики	До внедрения блокчейн	После внедрения блокчейн
Видимость	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Транзакции занимают много времени и выполняются медленно.</li> <li>— Документы хранятся на бумажных носителях и не обеспечивают прозрачности в режиме реального времени.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Автоматизация всех транзакций.</li> <li>— Предоставление цифровой платформы для обмена информацией.</li> </ul>
Прослеживаемость	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Документы не обеспечивают отслеживаемость в реальном времени.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Отслеживание информации.</li> <li>— Предоставление информации о доставке в режиме реального времени.</li> <li>— Обеспечение обмена информацией между различными сторонами.</li> </ul>
Неизменность	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Любая часть морской сети может изменять информацию о транзакциях.</li> <li>— При централизованной базе данных высокий риск мошенничества.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Транзакции имеют временную метку.</li> <li>— Предоставление единого источника данных, неизменяемой базы данных.</li> </ul>
Смарт-контракты	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Отсрочка сроков поставки и условий оплаты при работе с несколькими сторонами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Автоматическая корректировка морского страхования.</li> </ul>

Блокчейн предлагает частичное решение проблемы безопасности и прослеживаемости сетей IoT в морской отрасли. Большинство архитектур IoT представляют собой системы на основе инфраструктуры, что делает их уязвимыми для существующих кибератак [4].

Многоуровневая архитектура блокчейна повышает его адаптивность, позволяя гибко расширять его, не нарушая работу базовых модулей. Разработчики могут легко заменять или вводить новые компоненты в инфраструктуру. При рассмотрении выполнения смарт-контрактов для данных возникают затраты на разработку, транзакционные сборы, оборудование и инфраструктуру, меры безопасности и текущее обслуживание, возможность заменять или создавать компоненты, не прерывая работу модулей, повышает общую адаптивность системы.

В этой статье изложены потенциальные последствия использования технологии блокчейн в различных областях морской отрасли, включая управление цепочками поставок, морскую логистику, смарт-контракты и IoT. Неотъемлемые атрибуты блокчейна, такие как его способность записывать, шифровать, подписывать, делиться и проверять транзакции между различными пользователями, предлагают надежную структуру для обеспечения безопасности и подлинности в морских операциях.

Растет беспокойство по поводу безопасности в результате все большей интеграции датчиков IoT в портовые операции. Блокчейн показывает большие перспективы в защите целостности данных, создаваемых устройствами IoT, и снижении уязвимостей в портовых инфраструктурах.

Технология блокчейна имеет огромные перспективы для революции в морском секторе, существует насущная необходимость в надежных мерах по улучшению его структуры безопасности против сложных кибератак. В дальнейшем эти усилия должны быть направлены на внедрение передового стандарта безопасности для улучшения целостности и устойчивости систем блокчейна в морской отрасли.

#### **Список использованной литературы:**

1. Шилов К. Д., Зубарев А. В. Блокчейн и распределенные реестры как виды баз данных // Инновации. 2018. №12 (242). Электронный ресурс. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-i-raspredelemnnye-reestry-kak-vidy-baz-dannyh> (дата обращения: 18.11.2024).
2. Chang Y., Iakovou E., Shi W. Blockchain in global supply chains and cross border trade: a critical synthesis of the state-of-the-art, challenges and opportunities //International Journal of Production Research. – 2020. – Т. 58. – №. 7. – С. 2082-2099.
3. Lambourdiere E., Corbin E. Blockchain and maritime supply-chain performance: dynamic capabilities perspective //Worldwide Hospitality and Tourism Themes. – 2020. – Т. 12. – №. 1. – С. 24-34.
4. Mrabet H. et al. A survey of IoT security based on a layered architecture of sensing and data analysis //Sensors. – 2020. – Т. 20. – №. 13. – С. 3625.

***Дата поступления в редакцию: 18.11.2024 г.***

***Опубликовано: 19.11.2024 г.***

***© Академия педагогических идей «Новация», электронный журнал, 2023***

***© Балашова Е.С., Игнатова Е.И., Мамаджарова Т.А., 2024***