

## **Содержание учебного материала и методика формирования компетенций в области применения блокчейн технологий для обучения студентов транспортных вузов**

Е.Д. Паутов, email: pautov.e@yandex.ru<sup>1</sup>

ГУМРФ им. адм. С.О.Макарова

**Аннотация.** В работе рассматривается содержание учебного материала и предлагается методика формирования компетенций в области применения блокчейн технологий для обучения студентов транспортных вузов. В содержании учебного материала представлены особенности, принципы, структуры и типологии блокчейн-технологий для обучения студентов транспортных вузов. На основе использования эксклюзивного блокчейна предлагается модель оптимизации методики использования блокчейна для студентов вузов в области водного (морского и речного) транспорта.

**Ключевые слова:** содержание учебного материала, формирование компетенций, технология блокчейн, транспортные вузы, морской транспорт, методика обучения студентов.

### **Введение**

Актуальность отбора учебного материала для применения блокчейн технологий для обучения студентов транспортных вузов обусловлена интенсивным развитием цифровых технологий во всех сферах жизни и, как следствие, активным ростом интереса к возможностям данной тенденции со стороны участников мировых финансовых рынков. Экономический рост неразрывно связан с внедрением новых цифровых, удаленных промышленных и образовательных технологий в действующие производственные процессы, что стимулирует не только привлечение инвестиций в цифровые процессы, но и открывает бизнесу любого масштаба возможности значительного повышения эффективности деятельности и снижения затрат за счет оптимизации транзакций по технологии P2P (peer-to-peer).

Идеей цифровой трансформации охвачен весь мир и цифровизация экономики и образования это наиболее перспективные и стремительно развивающиеся направлений развития.

При обучении студентов транспортных вузов необходимо дать определение что такое блокчейн (БЧ). Студенты должны знать, что БЧ это вид распределенного реестра данных, универсальная транзакционная книга, регистрирующая и отслеживающая каждую выполненную в ней операцию, которая распространяется по всемирной сети Интернет в тысячах не редактируемых копий через одноранговую модель и защищается передовыми криптографическими методами. Наиболее близкое значение – это бухгалтерская книга учета – общедоступная глобальная книга, которая позволяет пользователям фиксировать и просматривать все транзакции сети. Технология БЧ основана на программном обеспечении с открытым исходным кодом, которое полностью децентрализовано, а управление всеми транзакциями или выпуск новых валют производится собственно сетью. Для управления всеми этими транзакциями биткойн или любое подобное программное обеспечение использует цепочку блоков, которая криптографически защищена и которая используется в качестве общего реестра [1].

БЧ является технологией общего назначения и может быть применена во многих отраслях промышленности.

Каждое обновление представляет собой новый «блок», добавленный в конец «цепочки». Протокол управляет тем, как инициируются, проверяются, записываются новые записи и распределяет их. В blockchain, криптология заменяет сторонних посредников в качестве доверительной стороны, при этом все участники БЧ, выполняющие сложные алгоритмы, удостоверяют единство в целом.

С начала 1990-х годов проводились эксперименты с технологией БЧ, но широкое распространение он получили только в 2008 году, после выпуска «Белой книги» отдельным лицом или группой лиц, работающих под псевдонимом Сатоши Накамото. Первой известной разработанной технологией БЧ, стал протокол Биткойн, который также является именем первой широко используемой, децентрализованной криптовалюты. «Биткойн» также относится к сетевому протоколу, лежащему в основе криптовалюты. Термин БЧ становится все более популярным среди населения и автоматически ассоциируется с «цепочкой блоков» и платформой биткойн, однако существуют и другие БЧ платформы, например, Ethereum.

Одним из главных преимуществ внедрения БЧ в морскую индустрию является оптимизация «бюрократии». При международных перевозках компании и таможенники вынуждены заполнять более 20 различных видов документов (большинство из них бумажные) для перемещения товаров от экспортера к импортеру [2].

Большинство этих документов не обеспечивают видимость в реальном времени и качество данных, что часто приводит к сбоям в финансовых расчетах. Такие задержки и неэффективность трудно принять в цифровом мире, основанном на данных [3]. Международный консорциум судоходных компаний и Европейской таможни протестировал БЧ-решение, исключаящее из процесса печатные отгрузочные документы.

### **Содержание учебного материала по типологии организации, методам хранения и внедрения технологии блокчейна для обучения студентов транспортных вузов**

При обучении студентов транспортных вузов необходимо подчеркнуть, что технология БЧ является растущей областью, представляющей интерес для многих отраслей в Европе и за ее пределами [4].

Технология распределенного реестра, а в особенности сети-БЧ, — это главный для всего финансового рынка вектор развития XXI века. По причине того, что это более удобный и универсальный способ хранения информации и проведения всех видов транзакций, который экономит огромные ресурсы и повышает надежность [5-6].

Использование технологии БЧ обуславливает изменения во многих элементах надзора и учета. Торговые процессы и обмен информацией на флоте становятся прозрачными, более безопасными, быстрыми и существенно более дешевыми, за счет отсутствия разного рода издержек, например: затраты на спецификацию и заключение контракта, издержки юридической защиты, банковские комиссии [7-8]. Для банковских учреждений, бирж и иных финансовых институтов новые технологии открывают глобальные перспективы развития всей системы операций [9]. Но, несмотря на потенциальные возможности, БЧ также является серьезной угрозой для индустрии финансовых посредников.

Главная возможность исследуемой технологии взаимодействия базируется на двух основных элементах. Во-первых, идентичные записи, содержащиеся в конкретной ячейке, хранятся на множестве компьютеров по всему миру, и любая попытка изменить существующую запись проверяется всеми участниками системы, согласно исследованию [10]. Внесение записи происходит на основании так называемого консенсуса, то есть подтверждения истинности записи участниками сети. Каждая подтвержденная запись становится доступной всем участникам системы одновременно [11].

В статье [12] выделяется три типа БЧ: публичные (Bitcoin, Ethereum, Litecoin и т. д.), Федеративные или Консорциумные (R3, B3I, EWF) и частные (внутренние компании). Первая — это публичная и анонимная технология, созданная без разрешения, что означает отсутствие требований к программному обеспечению, позволяющему любому участвовать, таким образом, полностью децентрализованная. В 2008 году Сатоши Накамото (псевдоним человека или группы людей, чья личность никогда не была публично подтверждена) разработал криптовалюту, называемым «биткойн», который представляет собой одноранговую электронную кассовую систему, позволяющую двум сторонам осуществлять платежи напрямую, исключая необходимость в доверенной третьей стороне или посреднике, в финансовых транзакциях. Эта публичная цепочка использует систему «доказательство работы» для проверки и обслуживания узлов, в то время как два других типа также децентрализованы внутри своих пользователей, или, другими словами, централизованы для разрешенного доступа пользователей к сети и требуют, чтобы поставщик решений разрабатывал цепочку. Их система консенсуса аналогична разработанной Накамото [13], но отличается доступностью.

БЧ, независимо от типа, сохраняет последний блок, записанный во всех узлах цепочки, тем самым экономя требования к дисковому пространству. Тем не менее, необходимо где-то построить эту цепочку. Когда решается, какой тип БЧ будет реализован, необходимо выбрать необходимое ему решение. Существует несколько поставщиков в нескольких вариантах: программное обеспечение и программное обеспечение как сервис/услуга (SaaS); облачная база и БЧ как сервис/услуга (BaaS). [14] Основными поставщиками сервисов/услуг на данный момент являются Amazon с AWS BaaS, Microsoft с Azure BaaS и IBM с их BlueMix BaaS. Однако основным БЧ-решением является Hyperledger, проект Linux Foundation с открытым исходным кодом, запущенный в 2015 году вместе с 17 другими компаниями для совместной разработки технологии и продвижения в кросс-бизнес-использование. Существуют и другие платформы с открытым исходным кодом с той же целью, такие как Igoha, БЧ-платформа C++, и Cello. Таким образом, разработчики имеют облачную среду с возможностью мгновенного развертывания БЧ, обеспечивающую быструю разработку смарт-контрактов.

#### **Анализ и отбор учебного материала по теме «Особенности организации технологий блокчейн для обучения студентов вузов в области морского и речного транспорта»**

При проектировании методики обучения студентов морского и речного транспорта необходимо учитывать, что на протяжении многих лет морская отрасль зарекомендовала себя в качестве ключевого участника цепочки поставок, либо за счет своих подотраслей, либо за счет поддержки бизнеса и обеспечения его роста. Само судоходство также стало дифференцирующим фактором среди предприятий и преимуществом для них в расширении своего рыночного охвата [15]. Однако на этом пути отрасль сталкивается с некоторыми старыми известными препятствиями, такими как циклы отгрузки, а также с критическими проблемами и выбором, которые могут означать выживание компании в отрасли. Морская промышленность является одной из наиболее пострадавших отраслей промышленности от новых более строгих правил и положений [16], в основном применяемых Международной морской организацией (ММО) и Европейским союзом (ЕС), а также другими глобальными договорами. То, как справиться с такими вызовами, требует разнообразных решений и может стать хорошей возможностью для инновационных технологий. [17-18] В отрасли уже проведено несколько исследований, прототипов и других инноваций, таких как прототипы необитаемых судов, технологическое управление и машинные отделения, искусственный интеллект для обучения и обучения, «зеленые» виды топлива и аккумуляторы и т. д. Экологическое соответствие флота требованиям местной и глобальной торговли стало большой проблемой для морской отрасли, поскольку законодательство постоянно обновляется в соответствии с новыми и более высокими стандартами [19]. Данные находятся в центре внимания цифровизации судоходства, в основном обусловленной оффшорными и конвейеризованными перевозками, поскольку плохое управление информацией может составлять до 20% операционного бюджета. Ян Вильгельмссон, вице-президент по

судоходству Eniram, компании Wartsila systems developing, возглавил исследование для компании по разработке своей новой системы мониторинга эффективности флота, чтобы выяснить, как морская индустрия развивается в результате цифровизации. Его выводы показали, что круизная индустрия находится на пути к реальной цифровой трансформации, заметно опережая другие, в то время как грузовой сегмент является смешанным, будучи в основном продвинутым на берегу. Ян Вильгельмссон разделил индустрию на категории цифровой эволюции, чтобы понять различия, сделав вывод, что цифровизация судоходства — это единственное решение для морской отрасли.

Морской транспорт и логистика уже некоторое время применяют технологии, основанные на данных, с несколькими примерами, включая первое БЧ-приложение Maersk. Еще одно новшество — это стартап под названием Xepeta, который начал собирать данные с контейнерных лайнеров и отслеживать более 60 000 маршрутов по всему миру, позволяя грузоотправителям получать реальную ценовую информацию для бенчмаркинга, а не прошлые статические данные; таким образом, обеспечивая прозрачность ценообразования и поддерживая переговоры по контрактам [20]. Интеграция систем радиочастотной идентификации (RFID) через Интернет вещей (IoT) с целью создания ценности для цепочки на основе данных является еще одним примером, обусловленным потребностями бизнеса. Использование RFID-меток, по оценкам, увеличится до 209 миллиардов единиц к 2025 году, поскольку сенсорная технология может снизить эксплуатационные расходы на 10-25%. Наиболее актуальное применение IoT в отрасли — это маркировка транспортных контейнеров с помощью GPS для облегчения управления их потоком через транзитные узлы. Это также позволяет отслеживать товары и суда в режиме реального времени, а также обслуживать клиентов быстрее, поскольку данные метки предоставляют информацию в режиме реального времени об одном или нескольких конкретных контейнерах [21]. Другой пример - портовые операции. Поскольку судоходные компании и другие логистические модели яростно конкурируют за портовое пространство и ресурсы, собранные данные не делятся между коллегами. Специалисты считают, что количество контейнеров, проходящих через Гамбургский порт, увеличится с 9 миллионов в 2013 году до 25 миллионов в 2025 году, и он решил свою проблему обмена данными, потребовав от всех сторон подключения к единой системе данных. Инновационный сценарий в морской промышленности, по-видимому, развивается и быстро растет. Норвежская компания DNV-GL уже начала предоставлять облачные решения и цифровые предложения. Его основное программное обеспечение обеспечивает интеграцию с машинным обучением и между анализом исторических данных и прогнозом будущего с целью полной интеграции в IoT в будущем. Такие приложения позволяют осуществлять интеллектуальные операции с данными и управление активами с помощью другой технологии, называемой «цифровой двойник», которая в основном представляет собой цифровую модель актива, представляющую его глубокие характеристики профиля, такие как: системы, программное обеспечение, поведение, потребности, требования, обеспечивая анализ, восприятие и диагностику при полной интеграции со всеми стадиями/заинтересованными сторонами [22-24].

#### **Особенности содержания учебного материала для обучения студентов блокчейн технологиям для вузов в области морского транспорта**

При учете особенностей содержания учебного материала для обучения студентов блокчейн технологиям для вузов в области морского транспорта необходимо учитывать, что БЧ технология еще не полностью распространилась на водном и, в частности, морском транспорте, она все еще занимает место в дискуссиях специалистов о возможности реализации приложений.

Одним из хороших примеров является экспедитор the Marine Transport International Limited (MTI). В 2016 году МТИ объявила, что использует публичную БЧ-книгу под названием Trustmetm для выполнения новых требований к проверенной массе брутто упакованных контейнеров, введенных с июля 2016 года договаривающимися правительствами в соответствии с договором СОЛАС международной морской организации (Международная конвенция «О безопасности человеческой жизни на море»). Новые правила передали грузоотправителю ответственность за обеспечение того, чтобы право было предоставлено терминалу или перевозчику для погрузки на судно. Затем компания начала использовать Blockchain через TrustMeTMin, чтобы обеспечить постоянную и видимую запись для портовых чиновников, грузоотправителей и грузовладельцев, таким образом, устраняя необходимость в промежуточных транслируемых данных, частных базах данных, журналах и электронных таблицах [25].

Эта технология также была применена для обеспечения единой торговли энергоносителями на товарных рынках. Возобновляемых источников энергии трейдера, Вольт рынков, реализовано на публичных блокчейнах для обеспечения гарантий торговли и абсолютной слежения за альтернативной и возобновляемой энергетикой сертификатов, в то время как в январе 2017 года, еще один торговый дом, Mercuria, проведенной технологии на крупных нефтяных торговля в ING и Société Générale банков.

Другое применение в морской промышленности в основном для того, чтобы решить комплаенс-регулирования, вопросы документации и происхождение обеспечение также это обеспечение связи и автоматизации. БЧ мог бы решить цифровизацию морского коносамента (BoL), важнейшего документа в рамках отгрузки, обеспечивая анимируемую цепочку, доступную всем необходимым частям в течение 10 минут с момента ее создания. Документ представляет собой договор перевозки и документ о праве собственности/квитанции, и в соответствии с действующим законодательством оригинал документа должен

быть предъявлен грузополучателем для разрешения доставки груза. Этот документ часто задерживается из-за банков и других проблем, что приводит к тому, что груз обычно прибывает в порты до создания первоначального VoL или к мошенничеству. К таковым относится: документ, составленный и подписанный до фактической погрузки судна или измененный после доставки груза с поддельными подписями, банковскими гарантиями и неправильным описанием груза. БЧ-приложение для поддержки VoL было одним из первых исследованных приложений в морской отрасли и, вероятно, является одним из самых продвинутых, наряду с контейнерными перевозками, уже имеющих рамки и модели внедрения. Израильский стартап под названием Wave фокусируется на создании безбумажной торговли для судоходной торговли, применяя БЧ для создания и отслеживания VoL. Его главный конкурент, Skuchain, расположен в Калифорнии, который верит в эволюцию «совместной торговли», являющейся интеграцией всех частей всех цепочек поставок, участвующих в торговле, обмене информацией и сотрудничестве в направлении торговли. Существует также консенсус в отношении того, что расходы являются основным фактором и барьером для внедрения технологий, а также сопутствующими издержками, связанными с ИТ, такими как: зависимость от консультантов и третьих сторон, потребность в обучении, потребность в конкретных личных и других возможных требованиях, таких как интеграция программного обеспечения. Готовность к инновациям напрямую связана с этими факторами, а также с тем, чего можно ожидать от инноваций. Опять же, главным критерием успеха является стоимость, поскольку именно снижение затрат является самой большой мотивацией для инноваций.

Из результатов исследования [26], можно сформировать примерную структуру реестра в морской организации (Рис.1). Эта простая концепция сохранения достоверного списка передач актива/активов, которая позволяет систематизировать передачу и накопления капитала. Лицо или организация, которые физически владеют или контролируют публичную регистрацию (включая сервер, на котором находится реестр, в случае онлайн-публичного реестра) находится в положении значительного влияния.

Транзакция №	Дата и время	Отправитель	Активы	Получатель
#	ДД-ММ-ГГ ЧЧ:ММ	Человек 1	Описание передаваемого актива, например, денежная единица, акт передачи имущества или сертификат	Человек 2

Рис. 1. Примерная структура реестра

Для совершенствования использования БЧ на водном транспорте, будет показана работа эксклюзивного БЧ (ЭБ). ЭБ может не использовать «доказательство работой» для организации децентрализованного хранения данных и быть полностью автономным [27], однако для повышения уровня доверия Клиентов и безопасности системы целесообразно создание эксклюзивного БЧ организации и его подключение к общедоступному БЧ.

В модели с привязкой эксклюзивного БЧ к публичному, по сути, используется внешнее «доказательство работой», что обеспечивает неизменность истории транзакций в системе. Более того в такой системе возможно гибко настраивать формат привязки (например, можно фиксировать только определенные транзакции из основного БЧ) и проводить автоматические проверки. На Рис. 2 изображено взаимодействие публичного и эксклюзивного БЧ.

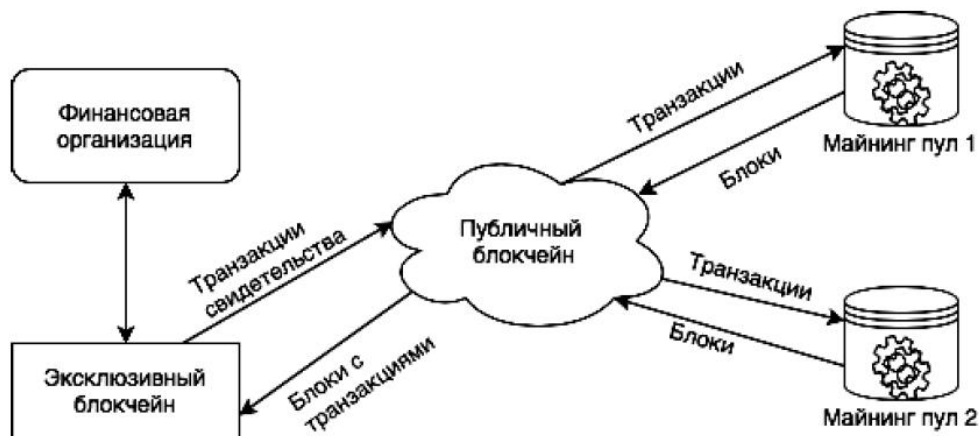


Рис. 2. Взаимодействие публичного и эксклюзивного блокчейнов

В соответствии с технологией, операторы эксклюзивного БЧ время от времени отправляют хэши заголовков блоков для включения в поддерживающий публичный БЧ в виде транзакций-свидетельств. Функционал финансовой организации в такой модели заключается в создании эксклюзивного БЧ, где будут функционировать определенное количество нодов. Ноды должны обеспечивать запись новых транзакций в блоки (очередность обработки транзакций нодами может задаваться, например, по расписанию) и формирование зашифрованной транзакции-свидетельства для записи в общедоступный БЧ. Транзакция-свидетельство может содержать в себе пул транзакций за определенный промежуток времени. После подтверждения публичным БЧ записи транзакции-свидетельства историю транзакций невозможно будет изменить, а также включенная в поддерживающий БЧ информация может быть проверена пользователями эксклюзивного БЧ. Для атаки на цепь, защищенной привязкой к публичному БЧ, злоумышленнику требуется преодолеть механизмы консенсуса как для эксклюзивного БЧ, так и для поддерживающей цепи, что является достоинством данного подхода.

Таким образом, студенты вузов в области морского транспорта при изучении БЧ технологий сформируют компетенции в области БЧ, в частности связанные со знаниями о том, что БЧ способен не только ускорить операции, но и создавать эксклюзивные БЧ проекты, используя которые организации морской отрасли могут экономить сотни миллионов долларов ежегодно. Студенты будут знать, что БЧ не только ускоряет проверку грузов, но и минимизирует риск получения штрафов за таможенное несоблюдение правил, которые взимаются с клиентов [28].

### Выводы

Применение БЧ технологий для обучения студентов транспортных вузов, по нашему мнению, является крайне важным и актуальным разделом современных ИТ. В процессе обучения студенты должны понять что уже в настоящее время существуют готовые решения по применению БЧ технологий к морскому транспорту. Студенты должны знать, что БЧ позволяет компаниям вести зашифрованную, неизменяемую книгу транзакций, которой можно доверительно делиться в рамках выбранной сети благодаря концепции реег-to-реег (P2P), устраняя вовлеченные третьи стороны, тем самым экономя деньги за счет снижения затрат. Применяемая технология должна снизить издержки, чтобы иметь возможность оставаться прибыльной и преодолевать препятствия, создаваемые глобальным энергоснабжением и спросом, превращая их в возможности, соблюдая при этом требования законодательства, предъявляемые ответственными глобальными регулирующими органами. Технология имеет широкий диапазон применимости, позволяя более эффективно соединять цепочку поставок, обеспечивая обмен и видимость проверенных временем данных, снижая эксплуатационные расходы отрасли с помощью посредников и повышая безопасность. [29] Методики обучения студентов должны отражать реальную информацию о том что уже существующий БЧ обеспечивает полную видимость информационных процессов для всех участников сторон, участвующих в «доказательстве работы», облегчая инспекции «классовых обществ», государственный контроль порта и аудит соответствия требованиям. Но при этом студентам важно дифференцировать технологию, чтобы взаимодействовать с ней, подчеркивать, что это не программное обеспечение для анализа данных, не поставщик хранения данных и не сервер. Обучаемым необходимо разбираться в существующих БЧ технологиях, понимать какая из них лучше всего справляется с тем, что «обещает—создает», обеспечивает децентрализованный публичный или контролируемый доступ к бухгалтерской книге, которая является неизменной, безопасной и проверенной временем хэш-системой, позволяющей устранить третьи стороны и связанные с этим затраты.

### Список литературы

1. Imbault, F., Swiatek, M., De Beaufort, R., Plana, R.: The green blockchain: managing decentralized energy production and consumption. In: IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering, 2017 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC/I&CPS Europe), pp. 1–5. IEEE (2017)
2. Евдокимов, Г.П. Безопасность экономических информационных систем на морском флоте / Г.П. Евдокимов, Г.В. Абрамян, Р.Р. Фокин, М.А. Абиссова // Центральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота (ЦНИИМФ). СПб., 2005
3. Евдокимов, Г.П. Информационные технологии менеджмента на морском флоте / Г.П. Евдокимов, Г.В. Абрамян, Р.Р. Фокин, М.А. Абиссова // Центральный научно-исследовательский институт морского флота (ЦНИИМФ). СПб., 2005
4. Кирилова Д. А., Маслов Н. С., Рейн А. Д. Blockchain, как новая технология для разработки // International Journal of Open Information Technologies. 2019. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blockchain-kak-novaya-tehnologiya-dlya-razrabotki> (дата обращения: 10.01.2021)
5. Абрамян, Г.В. Информационная безопасность экономических информационных систем на морском флоте / Г.В. Абрамян // Санкт-Петербург, 2005
6. Аксенов Д. А., Куприков А. П., Саакян П. А. Направления и особенности применения блокчейн-технологии в экономике // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2018. №1. С.30-39
7. Абрамян, Г.В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья

- на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций / Г.В. Абрамян // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. СПб., 2015. С. 668-673
8. Абрамян, Г.В. Автоматизация маркетинговой деятельности предприятий сервиса с использованием Web-представительства в Internet / Г.В. Абрамян // Проблемы развития экономики и сферы сервиса в регионе. СПб ГУСЭ. Сыктывкарский филиал. 2012. С. 8-9
9. Абрамян, Г.В. Инфотелекоммуникационные проблемы, риски и угрозы высокотехнологичных зон, научных парков и инкубаторов в науке и образовании стран БРИКС / Г.В. Абрамян // Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. СПб., 2015. С. 663-667
10. Абрамян, Г.В. Модели экономической, финансовой и информационно-образовательной коллаборации в Евразийском пространстве на основе современной AGILE методологии и горизонтальных систем управления на основе адаптивных умений и навыков SOFT SKILLS / Г.В. Абрамян // В сборнике: Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста Материалы 2-й Международной конференции. 2016. С. 15-22
11. Апатова Н. В., Королев О. Л., Круликовский А. П. Анализ влияния блокчейн-технологии на финансовую систему // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. № 6. С.31-39
12. Михайлов С. В., Пономарева Н. В., Прудникова Л. Б. Блокчейн в современном правоприменении // Философия права. 2019. №1 (88). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-v-sovremennom-pravoripmenenii> (дата обращения: 10.01.2021)
13. В чём разница между частным и публичным блокчейном [Электронный ресурс] // URL: <https://coinspot.io/beginners/v-chyom-raznica-mezhdu-chastnym-i-publichnym-blokcheynom/> (дата обращения 10.01.2021)
14. Crosby, M., Pattanayak, P., Verma, S., Kalyanaraman, V.: Blockchain technology: beyondbitcoin. Appl. Innov. 2(6), 6–10 (2016)
15. Абрамян, Г.В. Модели развития научно-исследовательских, учебно-образовательных и промышленно-производственных технологий, сервисов и процессов в России и странах ближнего зарубежья на основе глобализации сотрудничества и интеграции инфотелекоммуникаций / Г.В. Абрамян // Санкт-Петербургский политологический журнал. 2015. С. 668
16. Neutger M., Kuckelhaus M. Blockchain in logistics: perspectives on the upcoming impact of blockchain technology and use cases for the logistics industry. Электронный ресурс: URL: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (дата обращения 10.01.2021)
17. Hackius N., Petersen M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? Электронный ресурс: URL: [https://tubdok.tub.tuhh.de/bitstream/11420/1447/1/petersen\\_hackius\\_blockchain\\_in\\_scm\\_and\\_logistics\\_hicl\\_2017.pdf](https://tubdok.tub.tuhh.de/bitstream/11420/1447/1/petersen_hackius_blockchain_in_scm_and_logistics_hicl_2017.pdf) (дата обращения 10.01.2021)
18. Абрамян, Г.В. Методология формирования и реализации систем интеллектуальной поддержки принятия решения при управлении предприятиями сферы финансов, экономики и образования / Г.В. Абрамян, Г.Р. Катасонова // Перспективы и пути развития образования в России и в мире. Дагестанский ИПКПК. 2013. С. 14-21
19. Абрамян, Г.В. Система международного научного сотрудничества и модели глобализации профессионального образования и науки в информационной среде стран БРИКС / Г.В. Абрамян // Региональная информатика "РИ-2014". 2014. С. 290-291
20. Машенко П. Л., Пилипенко М. О. Технология блокчейн и ее практическое применение // Наука, техника и образование. 2017. №2 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-blokcheyn-i-ee-prakticheskoe-primenenie> (дата обращения: 10.01.2021)
21. Абрамян, Г.В. Программные продукты инвестиционного и финансового анализа сферы услуг / Г.В. Абрамян // Экономика и управление в сфере услуг: перспективы развития. СПб ГУП. 2006. С. 102-106
22. Абрамян, Г.В. К вопросу о проблеме управления развитием и функционированием общества потребления в условиях информационного общества / Г.В. Абрамян // Общество потребления и современные проблемы сферы услуг. СПб., 2010. С. 19
23. Абрамян, Г.В. Информационные технологии и их техническая реализация / Г.В. Абрамян, Р.Р. Фокин, Б.Т. Мозгирев // ЛГОУ им. А.С. Пушкина. СПб., 2004
24. Фокин, Р.Р. Компьютерные технологии в науке и производстве / Р.Р. Фокин, В.А. Богатырев, Н.В. Колесов, Г.В. Абрамян, М.А. Абиссова, Л.Н. Бережной, Н.П. Горбунов // Методические указания по выполнению курсовой работы для магистратуры направления 080100.68 (521600) "Экономика" / СПб ГУСЭ. СПб., 2009
25. Абрамян Г.В. Системы моделирования информационных процессов управления в сервисе / Г.В. Абрамян, Г.Р. Катасонова // Региональная информатика "РИ-2012". 2012. С. 300
26. Абрамян, Г.В. Интеграция региональной опорной точки доступа с национальными глобальными сетями на основе компьютерных коммуникаций / Г.В. Абрамян // Ученые записки ЛГОУ. ЛГОУ. СПб., 1998. С. 151-156
27. Czachorowski K., Solesvik M., Kondratenko Y.: The application of Blockchain Technology in the Maritime Industry. Электронный ресурс:

URL:[https://www.researchgate.net/publication/327975787\\_The\\_Application\\_of\\_Blockchain\\_Technology\\_in\\_the\\_Maritime\\_Industry](https://www.researchgate.net/publication/327975787_The_Application_of_Blockchain_Technology_in_the_Maritime_Industry) (дата обращения: 12.01.2021).

28. BitFury Group в сотрудничестве с Jeff Garzik. Открытые и закрытые блокчейны. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://forklog.com/wp-content/uploads/public-vs-private-pt1-1.0-ru.pdf/> (дата обращения: 12.01.2021).

29. Абрамян, Г.В. Структура и функции информационной системы мониторинга и управления рисками развития малого и среднего бизнеса Северо-западного федерального округа / Г.В. Абрамян // Аудит и финансовый анализ. 2017. № 5-6. С. 611-617