
ТЕОРИЯ И ИСТОРИЯ ПРАВОПРИМЕНЕНИЯ

THEORY AND HISTORY OF LAW ENFORCEMENT

УДК 34.9

DOI 10.52468/2542-1514.2025.9(4).5-14



РАЗВИТИЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В СФЕРЕ КВАНТОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ*

А.В. Минбалеев¹, К.С. Евсиков^{1,2}

¹*Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА),*

г. Москва, Россия

²*Тульский государственный университет, г. Тула, Россия*

Информация о статье

Дата поступления –
15 мая 2025 г.

Дата принятия в печать –
20 сентября 2025 г.

Дата онлайн-размещения –
20 декабря 2025 г.

Ключевые слова

Квантовые коммуникации,
квантовая криптография,
квантовые технологии,
концепция регулирования
отрасли квантовой
коммуникации, меры
поддержки, нормативно-
техническое регулирование,
нормативно-правовое
регулирование, стимулирование

Исследуются последние изменения в законодательстве России, отражающие активные процессы производства и внедрения продукции отрасли квантовых коммуникаций на рынке информационной безопасности, обусловленные, в том числе, принятием Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации до 2030 г. Представлен анализ состояния и направления российского правового регулирования в сфере связи, а также мер поддержки и стимулирования развития отрасли квантовых коммуникаций. Выявлены основные проблемы и перспективы развития нормативно-технического регулирования в области квантовых коммуникаций, а также направления его взаимодействия с нормативным правовым регулированием данной сферы.

DEVELOPMENT OF LEGAL AND TECHNICAL REGULATION IN THE SPHERE OF QUANTUM COMMUNICATIONS**

Alexey V. Minbaleev¹, Kirill S. Evsikov^{1,2}

¹*Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Moscow, Russia*

²*Tula State University, Tula, Russia*

Article info

Received –
2025 May 15

Accepted –
2025 September 20

Available online –
2025 December 20

Subject. The article examines the latest changes in Russian legislation, reflecting the active processes of production and implementation of quantum communications industry products in the information security market, caused, among other things, by the adoption of the Concept of regulation of the quantum communications industry in the Russian Federation until 2030. The article presents an analysis of the state and direction of Russian legal regulation in the field of communications, as well as measures to support and stimulate the development of the quantum communications industry. The main problems and prospects for the development of technical regulation in the field of quantum

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 24-18-00950 «Проблемы и перспективы регулирования квантовых коммуникаций в условиях экономики данных»).

** The research was funded by the Russian Science Foundation (project № 24-18-00950 “Problems and Prospects of Regulation of Quantum Communications in a Data Economy”).

Keywords

Quantum communications, quantum cryptography, quantum technologies, concept of regulation of the quantum communications industry, support measures, technical regulation, legal regulation, stimulation

communications, as well as the directions of its interaction with the legal regulation of this area, are identified.

The purpose of the article is to identify the main directions and patterns of development of legal and technical regulation in the field of quantum communications in Russia.

Methodology. The following methods were used: a combination of the dialectical method with the methods of formal logic, formal legal and comparative legal analysis. A legal and technical method was also used, which allows identifying the main promising areas of interaction between legal and technical regulation of relations in the field of quantum communications.

Main results. It has been established that the legal regulation of quantum communications by the legislation of the Russian Federation in the field of communications should be carried out through the creation of a legal mechanism for testing, trial operation and implementation of technologies without excessive administrative procedures while ensuring the necessary level of security and controllability by government agencies. Experimental legal regimes in the field of digital innovations can become a legal means for creating such a mechanism. Measures to support the quantum communications industry and their promising areas of development have been identified and analyzed.

It has been established that regulatory and technical regulation actually determines the main vectors of development of the quantum communications industry in Russia and in the world. The main measures necessary for the development of regulatory and technical regulation of quantum communications in Russia have been analyzed.

Conclusions. To integrate quantum communications into the unified telecommunication network of the Russian Federation, the need has been substantiated and the adoption of a number of regulatory legal acts has been proposed. The development of quantum communications technologies requires special state support for the implementation and application of experimental legal regimes in the field of digital and technological innovations, including special programs, the development of public-private partnerships, regional and special sites. The experience of foreign and international standardization in the field of quantum communications shows that the quantum Internet of Things is a promising technology, the development of which in Russia is only being discussed. In the Russian Federation, there are already quantum communication lines, but there are no permanent standards, which is a significant constraint in the development of the corresponding regulatory framework. To ensure the reliability, authenticity, security and interoperability of solutions in the field of quantum communications, it is necessary to bring the regulatory and technical regulation in this area to uniformity, taking into account existing international standards, the experience of foreign countries and the level of development of domestic technologies.

1. Введение

Организацией Объединенных Наций 2025 год провозглашен Международным годом квантовой науки и технологий (*International Year of Quantum Science and Technology*). Развитие данных технологий сегодня связывается с проходящей во всем мире квантовой революцией и внедрением этих технологий будущего во все сферы общественной жизни. Но квантовые технологии уже сегодня рассматриваются как высокорисковые. Современные исследования свидетельствуют, например, что создание того же квантового компьютера может способствовать «разрушению» значительной части современных систем

защиты информации [1], поскольку его алгоритмы способны дешифровать современные методы криптографии и уже практически реализуются¹. Другой угрозой в части развития квантовых технологий является мировая технологическая конкуренция. Экономически развитые государства мира ставят одной из ключевых задач обеспечение технологического лидерства и суверенитета. Квантовые технологии в этой части рассматриваются как одна из ключевых в рамках этих целей. В России развитие квантовых технологий является одной из наиболее прорывных сфер, что позволяет уверенно быть в числе мировых лидеров. Эти и другие угрозы детерминируют необ-

¹ См.: Chinese researchers develop quantum computer-based method to crack RSA encryption // Gigazine. Oct. 15, 2024. URL:

https://gigazine.net/gsc_news/en/20241015-rsa-encryption-quantum-computer (дата обращения: 01.05.2025).

ходимость более пристального внимания российского государства к этой проблеме, в том числе в части правового обеспечения предотвращения таких рисков и угроз [2–5].

Методология исследования. В рамках исследования использовались следующие методы: сочетание диалектического метода с методами формальной логики, формально-юридического и сравнительно-правового анализа. Также использовался юридико-технический метод, позволяющий выявить основные перспективные направления взаимодействия правового и технического регулирования отношений в сфере квантовых коммуникаций.

2. Основные направления развития нормативно-правового регулирования в сфере квантовых коммуникаций

Анализ задач, которые поставлены в Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации до 2030 г., свидетельствует о необходимости развития ряда направлений.

2.1. Развитие регулирования отношений в сфере квантовых коммуникаций в области связи

Здесь сегодня активно идет обсуждение распространения норм об электросвязи на сферу квантовых коммуникаций или создания специального вида связи – квантовой – и разработки специального регулирования. В частности, не закреплен понятийный аппарат, необходимо развивать правовые механизмы эффективной интеграции существующих и новых каналов квантовых коммуникаций в существующие сети связи, а также определить правила оказания квантовой связи.

Полагаем, что правовое регулирование квантовых коммуникаций законодательством Российской Федерации в области связи должно осуществляться через создание правового механизма тестирования, опытной эксплуатации и внедрения технологий без избыточных административных процедур с обеспечением необходимого уровня безопасности и контролируемости со стороны государственных органов. Правовым средством создания такого механизма могут стать экспериментальные правовые режимы в сфере цифровых инноваций [6; 7]. Полагаем, что для интеграции квантовых коммуникаций в единую сеть электросвязи Российской Федерации необходимо принятие нормативных правовых актов, обеспечивающих:

– создание, эксплуатацию и соединение сетей квантовой связи, принадлежащих разным субъектам права, а также взаимодействие сетей квантовой связи с иными сетями электросвязи, входящими в единую сеть электросвязи Российской Федерации;

– развитие технологий квантовой связи и квантовой криптографии (квантовое распределение ключей);

– обеспечение доступа физических и юридических лиц к сетям квантовой связи.

При предоставлении доступа к квантовым коммуникациям для широкого круга лиц возникает проблема регулирования отношений субъекта, оказывающего услуги, и потребителя. Для регламентации данных правоотношений допустимо либо заключить договор, либо установить специальные правила оказания услуг. В связи с этим нами был разработан проект Правил оказания услуг квантовых коммуникаций.

Также в рамках данного направления правового регулирования квантовых коммуникаций в Российской Федерации утвержден Предварительный национальный стандарт Российской Федерации – ПНСТ 829–2023 «Квантовые коммуникации. Общие положения», который введен в действие Приказом Росстандарта от 11 июля 2023 г. № 22-пнст. В данном нормативном техническом документе закреплена типовая схема квантовой коммуникации. Как следует из нее, для квантовых коммуникаций требуются три канала связи: квантовый канал; канал синхронизации; служебный канал. Все вместе они составляют систему квантовых коммуникаций, обеспечивающую передачу данных между квантовым передатчиком и квантовым приемником. При этом служебный канал и канал синхронизации могут быть реализованы с помощью любых линий электросвязи, а для квантового канала нужна специальная линия связи, которая с технической точки зрения не может относиться к линиям электросвязи. В связи с этим возникает правовой парадокс: хотя с физической точки зрения канал квантовой связи не относится к линии электросвязи, но его функционирование в рамках действующего национального стандарта самостоятельно невозможно. Поэтому сеть квантовых коммуникаций следует рассматривать как сеть электросвязи, что позволяет распространить на линии квантовых коммуникаций общий правовой режим, регламентирующий создание и эксплуатацию элементов единой сети электросвязи Российской Федерации. Таким образом, происходит взаимодействие и влияние нормативно-технического регулирования квантовых коммуникаций на нормативно-правовое. В этой части сегодня основным направлением будет соответствующая адаптация законодательства о связи к формирующейся системе квантовой связи.

В рамках общего правового режима формируемые сети квантовой коммуникации могут быть отне-

сены: к выделенным сетям связи; технологическим сетям связи. Данные сети связи не имеют жесткой правовой регламентации, а их владельцы сами определяют порядок их функционирования. В связи с этим предлагается начать эксплуатацию сетей квантовой коммуникации в рамках существующего правового режима, а после апробации – инициировать внесение изменений в действующие нормативные правовые акты, регламентирующие взаимодействие сетей квантовой связи с иными сетями электросвязи, входящими в единую сеть электросвязи Российской Федерации.

2.2. Система правового регулирования стимулирования и поддержки отрасли квантовых коммуникаций

Одним из базовых направлений развития законодательства о квантовых коммуникациях является система стимулирования и поддержки отрасли квантовых коммуникаций. Здесь можно выделить следующие ключевые направления развития.

2.2.1. Осуществлены базовые меры в виде формирования кодов продукции по видам экономической деятельности в действующие классификаторы. Так, в Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008) добавлен ряд специальных кодов.

Данная мера во многом способствовала как непосредственно развитию рынков соответствующей продукции и услуг, увеличению их количества и качества, так и позволила развивать другое законодательство, основанное на их использовании, например законодательство о закупках, в том числе в части пределов и запретов по закупке соответствующей продукции в сфере квантовых коммуникаций российскими органами государственной власти и государственными предприятиями и организациями у иностранных производителей. Это также будет способствовать продвижению соответствующей продукции в рамках региональных и международных объединений, в которых участвует Российская Федерация, в том числе ЕАЭС, СНГ, ШОС, БРИКС и др.

Закрепление продукции квантовой сферы в классификаторах позволяет сформировать механизм оценки квантового оборудования на предмет его производства, компонентной базы именно на территории России. Это позволит поддержать отечественный рынок квантовых коммуникаций и внести вклад в развитие технологического суверенитета России [8]. Также внесение кодов продукции и услуг сферы квантовых коммуникаций стало основой для современных разработок в этой части примени-

тельно к сфере квантовых измерений и использования квантового компьютера. Она также стремительно развивается в части не только опытного внедрения, но и потенциального использования в органах государственной власти и коммерческого использования российскими предприятиями уже в ближайшее время.

Таким образом, эти меры направлены на обеспечение поддержки отечественных производителей в отрасли квантовых коммуникаций, а также обеспечение развития отрасли квантовых коммуникаций в условиях недружественных действий в отношении Российской Федерации, российских компаний и граждан.

2.2.2. Развитие мер поддержки во многом реализуется посредством экспериментального правового регулирования. Согласно Постановлению Правительства РФ от 28 октября 2020 г. № 1750 «Об утверждении перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций» квантовые технологии, включая квантовые коммуникации, включены в перечень технологий, которые применяются в экспериментальных правовых режимах. На сегодняшний день в Реестре экспериментальных правовых режимов нет ни предложений, ни фактически введенных режимов, предусматривающих применение квантовых технологий в целом. Таким образом, пока нет ни одного экспериментального правового режима, но со стороны участников отрасли квантовых коммуникаций имеется соответствующий запрос. В ходе конференций, круглых столов и стратегических сессий представители отрасли и органы публичной власти положительно высказывались о данном способе регулирования квантовых технологий. Но до настоящего времени ни одно юридическое лицо не согласилось выступить инициатором экспериментального правового режима в сфере цифровых инноваций.

Сегодня выявлен ряд ключевых направлений, в рамках которых в перспективе возможно введение такого режима. Это применение технологий квантовых коммуникаций в системе обеспечения информационной безопасности в рамках отдельных органов государственной власти или государственных корпораций, в банковской сфере, а также в избирательном процессе. Кроме того, нами выявлено, что существует целесообразность введения экспериментальных режимов для регулирования квантовых коммуникаций в отдельных сферах, включая беспилотный транспорт и логистику, интернет вещей, портативную электронику, современные и перспективные

сети мобильной связи, а также иные сферы, где есть необходимость в повышении уровня информационной безопасности. Кроме того, сегодня явно существует возможность выведения линий квантовых коммуникаций из-под системы норм, формирующей общее правовое регулирование в области связи, защиты информации, криптографии, внешнеэкономической деятельности. Но для этого очевидно необходимо создание специальных условий со стороны стейкхолдеров отрасли квантовых коммуникаций и государства по созданию организационно-правовых условий разработки и внедрения экспериментальных правовых режимов в этой сфере.

Введение экспериментальных правовых режимов также возможно и в рамках использования данных технологий в технопарках, особых экономических зонах и центрах. Так, Постановлением Правительства РФ от 30 ноября 2021 г. № 2133 создан и функционирует инновационный научно-технологический центр «Квантовая долина». В рамках данных зон субъекты отрасли квантовых коммуникаций уже получают различные меры поддержки, включая налоговые. Объективно это можно реализовывать в подобных зонах и в рамках экспериментальных правовых режимов, что позволит более эффективно использовать возможности данного правового инструмента.

С распространением законодательства об экспериментальных правовых режимах на государственно-частные партнерства также в перспективе возможна реализация таких проектов и в связи с внедрением и использованием технологий квантовых коммуникаций и иных технологий.

Кроме того, экспериментальные режимы в сфере квантовых коммуникаций в перспективе могут быть реализованы в рамках отдельных субъектов Российской Федерации. Так, представляет интерес опыт США, в частности разрабатываемый проект «Техасская квантовая инициатива», который направлен на то, чтобы сделать Техас штатом – национальным лидером США в области квантовых технологий, способствуя развитию квантовых вычислений, квантовых коммуникаций и сенсорных технологий.

2.2.3. Поддержка сферы квантовых коммуникаций в рамках научно-исследовательского и образовательного трека. Здесь мы наблюдаем ряд инициатив, которые находят отражение в законодательстве. Так, согласно утвержденному Президентом РФ Перечню поручений от 3 сентября 2023 г. № Пр-1734 Правительству РФ необходимо обеспечить разработку инструментов комплексной поддержки развития квантовых коммуникаций, в том числе:

- бесперебойную деятельность научных коллективов и лабораторий в сфере обеспечения безопасности данных и с использованием технологии квантового шифрования по этим направлениям;

- активное привлечение отечественных и иностранных специалистов для проведения исследований в данной области;

- упрощение порядка использования средств государственной поддержки научных исследований по тематике квантовых коммуникаций;

- создание специального университета в области квантовых технологий;

- расширение научного сотрудничества со странами БРИКС;

- активизация обмена научной информацией, в том числе посредством создания международных научных журналов и проведения конференций, и др.

В целях ускорения развития технологий защищенных квантовых систем передачи данных Указом Президента РФ от 18 июня 2024 г. № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» они были включены в перечень важнейших наукоемких технологий. Они же выступают наилучшими доступными технологиями [9]. Соответственно, они относятся к направлениям грантовой бюджетной поддержки.

Для развития образовательных программ, направленных на подготовку кадров в области квантовых коммуникаций, был утвержден ряд профессиональных стандартов для специалистов в области квантовых коммуникаций.

3. Развитие нормативно-технического регулирования отрасли квантовых коммуникаций

Важнейшим направлением регулирования сферы квантовых коммуникаций является нормативно-техническое регулирование. Важно сегодня обеспечить систему эффективного взаимодействия правового и технического регулирования данной сферы. Нормативно-техническое регулирование фактически определяет основные векторы развития отрасли квантовых коммуникаций [10, с. 237]. Нормативно-правовое регулирование во многом зависит от него как в части понятийного аппарата, так и формирования пределов правового регулирования складывающихся отношений. Анализ опыта правового регулирования квантовых коммуникаций за рубежом свидетельствует, что практически все ведущие экономически развитые государства, ставящие задачи по технологическому мировому лидерству, акцентируют внимание на приоритетное развитие

технического регулирования и на определение на его основе направлений нормативно-правового регулирования [11].

С позиции перспективы развития нормативно-технического регулирования, наиболее приоритетными являются национальные стандарты, закрепляющие требования к сетям квантовых коммуникаций; программному обеспечению; оборудованию; использованию технологий квантовых коммуникаций в существующих линиях связи; проведению испытаний сетей квантовых коммуникаций, оборудования и программного обеспечения. Данный перечень во многом соответствует международным стандартам в этой сфере. Все эти стандарты являются техническими документами первого поколения, поэтому рассчитаны только на краткосрочный период действия. В последующем планируется их сохранение или изменение. Данный подход общепринят, но однозначно несет в себе риски для субъектов отрасли квантовых коммуникаций, которые несут сегодня значительные затраты на формирование национальной экосистемы квантовых коммуникаций. К их числу относится ОАО «Российские железные дороги», которое уже построило и использует магистральную сеть квантовых коммуникаций, а также Консорциум отечественных вузов, который создал междуниверситетскую сеть квантовой коммуникации [12].

При изменении предварительных национальных стандартов возникает риск, что эксплуатировать созданные сети квантовой коммуникации станет весьма затруднительно или невозможно. В связи с этим сегодня объективно нужны нормативные технические акты в сфере квантовых коммуникаций постоянного действия. Отсутствие постоянных стандартов является фактором, существенно ограничивающим сегодня развитие нормативно-правового регулирования отрасли квантовых коммуникаций. Связано это в первую очередь с невозможностью определения конкретных приоритетных направлений технологического развития в сфере квантовых коммуникаций, которые бы поддерживались государством. Постоянные стандарты во многом способствовали бы и стабилизации рынка квантового оборудования и соответствующих определенных мер его государственной поддержки.

Также весьма актуален вопрос о приоритетных направлениях стандартизации сферы квантовой коммуникации. С точки зрения перспективности технологий одной из наиболее важных считается технология передачи квантовых ключей с использованием спутника [13]. Но в России спутниковая часть у

сетей квантовой коммуникации пока отсутствует, поэтому рассматривать ее как первоочередную для стандартизации квантовых технологий вряд ли рационально.

Одним из приоритетных направлений развития нормативно-технического регулирования сферы квантовых коммуникаций является синхронизация с международными организациями по стандартизации.

Стандартизация – важнейший элемент развития отрасли квантовых коммуникаций. При отсутствии национальных стандартов производители оборудования будут использовать технологии, которые могут не соответствовать заявленным характеристикам, а значит, не выполнять функцию по защите конфиденциальной информации. Отечественные эксперты справедливо отмечают, что очень часто в практических схемах распределения квантового ключа обычно пренебрегают различными реальными несовершенствами устройств [14]. Ни один постквантовый алгоритм в настоящее время не может быть признан полностью безопасным до реальной апробации технологий квантового вычислителя высокой мощности. Это очень важная сфера стандартизации, ведь, как неоднократно отмечалось, существуют перечень реально выполнимых атак на каналы квантовой коммуникации [15]. Всё это обуславливает значимость данного направления развития регулирования квантовых коммуникаций, оказывающего существенное влияние на право квантовых коммуникаций.

Анализ отечественных стандартов в области квантовых коммуникаций показывает, что мы находимся на первой стадии стандартизации, характеризующейся выработкой технической терминологии для новой отрасли. При этом ресурсы на стандартизацию тратятся нерационально. Разработка технических документов требует временных и финансовых затрат. В 2023 г. они были потрачены на создание четырех стандартов для квантового интернета вещей и только двух стандартов для квантовой коммуникации. При этом анализ отрасли показывает, что сегодня существует первоочередная потребность в стандартизации каналов квантовой коммуникации и оборудования квантовой коммуникации (квантовых приемников и передатчиков).

Опыт зарубежной и международной стандартизации в сфере квантовых коммуникаций свидетельствует, что квантовый интернет вещей является перспективной технологией, развитие которой в России пока только обсуждается. В Российской Федерации уже существуют линии квантовой связи, но

отсутствуют постоянные стандарты, что является существенным сдерживающим моментом в развитии соответствующей нормативно-правовой базы.

За рубежом происходит активная стандартизация технологий квантовых коммуникаций, что трансформируется в принятие первых международных стандартов. Российская Федерация участвует в данном процессе недостаточно активно. Только в 2024 г. наши эксперты впервые приняли участие в заседании совместного международного технического комитета по стандартизации квантовых технологий, образованного Международной организацией по стандартизации (*International Organization for Standardization, ISO*) и Международной электротехнической комиссией (*International Electrotechnical Commission, IEC*). Анализ международных субъектов стандартизации позволяет говорить, что это наиболее оптимальная площадка для нашей страны. Однако есть риски, что ее роль может быть уменьшена рядом государств, противодействующих включению России в эти процессы в рамках мировой технологической конкуренции. В связи с этим сегодня на государственном уровне весьма важно приложить максимальное количество мер по стимулированию и поддержке включения в эти процессы.

4. Выводы

Для интеграции квантовых коммуникаций в единую сеть электросвязи Российской Федерации обоснована необходимость и предложено принятие ряда нормативных правовых актов. Развитие технологий квантовых коммуникаций требует специальной государственной поддержки внедрения и применения экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых и технологических инноваций, в том числе специальных программ, развития государственно-частного партнерства, региональных и специальных площадок для такого развития.

На основании изложенного, целесообразно рассмотреть возможность по принятию двухсторонних соглашений в области стандартизации со странами ШОС, БРИКС, ЕАЭС. Это поможет отечественным производителям избежать влияния зарубежных стандартов без ущерба для их выхода на экспортные рынки.

Для обеспечения надежности, достоверности, безопасности и интероперабельности решений в области квантовых коммуникаций необходимо приведение к единообразию нормативно-технического регулирования в данной сфере с учетом существующих международных стандартов, опыта зарубежных стран и уровня развития отечественных технологий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корольков А. В. О некоторых прикладных аспектах квантовой криптографии в контексте развития квантовых вычислений и появления квантовых компьютеров / А. В. Корольков // Вопросы кибербезопасности. – 2015. – № 1 (9). – С. 6–13.
2. Добробаба М. Б. Обеспечение информационной безопасности как составляющая модели правового регулирования квантовых коммуникаций / М. Б. Добробаба // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2024. – № 10. – С. 108–116. – DOI: 10.17803/2311-5998.2024.122.10.108-116.
3. Холодная Е. В. Квантовые технологии как объект права / Е. В. Холодная // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2022. – № 4. – С. 38–45. – DOI: 10.17803/2311-5998.2022.92.4.038-045.
4. Минбалеев А. В. Обеспечение информационной безопасности оборудования добывающей промышленности в квантовую эпоху / А. В. Минбалеев, М. А. Берестнев, К. С. Евсиков // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2023. – Вып. 1. – С. 567–584. – DOI: 10.46689/2218-5194-2023-1-1-567-584.
5. Полякова Т. А. Правовое регулирование квантовых коммуникаций в России и в мире / Т. А. Полякова, А. В. Минбалеев, В. Б. Наумов // Государство и право. – 2022. – № 5. – С. 104–114. – DOI: 10.31857/S102694520019763-0.
6. Ефремов А. А. Перспективы развития экспериментального правового регулирования в сфере цифровых и технологических инноваций / А. А. Ефремов // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). – 2024. – № 10. – С. 133–140. – DOI: 10.17803/2311-5998.2024.122.10.133-140.
7. Ефремов А. А. Оценка результативности и эффективности экспериментального регулирования в сфере цифровых инноваций / А. А. Ефремов, В. Н. Южаков // Информационное общество. – 2021. – № 3. – С. 41–50. – DOI: 10.52605/16059921_2021_03_41.

8. Евсиков К. С. Правовые методы достижения технологического суверенитета в сфере квантовых коммуникаций / К. С. Евсиков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Право. – 2024. – № 2. – С. 108–116. – DOI: 10.17308/law/1995-5502/2024/2/108-116.
9. Минбалеев А. В. Наилучшие доступные технологии и их использование для технологического развития / А. В. Минбалеев, М. А. Берестнев, К. С. Евсиков // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2024. – Вып. 1. – С. 144–161.
10. Наумов В. Б. Правовые аспекты квантовых коммуникаций: новые горизонты / В. Б. Наумов, Г. В. Станковский // Пробелы в российском законодательстве. – 2019. – № 4. – С. 235–239.
11. Minbaleev A. Prospects for Legal Regulation of Quantum Communication / A. Minbaleev, S. Zenin, K. Evsikov // BRICS Law Journal. – 2024. – Vol. 11, No. 2. – P. 11–54. – DOI: 10.21684/2412-2343-2024-11-2-11-54.
12. Овсянников А. П. О проекте межуниверситетской квантовой сети / А. П. Овсянников, Б. М. Шабанов // Программные продукты и системы. – 2023. – Т. 36, № 4. – С. 695–702. – DOI: 10.15827/0236-235X.144.695-702.
13. Дуплинский А. В. Масштабируемая спутниковая сеть для квантового распределения ключей на основе кубсата / А. В. Дуплинский, А. В. Хмелев, В. Е. Мерзлинкин, Л. В. Письменюк, Р. М. Бахшалиев, К. А. Тихонова, И. С. Нестеров, В. Л. Курочкин, Ю. В. Курочкин // Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2023. – № 63. – С. 103–110.
14. Реутов А. А. КРК и неидеальности фазового модулятора / А. А. Реутов, А. С. Тайдуганов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Физико-математические науки. – 2022. – Т. 15, № 3.2. – С. 65–68. – DOI: 10.18721/JPM.153.212.
15. Ружицкая Д. Д. Создание уязвимостей в системах квантового распределения ключей в результате атаки импульсным лазером / Д. Д. Ружицкая, И. В. Жлуктова, М. А. Петров, К. А. Зайцев, П. П. Ачева, Н. А. Зуников, А. В. Шилько, Д. Актас, Ф. Джолингер, Д. О. Трефилов, А. А. Поносова, В. А. Камынин, В. В. Макаров // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2021. – Т. 21, № 6. – С. 837–847. – DOI: 10.17586/2226-1494-2021-21-6-837-847.

REFERENCES

1. Korolkov A.V. On some applied aspects of quantum cryptography in the context of the development of quantum computing and emergence of quantum computers. *Voprosy kiberbezopasnosti = Cybersecurity issues*, 2015, no. 1 (9), pp. 6–13. (In Russ.).
2. Dobrobaba M.B. Info Ensuring information security as a component of the model of legal regulation of quantum communications. *Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA) = Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*, 2024, no. 10, pp. 108–116. DOI: 10.17803/2311-5998.2024.122.10.108-116. (In Russ.).
3. Kholodnaya E.V. Quantum technology as an object of law. *Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA) = Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*, 2022, no. 4, pp. 38–45. DOI 10.17803/2311-5998.2022.92.4.038-045. (In Russ.).
4. Minbaleev A.V., Berestnev M.A., Evsikov K.S. Ensuring information security of mining equipment in the quantum era. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle = News of the Tula State University. Sciences of Earth*, 2023, iss. 1, pp. 567–584. DOI: 10.46689/2218-5194-2023-1-1-567-584. (In Russ.).
5. Polyakova T.A., Minbaleev A.V., Naumov V.B. Legal regulation of quantum communications in Russia and in the world. *Gosudarstvo i pravo = State and Law*, 2022, no. 5, pp. 104–114. DOI: 10.31857/S102694520019763-0. (In Russ.).
6. Yefremov A.A. Development prospects of experimental legal regulation in the field of digital and technological innovations. *Vestnik Universiteta imeni O.E. Kutafina (MGYuA) = Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*, 2024, no. 10, pp. 133–140. DOI: 10.17803/2311-5998.2024.122.10.133-140. (In Russ.).
7. Yefremov A.A., Yuzhakov V.N. Evaluation of performance and efficiency of experimental regulation in the sphere of digital innovation. *Informatsionnoe obshchestvo*, 2021, no. 3, pp. 41–50. DOI: 10.52605/16059921_2021_03_41. (In Russ.).

8. Evsikov K.S. Legal methods for achieving technological sovereignty in the field of quantum communications. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Pravo = Proceedings of Voronezh State University Series Law*, 2024, no. 2, pp. 108–116. DOI: 10.17308/law/1995-5502/2024/2/108-116. (In Russ.).
9. Minbaleev A.V., Berestnev M.A., Evsikov K.S. The best available technologies and their use for technological development. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle = News of the Tula State University. Sciences of Earth*, 2024, iss. 1, pp. 144–161. (In Russ.).
10. Naumov V.B., Stankovskiy G.V. Legal aspects of quantum communications: new frontiers. *Probely v rossiiskom zakonodatel'stve = Gaps in Russian legislation*, 2019, no. 4, pp. 235–239. (In Russ.).
11. Minbaleev A., Zenin S., Evsikov K. Prospects for Legal Regulation of Quantum Communication. *BRICS Law Journal*, 2024, vol. 11, no. 2, pp. 11–54. DOI: 10.21684/2412-2343-2024-11-2-11-54.
12. Ovsyannikov A.P., Shabanov B.M. On an interuniversity quantum network project. *Programmnye produkty i sistemy = Software & Systems*, 2023, vol. 36, no. 4, pp. 695–702. DOI: 10.15827/0236-235X.144.695-702. (In Russ.).
13. Duplinsky A.V., Khmelev A.V., Merzlinkin V.E., Pismeniuk L.V., Bakhshaliev R.M., Tikhonova K.V., Nestorov I.S., Kurochkin V.L. Kurochkin Y.V. Cubesat based scalable quantum key distribution satellite network. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika i informatika = Tomsk State University Journal of Control and Computer Science*, 2023, no. 63, pp. 103–110. (In Russ.).
14. Reutov A.A., Tayduganov A.S. QKD and phase modulator imperfections. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Fiziko-matematicheskie nauki = St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Physics and Mathematics*, 2022, vol. 15 no. 3.2, pp. 65–68. DOI: 10.18721/JPM.153.212. (In Russ.).
15. Ruzhitskaya D.D., Zhluktova I.V., Petrov M.A., Zaitsev K.A., Acheva P.P., Zunikov N.A., Shilko A.V., Aktas D., Johlinger F., Trefilov D.O., Ponosova A.A., Kamynin V.A., Makarov V.V. Vulnerabilities in the quantum key distribution system induced under a pulsed laser attack. *Nauchno-tekhnicheskii vestnik informatsionnykh tekhnologii, mekhaniki i optiki = Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*, 2021, vol. 21, no. 6, pp. 837–847. DOI: 10.17586/2226-1494-2021-21-6-837-847. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Минбалеев Алексей Владимирович – доктор юридических наук, профессор, заведующий кафедрой информационного права и цифровых технологий *Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА)* 125993, Россия, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, 9/1
E-mail: alexmin@bk.ru
ORCID: 0000-0001-5995-1802
SPIN-код РИНЦ: 7148-1527

Евсиков Кирилл Сергеевич – кандидат юридических наук, доцент, ¹доцент кафедры информационного права и цифровых технологий, ²заведующий кафедрой государственного и административного права ¹ *Московский государственный юридический университет имени О.Е. Кутафина (МГЮА)* ² *Тульский государственный университет* ¹ 125993, Россия, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, 9/1 ² 300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, 92
E-mail: aid-ltd@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-4593-0063
SPIN-код РИНЦ: 1976-7890

INFORMATION ABOUT AUTHORS

Alexey V. Minbaleev – Doctor of Law, Professor; Head, Department of Information Law and Digital Technologies *Kutafin Moscow State Law University (MSAL)* 9/1, Sadovaya-Kudrinskaya ul., Moscow, 125993, Russia
E-mail: alexmin@bk.ru
ORCID: 0000-0001-5995-1802
RSCI SPIN-code: 7148-1527

Kirill S. Evsikov – PhD in Law, Associate Professor; ¹Associate Professor, Department of Information Law and Digital Technologies; ²Head, Department of State and Administrative Law ¹ *Kutafin Moscow State Law University (MSAL)* ² *Tula State University* ¹ 9/1, Sadovaya-Kudrinskaya ul., Moscow, 125993, Russia ² 92, Lenina pr., Tula, 300012, Russia
E-mail: aid-ltd@yandex.ru
ORCID: 0000-0002-4593-0063
RSCI SPIN-code: 1976-7890

БИБЛИОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТАТЬИ

Минбалеев А.В. Развитие нормативно-правового и нормативно-технического регулирования в сфере квантовых коммуникаций / А.В. Минбалеев, К.С. Евсиков // Правоприменение. – 2025. – Т. 9, № 4. – С. 5–14. – DOI: 10.52468/2542-1514.2025.9(4).5-14.

BIBLIOGRAPHIC DESCRIPTION

Minbaleev A.V., Evsikov K.S. Development of legal and technical regulation in the sphere of quantum communications. *Pravoprimenenie = Law Enforcement Review*, 2025, vol. 9, no. 4, pp. 5–14. DOI: 10.52468/2542-1514.2025.9(4).5-14. (In Russ.).