
ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРАВО
И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КВАНТОВЫХ
КОММУНИКАЦИЙ В РОССИИ И В МИРЕ

© 2022 г. Т. А. Полякова^{1,*}, А. В. Минбалеев^{1,2,**}, В. Б. Наумов^{1,2,***}

¹Институт государства и права Российской академии наук, г. Москва

²Московский государственный юридический университет
им. О. Е. Кутафина (МГЮА)

*E-mail: polyakova_ta@mail.ru

**E-mail: alexmin@bk.ru

***E-mail: nau@russianlaw.net

Поступила в редакцию 25.12.2021 г.

Аннотация. В статье анализируется современное состояние правового регулирования квантовых коммуникаций как одной из ключевых разновидностей квантовых технологий. Произведен анализ имеющихся в действующем законодательстве определений «квантовые коммуникации», определена их правовая природа как разновидности информационных и цифровых технологий. Сформулировано правовое понятие «квантовые коммуникации».

Проанализировано действующее законодательство в сфере квантовых коммуникаций. Выявлены основные направления правового регулирования квантовых коммуникаций в России, ключевые проблемы, которые возникают при этом. Предложена разработка Концепции нормативного правового регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации.

Анализ правового регулирования отношений, возникающих в связи с использованием квантовых коммуникаций, свидетельствует о явном отсутствии методологического обеспечения данных процессов, отсутствии единого подхода к пониманию того, что представляют собой «квантовые коммуникации», как необходимо развивать российское законодательство для обеспечения прорывного внедрения квантовых коммуникаций.

Анализ регулирования отрасли квантовых коммуникаций в мире свидетельствует о том, что преимущественным в этом процессе является регулирование на уровне стратегий, концепций, «дорожных карт» и программ развития. Важный механизм государственного регулирования развития квантовых коммуникаций — государственное финансирование поддержки проектов в сфере квантовых коммуникаций. Авторами выделены несколько подходов, сложившихся за рубежом, к регулированию квантовых технологий, в том числе квантовых коммуникаций, на уровне стратегического регулирования. Выявлены ключевые перспективные вопросы сферы квантовых коммуникаций, нашедшие правовое регулирование в иностранных государствах, которые могут быть применены в России, в частности, выделены и систематизированы ключевые меры государственной поддержки отрасли квантовых коммуникаций, которые должны найти нормативное отражение в ближайшей перспективе.

Ключевые слова: квантовые коммуникации, квантовые технологии, правовое регулирование, цифровые технологии, цифровая трансформация, цифровая экономика.

Цитирование: Полякова Т.А., Минбалеев А.В., Наумов В.Б. Правовое регулирование квантовых коммуникаций в России и в мире // Государство и право. 2022. № 5. С. 104–114.

DOI: 10.31857/S102694520019763-0

LEGAL REGULATION OF QUANTUM COMMUNICATIONS IN RUSSIA AND IN THE WORLD

© 2022 T. A. Polyakova^{1, *}, A. V. Minbaleev^{1, 2, **}, V. B. Naumov^{1, 2, ***}

¹*Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences, Moscow*

²*Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*

*E-mail: polyakova_ta@mail.ru

**E-mail: alexmin@bk.ru

***E-mail: nau@russianlaw.net

Received 25.12.2021

Abstract. The article analyzes the current state of legal regulation of quantum communications as one of the key varieties of quantum technologies. The analysis of the definitions of “quantum communications” available in the current legislation is carried out, their legal nature as a variety of information and digital technologies is determined. The legal concept of “quantum communications” is formulated.

The current legislation in the field of quantum communications is analyzed. The main directions of legal regulation of quantum communications in Russia, the key problems that arise in this case are identified. The development of the Concept of regulatory legal regulation of the quantum communications industry in the Russian Federation is proposed.

The analysis of the legal regulation of relations arising in connection with the use of quantum communications indicates a clear lack of methodological support for these processes, the absence of a unified approach to understanding what constitutes “quantum communications”, how it is necessary to develop Russian legislation to ensure the breakthrough introduction of quantum communications.

An analysis of the regulation of the quantum communications industry in the world indicates that regulation at the level of strategies, concepts, road-maps and development programs is predominant in this process. An important mechanism of state regulation of the development of quantum communications – the state financing of support for projects in the field of quantum communications. The authors have identified several approaches that have developed abroad to the regulation of quantum technologies, including quantum communications, at the level of strategic regulation. The key promising issues in the field of quantum communications that have found legal regulation in foreign countries, which can be applied in Russia, are identified.

The key measures of state support for the quantum communications industry, which should find regulatory reflection in the near future, are identified and systematized.

Key words: quantum communications, quantum technologies, legal regulation, digital technologies, digital transformation, digital economy.

For citation: Polyakova, T.A., Minbaleev, A.V., Naumov, V.B. (2022). Legal regulation of quantum communications in Russia and in the world // Gosudarstvo i pravo=State and Law, No. 5, pp. 104–114.

Введение

Под квантовыми коммуникациями или квантовой связью обычно понимают различные технологии защиты передачи информации, а также самой передачи информации, построенные на законах квантовой физики. Можно считать, что использование квантовых коммуникаций позволяет обеспечивать практически абсолютную гарантию безопасности передаваемой информации, по крайней мере их уровень информационной безопасности на современном этапе развития технологий является принципиально более высоким, нежели традиционных технологических решений.

Квантовые технологии, в т.ч. квантовые коммуникации, рассматриваются государством как

ключевая сквозная технология, развитие которой определено Дорожной картой развития «сквозной» цифровой технологии «квантовые технологии»¹ (далее – Дорожная карта) и Паспортом «дорожной карты» развития высокотехнологичной области «квантовые коммуникации» на период до 2024 года (утв. Минцифры России 27.08.2020 г. № 17)² (далее – Паспорт).

В рамках указанных актов содержатся официальные подходы понимания, что представляют собой «квантовые коммуникации», но во многом

¹ См.: Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации // <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019kvantyi.pdf> (дата обращения: 20.12.2021).

² См.: СПС «КонсультантПлюс».

оно носит рамочный характер или связано с конкретными проектами, для обеспечения которых ставится задача по его правовому обеспечению. Вместе с тем в мировой юридической науке фокусирование внимания к данному институту только начинает концентрироваться в связи с перспективой «квантовой революции» и предполагаемой зависимостью технологического развития в условиях использования квантовых компьютеров и иных квантовых технологий, в т.ч. коммуникаций. Приходится констатировать, что в очередной раз мы сталкиваемся с феноменом внедрения в цифровую экономику новой отрасли квантовых коммуникаций, не имеющей нормативных основ, а также элементарного базового теоретического анализа и осмысления правовой природы квантовых коммуникаций³.

Правовая природа квантовых коммуникаций

В ГОСТ Р 58568–2019. Национальный стандарт Российской Федерации. «Оптика и фотоника. Фотоника. Термины и определения» при перечислении разделов фотоники и смежных разделов науки и техники называются квантовые коммуникации (п. 2.3.7.4), которые отнесены к подразделу «Оптическая информатика (оптоинформатика)». Под квантовыми коммуникациями понимается «раздел оптической связи, связанный с изучением и практическим применением методов передачи информации фотонами, находящимися в неклассических (квантовых) состояниях»⁴.

В России и в мире наиболее распространено регулирование квантовых коммуникаций с позиции рассмотрения их как информационной (цифровой технологии), обеспечивающей защиту передаваемой информации, т.е. как новой технологии защиты информации. В этой связи в преамбуле Дорожной карты квантовые коммуникации рассматриваются как «технология криптографической защиты информации, использующая для передачи ключей индивидуальные квантовые частицы». Данное понятие, к сожалению, определяет только одну разновидность квантовой связи — квантовое распределение ключей — технологию шифрования сообщений квантовыми объектами. Указанные технологии позволяют точно установить имеющиеся попытки дискредитации криптографического ключа, в т.ч. несанкционированного доступа к нему в процессе его передачи, соответственно, определить

допустимость его использования в рамках защищенного электронного документооборота. Можно предположить, что правовое (или, точнее — методологическое) определение всего одной указанной разновидности определяется минимальным пока объемом распространения и внедрения рассматриваемых «сквозных» цифровых технологий.

Очевидно, что квантовые коммуникации в этой части весьма успешно могут быть реализованы в сфере информационной безопасности⁵. В литературе справедливо отмечается⁶, что, помимо технологий квантового распределения ключа и квантового шифрования, перспективными направлениями развития квантовых коммуникаций являются технологии квантового хеширования и квантовой цифровой подписи; квантовый криптоанализ; технологии квантового сверхплотного кодирования информации с использованием «запутанных» и «гиперзапутанных» частиц (один кубит может переносить до двух обычных битов, что позволяет увеличить пропускную способность канала квантовой связи); методы и алгоритмы кодирования в системах квантовой передачи информации. Обозначенные направления в перспективе не будут уступать по своей важности технологиям квантового распределения ключей. Так, на основе квантового хеширования открывается возможность развивать системы квантовой цифровой подписи.

Необходимо также учитывать, что с позиции передачи информации квантовая связь развивается в мире и через технологию квантового интернета — технологию передачи информации в квантовых битах. Квантовые коммуникации (связь) основаны на передаче информации отдельными квантовыми объектами, которые существуют и взаимодействуют по особым физическим законам. Данный вид коммуникации можно рассматривать и как особую разновидность связи (возможно, особую разновидность электросвязи) со специфической технологией передачи информации. Это позволяет предполагать возможность распространения на квантовую коммуникацию общих норм, установленных в законодательстве о связи, с обязательным установлением специального правового режима в отношении квантовой коммуникации.

⁵ См.: *Mauritz Kop* (2021). Establishing a Legal-Ethical Framework for Quantum Technology // Yale University. URL: <https://yjolt.org/blog/establishing-legal-ethical-framework-quantum-technology> (accessed: 20.11.2021).

⁶ См.: *Корольков А. В.* О некоторых прикладных аспектах квантовой криптографии в контексте развития квантовых вычислений и появления квантовых компьютеров // Вопросы кибербезопасности. 2015. № 1 (9). С. 7–13; *Сухоручкина И. Н.* Квантовые коммуникационные сети в инфраструктуре связи // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. М., 2021. С. 407–415.

³ Среди опубликованных работ можно указать только следующую статью: *Наумов В. Б., Станковский Г. В.* Правовые аспекты квантовых коммуникаций: новые горизонты // Пробелы в росс. законодательстве. 2019. № 4. С. 235–239.

⁴ ГОСТ Р 58568–2019. Национальный стандарт Российской Федерации. «Оптика и фотоника. Фотоника. Термины и определения», утвержденный и введенный в действие Приказом Росстандарта от 27 сентября 2019 года № 822-ст. М., 2019.

Анализ правовой природы квантовых коммуникаций позволяет сделать вывод, что под ними следует понимать совокупность технологий, связанных с использованием квантовых явлений (квантовых эффектов) в процессе передачи информации.

Методологические аспекты исследования правового регулирования квантовых коммуникаций

Методологически рассмотрение категории «квантовые коммуникации» как объекта правового регулирования, по нашему мнению, является объективно сложным, что детерминировано практическим отсутствием правовых исследований в этой области, а также единого понимания данного объекта в мире. Анализ правового и технического регулирования сферы квантовых коммуникаций в России и в мире свидетельствует о том, что ввиду сложностей однозначного технического восприятия квантовых технологий в целом и квантовых коммуникаций, в частности, невысокой их распространенности в настоящее время правовое определение и регулирование этой сферы также оказывается в состоянии неопределенности. Нелинейное развитие технологического обеспечения функционирования сферы квантовых коммуникаций, экспериментальный режим введения в эксплуатацию данных перспективных цифровых технологий, на наш взгляд, затрудняет и формирование правового регулирования. Важную роль также играет пока еще ограниченный объем мирового рынка этих технологий и построенных на их основе коммуникационных услуг.

Исследование генезиса регулирования сферы квантовых коммуникаций свидетельствует, что оно находится на начальном этапе формирования концепции ее регулирования, существует явная необходимость в постановочном плане осмысления того, как воспринимать квантовые коммуникации с правовой точки зрения, насколько действующее законодательство может быть применено или нет, существует ли необходимость принятия специального законодательства. В России определена стратегическая задача обеспечения прорывного развития квантовых технологий для того, чтобы быть конкурентоспособным государством в части развития рынка квантовых технологий в ближайшем будущем. Поскольку ожидается, что данные технологии будут чрезвычайно быстро развиваться, то необходимо осуществлять опережающее регулирование сферы квантовых технологий, в т.ч. квантовых коммуникаций. В этой связи можно сделать важный вывод о том, что *правовое регулирование квантовых коммуникаций во многом будет развиваться на основе методов эксперимента и правового моделирования*. Регулирование этой сферы возможно как на основе экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций, так

и специального экспериментального правового режима, устанавливаемого специальным федеральным законом. Возможна также реализация правового регулирования в рамках специального правового режима, установленного Правительством РФ, или иного эксперимента.

Современное состояние и перспективы правового регулирования квантовых коммуникаций в России

Как уже отмечалось, в Дорожной карте и Паспорте указаны показатели развития технологии квантовой коммуникации с разбивкой по годам до 2024 года. При этом некоторые из них связаны, безусловно, с изменениями в российском законодательстве. Полагаем, что для обеспечения эффективного и системного регулирования данной сферы требуется разработка Концепции нормативного правового регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации.

Согласно Федеральному закону от 31 июля 2020 г. № 258-ФЗ «Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации»⁷ применительно к ряду технологий обеспечивается внедрение указанных режимов, в т.ч. к технологиям искусственного интеллекта⁸. Следует отметить, что перечень таких технологий утверждается Правительством РФ. В соответствии с п. 3 Перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций⁹, квантовые коммуникации относятся к технологиям, которые могут претендовать на использование экспериментального правового режима. Таким образом, можно сделать вывод, что нормативно имеются правовые основания для введения экспериментальных правовых режимов в отношении любых видов квантовых коммуникаций, а не только технологий квантовой криптографии, что позволяет предполагать возможность развития и квантового интернета.

Квантовые технологии как отдельная высокотехнологичная область развития, входящая в состав сквозных цифровых технологий, в соответствии

⁷ См.: СЗ РФ. 2020. № 31 (ч. I), ст. 5017.

⁸ См.: Полякова Т.А., Минбалева А.В., Кроткова Н.В. Развитие науки информационного права и правового обеспечения информационной безопасности: формирование научной школы информационного права (прошлое и будущее) // Государство и право. 2021. № 12. С. 97–108. DOI: 10.31857/S102694520017761-8; Егорова М.А., Минбалева А.В., Кожевина О.В., Дюффо А. Основные направления правового регулирования использования искусственного интеллекта в условиях пандемии // Вестник СПбУ. Право. 2021. Т. 12. № 2. С. 250–262. DOI: 10.21638/spbu14.2021.201

⁹ См.: постановление Правительства РФ от 28.10.2020 г. № 1750 «Об утверждении перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций» // СЗ РФ. 2020. № 44, ст. 7003.

с Постановлением Правительства РФ от 3 мая 2019 г. № 549¹⁰ отнесены к технологиям, внедрение которых обеспечивает возможность государственной поддержки компаний-лидеров, разрабатывающих и обеспечивающих внедрение продуктов, сервисов и платформенных решений преимущественно на основе российских технологий и решений для цифровой трансформации приоритетных отраслей экономики и социальной сферы в рамках реализации «дорожных карт» по направлениям развития «сквозных» цифровых технологий.

Согласно приказу Минкомсвязи России от 30 января 2019 г. № 22 «Об утверждении плана деятельности Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации на период 2019–2024 годов» для достижения целей «развитие перспективных высокотехнологичных направлений», «поддержка отечественных компаний-лидеров рынка информационных технологий, а также стимулирование спроса на их решения», «создание условий для развития стартапов, разрабатывающих решения в сфере информационных технологий», среди прочих, предусмотрена реализация направления — обеспечение разработки прототипов квантовых процессоров в соответствии с мероприятиями «дорожной карты» «Квантовые вычисления». Важно определить приоритетные отдельные субтехнологии технологии квантовых коммуникаций, для развития которых необходимо принятие мер поддержки и развития.

В состав Паспорта включен План мероприятий по развитию высокотехнологичной области «квантовые коммуникации» на период до 2024 года. Рядом пунктов предусмотрена необходимость выполнения действий по созданию инфраструктуры в целях стандартизации продуктов квантовой коммуникации, в т.ч. принятие нормативных правовых актов, регулирующих данный процесс, а также сертификационные центры и лаборатории.

Современные системы, оборудование и компоненты, разработанные или модифицированные для использования в квантовой криптографии, входят в Типовой список подлежащих экспортному контролю товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники¹¹. Со-

гласно техническому приложению к данному пункту квантовая криптография также известна как квантовое распределение ключей (КРК). Аналогичный список утвержден Президентом РФ, где под квантовой криптографией понимаются — совокупность технических приемов по созданию совместно используемого ключа для защиты информации путем измерения квантово-механических свойств физической системы (включая те физические свойства, которые ясно определены квантовой оптикой, квантовой теорией поля или квантовой электродинамикой)¹². Кроме того, сведения об использовании технологий криптографической защиты информации, квантовых технологий включены в Перечень сведений в области военной, военно-технической деятельности Российской Федерации, которые при их получении иностранным государством, его государственными органами, международной или иностранной организацией, иностранными гражданами или лицами без гражданства могут быть использованы против безопасности Российской Федерации¹³. Таким образом, технологии квантовой коммуникации представляют особую значимость для обеспечения национальной безопасности России.

Если отечественным законодательством будут созданы необходимые условия для эффективного внедрения квантовых технологий, а также при условии, что это возможно с учетом потенциала соответствующей технологии (и законов физики), развитие отрасли может привести к кардинальному изменению технологического ландшафта. Квантовые коммуникации (в широком смысле, а не только в части технологии квантового распределения ключей) теоретически могут перейти из состояния частной технологии передачи данных даже в статус доминирующей, если не единственной, формы связи. В недалеком будущем все сети (от передачи данных до трансляции голосовой информации) станут «квантовыми».

требованиях к порядку контроля за осуществлением внешне-экономических операций с товарами и технологиями, подлежащими экспортному контролю» // СПС «КонсультантПлюс».

¹² См.: Указ Президента РФ от 17.12.2011 г. № 1661 «Об утверждении Списка товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль» // СЗ РФ. 2011. № 52, ст. 7563.

¹³ См.: приказ ФСБ России от 28.09.2021 г. № 379 «Об утверждении Перечня сведений в области военной, военно-технической деятельности Российской Федерации, которые при их получении иностранным государством, его государственными органами, международной или иностранной организацией, иностранными гражданами или лицами без гражданства могут быть использованы против безопасности Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 30.09.2021 г. № 65202) // СПС «КонсультантПлюс».

¹⁰ См.: постановление Правительства РФ от 03.05.2019 г. № 549 «О государственной поддержке компаний-лидеров, разрабатывающих и обеспечивающих внедрение продуктов, сервисов и платформенных решений преимущественно на основе российских технологий и решений для цифровой трансформации приоритетных отраслей экономики и социальной сферы в рамках реализации дорожных карт по направлениям развития «сквозных» цифровых технологий» // СЗ РФ. 2019. № 19, ст. 2305.

¹¹ См.: решение Межгосударственного Совета ЕврАзЭС от 21.09.2004 г. № 190 «О Типовых списках товаров и технологий, подлежащих экспортному контролю, и Общих

В случае реализации сценария, при котором квантовая связь будет одной из разновидностей электросвязи, применение квантовых явлений станет сквозной характеристикой, охватывающей все виды услуг связи, что, в свою очередь, потребует полного пересмотра нормативного регулирования в соответствующей области. При этом логично предположить, что полноценные квантовые коммуникации будут востребованы при условии соответствующего развития технологий квантовых вычислений. Иными словами, квант может стать не только доминирующим носителем информации при её передаче, но и основным средством её обработки и хранения.

В гипотетическом мире, где квантовые средства хранения информации взаимодействуют по квантовым каналам, передавая квантовые файлы, изменится не только подход к обеспечению безопасности коммуникаций, но и вся система обеспечения качества услуг связи. Основными направлениями нормативного правового регулирования в таком случае, по нашему мнению, должны будут стать следующие:

1. Государственная поддержка образовательных и научных проектов в области квантовых технологий. Развитие квантовых коммуникаций и их внедрение ожидается опередит формирование кадрового потенциала, необходимого для обслуживания новых сетей связи. Это потребует значительных вложений в формирование человеческого капитала.

2. Пересмотр нормативного регулирования в области создания и ввода в эксплуатацию сетей связи. Существует вероятность, что преодоление сложностей, связанных с низкой скоростью передачи квантовых данных, будет сопряжено с новыми открытиями в области физики. Не исключено, что увеличение скорости передачи данных будет обеспечено за счет таких манипуляций с носителями квантовых состояний, которые будут создавать экологические и иные риски (по аналогии, например, с мирным атомом). В таком случае можно предположить, что обеспечение безопасности квантовых узлов связи станет задачей, сопоставимой по своей значимости с обеспечением безопасности атомных электростанций. Это, в свою очередь, приведет к централизации критических элементов транспортной инфраструктуры и установлению максимально жестких стандартов безопасности ввода и эксплуатации сетей связи. Если все же квантовые сети удастся «ускорить» без столь высоких рисков, в силу специфики технологии они все равно потребуют дополнительно надзора.

3. Пересмотр нормативного регулирования в области обеспечения качества услуг связи. Фундаментальные отличия квантовых коммуникаций от традиционных средств связи позволят предопределить соответствующие ожидания потребителей

услуг связи в отношении конфиденциальности передаваемой информации, а также скорости передачи данных. Это, с большой долей вероятности, потребует внесения изменений в действующие правила оказания услуг связи, которые должны будут закрепить минимальный стандарт качества квантовой связи.

4. Переход к «истинно» квантовым коммуникациям полностью изменит подход к регулированию применения криптографии и в целом электронного документооборота и ограничения доступа к информации. Если сейчас средства шифрования представляют собой определенное дополнение, налагаемое на традиционные средства связи для защиты передаваемых данных, и применение таких средств ограничивается строгим надзором со стороны регулятора, то квантовая передача данных будет безопасной по умолчанию (даже более надежно, чем зашифрованный канал). Соответственно, вся существующая система жесткого контроля за обращением криптографических средств, по сути, просто утратит актуальность. Акцент в деятельности правоохранительных органов, которым потребуется легитимный доступ к содержанию сообщений, будет смещен на внедрение дополнительных инструментов получения информации с конечных узлов, участвующих в её трансляции и хранении.

5. Нестабильность квантовых состояний может существенно усложнить выявление и противодействие правонарушениям, связанным с нарушением прав интеллектуальной собственности, а также иным актам, подтверждение которых требует фиксации цифровых доказательств. Компьютерная криминалистика столкнется с новыми вызовами, что также потребует учета в работе правоохранительных органов и судебной системы.

Правовое регулирование квантовых коммуникаций в мире

Анализ регулирования отрасли квантовых коммуникаций в мире свидетельствует о том, что преимущественным в этом процессе является регулирование на уровне стратегий, концепций, «дорожных карт» и программ развития. Важный механизм государственного регулирования развития квантовых коммуникаций — государственное финансирование поддержки проектов в сфере квантовых коммуникаций.

Изучение зарубежного опыта показало, что в глобальном масштабе существующие национальные подходы к исследованиям и разработкам в области квантовых технологий можно в целом разделить на *три группы*:

1) государства со специально принятой, скоординированной национальной стратегией (в т.ч. со

стратегиями в области развития) квантовых технологий (Российская Федерация, КНР, США, Индия, Япония, Франция, Соединенное Королевство, ФРГ, Южная Корея, Тайвань, Нидерланды, Израиль, Австрия, Иран, Венгрия, Сингапур, Словакия). Между тем в Канаде, Южной Африке и Таиланде идет разработка стратегий, уже представлены и обсуждаются проекты;

2) государства, у которых нет специальных актов стратегического регулирования в сфере отрасли квантовых коммуникаций, но есть значительное государственное финансирование или специальные программы в сфере квантовых технологий (Австралия, ОАЭ, Швейцария, Швеция, Испания, Норвегия, Португалия, Италия, Дания и др.);

3) государства, которые участвуют в основном за счет коллаборации с другими государствами в рамках проектов в сфере квантовых коммуникаций (Турция, ОАЭ, Швейцария, Швеция, Испания, Новая Зеландия, Норвегия, Португалия, Италия, Дания и др.).

Многие страны мира активно формируют национальные или участвуют в региональных программах развития или стратегических инициативах в сфере технологий и рынков квантовых коммуникаций, имеющих целью массовое создание и формирование рынка квантовых коммуникаций, предлагая различные формы кооперации между государством, бизнесом и наукой.

Учитывая изложенное, исследование зарубежного опыта позволяет выделить *следующие важные направления в регулировании квантовых коммуникаций, которые могут быть использованы в России:*

1. Опыт создания крупных исследовательских центров и проектов, в рамках которых происходит отбор ведущих разработок в сфере квантовых технологий, их поддержка и развитие, внедрение результатов (ЕС, Австралия, Япония и другие государства). Создаются также специализированные научные центры, имеющие значительную государственную поддержку (США, Канада, Австралия и др.). Часто их особенность заключается в возможности проведения на их площадке исследований другими учеными.

2. Разработка и реализация механизмов внедрения квантовых компетенций начиная со школьной скамьи. Осуществляется государственная поддержка системы «квантовых знаний». Государства уже начали заботиться о формировании квантовой среды доверия, чтобы избежать опасения в обществе и при необходимой технической обеспеченности осуществить массовое внедрение квантовых технологий во все сферы жизни.

3. Важным направлением регулирования является стимулирование развития отрасли. В этом направлении видится целый спектр меха-

низмов — государственные субсидии, гранты, налоговые льготы и преференции, развитие государственно-частного партнерства, экспериментальные режимы и стартапы.

4. Практически все государства пока регулируют вопросы защиты информации преимущественно на уровне технического регулирования. Однако появление в мире специальных законов о кибербезопасности (КНР, Австралия, Вьетнам и др.) породило новую концепцию по регулированию ряда вопросов о криптографии на уровне специальных законов (например, такой закон принят в КНР, разрабатывается в Соединенном Королевстве, Австралии, Индии). Государства видят необходимость закрепления на законодательном уровне прежде всего ряда гарантий прав и свобод граждан, направленных на их защиту в цифровой среде, но в то же время ограничивают определенные права в целях обеспечения интересов национальной безопасности и обороны. Этот факт также необходимо учитывать при разработке законодательства о защите информации применительно к отрасли квантовых коммуникаций.

5. Одно из перспективных направлений регулирования новых цифровых технологий в мире — этическое регулирование, которое в сфере квантовых коммуникаций наименее популярный социальный регулятор и пока только начинает рассматриваться (преимущественно на уровне научной доктрины) в качестве возможного инструмента воздействия на рассматриваемую развивающуюся сферу.

6. Кроме того, слабым до сих пор является использование организационно-правовых механизмов государственно-частного партнерства, которые объективно, вероятно, в перспективе станут востребованными в рассматриваемой сфере.

Перспективы регулирования мер поддержки развития квантовых коммуникаций

Исследование позволяет утверждать, что сегодня важно определить экономические и финансовые перспективы развития рынка квантовых коммуникаций, задавшись вопросами: какие финансово-экономические оценки развития рынка квантовых коммуникаций и технологических решений для него наиболее существенные, и каковы существуют ожидания по развитию предметного российского рынка и понимание его будущей структуры? Отдельного анализа потребует вопрос определения уровня развития современных отечественных разработок в указанной сфере и оценки, требуется ли в указанной сфере импортозамещение, нужна ли адресная административная защита отечественных разработок, либо, наоборот, требуется максимальный

режим благоприятствования для любых технологий, в т.ч. иностранного производства.

Состав мер государственной поддержки и стимулирования развития отрасли и рынка квантовых коммуникаций должен формироваться с учетом мирового опыта поддержки инноваций и развития новых технологий¹⁴, в числе которых следует выделить: участие государственных научно-исследовательских институтов в коммерческих инновационных компаниях; создание совместных предприятий научными институтами и бизнес-структурами; развитие технопарков и технологических инкубаторов; развитие экспериментальных правовых режимов; прямое финансирование инновационных предприятий (гранты, займы на льготных условиях, иные программы); финансовое стимулирование венчурных предприятий, стимулирование патентования; налоговые и иные монетарные льготы; информационная и методическая поддержка участников инновационной деятельности; и иные.

По аналогии при этом могут быть использованы Правила предоставления субсидий из федерального бюджета на разработку прототипов квантовых процессоров в соответствии с мероприятиями «дорожной карты» «Квантовые вычисления» (утв. постановлением Правительства РФ от 18.11.2020 г. № 1875)¹⁵. Применительно к квантовым коммуникациям аналогичные правила могут устанавливать цели, условия и порядок предоставления субсидий из федерального бюджета в целях разработки отдельных технологий квантовых коммуникаций и их компонентов в соответствии с мероприятиями «дорожной карты» «Квантовые коммуникации», направленными на реализацию федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Субсидия предоставляется юридическому лицу на финансовое обеспечение затрат на реализацию плана мероприятий («дорожной карты») в пределах лимитов бюджетных обязательств, доведенных в установленном порядке до РЖД как получателя средств федерального бюджета на соответствующие цели.

Субсидия — источник финансового обеспечения следующих затрат организации, непосредственно направленных на достижение результата предоставления субсидии: оплата труда работников, непосредственно занятых выполнением мероприятий «дорожной карты»; поставка товаров, выполнение работ и оказание услуг сторонними организациями, в т.ч. по проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

формирование экосистемы для развития квантовых коммуникаций, включая развитие кадрового потенциала; создание кадрового потенциала; поддержка стартапов.

Полагаем, что для развития квантовых коммуникаций, а также иных квантовых технологий важно разработать:

систему организаций, в т.ч. государственных и муниципальных предприятий и организаций, вузов, научных организаций, организаций различных отраслей народного хозяйства, которые участвуют в разработке и использовании квантовых коммуникаций. Такой перечень, на наш взгляд, может формироваться по факту включения в него субъектов на заявительной основе, а также обязанности включения субъектов, участвующих в программах с государственным и муниципальным финансированием, государственных и муниципальных предприятий и организаций, а также в случае участия в проектах отрасли квантовых коммуникаций в отдельных сферах критической инфраструктуры (оборона и безопасность, энергетика и др.) и иных случаях. В отношении субъектов, подлежащих обязательному включению в перечень, необходимо обеспечить контроль за этим процессом;

формирование перечня проектов отрасли квантовых коммуникаций, финансово поддерживаемых Российской Федерацией, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований;

формирование научных проектов и публикаций в сфере квантовых коммуникаций.

Все данные перечни могут быть сформированы в рамках специальной государственной информационной системы «Квантовые технологии Российской Федерации». Полагаем, что функционирование такой ГИС возможно на платформе «Гостех».

Развитию частного сектора в области квантовых коммуникаций, несомненно, поспособствует налоговое стимулирование. В нашей стране уже реализуются проекты, связанные с налогообложением IT-компаний¹⁶. Предлагается в отношении организаций, занимающихся разработкой и внедрением квантовых коммуникаций, ввести такие меры, как уменьшение ставок по страховым взносам и налогу на прибыль, освобождение от НДС операций по реализации работ и услуг, связанных с квантовыми коммуникациями. В целях эффективного налогового регулирования необходим реестр организаций, которые занимаются разработкой и внедрением квантовых коммуникаций.

В целях повышения рентабельности и окупаемости предпринимательской деятельности, связанной

¹⁴ См.: *Калятин В.О., Наумов В.Б., Никифорова Т.С.* Опыт Европы, США и Индии в сфере государственной поддержки инноваций // *Росс. юрид. журнал.* 2011. № 1 (76). С. 181.

¹⁵ См.: URL: <https://docs.cntd.ru/document/566395820>

¹⁶ См.: *Зверева Т.В.* Налоговое регулирование IT-отрасли в Российской Федерации // *Самоуправление.* 2021. № 1 (123). С. 237.

с квантовыми коммуникациями, предлагается снижение страховых взносов, уменьшение или временная отмена налога на прибыль для представителей области или предоставление возможности получения льгот по освобождению реализации от НДС. За счет этого повышается привлекательность проведения исследований и их внедрения. Для этого необходимо по аналогии с реализацией мер по поддержке IT-предпринимателей¹⁷ внести изменения в налоговое законодательство.

Внесение изменений в нормативные правовые акты Российской Федерации в сфере таможенных пошлин на экспорт продукции и на импорт необходимых для ее производства компонентов, не имеющих конкурентоспособных отечественных аналогов, в области квантовых коммуникаций позволит снизить или полностью снять барьеры на использование современных технологий и разработок, способствующих эффективному развитию области квантовых коммуникаций, повысить статус и конкурентоспособность отечественных разработчиков на мировом рынке, а также расширить возможности дальнейших отечественных разработок (в т.ч. за счет того, что через изучение иностранных аналогов отечественные разработчики смогут производить собственные компоненты и элементы в области квантовых коммуникаций).

Еще одной дополнительной регулярной мерой может стать обеспечение условий для привлечения и возвращения в Россию специалистов и компаний, осуществляющих деятельность в области квантовых коммуникаций. В частности, для иностранных граждан можно упростить процедуру получения вида на жительство, а также ввести льготную ипотеку и / или кредитование. Реализация таких мер повысит спрос среди высококвалифицированных специалистов в данной сфере, а также поднимет уровень конкуренции на рынке в области квантовых коммуникаций, что будет способствовать форсированию разработок и исследований в рассматриваемой области.

Внесение изменений в нормативные правовые акты Российской Федерации, направленные на создание специальных условий для государственных закупок отечественных систем и технологий в области квантовых коммуникаций, позволит обеспечить государственной поддержкой российских разработчиков в области технологий квантовых коммуникаций, а также впоследствии внедрить разработки в сферу государственного управления.

Аналогичную цель будет преследовать и введение мер по предоставлению субсидий из федерального бюджета юридическим лицам, чья деятельность связана с исследованиями и разработками в области

квантовых коммуникаций. Полагаем, что такие действия Правительства РФ повысят привлекательность развития области квантовых коммуникаций.

Заключение

Таким образом, проведенный анализ показывает, что иностранные государства активно участвуют в разработке и внедрении квантовых коммуникаций. При этом следует отметить, что правительства ряда государств прямо признают в своих стратегических документах необходимость обратить особое внимание на этические, социальные, правовые и экономические последствия квантовых технологий, включая влияние на кибербезопасность и глобальную финансовую систему, возможность монополизации некоторыми странами или транснациональными корпорациями, а также вопросы конфиденциальности и справедливости. Иностранные государства осознают возможные правовые проблемы внедрения квантовых коммуникаций и предпринимают попытки по их поиску, формулированию и предотвращению.

Анализ рекомендаций и стандартов в сфере квантовых коммуникаций свидетельствует, что она характеризуется пока низким уровнем стандартизации в России. Единообразного терминологического аппарата в отношении квантовых коммуникаций еще не сложилось (не говоря уже о правилах их применения, учета, сертификации), что подтверждает актуальность и необходимость выработки общих подходов к техническому регулированию данной сферы. Для устранения этого барьера представляется целесообразным разработать и утвердить базовый национальный стандарт в области квантовых коммуникаций. Отдельного внимания для целей активного формирования будущего национального регулирования заслуживает теоретическое осмысление возможностей, условий и пределов сорегулирования в рассматриваемой сфере и правоотношений в системе разных социальных регуляторов — права и этики, а также технического регулирования.

Развитие системы регулирования квантовых коммуникаций во многом должно опираться на Концепцию нормативного правового регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации, которую необходимо разработать в ближайшее время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Егорова М.А., Минбалева А.В., Кожевина О.В., Дюфлю А. Основные направления правового регулирования использования искусственного интеллекта в условиях пандемии // Вестник СПбУ. Право. 2021. Т. 12. № 2. С. 250–262. DOI: 10.21638/spbu14.2021.201
2. Зверева Т.В. Налоговое регулирование IT-отрасли в Российской Федерации // Самоуправление. 2021. № 1 (123). С. 237.

¹⁷ См.: Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 265-ФЗ «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации» // СЗ РФ. 2020. № 31 (ч. I), ст. 5024.

3. *Калятин В.О., Наумов В.Б., Никифорова Т.С.* Опыт Европы, США и Индии в сфере государственной поддержки инноваций // Росс. юрид. журнал. 2011. № 1 (76). С. 181.
4. *Корольков А.В.* О некоторых прикладных аспектах квантовой криптографии в контексте развития квантовых вычислений и появления квантовых компьютеров // Вопросы кибербезопасности. 2015. № 1 (9). С. 7–13.
5. *Наумов В.Б., Станковский Г.В.* Правовые аспекты квантовых коммуникаций: новые горизонты // Пробелы в рос. законодательстве. 2019. № 4. С. 235–239.
6. *Полякова Т.А., Минбалеев А.В., Кроткова Н.В.* Развитие науки информационного права и правового обеспечения информационной безопасности: формирование научной школы информационного права (прошлое и будущее) // Государство и право. 2021. № 12. С. 97–108. DOI: 10.31857/S102694520017761-8
7. *Сухоручкина И.Н.* Квантовые коммуникационные сети в инфраструктуре связи // Россия: тенденции и перспективы развития. Ежегодник. М., 2021. С. 407–415.
8. *Mauritz Kop* (2021). Establishing a Legal-Ethical Framework for Quantum Technology // Yale University. URL: <https://yjolt.org/blog/establishing-legal-ethical-framework-quantum-technology> (accessed: 20.11.2021).
2. *Zvereva T.V.* Tax regulation of the IT industry in the Russian Federation // Self-government. 2021. No. 1 (123). P. 237 (in Russ.).
3. *Kalyatin V.O., Naumov V.B., Nikiforova T.S.* The experience of Europe, the USA and India in the field of state support of innovations // Russian Law Journal. 2011. No. 1 (76). P. 181 (in Russ.).
4. *Korolkov A.V.* On some applied aspects of quantum cryptography in the context of the development of quantum computing and the emergence of quantum computers // Cybersecurity issues. 2015. No. 1 (9). P. 7–13 (in Russ.).
5. *Naumov V.B., Stankovsky G.V.* Legal aspects of quantum communications: new horizons // Gaps in Russian legislation. 2019. No. 4. P. 235–239 (in Russ.).
6. *Polyakova T.A., Minbaleev A.V., Krotkova N.V.* Development of the science of Information Law and legal support of information security: formation of the scientific school of Information Law (past and future) // State and Law. 2021. No. 12. P. 97–108. DOI: 10.31857/S102694520017761-8 (in Russ.).
7. *Sukhoruchkina I.N.* Quantum communication networks in communication infrastructure // Russia: trends and prospects of development. Yearbook. M., 2021. P. 407–415 (in Russ.).
8. *Mauritz Kop* (2021). Establishing a Legal-Ethical Framework for Quantum Technology // Yale University. URL: <https://yjolt.org/blog/establishing-legal-ethical-framework-quantum-technology> (accessed: 20.11.2021).

REFERENCES

Сведения об авторах

ПОЛЯКОВА Татьяна Анатольевна — доктор юридических наук, профессор, главный научный сотрудник, и.о. заведующей сектором информационного права и международной информационной безопасности Института государства и права РАН; 119019 г. Москва, ул. Знаменка, д. 10 SPIN-код: 4224-3174, AuthorID: 732015 ORCID: 0000-0003-3791-2903

МИНБАЛЕЕВ Алексей Владимирович — доктор юридических наук, доцент, заведующий кафедрой информационного права и цифровых технологий Московского государственного юридического университета им. О.Е. Кутафина (МГЮА); 125993 г. Москва, Садовая-Кудринская ул., д. 9; главный научный сотрудник сектора информационного права и международной информационной безопасности Института государства и права РАН; 119019 г. Москва, ул. Знаменка, д. 10 SPIN-код: 7148-1527, AuthorID: 651824 ORCID: 0000-0001-5995-1802

Authors' information

POLYAKOVA Tatyana A. — Doctor of Law, Professor, chief researcher, Acting Head of the Information Law and International Information Security Sector, Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences; 10 Znamenka str., 119019 Moscow, Russia

MINBALEEV Alexey V. — Doctor of Law, associate Professor, Head of the Department of Information Law and Digital Technologies of Kutafin Moscow State Law University (MSAL); 9 Sadovaya-Kudrinskaya str., 125993 Moscow, Russia; chief researcher, Information Law and International Information Security Sector, Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences; 10 Znamenka str., 119019 Moscow, Russia

НАУМОВ Виктор Борисович —

доктор юридических наук, доцент, главный научный сотрудник сектора информационного права и международной информационной безопасности Института государства и права Российской академии наук;
119019 г. Москва, ул. Знаменка, д. 10;
главный научный сотрудник
Лаборатории прикладной информатики и проблем информатизации общества Санкт-Петербургского федерального исследовательского центра РАН;
199178 г. Санкт-Петербург,
14-я линия В.О., д. 39
SPIN-код: 5729-5413, AuthorID: 6101
ORCID: 0000-0003-3453-6703

NAUMOV Victor B. —

Doctor of Law, associate Professor, chief researcher of the Information Law and International Information Security Sector, Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences;
10 Znamenka str., 119019 Moscow, Russia;
chief researcher of the Laboratory of Applied Informatics and Problems of Society Informatization of the St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences; 39, 14th line of V.I.,
199178 St. Petersburg, Russia