Секция «Правовая информатика, информационное и цифровое право»

Квантовые технологии как способ обеспечения информационной безопасности: правовые вопросы

Научный руководитель – Вайпан Виктор Алексеевич

Рыбникова Злата Игоревна

Студент (бакалавр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Юридический факультет, Москва, Россия

E-mail: zлата.rubnikova@mail.ru

Современные информационные системы подвержены множеству угроз, связанных с уязвимостями традиционных методов шифрования и передачи данных. Квантовые технологии предлагают новые решения, способные значительно повысить уровень информационной безопасности. Одной из наиболее изученных отраслей квантовых технологии являются квантовые коммуникации. Под квантовыми коммуникациями понимается – технология криптографической защиты информации, использующая для передачи ключей индивидуальные квантовые частицы [3]. Квантовая криптография позволяет создавать абсолютно защищённые каналы связи, используя принцип квантового распределения ключей.

Как это работает? Фотоны — это частицы света, обладающие двойственной природой: они могут вести себя как частицы и как волны. Их можно представлять как электромагнитные волны с поляризацией. В квантовой криптографии отправитель передает фотоны. Приемник измеряет поляризацию фотонов, выбирая один из двух методов: прямолинейный или диагональный. Затем приемник сообщает отправителю, какой метод использовал и какие получил результаты. Отправитель сравнивает полученные данные с исходными и определяет правильные измерения. Эти данные преобразуются в биты, формируя первичную информацию. Перехват информации невозможен, так как злоумышленник не может одновременно измерить фотоны обоими методами из-за принципа неопределенности Гейзенберга. Перехваченная информация остается зашифрованной, и вмешательство легко обнаруживается благодаря чувствительности квантовых частиц к внешним воздействиям. В отличие от классических каналов связи, где информация передается в виде битов (0 или 1), в квантовой криптографии используется поляризация фотонов. Эта особенность позволяет кодировать информацию одновременно как 0 и 1, создавая параллелизм, который невозможно расшифровать до измерения.

Квантовая криптография основана на уникальных свойствах квантовых систем:

- Невозможно измерить систему, не нарушая её;
- Нельзя точно определить координату и состояние частицы одновременно;
- Невозможно одновременно проверить поляризацию фотона в разных направлениях;
- Нельзя дублировать квантовое состояние до его измерения.

На текущем этапе развития квантовых технологий правовое регулирование в основном представлено в виде «дорожных карт», стратегий, концепций. В «дорожной карте» выделены основные понятия и приоритетные направления внедрения.

На данный момент можно рассматривать 4 пути развития правового регулирования квантовых технологий:

- 1) По своему смыслу, квантовые технологии схожи с информационными технологиями. П.2 ст.2 N 149-ФЗ дает определение информационным технологиям - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов [1], поэтому можно предположить, что на данном этапе развития необходимо внести изменения в ст. 2 и расширить понятийный аппарат терминами в области квантовых технологий, а также воспользоваться общими нормами, содержащимися в N 149-ФЗ. Ст. 3 N 149-ФЗ посвящена принципам правового регулирования информационных технологий. Принцип, отражённый в п. 1 звучит как: свобода поиска, получения, передачи, производства и распространения информации любым законным способом [1], что дает основание для того, чтобы применять принципы, указанные в ст.3 N 149-ФЗ к отрасли квантовой коммуникации, которая является одним из законных способов передачи информации. Однако существующий перечень следует дополнить принципом повышенной ответственности организатора распространения информации за сохранность информации, так как фотоны передаются по оптоволоконному кабелю, они могут лететь прямо или отталкиваться от стенок, но не могут вылететь за пределы при создании качественного канала связи. Как раз от того будут ли фотоны переноситься прямо или постоянно отталкиваться от стенок, и зависит сохранность и точность информации при ее передаче.
- 2) По своей сущности, квантовые технологии сильно отличаются от традиционных. Традиционные технологии основываются на математических алгоритмах, когда квантовые технологии основаны на фундаментальных законах физики. Квантовая механика позволяет использовать уникальные свойства элементарных частиц (суперпозиция и запутанность), что делает невозможным использования некоторых положений N 149-ФЗ. Например, п.5 ч.4 ст. 16 N 149-ФЗ устанавливает обязанность операторов информационных систем обеспечить возможность незамедлительного восстановления информации, модифицированной или уничтоженной вследствие несанкционированного доступа к ней [1]. Данная обязанность не сможет применяться к информации, передаваемой по квантовым каналам связи, так как , чтобы скопировать информацию необходимо будет измерить квантовые состояния, до момента измерения они находятся в состоянии суперпозиций, а уже после измерения произойдет коллапс волновой функции и полученное состояние обратно уже будет изменить нельзя, то есть после копирования информации рушиться вся квантовая система без возможности восстановления. Также следует отметить, что статьи посвящённые хранению состава информации требуют модификации, так как хранить информацию, передаваемую по квантовым каналам связи станет возможным, только после того как лица дешифрует информацию и осуществят первичную передачу, до этого состав информации будет неизвестен.
- 3) Создание новой структуры под контролем Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций.
- 4) Использовать экспериментальный правовой режим [2].

Источники и литература

- 1) Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации"
- 2) Постановление Правительства РФ от 28 октября 2020 г. N 1750 "Об утверждении перечня технологий, применяемых в рамках экспериментальных правовых режимов в сфере цифровых инноваций"

- 3) Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «Квантовые технологии»