
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ПНСТ
831—
2023

КВАНТОВЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Общие положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой образовательной организацией «Сколковский институт науки и технологий» (Сколтех) и Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» (Университет ИТМО)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 194 «Кибер-физические системы»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 июля 2023 г. № 24-пнст

Правила применения настоящего стандарта и проведения его мониторинга установлены в ГОСТ Р 1.16—2011 (разделы 5 и 6).

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии собирает сведения о практическом применении настоящего стандарта. Данные сведения, а также замечания и предложения по содержанию стандарта можно направить не позднее чем за 4 мес до истечения срока его действия разработчику настоящего стандарта по адресу: 121205 Москва, Инновационный центр Сколково, ул. Нобеля, д. 1, e-mail: info@tc194.ru и/или в Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии по адресу: 123112 Москва, Пресненская набережная, д. 10, стр. 2.

В случае отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты» и будет размещена на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.rst.gov.ru)

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Общие положения	2
5 Использование квантовых технологий в КИВ	4
Библиография	5

Введение

Настоящий стандарт содержит основные положения в области квантового Интернета вещей, типовую модель квантового Интернета вещей, особенности квантового Интернета вещей по сравнению с традиционным Интернетом вещей и основные направления использования квантовых технологий в квантовом Интернете вещей.

Необходимость разработки стандарта вызвана потребностью во внедрении в области Интернета вещей решений, основанных на квантовых технологиях [1].

Квантовые технологии и квантовый Интернет вещей рассматривают в качестве ключевых технологий во многих отраслях экономики [2], в том числе в массовых коммуникациях и связи, на транспорте, в здравоохранении, в финансовом секторе, в добывающей и обрабатывающей промышленности, в научных исследованиях и в образовании.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КВАНТОВЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ

Общие положения

Quantum Internet of things. General principles

Срок действия — с 2023—09—01
до 2026—09—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет:

- основные положения (принципы) в области квантового Интернета вещей;
- типовую модель квантового Интернета вещей;
- типовые примеры использования квантовых технологий в квантовом Интернете вещей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ПНСТ 438—2020 (ИСО/МЭК 30141:2018) Информационные технологии. Интернет вещей. Типовая архитектура

ПНСТ 518—2021 (ИСО/МЭК 20924:2018) Информационные технологии. Интернет вещей. Термины и определения

ПНСТ 419—2020 Информационные технологии. Интернет вещей. Общие положения

ПНСТ 829—2023 Квантовые коммуникации. Общие положения

ПНСТ 830—2023 Квантовые коммуникации. Термины и определения

ПНСТ 832—2023 Квантовый интернет вещей. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ПНСТ 830—2023, ПНСТ 832—2021 и ПНСТ 518—2021.

4 Общие положения

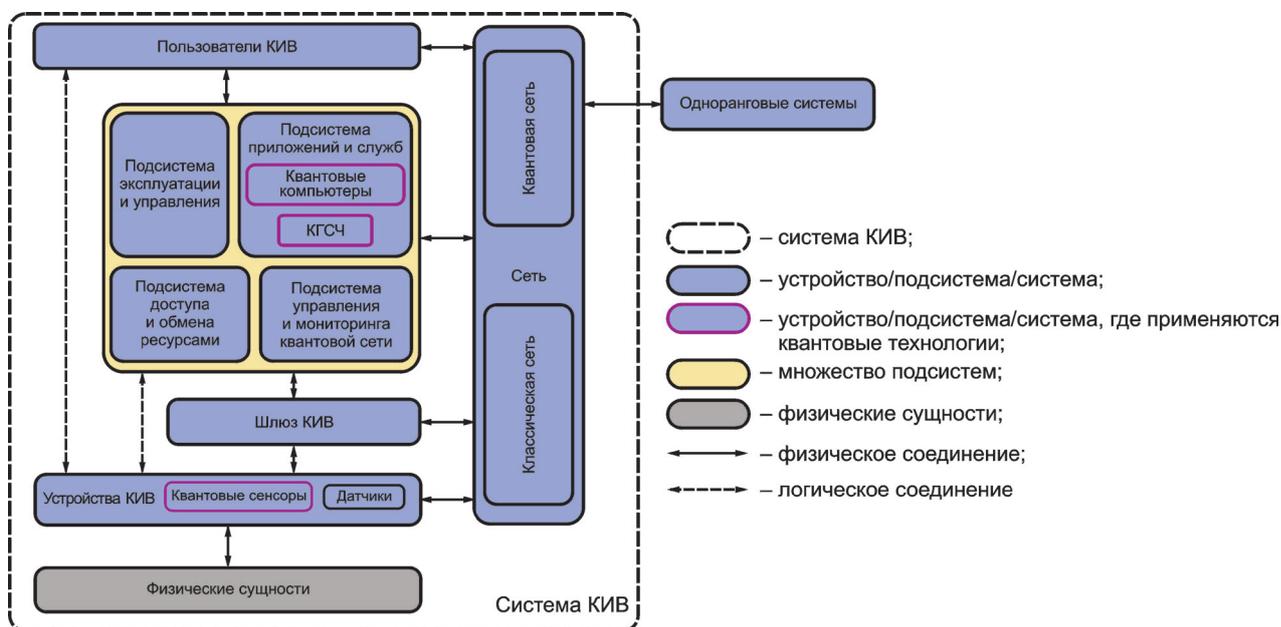
Квантовый Интернет вещей (КИВ) представляет собой интернет вещей (см. ПНСТ 419—2020) с использованием квантовых технологий. В настоящем стандарте квантовый Интернет вещей рассматривается как подмножество Интернета вещей.

Квантовые коммуникации (см. рисунок 1) являются новым направлением коммуникаций, реализуемым КИВ по сравнению с Интернетом вещей (см. ПНСТ 419—2020).



Рисунок 1 — Направления коммуникаций, реализуемые КИВ

Квантовые сущности КИВ — это сущности, в которых использованы квантовые технологии. Типовая модель КИВ на основе сущностей представлена на рисунке 2.



КГСЧ — квантовый генератор случайных чисел

Рисунок 2 — Типовая модель КИВ на основе сущностей

Система КИВ в отличие от системы Интернета вещей (ПНСТ 438—2020) должна включать квантовую сеть. В зависимости от конкретной технической реализации системы КИВ и ее функционального назначения квантовая сеть обеспечивает обмен различной квантовой информацией (например, формирование и распределение квантовых ключей) между устройствами КИВ.

В системе КИВ для обеспечения передачи соответствующих видов информации допустимо совместное использование квантовых и классических сетей. При использовании в системе КИВ сети КРК совместно с классической сетью образуется квантовозащищенная сеть связи (КЗСС), которая обеспечивает безопасную передачу информации. Принципы организации и типовые схемы квантовых сетей и КЗСС определены в ПНСТ 832—2023. Система КИВ должна включать систему управления и мониторинга квантовой сети. Система управления и мониторинга квантовой сети включается в состав КИВ в качестве подсистемы наряду с подсистемами эксплуатации и управления, приложений и служб, доступа и обмена ресурсами. Функции подсистемы управления и мониторинга квантовой сети определены в ПНСТ 832—2023.

В систему КИВ в качестве устройств КИВ допустимо включение различных квантовых сущностей: квантовые сенсоры, квантовые генераторы случайных чисел (КГСЧ), квантовые компьютеры, квантовые симуляторы и др.

Типовая модель КИВ на основе доменов представлена на рисунке 3. Дополнительно к типовой модели ИВ (см. ПНСТ 438—2020) типовая модель КИВ содержит домен управления и мониторинга квантовой сетью, включающий соответствующую подсистему КИВ. На рисунке 4 представлено сопоставление типовой модели на основе сущностей и типовой модели на основе доменов для КИВ.

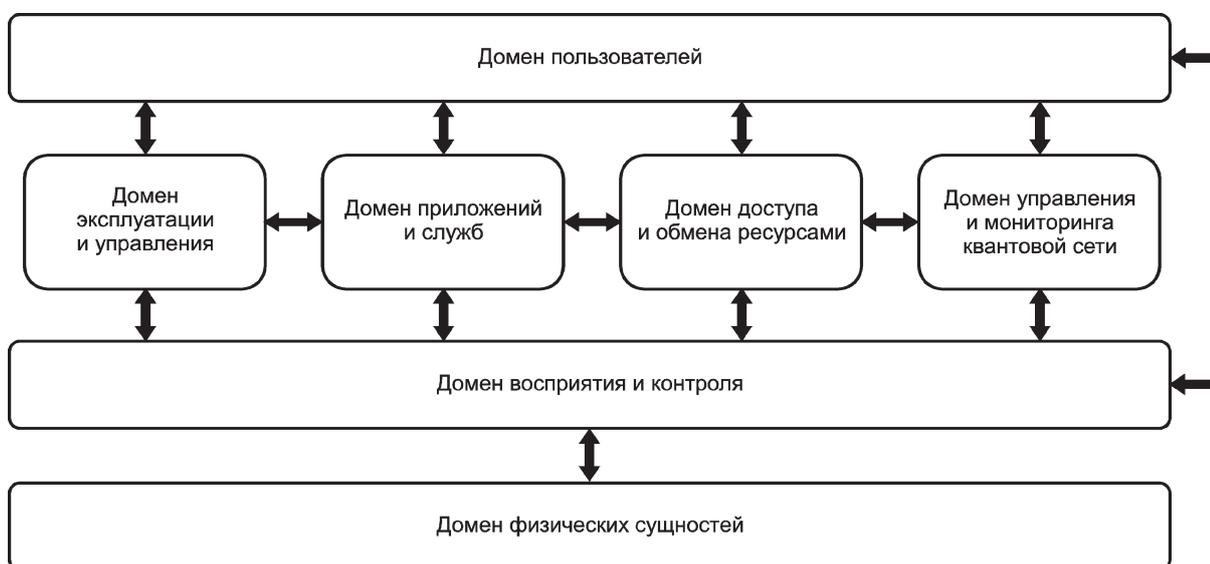


Рисунок 3 — Типовая модель КИВ на основе доменов

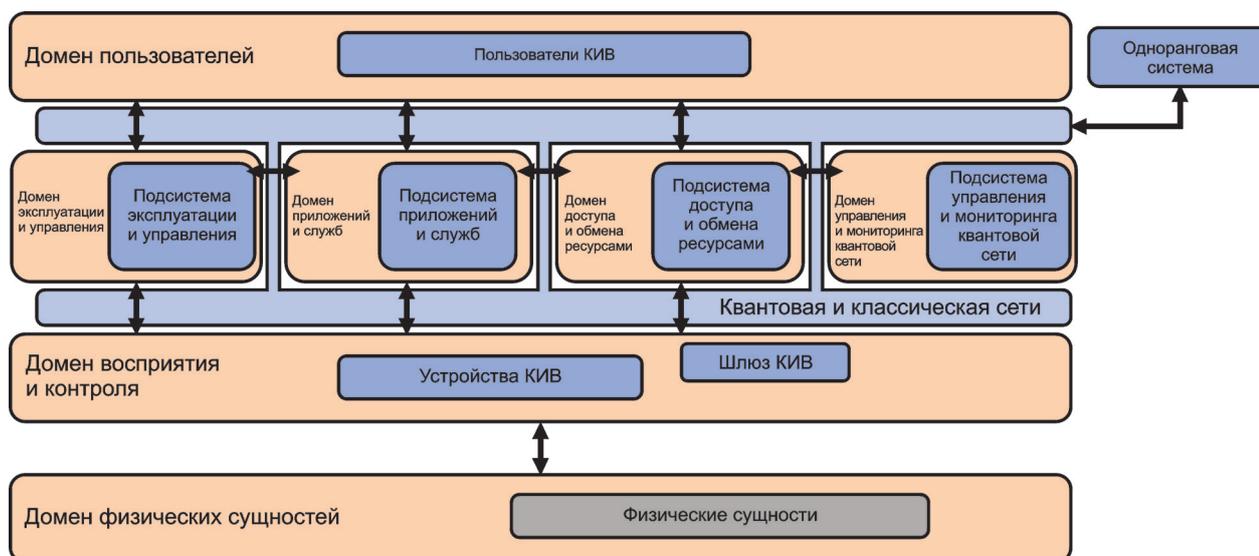


Рисунок 4 — Сопоставление типовых моделей КИВ на основе сущностей и на основе доменов

С учетом того, что концепция КИВ пока окончательно не сформирована, то в будущем данный стандарт должен быть пересмотрен или дополнен согласно результатам исследований в области КИВ.

5 Использование квантовых технологий в КИВ

Квантовые коммуникации являются обязательным элементом КИВ.

Помимо квантовых коммуникаций в КИВ могут использоваться следующие квантовые технологии:

- квантовые вычисления;
- квантовые сенсоры и метрология;
- квантовая генерация случайных чисел.

Данные технологии могут использоваться в одном или нескольких доменах КИВ.

Например, КГСЧ может быть использован как часть подсистемы служб и приложений, в случае если он используется в качестве сервиса для выдачи случайных чисел пользователями КИВ, или может быть задействован в подсистемах квантовой сети передачи данных.

Квантовые компьютеры и симуляторы тоже могут быть устройствами подсистемы служб и приложений, к которым обеспечивается доступ пользователям в качестве сервисов системы КИВ. Также они могут быть частью подсистемы эксплуатации и управления или частью подсистемы управления и мониторинга квантовой сетью, в случае если квантовые вычисления используются для решения задач маршрутизации.

Квантовые сенсоры (например, квантовые биосенсоры) могут быть устройствами КИВ, реализуемыми в домене восприятия и контроля. Применение квантовых сенсоров в других доменах КИВ не предусматривается настоящим стандартом, однако данное положение может быть пересмотрено с развитием соответствующей технологии.

В таблице 1 приведено соответствие квантовых технологий, квантовых сущностей и доменов типовой модели КИВ.

Т а б л и ц а 1 — Соответствие между квантовыми технологиями, квантовыми сущностями, доменами и сущностями типовой модели КИВ

Квантовая технология	Квантовая(ые) сущность(и)	Домен(ы) типовой модели КИВ	Сущность(и) типовой модели КИВ
Квантовые коммуникации	Квантовая сеть		Квантовая сеть
Квантовые вычисления	1 Квантовый компьютер. 2 Квантовый симулятор	1 Домен служб и приложений. 2 Домен эксплуатации и управления. 3 Домен управления и мониторинга квантовой сетью	1 Подсистема служб и приложений. 2 Подсистема эксплуатации и управления. 3 Подсистема управления и мониторинга квантовой сетью
Квантовые сенсоры и метрология	Квантовый сенсор	Домен восприятия и контроля	Устройство КИВ
Квантовая генерация случайных чисел	КГСЧ	Домен служб и приложений	1 Подсистема служб и приложений. 2 Квантовая сеть

Библиография

- [1] Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «квантовые технологии», Москва, 2019
- [2] МЭК White paper. Quantum information technology, 2021-11-18
<https://www.iec.ch/blog/iec-white-paper-quantum-information-technologies>

УДК 004.738:006.354

ОКС 35.110

Ключевые слова: квантовый Интернет вещей, общие положения, квантовая сущность, квантовые данные, квантовые вычисления

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 12.07.2023. Подписано в печать 17.07.2023. Формат 60×84½. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru

