

ООО НПФ «А2И»

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ОТКРЫТЫЕ РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Термины, определения и правила применения терминологии

РД НПФ А2И.ОРСУ.001

Редакция 1.0

Статус распространения: открытый

Разработан на основе ПНСТ 1062–2026

«Системы киберфизические. Системы промышленной автоматизации открытые.

Системы управления открытые распределённые. Термины и определения»

Альметьевск

2026

1. Назначение и статус документа

1.1. Настоящий руководящий документ устанавливает единую терминологию ООО НПФ «А2И» в области открытых распределённых систем управления (ОРСУ) и правила её применения при разработке программного обеспечения, программно-аппаратных комплексов, технических заданий, архитектурных документов, эксплуатационной документации, материалов НИОКР и предложений по развитию платформы «КВАНТИС 2.0».

1.2. Документ является корпоративным нормативно-методическим документом НПФ А2И. Статус распространения документа — открытый. Он не заменяет ПНСТ 1062–2026 и не является его официальным воспроизведением. Термины стандарта сохранены, а пояснения и рабочие определения в настоящем документе изложены в адаптированной форме для инженерного применения.

1.3. При подготовке документов, предназначенных для внешнего нормативного согласования, приоритет имеет терминология и формулировки действующих национальных и предварительных национальных стандартов. При возникновении расхождений следует обращаться к официальному тексту ПНСТ 1062–2026.

2. Нормативная основа

2.1. Базовым документом является ПНСТ 1062–2026, утверждённый приказом Росстандарта от 15.06.2026 № 23-пнст, введённый в действие с 01.09.2026 на период до 01.09.2029.

2.2. При разработке архитектурных требований настоящий документ применяется совместно с ПНСТ 1063–2026 «...Общая архитектура, интерфейсы и основные требования», а также с применимыми стандартами на автоматизированные системы, программируемые контроллеры, информационное взаимодействие и информационную безопасность.

2.3. ПНСТ 1062–2026 устанавливает понятийную основу ОРСУ. Требования к конкретной архитектуре, интерфейсам и взаимодействию компонентов должны устанавливаться профильными техническими документами и архитектурными спецификациями.

3. Основные принципы терминологии ОРСУ

3.1. В документах НПФ А2И термин «открытая» должен означать не свободный доступ к исходному коду, а применение открытых стандартов, специфицированных интерфейсов и принципов совместимости, модульности и переносимости.

3.2. Термин «распределённая» относится к архитектуре, в которой функции управления, вычисления, ввода-вывода и информационного обмена могут быть размещены на нескольких взаимодействующих узлах.

3.3. ОРСУ следует рассматривать как архитектурный подход к построению АСУ ТП, а не как отдельный класс одного программного продукта или одного аппаратного устройства.

3.4. При использовании терминов ОРСУ необходимо различать аппаратную платформу, системное программное обеспечение, среду исполнения, управляющее приложение, информационные модели и механизмы связности.

4. Термины и рабочие определения

4.1. Открытая распределённая система управления (ОРСУ)

АСУ с распределённой архитектурой, построенная на открытых стандартах и обеспечивающая программно-аппаратную и функциональную совместимость, модульность и переносимость компонентов.

Правило НПФ А2И: Базовое понятие. Не использовать как синоним обычной PCY или SCADA.

4.2. Совместимость

Способность двух или более компонентов или систем взаимодействовать в заданной среде без нарушения предусмотренных функций.

Правило НПФ А2И: В документах уточнять вид совместимости.

4.3. Функциональная совместимость

Способность компонентов разных производителей или реализаций совместно выполнять согласованные функции через установленные интерфейсы и модели взаимодействия.

Правило НПФ А2И: Ключевой критерий открытой архитектуры.

4.4. Переносимость

Способность программного компонента или приложения быть перенесённым в другую совместимую среду исполнения с ограниченным объёмом изменений.

Правило НПФ А2И: Не отождествлять с резервным копированием.

4.5. Конфигурируемость

Способность компонента изменять параметры и поведение средствами конфигурации без изменения его базовой реализации.

Правило НПФ А2И: Предпочтительна параметрическая настройка.

4.6. Гибкость

Способность устройства или программы адаптироваться к иным приложениям или условиям применения по сравнению с исходно предусмотренными.

Правило НПФ А2И: Оценивается через возможность модификации и расширения.

4.7. Управляемость

Возможность контролировать состояние компонента и управлять его функционированием в течение жизненного цикла.

Правило НПФ А2И: Включает наблюдаемость состояния и управляющие воздействия.

4.8. Модульность

Построение системы из относительно независимых компонентов с ограниченным влиянием изменений одного компонента на остальные.

Правило НПФ А2И: Обязательный принцип декомпозиции КВАНТИС 2.0.

4.9. Информационная безопасность / защищённость

Свойство, связанное с защитой информации и функций системы от недопустимых воздействий в соответствии с установленной моделью угроз и требованиями.

Правило НПФ А2И: Конкретные требования ИБ задаются отдельными нормативными документами.

4.10. Ремонтопригодность

Способность объекта быть восстановленным и поддерживаться в работоспособном состоянии предусмотренными процедурами и средствами.

Правило НПФ А2И: Применять прежде всего к аппаратным и программно-аппаратным компонентам.

4.11. Взаимозаменяемость

Возможность замены одного компонента другим совместимым компонентом при сохранении заданных функций и интерфейсных условий.

Правило НПФ А2И: Целевой принцип мультивендорной архитектуры.

4.12. Узел распределённого управления (УРУ)

Минимальный функциональный узел ОРСУ, содержащий аппаратные и программные средства, достаточные для выполнения прикладных задач распределённого управления и имеющий открытые интерфейсы.

Правило НПФ А2И: В проектах КВАНТИС 2.0 роль УРУ должна определяться архитектурой конкретного объекта.

4.13. Платформа распределённого управления

Специализированная программно-аппаратная основа УРУ: вычислительные модули, промышленное аппаратное обеспечение, системное ПО и средства разработки/конфигурирования.

Правило НПФ А2И: Не путать с прикладной цифровой платформой верхнего уровня.

4.14. Виртуальный узел распределённого управления (вУРУ)

Логический УРУ, развёрнутый на вычислительной программно-аппаратной платформе общего назначения.

Правило НПФ А2И: Использовать только когда функции узла действительно виртуализированы.

4.15. Информационно-управляющая платформа (ИУП)

Масштабируемая вычислительная платформа с динамически распределяемыми ресурсами для выполнения логических функций УРУ/вУРУ и иных пользовательских функций.

Правило НПФ А2И: Не называть существующий сервер КВАНТИС ИУП без подтверждения соответствия архитектурным признакам.

4.16. Фреймворк обеспечения связности (ФОС)

Совокупность правил, механизмов, протоколов и моделей данных, обеспечивающих стандартизированный и защищённый обмен между компонентами ОРСУ.

Правило НПФ А2И: Рассматривать как самостоятельный архитектурный слой/компонент.

4.17. Приложение

Программная реализация одной или нескольких функций вместе с необходимыми данными и конфигурацией.

Правило НПФ А2И: В архитектурных документах указывать уровень и среду исполнения.

4.18. Модель FILO

Модель разделения программной архитектуры на функциональный уровень F, уровень исполнения I, системный уровень L и уровень операционной системы O.

Правило НПФ А2И: Использовать для декомпозиции ПО ОРСУ и профиля КВАНТИС 2.0.

4.19. Платформенно-зависимое приложение

Приложение, выполнение или перенос которого существенно зависит от конкретной аппаратной/программной платформы.

Правило НПФ А2И: Зависимости должны быть явно документированы.

4.20. Платформенно-независимое приложение

Приложение, подготовленное к выполнению на различных совместимых платформах через стандартизированные интерфейсы и среду исполнения.

Правило НПФ А2И: Целевое свойство переносимых управляющих приложений.

4.21. Управляющее приложение (УП)

Приложение функционального уровня F, реализующее функции управления и исполняемое на УРУ или вУРУ.

Правило НПФ А2И: Алгоритм управления не следует смешивать с системными службами.

4.22. Функциональный блок (ФБ)

Программный модуль управляющего приложения с определёнными входами, выходами, внутренними данными и исполняемой логикой.

Правило НПФ А2И: Может быть элементом распределённого приложения.

4.23. Функционально-обособленное приложение

Управляющее приложение, выполняющее локальную функцию управления на выделенном УРУ.

Правило НПФ А2И: Подходит для локально автономных функций объекта.

4.24. Функционально-распределённое приложение

Управляющее приложение, функции которого распределены между несколькими сетевыми УРУ/ВУРУ.

Правило НПФ А2И: Требуется формализованного межузлового взаимодействия.

4.25. Среда исполнения

Программный компонент уровня I, обеспечивающий выполнение управляющих приложений, доступ к связности и соответствующим информационным моделям.

Правило НПФ А2И: Должна отделяться от прикладной логики F.

4.26. Проект ОРСУ

Ограниченный по срокам и ресурсам комплекс работ по созданию или изменению аппаратных, программных компонентов и управляющих приложений ОРСУ.

Правило НПФ А2И: Использовать в планировании НИОКР и пилотов.

4.27. Клиент

Функциональный компонент, который запрашивает и получает услуги другого компонента.

Правило НПФ А2И: Роль определяется конкретным взаимодействием.

4.28. Сервер

Функциональный компонент, который предоставляет услуги клиентам.

Правило НПФ А2И: Один компонент может выступать в разных ролях в разных взаимодействиях.

4.29. Сопоставление (mapping)

Установление и поддержание соответствия между параметрами, идентификаторами, адресами или моделями данных в разных компонентах/пространствах.

Правило НПФ А2И: Обязательно документировать правила преобразования.

4.30. Интерфейс

Специфицированная граница взаимодействия компонентов, определяющая доступные функции, данные и правила обмена.

Правило НПФ А2И: Интерфейс должен быть описан независимо от конкретной реализации.

4.31. Интерфейс управления приложением

Интерфейс, через который выполняются операции жизненного цикла приложения: развёртывание, запуск, останов, обновление, контроль состояния и иные предусмотренные действия.

Правило НПФ А2И: Применять при проектировании управляемого жизненного цикла УП.

4.32. Формат импорта/экспорта

Формализованное представление приложения и связанных данных/конфигурации, предназначенное для переноса между совместимыми инструментами и платформами.

Правило НПФ А2И: Для КВАНТИС 2.0 целесообразно определить собственный экспериментальный пакет с последующей гармонизацией.

4.33. Интерфейс управления конфигурацией

Интерфейс для чтения, задания, изменения и контроля конфигурационных параметров компонента.

Правило НПФ А2И: Изменения должны быть версионизируемыми и аудируемыми.

4.34. Интерфейс ФОС

Интерфейс доступа компонентов к стандартизированным механизмам информационного обмена ФОС.

Правило НПФ А2И: Не привязывать архитектурное определение к одному протоколу.

4.35. Интерфейс управления подсистемами УРУ

Интерфейс для мониторинга и управления системными подсистемами узла распределённого управления.

Правило НПФ А2И: Отделять от управления технологическим приложением.

5. Базовые понятия автоматизированных систем

5.1. Для связи терминологии ОРСУ с действующей инженерной практикой НПФ А2И используются общепринятые понятия автоматизированной системы (АС), автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП), распределённой системы управления (РСУ), системы автоматизации (СА), комплекса средств автоматизации (КСА АС) и совместимости автоматизированных систем.

5.2. При подготовке документации следует различать РСУ и ОРСУ: распределённость сама по себе не означает открытость. Признаки ОРСУ дополнительно включают открытые стандарты и интерфейсы, функциональную совместимость, модульность, переносимость и условия взаимозаменяемости компонентов.

6. Правила применения терминов в проектах НПФ А2И

- В техническом задании на новый компонент указывать его архитектурную роль: УРУ, вУРУ, ИУП, ФОС, среда исполнения, управляющее приложение либо иной компонент.
- Для каждого интерфейса фиксировать назначение, участников взаимодействия, информационную модель, протокол/формат, требования к версии и совместимости.
- При заявлении «открытости» решения указывать конкретные открытые стандарты, интерфейсы и условия совместимости; не использовать термин как маркетинговую характеристику без технического содержания.
- При заявлении переносимости указывать исходную и целевую платформы, необходимые зависимости, формат переноса и допустимый объём адаптации.
- При заявлении взаимозаменяемости определять критерии замены и методику проверки сохранения функций и интерфейсов.
- При описании КВАНТИС 2.0 не отождествлять цифровую производственную платформу в целом с ИУП, ФОС или УРУ. Соответствие этим ролям устанавливается для конкретных компонентов архитектуры.
- Функции критического локального управления и защит должны сохранять требуемую автономность при нарушении связи с верхними уровнями, если это предусмотрено проектными требованиями.
- Термины «платформенно-независимое приложение» и «переносимое управляющее приложение» применять только при наличии подтверждённого механизма исполнения/переноса на совместимую альтернативную платформу.

7. Применение к архитектуре «КВАНТИС 2.0»

7.1. При развитии «КВАНТИС 2.0» терминология ОРСУ используется как целевая архитектурная система координат. Это не означает автоматического соответствия всех существующих компонентов платформы требованиям ОРСУ.

7.2. Для каждого релиза архитектурного профиля «КВАНТИС 2.0» рекомендуется вести таблицу соответствия: термин/компонент ОРСУ → реализация КВАНТИС 2.0 → статус соответствия → выявленный GAP → план развития.

7.3. Приоритетными направлениями архитектурной проработки являются: формализация УРУ/ВУРУ; выделение ФОС; разделение по FILO; жизненный цикл управляющих приложений; стандартизированные интерфейсы; переносимость приложений; взаимозаменяемость компонентов; форматы импорта/экспорта; диагностика и управление конфигурацией.

8. Требования к документации и контролю терминологии

8.1. Настоящий документ должен использоваться разработчиками программного обеспечения, системными архитекторами, разработчиками средств автоматизации, специалистами по испытаниям, техническими писателями и руководителями проектов НПФ А2И.

8.2. В документах НИОКР и технической документации первое употребление сокращения должно сопровождаться полным термином. Далее допускается применение установленного сокращения.

8.3. Новые внутренние термины, отсутствующие в настоящем документе, должны иметь однозначное определение и не должны противоречить терминологии ПНСТ 1062–2026.

8.4. Ответственным за актуализацию документа рекомендуется назначить владельца архитектуры «КВАНТИС 2.0». Пересмотр выполнять при изменении ПНСТ 1062–2026, принятии национального стандарта взамен ПНСТ, существенном изменении ПНСТ 1063–2026 либо архитектуры НППА.

9. Контрольный перечень для проектных решений

- Определена ли архитектурная роль каждого программного и аппаратного компонента?
- Разделены ли прикладная логика, среда исполнения, системные службы и ОС?
- Описаны ли открытые интерфейсы и информационные модели?
- Определены ли критерии функциональной совместимости?
- Есть ли механизм конфигурирования, диагностики и управления жизненным циклом?
- Подтверждается ли заявленная переносимость приложения?
- Определены ли условия взаимозаменяемости компонентов?
- Исключена ли необоснованная привязка к одному поставщику там, где требуется открытая архитектура?
- Документированы ли требования к защищённому обмену и разграничению доступа?
- Соответствуют ли используемые термины настоящему руководящему документу?

10. Заключительные положения

10.1. Настоящий документ вводит единый инженерный язык для работ НПФ А2И, связанных с ОРСУ, НППА и развитием «КВАНТИС 2.0».

10.2. Основной принцип применения документа: термин должен отражать конкретную архитектурную сущность или проверяемое свойство системы. Использование терминов ОРСУ без технического подтверждения соответствующего свойства не допускается.

10.3. Рекомендуемый следующий документ корпоративного комплекса — «РД НПФ А2И. ОРСУ. Архитектура, интерфейсы и требования», разрабатываемый на основе ПНСТ 1063–2026 и настоящего терминологического документа.

Приложение А. Сокращения

Сокращение	Расшифровка
ОРСУ	открытая распределённая система управления
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическим процессом
УРУ	узел распределённого управления
вУРУ	виртуальный узел распределённого управления
ИУП	информационно-управляющая платформа
ФОС	фреймворк обеспечения связности
УП	управляющее приложение
ФБ	функциональный блок
FILO	модель разделения программной архитектуры на уровни F–I–L–O
НППА	Национальная платформа промышленной автоматизации

Приложение Б. Источники

Б.1. ПНСТ 1062–2026 «Системы киберфизические. Системы промышленной автоматизации открытые. Системы управления открытые распределённые. Термины и определения».

Б.2. Приказ Росстандарта от 15.06.2026 № 23-пнст.

Б.3. ПНСТ 1063–2026 «Системы киберфизические. Системы промышленной автоматизации открытые. Системы управления открытые распределённые. Общая архитектура, интерфейсы и основные требования».

Б.4. Настоящий документ содержит адаптированное изложение терминологической системы для корпоративного инженерного применения НПФ А2И и не предназначен для замены официального текста ПНСТ 1062–2026.