

**ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207.
Основные процессы и
взаимосвязь между
документами в
информационной системе
согласно стандартам**

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ
СИСТЕМ**

1. Основные понятия

- ***Информационная система (ИС)*** –

взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели.

- ***Проект информационной системы***

совокупность проектной документации, в которой представлено описание проектных решений по созданию и эксплуатации ИС.

- ***Процесс проектирования ИС*** –

разработка этой проектной документации

- ***Организация проектирования*** -

определение методов взаимодействия проектировщиков между собой и с заказчиком в процессе создания проекта ИС, которые могут также поддерживаться набором специфических средств.

Основные понятия

Основная задача любого успешного проекта

заключается в том, чтобы на момент запуска системы и в течение всего времени ее эксплуатации можно было обеспечить:

- ***требуемую функциональность системы*** и степень адаптации к изменяющимся условиям ее функционирования;
- **требуемую пропускную способность системы;**
- **требуемое время реакции системы на запрос;**
- **безотказную работу системы в требуемом режиме,** иными словами - готовность и доступность системы для обработки запросов пользователей;
- **простоту эксплуатации и поддержки системы;**
- **необходимую безопасность.**

Основные понятия проекта ИС

- **Объектами** проектирования информационной системы являются **элементы или комплексы**, относящиеся к **функциональной или обеспечивающей частям системы**.
- Коллектив разработчиков проекта представляет собой **субъект** проектирования.
- Решения, принимаемые по этим элементам или комплексам в процессе проектирования, обычно выбираются из нескольких вариантов и называются **проектными решениями**.
- Состав объектов проектирования зависит от принятой **декомпозиции информационной системы**.
- В результате декомпозиции выделяются **функциональная и обеспечивающая части**, технологические процессы обработки информации и менеджмент самой ИС.

2. Структура ИС

Используя системный подход, можно сказать, что информационная система, как всякая другая система, состоит из элементов (или подсистем), находящихся в определенных отношениях друг с другом.

Множество этих отношений совместно с элементами образуют структуру системы. **Таким образом: Информационная система** - это часть реальной действительности, представленной в виде множества элементов и отношений между ними.

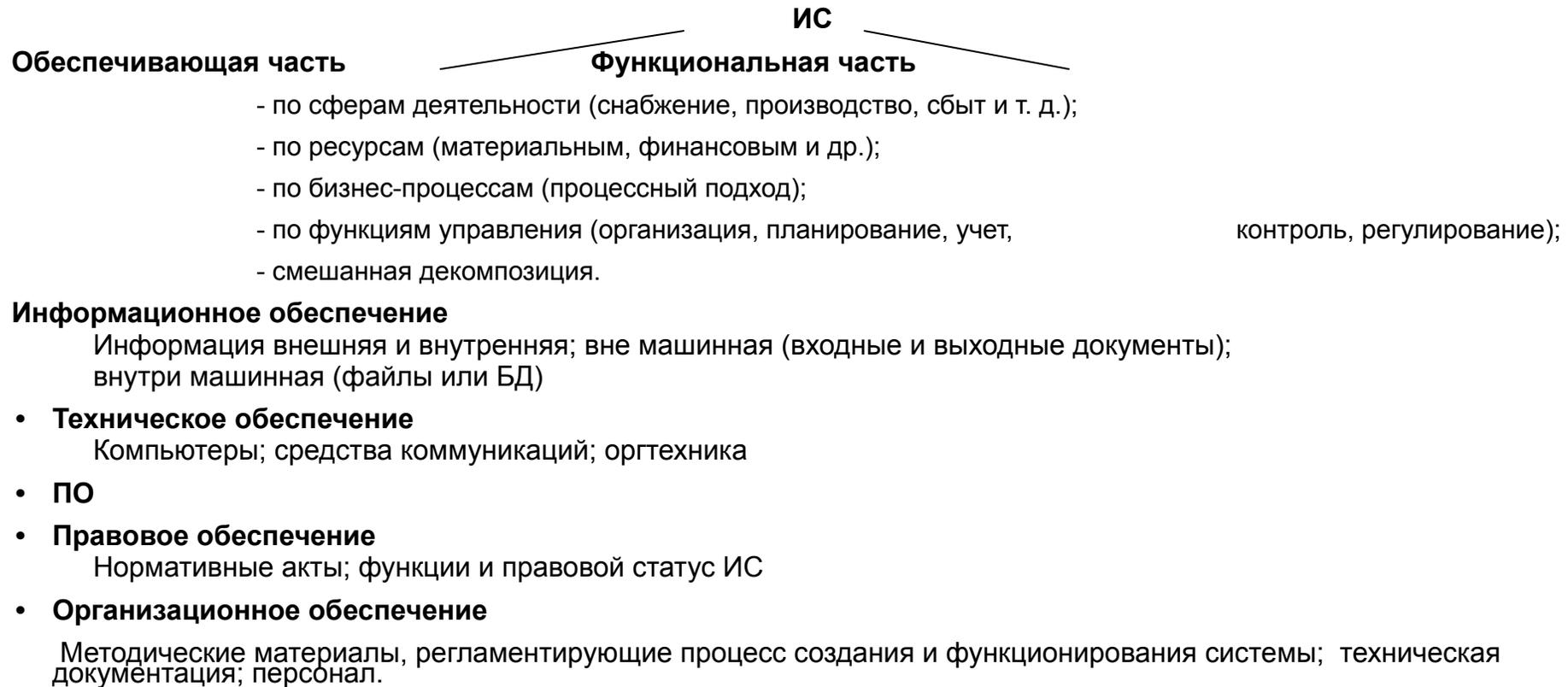


Рис. 1. Подсистемы ИС

Функциональные задачи

Функциональные задачи, возложенные на систему, соответствуют **внешним функциям управления**

(например, **организация, планирование, учет, контроль, регулирование**) ИС по отношению к объекту управления, для которого она создана.

В то же время в самой ИС решаются **внутренние задачи управления технологическими процессами обработки информации**, к которым относятся:

сбор, передача, хранение, вычислительная обработка и выдача результатов пользователям.

Соответствующие функции управления можно назвать **внутренними функциями управления ИС**, осуществляемыми внутри субъекта управления (информационной системы).

3. Структура проекта информационной системы

Структура проекта информационной системы

характеризуется составом и взаимосвязью проектной документации, входящей в проект (рис. 2).

Разработка проекта информационной системы может осуществляться по двум направлениям:

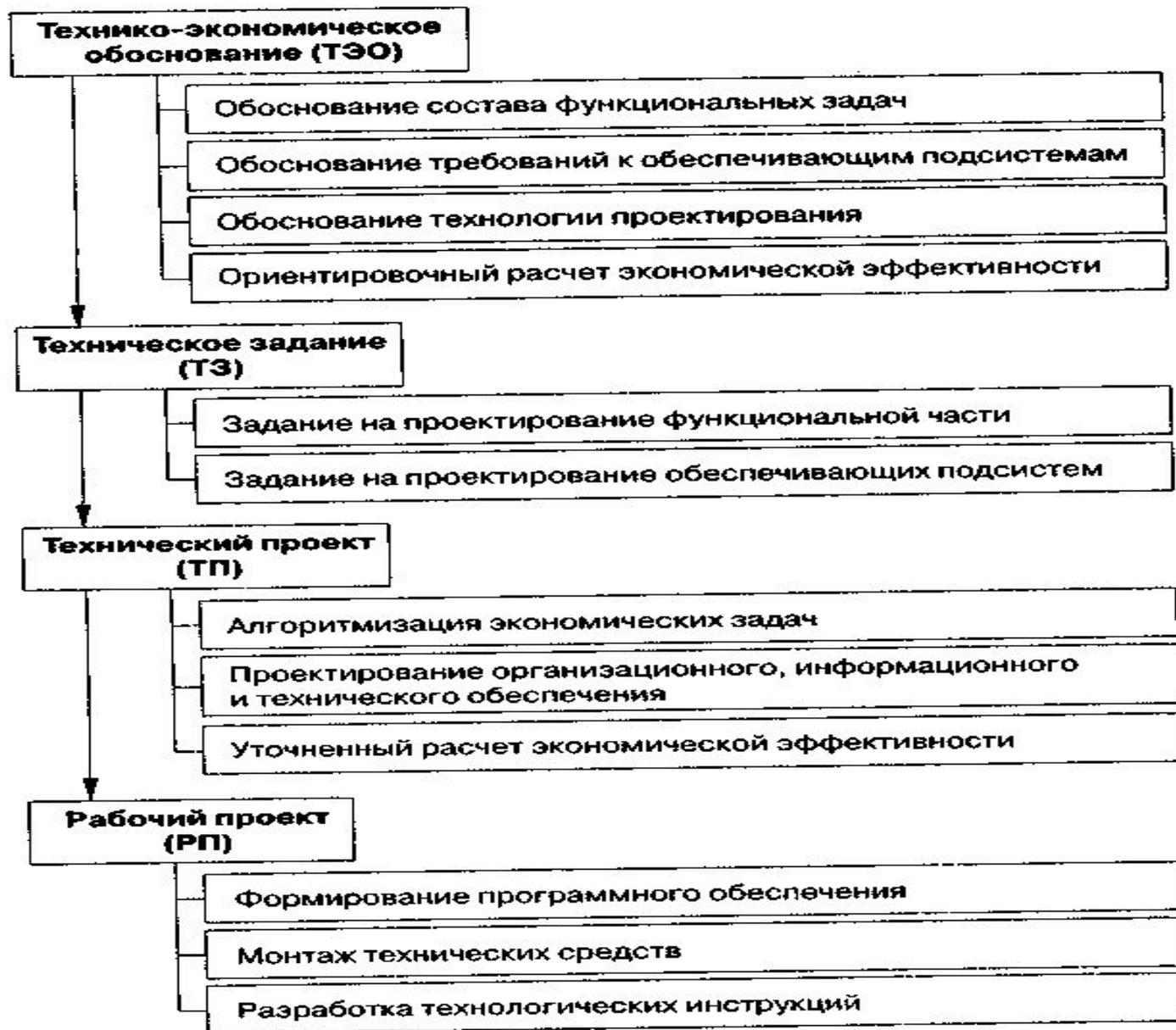
- *собственными силами;*
- *сторонней (специализированной) проектной организацией при активном участии представителей заказчика.*

Планирование и контроль за ходом выполнения работ осуществляется на основании организационной документации — договора (контракта) на проектирование ИС,

в котором указываются обязательства сторон (заказчика и исполнителя): предмет договора, смета затрат, календарный график выполнения работ, порядок оплат) и акт приемки-сдачи этапов работы и проекта в целом.

При большом объеме проектных работ в процессе проектирования могут участвовать несколько организаций. В этом случае заказчик выбирает головную организацию-исполнителя, которая координирует работу остальных организаций-соисполнителей

рис.2 Структура проекта информационной системы



4. Жизненный цикл системы

Жизненный цикл системы (типовая модель ЖЦ системы)

начинается с концепции идеи системы или потребности в ней, охватывая разработку, создание, эксплуатацию и сопровождение системы, и заканчивается снятием системы с эксплуатации (утилизацией).

Согласно ГОСТ 34.003, жизненным циклом автоматизированной системы (АС)

называется «совокупность взаимосвязанных процессов создания и последовательного изменения состояния АС от формирования исходных требований к ней до окончания эксплуатации и утилизации комплекса средств автоматизации АС».

ГОСТ 34.003-90 «ИТ. Комплекс стандартов на АС. Термины и определения»

Стандарты, регламентирующие ЖЦ

Стандарты РФ:

1. Аналог международного стандарта ISO/IEC 12207: 2008 – **ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010** - Процессы жизненного цикла программных средств.
2. Аналог международного стандарта ISO/IEC TR 15271:1998 - **ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002** - Руководство по применению ISO/IEC 12207
3. Аналог международного стандарта ISO/IEC TR 16326:1999 **ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326-2002**- Руководство по применению ISO/IEC 12207 при управлении проектом
4. Аналог международного стандарта ISO/IEC 15288 - **ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288** - Процессы жизненного цикла систем.
5. **ГОСТ 34.601-90** Автоматизированные системы. Стадии создания.

Группы процессов ЖЦ ПО в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207: 2008 (аналог – ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010)



Процессы ЖЦ ПС в стандарте ISO/IEC 12207:1995



Жизненный цикл системы

Жизненный цикл системы разделяют на стадии (этапы):

- определение потребностей;
- исследование и описание основных концепций;
- демонстрация и аттестация основных концепций;
- **проектирование (в т.ч. проектирование БД) и разработка;**
- создание и производство;
- распространение и продажа;
- эксплуатация;
- сопровождение и поддержка;
- снятие с эксплуатации (утилизация).

*(ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002 «Информационная технология.
Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 Процессы
жизненного цикла ПС)*

Общая модель ЖЦ системы

**концепция идеи
системы**

разработка

создание

эксплуатация и
сопровождение

утилизация



Фундаментальные модели ЖЦ ИС

Прежде чем начать разработку ИС, необходимо определиться со стратегией и тактикой ее построения и выбрать методологию проектирования.

Стратегия и тактика разработки ИС определяется типом модели ЖЦ ИС:

- **каскадная модель**
- **инкрементная модель**
- **эволюционная модель**

Стадии и этапы процесса проектирования ИС в соответствии с ГОСТ 34.601-90 «ИТ. Комплекс стандартов на АС. АС. Стадии создания»

8 стадий :

1. Формирование требований к автоматизированной системе.
2. Разработка концепции автоматизированной системы.
3. Техническое задание.
4. Эскизный проект.
5. Технический проект.
6. Рабочая документация.
7. Ввод в действие.
8. Сопровождение автоматизированной системы.

Структура жизненного цикла АС характеризуется рядом свойств:

- **универсальность**, необходимая и достаточная для применения к любым видам систем обработки данных.
- **полнота**; т.е. охват всех этапов существования АС - от зарождения ее замысла до фактического отказа от использования и утилизации компонент аппаратно-программного комплекса.
- **воспроизводимость**, допускающая повторение всех необходимых действий в случае принятия соответствующего решения.
- **инвариантность** к методам проектирования и эксплуатации АС, к предметным областям и историческим периодам их применения.
- **спиральность**, т. е. возможность выполнять очередной виток не только с «чистого листа», но развивать уже существующую АС и тем самым на более высоком уровне использовать опыт и потенциал, накопленный предыдущими разработчиками и пользователями.

Структура жизненного цикла АС

В результате обобщения представлений о жизненном цикле АС, сформулированных рядом зарубежных исследователей: С. В. Амблером и Л. Константайном, Р. Арчибальдом, Э. Колбушем, Дж. К. Джонсом, опираясь на стандарты, регламентирующие ЖЦ, можно предложить структуру жизненного цикла АС (И.Д. Рудинский Технология проектирования АСОИиУ), состоящую из **пяти фаз**, каждой из которых соответствует **конкретное состояние системы**:

1. Обоснование.
2. Создание.
3. Внедрение.
4. Эксплуатация.
5. Упадок.

Фазы ЖЦ АС

- **На фазе обоснования**

АС пребывает в **состоянии замысла**. Заказчик и разработчик формулируют и сближают свои представления о целесообразности создания АС, согласовывают условия будущего взаимодействия и легитимизируют (документально закрепляют) отношения и взаимные обязательства на следующих фазах жизненного цикла.

- **На фазе создания**

АС пребывает в **состоянии объекта разработки**. Разработчик предлагает, реализует и документирует решения по всем аспектам и компонентам АС, а заказчик проводит экспертизу и оценивает качество этих решений.

- **На фазе внедрения**

состояние АС можно охарактеризовать как **работоспособный продукт**. В процессе внедрения заказчик принимает окончательное решение о соответствии АС изначально сформулированным требованиям и о возможности ее самостоятельного использования.

Фазы ЖЦ АС

- **На фазе эксплуатации**

АС находится в состоянии функционального элемента предприятия. Она интегрирована в структуру объекта автоматизации и в максимальной степени реализует свои возможности. Длительность фазы эксплуатации зависит от профессионализма разработчика и качества предложенных им решений - чем дольше эксплуатируется система, тем выше эффективность вложений в ее создание.

- **На фазе упадка**

АС оказывается в состоянии агонии. Постепенно накапливающиеся либо внезапные изменения окружающей среды, функциональной или организационной структуры предприятия, либо инфраструктуры самой АС приводят к невозможности адаптации к происходящим переменам. Получаемые результаты перестают соответствовать ожиданиям руководства предприятия, и оно отказывается от эксплуатации устаревшей версии АС.

Фазы, стадии, этапы ЖЦ АС

Декомпозиция ЖЦ АС на 5 фаз слишком масштабна для практикующего разработчика.

ГОСТ 34.003-90 вводит понятия «стадия» и «этап» создания АС.

Стадия – одна из частей фазы ЖЦ АС, выделенная с учетом конкретной цели, стоящей перед исполнителями работ в определенный период жизни АС.

Этап – часть стадии ЖЦ АС, выделенная по соображениям единства выполняемых работ и/или конкретного завершающего результата.

Пример, ГОСТ 34.601-90 – АС. Стадии создания.

Рассмотрим структуру каждой фазы ЖЦ АС

Обоснование создания АС

1. Поиск объекта автоматизации.
2. Выяснение целесообразности создания АС и заключение предварительного соглашения.
3. Формирование требований к АС и разработка концепции ее создания:
 - *необходимость построения АС на базе конкретного типового проектного решения (ТПР)*
 - *создание оригинальной системы (каноническое проектирование).*
4. Составление и согласование ТЗ на АС.
5. Заключение договора на создание АС.

Создание АС

На фазе «Создание» разработчик занимается проектированием и реализацией АС.

В зависимости от принятой концепции создания АС (на базе ТПР или создание оригинальной системы) м.б. выбрана одна из двух схем декомпозиции этой фазы на стадии.

Структура фазы «Создание» при использовании ТПР:

1. Дополнительное обследование объекта автоматизации и эскизное проектирование.
2. Конфигурирование ТПР.
3. Адаптация ТПР к конкретным условиям применения.

Создание АС

Структура фазы «Создание» при разработке оригинальной АС:

- Углубленное обследование объекта автоматизации.
- Эскизное проектирование.
- Техническое проектирование.
- Реализация.

Представленная схема реализации фазы «Создание» соответствует наиболее популярному среди отечественных разработчиков так называемому *каскадному подходу* к построению АС. Созданы и успешно используются альтернативные подходы: *спиральный, создание прототипов* (иначе называемый *быстрой разработкой приложений - RAD*)

Внедрение АС

1. Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие.
2. Предварительные испытания.
3. Опытная эксплуатация
4. Приемочные испытания (ГОСТ 34.603-92 Виды испытаний АС)

Приемка АС в промышленную эксплуатацию (завершение фазы «Внедрение») играет важнейшую роль в отношениях разработчика и заказчика, поскольку она фактически означает полное исполнение разработчиком своих обязательств по проектированию и реализации системы в рамках договора о создании АС.

Эксплуатация и упадок АС

Разработчик участвует в процессе эксплуатации АС в значительно меньшей степени, чем в предыдущих фазах ЖЦ. Все полномочия в сфере эксплуатации АС (вплоть до отказа от решения некоторых или даже всех задач) принадлежат руководству предприятия - объекта автоматизации, а роль разработчика сводится к двум видам поддержки функционирования системы.

С точки зрения разработчика, фазу «Эксплуатация» можно декомпозировать на периоды:

- гарантийного обслуживания;
- послегарантийного сопровождения АС.

Четкой границы между фазами «Эксплуатация» и «Упадок» не существует.

Сопровождение АС предполагает отслеживание негативных изменений окружающей среды и/или внутренних компонент системы, своевременную реализацию мер по модификации АС через доработку соответствующего ПО или замену оборудования, выработавшего свой ресурс.

Если же модификация оказывается невозможной (разработчик не разрешает изменять исходный программный код, необходимое оборудование более не поставляется или его покупка экономически нецелесообразна и т. п.) либо применяемая технология обработки информации признается неэффективной или устаревшей, то руководством предприятия м.б. принято решение об отказе от эксплуатации АС.

Текущий виток ЖЦ АС завершается. Дальнейшая судьба АИС определяется ИТ- стратегией предприятия и взглядами руководства на способы и направления реализации этой стратегии.

Жизненный цикл ПО

Процесс разработки

Вопросы

1. Жизненный цикл ПО
2. Стандарт ISO/IEC 12207
3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

В1. Жизненный цикл ПО

Нормативно-методическое обеспечение – это комплекс документов, регламентирующие различные аспекты процессов деятельности разработчиков.

Документы регламентируют:

- порядок разработки, внедрения и сопровождения ПО;
- общие требования к составу ПО и связям между его компонентами, а также к его качеству;
- виды, состав и содержание проектной и программной документации.

В1. Жизненный цикл ПО

В состав НМО входят стандарты и руководящие документы, методики выполнения сложных операций, шаблоны проектных и программных документов.

Все входящие в состав НМО документы классифицируются по следующим признакам:

- виду регламентации (стандарт, руководящий документ, положение, инструкция и т.п.);
- статусу регламентирующего документа (международный, отраслевой, предприятия);
- области действия документа (заказчик, подрядчик, проект);
- объекту регламентации или методического обеспечения.

В1. Жизненный цикл ПО

Нормативной базой НМО являются международные и отечественные стандарты в области информационных технологий, прежде всего:

- международные стандарты ISO/IEC (ISO - International Organization of Standardization - Международная организация по стандартизации, IEC — International Electrotechnical Commission — Международная комиссия по электротехнике);
- стандарты Российской Федерации ГОСТ Р;
- стандарты организации-заказчика.

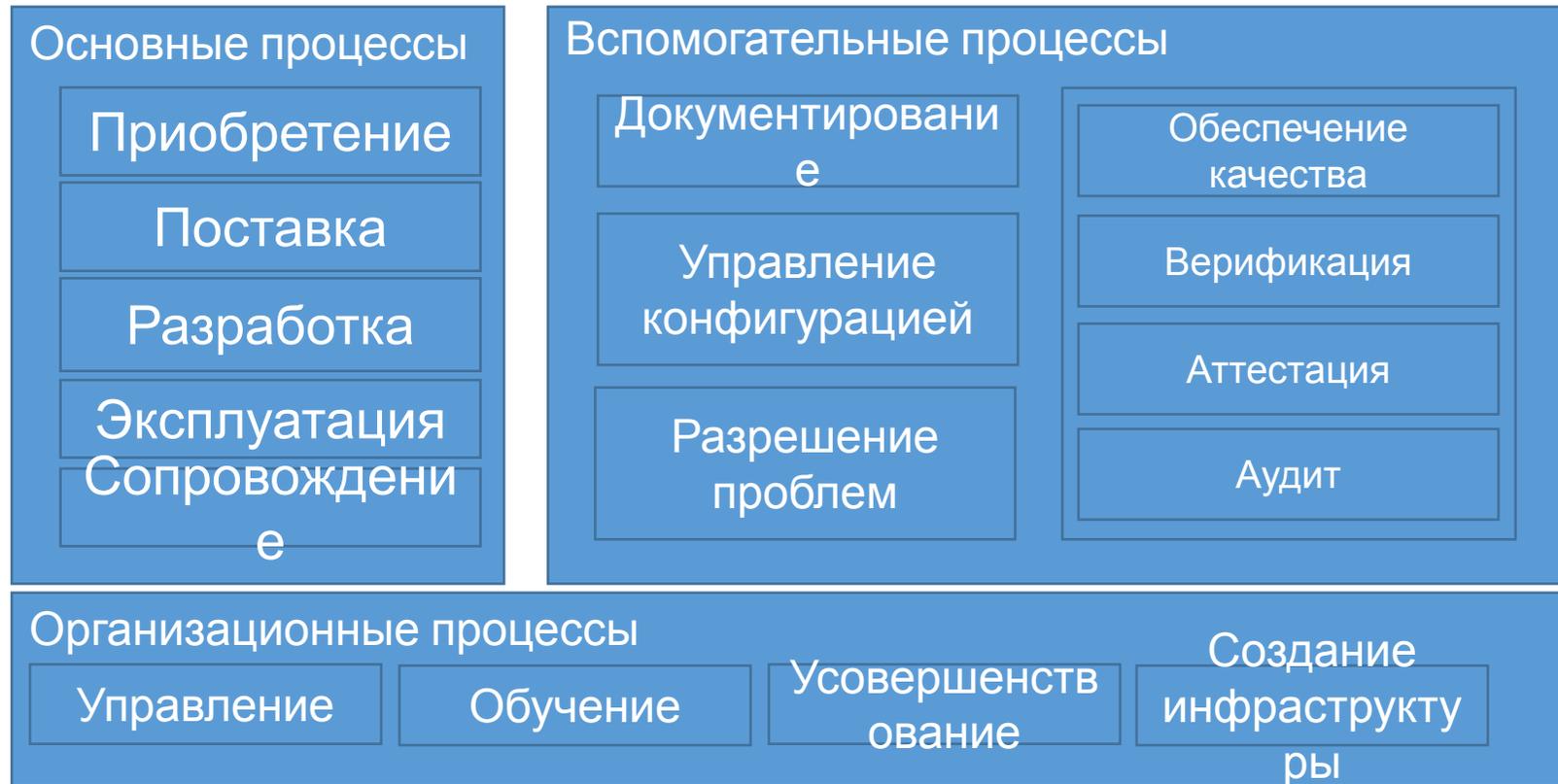
В1. Жизненный цикл ПО

- ***Жизненный цикл ПО*** – это период времени, который начинается с момента принятия о необходимости создания ПО и заканчивается в момент полного изъятия из эксплуатации.
- Основным нормативным документом, регламентирующим состав процессов ЖЦ ПО, является международный стандарт ISO/IEC 12207: 1995 «Information Technology - Software Life Cycle Processes».
- Российский аналог - ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99 введен в действие в июле 2000 г.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс** – это совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих некоторые входные данные в выходные.
- Каждый процесс характеризуется:
 - задачами и методами их решения;
 - исходными данными;
 - результатами.
- Каждый процесс разделен на набор действий, каждое действие – на набор задач.

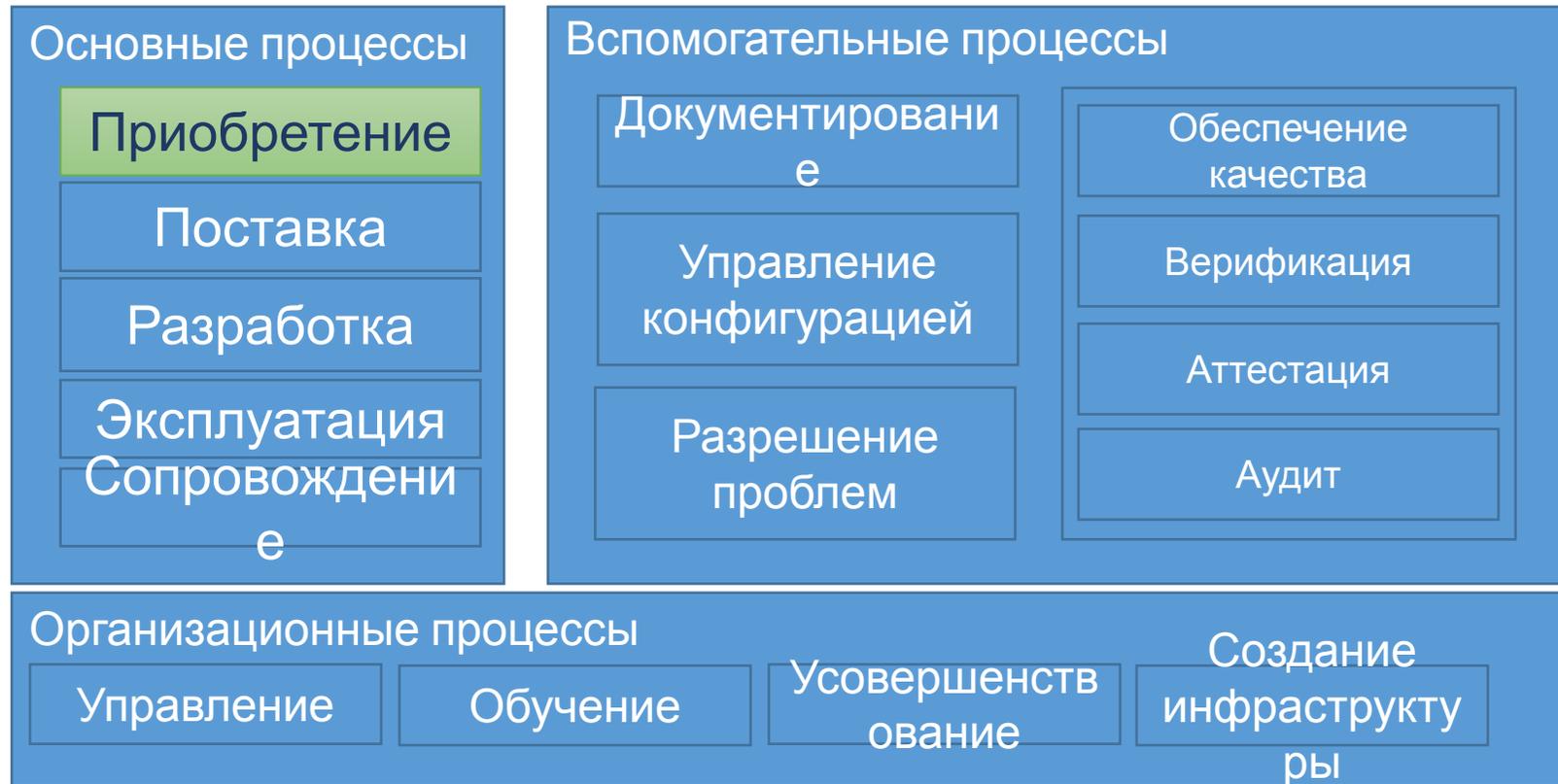
Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- Каждый процесс, действие или задача инициируются и выполняются другим процессом по мере необходимости.
- Стандарт не определяет последовательность их выполнения, но определяет связи по входным данным.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс приобретения (acquisition process)** состоит из действий и задач заказчика, приобретающего ПО.
- Данный процесс охватывает следующие действия:
 - 1) Инициирование приобретения;
 - 2) Подготовку заявочных предложений;
 - 3) подготовку и корректировку договора;
 - 4) надзор за деятельностью поставщика;
 - 5) приемку и завершение работ.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Инициирование приобретения включает следующие задачи:

- определение заказчиком своих потребностей в приобретении, разработке или усовершенствовании системы, программных продуктов или услуг;
- анализ требований к системе;
- принятие решения относительно приобретения, разработки или усовершенствования существующего ПО;
- проверку наличия необходимой документации, гарантий, сертификатов, лицензий и поддержки в случае приобретения программного продукта;
- подготовку и утверждение плана приобретения, включающего требования к системе, тип договора, ответственность сторон и т.д.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Заявочные предложения должны содержать:

- требования к системе;
- перечень программных продуктов;
- условия и соглашения;
- технические ограничения (например, среда функционирования системы).

Заявочные предложения направляются выбранному поставщику (или нескольким поставщикам в случае проведения тендера).

Поставщик - это организация, которая заключает договор с заказчиком на поставку системы, ПО или программной услуги на условиях, оговоренных в договоре.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Подготовка и корректировка договора включают следующие задачи:

- определение заказчиком процедуры выбора поставщика, включающей критерии оценки предложений возможных поставщиков;
- выбор конкретного поставщика на основе анализа предложений;
- подготовку и заключение договора с поставщиком;
- внесение изменений (при необходимости) в договор в процессе его выполнения.

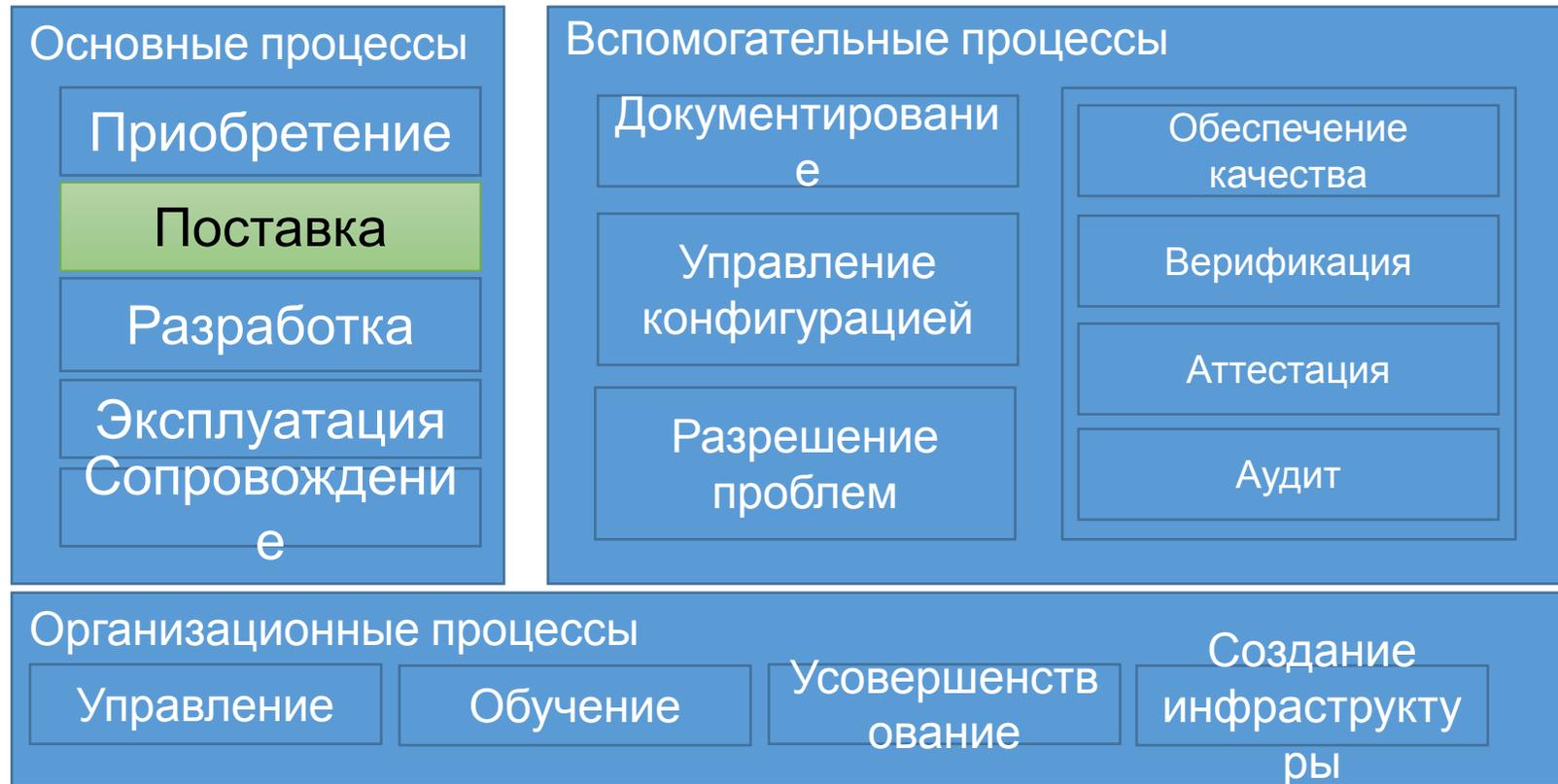
В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Надзор за деятельностью поставщика осуществляется в соответствии с действиями, предусмотренными в процессах совместной оценки и аудита.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

В процессе **приемки** подготавливаются и выполняются необходимые тесты. Завершение работ по договору осуществляется в случае удовлетворения всех условий приемки.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс поставки (supply process) охватывает действия и задачи, выполняемые поставщиком, который снабжает заказчика программным продуктом или услугой.

Данный процесс включает следующие действия:

- 1) инициирование поставки;
- 2) подготовку ответа на заявочные предложения;
- 3) подготовку договора;
- 4) планирование;
- 5) выполнение и контроль;
- 6) проверку и оценку;
- 7) поставку и завершение работ.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

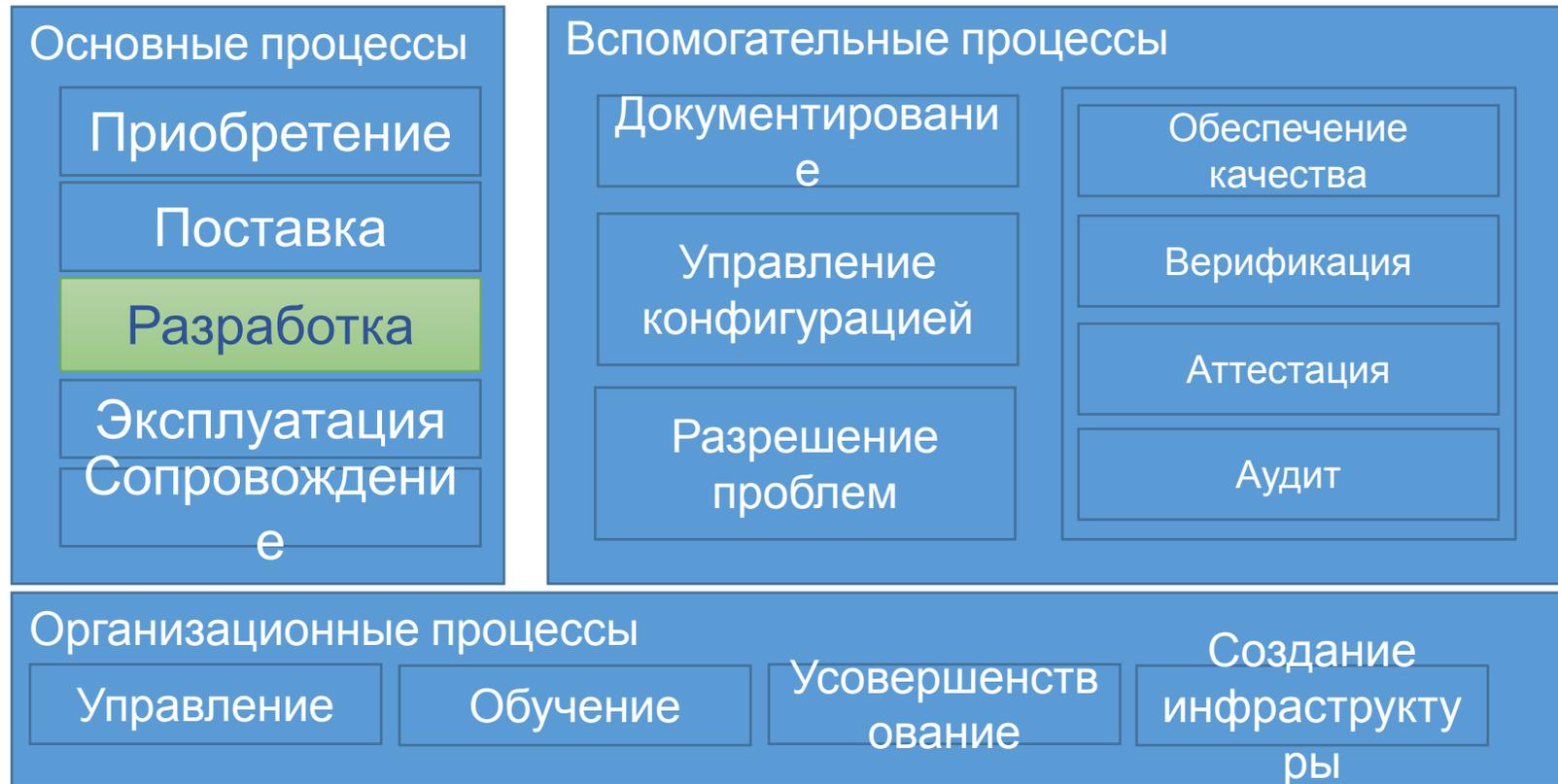
Инициирование поставки заключается в рассмотрении поставщиком заявочных предложений и принятии решения согласиться с выставленными требованиями и условиями или предложить свои.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Планирование включает следующие задачи:

- принятие решения поставщиком относительно выполнения работ своими силами или с привлечением субподрядчика;
- разработку поставщиком плана управления проектом, содержащего организационную структуру проекта, разграничение ответственности, технические требования к среде разработки и ресурсам, управление субподрядчиками и др.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В1. Процесс разработки

- **Процесс разработки (development process)** предусматривает действия и задачи, выполняемые разработчиком, и охватывает работы по созданию ПО и его компонентов в соответствии с заданными требованиями, включая оформление проектной и эксплуатационной документации, подготовку материалов, необходимых для проверки работоспособности и соответствующего качества программных продуктов, материалов, необходимых для организации обучения персонала, и т.д.

В1. Процесс разработки

Процесс разработки включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) анализ требований к системе;
- 3) проектирование архитектуры системы;
- 4) анализ требований к ПО;
- 5) проектирование архитектуры ПО;
- 6) детальное проектирование ПО;
- 7) кодирование и тестирование ПО;
- 8) интеграцию ПО;
- 9) квалификационное тестирование ПО;
- 10) интеграцию системы;
- 11) квалификационное тестирование системы;
- 12) установку ПО;
- 13) приемку ПО.

В1. Процесс разработки

Подготовительная работа включает в себя следующие шаги:

- Выбор модели ЖЦ ПО;
- Выбор, адаптация, согласование с заказчиком (если требуется) используемых стандартов, методов и средств разработки;
- Составление плана выполнения работ.

В1. Процесс разработки

Анализ требований к системе:

- определение функциональных возможностей системы;
- определение пользовательских требований;
- определение требований к надежности и безопасности;
- определение требований к внешним интерфейсам
- и т.д.
- определение порядка тестирования требований.

В1. Процесс разработки

Проектирование архитектуры системы на высоком уровне заключается в:

- определении компонентов оборудования и ПО;
- определении операций, выполняемых эксплуатирующим персоналом.

Архитектура системы должна соответствовать требованиям, предъявляемым к системе, а также принятым проектным стандартам и методам.

В1. Процесс разработки

Анализ требований к ПО предполагает определение следующих характеристик для каждого компонента ПО:

- функциональных возможностей, включая характеристики производительности и среды функционирования компонента;
- внешних интерфейсов;
- спецификаций надежности и безопасности;
- эргономических требований;
- требований к используемым данным;
- требований к установке и приемке;
- требований к пользовательской документации;
- требований к эксплуатации и сопровождению.

Требования к ПО оцениваются исходя из критериев соответствия требованиям к системе, реализуемости и возможности проверки при тестировании.

В1. Процесс разработки

Проектирование архитектуры ПО включает следующие задачи (для каждого компонента ПО):

- трансформацию требований к ПО в архитектуру, определяющую на высоком уровне структуру ПО и состав его компонентов;
- разработку и документирование программных интерфейсов ПО и баз данных;
- разработку предварительной версии пользовательской документации;
- разработку и документирование предварительных требований к тестам и плана интеграции ПО.

Архитектура компонентов ПО должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ним, а также принятым проектным стандартам и методам.

В1. Процесс разработки

Детальное проектирование ПО включает следующие задачи:

- описание компонентов ПО и интерфейсов между ними на более низком уровне, достаточном для их последующего самостоятельного кодирования и тестирования;
- разработку и документирование детального проекта базы данных;
- обновление (при необходимости) пользовательской документации;
- разработку и документирование требований к тестам и плана тестирования компонентов ПО;
- обновление плана интеграции ПО

В1. Процесс разработки

Кодирование и тестирование ПО охватывает следующие задачи:

- разработку (кодирование) и документирование каждого компонента ПО и базы данных, а также совокупности тестовых процедур и данных для их тестирования;
- тестирование каждого компонента ПО и базы данных на соответствие предъявляемым к ним требованиям. Результаты тестирования компонентов должны быть документированы;
- обновление (при необходимости) пользовательской документации;
- обновление плана интеграции ПО.

В1. Процесс разработки

- **Интеграция ПО** предусматривает сборку разработанных компонентов ПО в соответствии с планом интеграции и тестирование агрегированных компонентов.
- Для каждого из агрегированных компонентов разрабатываются наборы тестов и тестовые процедуры, предназначенные для проверки каждого из квалификационных требований при последующем квалификационном тестировании.
- Квалификационное требование — это набор критериев или условий, которые необходимо выполнить, чтобы квалифицировать программный продукт как соответствующий своим спецификациям и готовый к использованию в условиях эксплуатации.

В1. Процесс разработки

- **Квалификационное тестирование ПО** проводится разработчиком в присутствии заказчика (по возможности) для демонстрации того, что ПО удовлетворяет своим спецификациям и готово к использованию в условиях эксплуатации.
- Квалификационное тестирование выполняется для каждого компонента ПО по всем разделам требований при широком варьировании тестов. При этом также проверяются полнота технической и пользовательской документации и ее адекватность самим компонентам ПО.

В1. Процесс разработки

- **Интеграция системы** заключается в сборке всех ее компонентов, включая ПО и оборудование.
- После интеграции система подвергается квалификационному тестированию на соответствие совокупности требований к ней.
- При этом также производится оформление и проверка полного комплекта документации на систему.

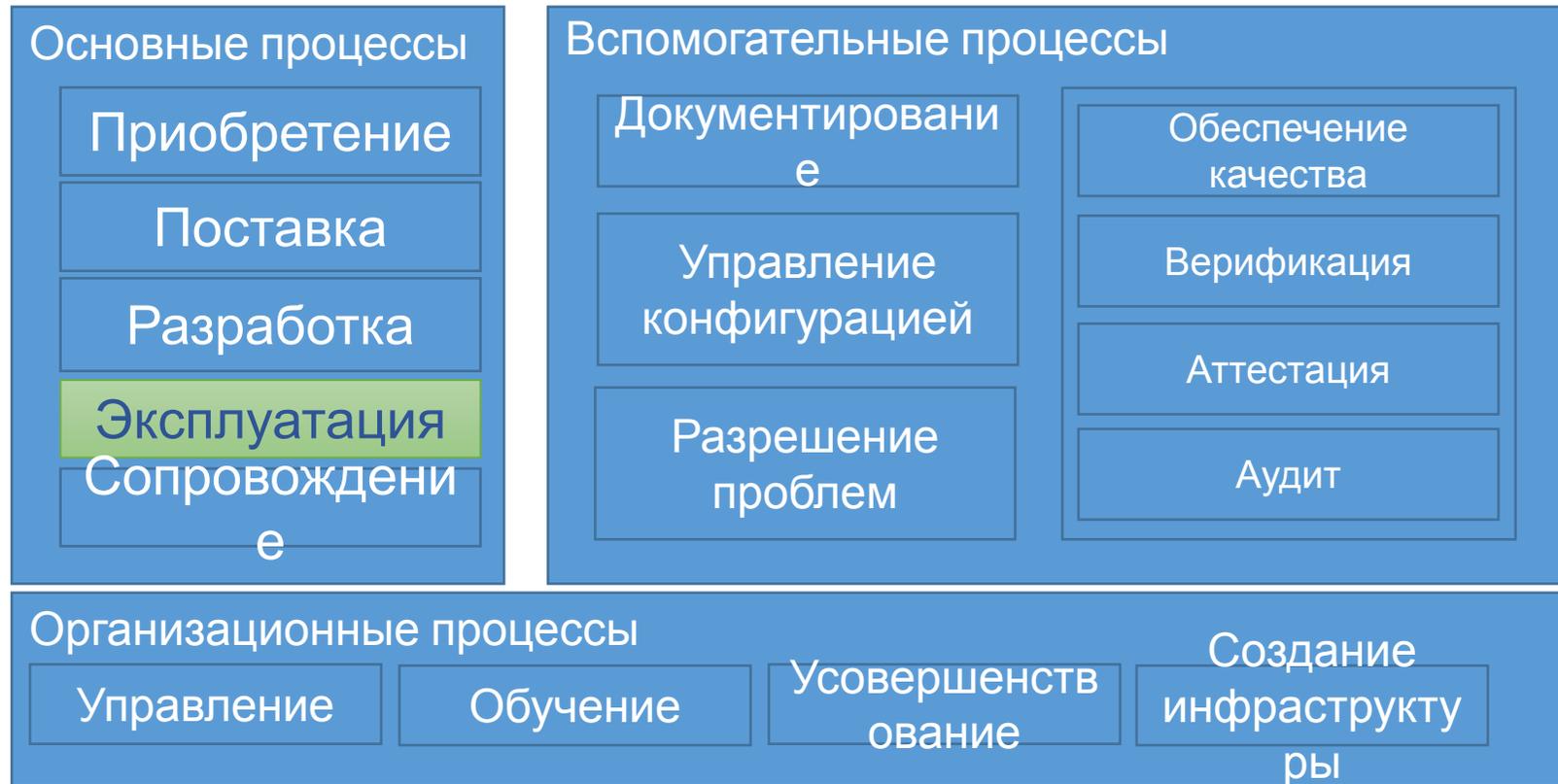
В1. Процесс разработки

- **Установка ПО** осуществляется разработчиком в соответствии с планом в той среде и на том оборудовании, которые предусмотрены договором.
- В процессе установки проверяется работоспособность ПО и баз данных.
- Если устанавливаемое ПО заменяет существующую систему, разработчик должен обеспечить их параллельное функционирование в соответствии с договором.

В1. Процесс разработки

- **Приемка ПО** предусматривает оценку результатов квалификационного тестирования ПО и системы и документирование результатов оценки, которые проводятся заказчиком с помощью разработчика.
- Разработчик выполняет окончательную передачу ПО заказчику в соответствии с договором, обеспечивая при этом необходимое обучение и поддержку.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс эксплуатации (operation process) охватывает действия и задачи оператора — организации, эксплуатирующей систему.

Данный процесс включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) эксплуатационное тестирование;
- 3) эксплуатацию системы;
- 4) поддержку пользователей.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Подготовительная работа включает проведение оператором следующих задач:

- планирование действий и работ, выполняемых в процессе эксплуатации, и установка эксплуатационных стандартов;
- определение процедур локализации и разрешения проблем, возникающих в процессе эксплуатации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Эксплуатационное тестирование осуществляется для каждой очередной редакции программного продукта, после чего она передается в эксплуатацию.

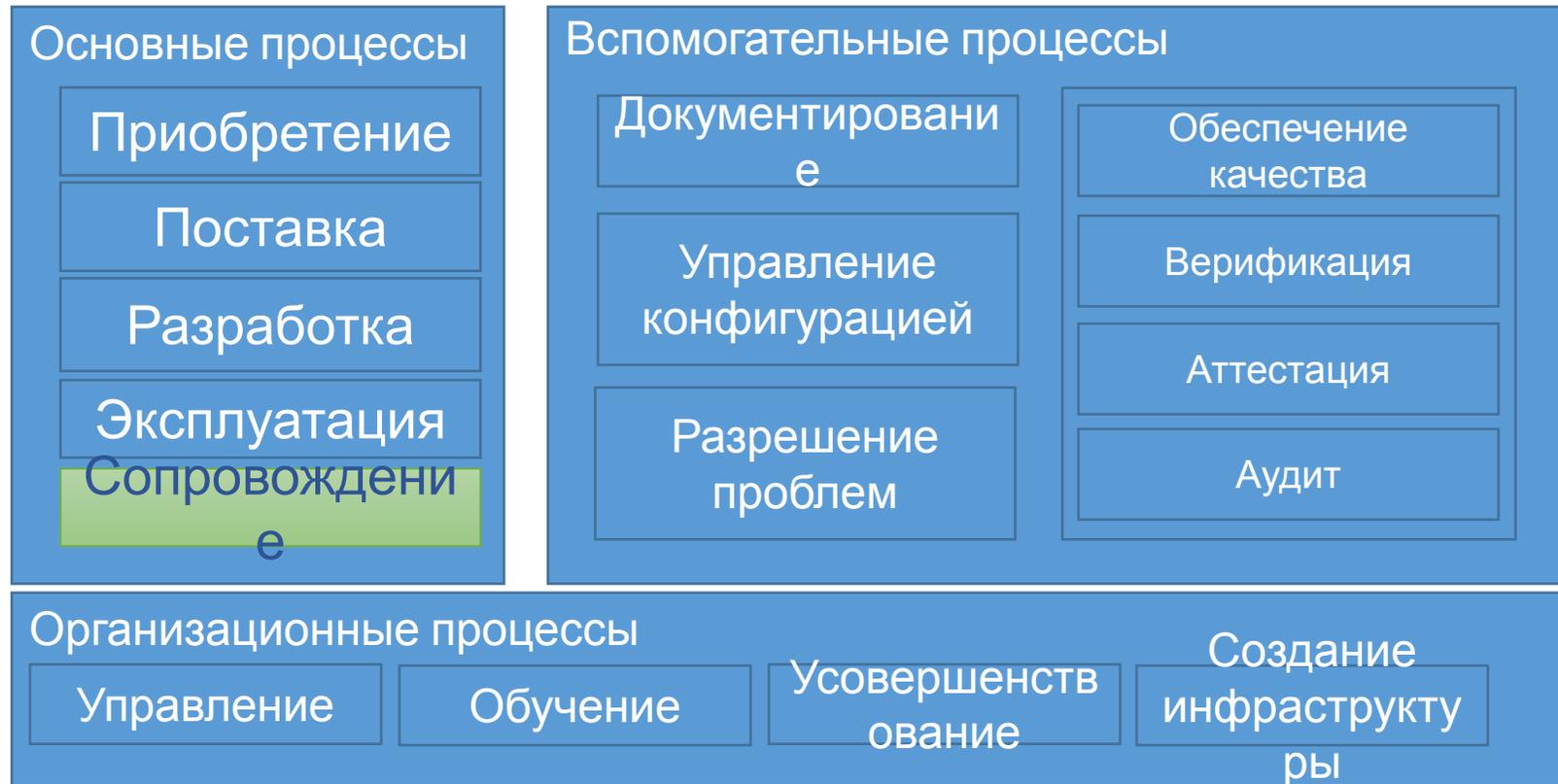
В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Эксплуатация системы выполняется в предназначенной для этого среде в соответствии с пользовательской документацией.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Поддержка пользователей заключается в оказании помощи и консультациях при обнаружении ошибок в процессе эксплуатации ПО.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс сопровождения (maintenance process)** предусматривает действия и задачи, выполняемые сопровождающей организацией (службой сопровождения). Данный процесс активизируется при изменениях (модификациях) программного продукта и соответствующей документации, вызванных возникшими проблемами или потребностями в модернизации либо адаптации ПО.
- В соответствии со стандартом IEEE—90 под **сопровождением** понимается внесение изменений в ПО в целях исправления ошибок, повышения производительности или адаптации к изменившимся условиям работы или требованиям. Изменения, вносимые в существующее ПО, не должны нарушать его целостности. Процесс сопровождения включает перенос ПО в другую среду (миграцию) и заканчивается снятием ПО с эксплуатации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс сопровождения охватывает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) анализ проблем и запросов на модификацию ПО;
- 3) модификацию ПО;
- 4) проверку и приемку;
- 5) перенос ПО в другую среду;
- 6) снятие ПО с эксплуатации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Подготовительная работа службы сопровождения включает следующие задачи:

- планирование действий и работ, выполняемых в процессе сопровождения;
- определение процедур локализации и разрешения проблем, возникающих в процессе сопровождения.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Анализ проблем и запросов на модификацию ПО, выполняемый службой сопровождения, включает следующие задачи:

- анализ сообщения о возникшей проблеме или запроса на модификацию ПО относительно его влияния на организацию, существующую систему и интерфейсы с другими системами. При этом определяются следующие характеристики возможной модификации: тип (корректирующая, улучшающая, профилактическая или адаптирующая к новой среде); масштаб (размеры модификации, стоимость и время ее реализации); критичность (воздействие на производительность, надежность или безопасность);
- оценку целесообразности проведения модификации и возможных вариантов ее проведения;
- утверждение выбранного варианта модификации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Модификация ПО** предусматривает определение компонентов ПО, их версий и документации, подлежащих модификации, и внесение необходимых изменений в соответствии с правилами процесса разработки.
- Подготовленные изменения тестируются и проверяются по критериям, определенным в документации.
- При подтверждении корректности изменений в программах производится корректировка документации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Проверка и приемка** заключаются в проверке целостности модифицированной системы и утверждении внесенных изменений.

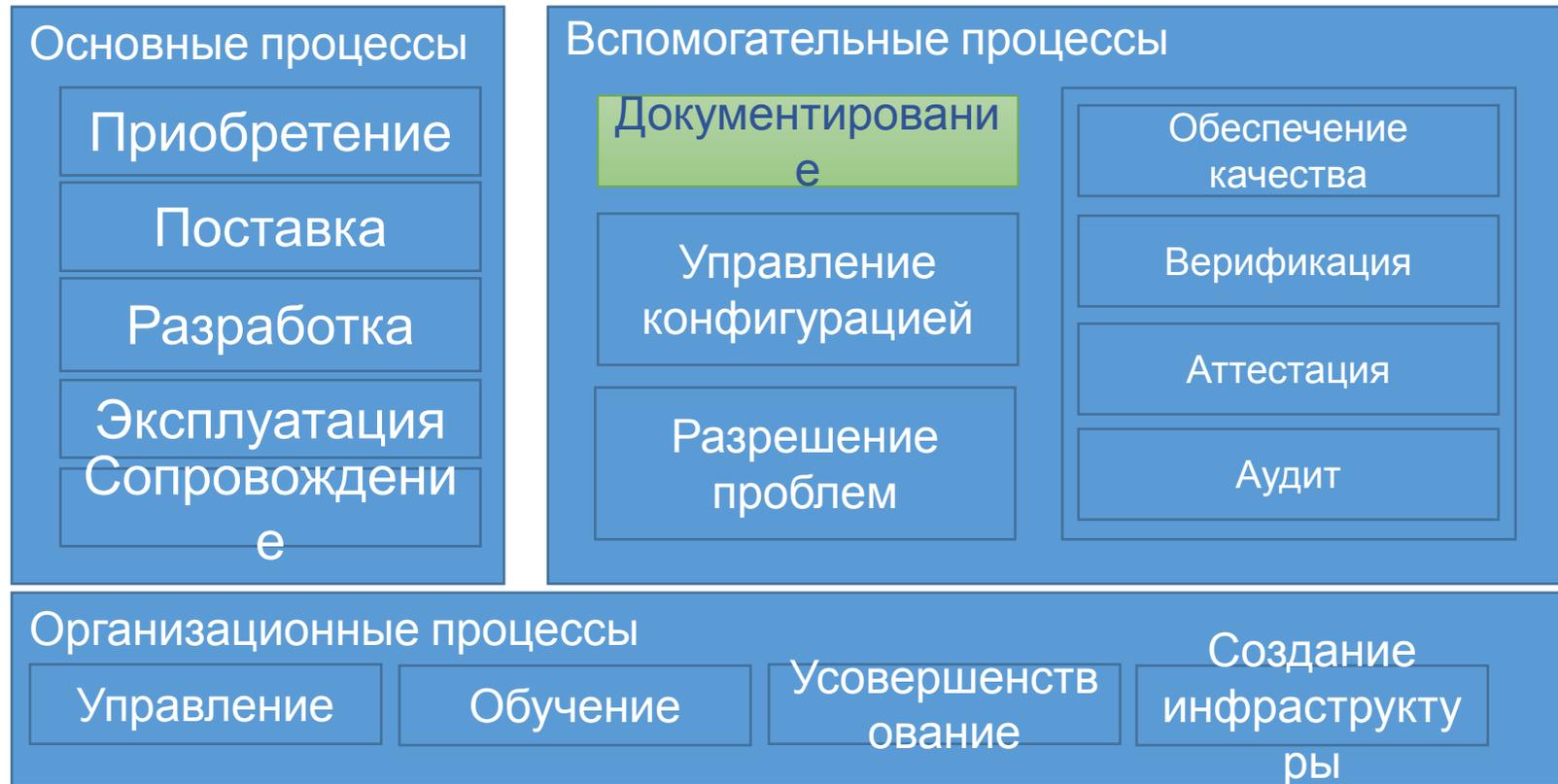
В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- При **переносе ПО в другую среду** используются имеющиеся или разрабатываются новые средства переноса, затем выполняется конвертирование программ и данных в новую среду.
- С целью облегчить переход предусматривается параллельная эксплуатация ПО в старой и новой среде в течение некоторого периода, когда проводится необходимое обучение пользователей работе в новой среде.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Снятие ПО с эксплуатации** осуществляется по решению заказчика при участии эксплуатирующей организации, службы сопровождения и пользователей.
- При этом программные продукты и соответствующая документация подлежат архивированию в соответствии с договором.
- Аналогично переносу ПО в другую среду с целью облегчить переход к новой системе предусматривается параллельная эксплуатация старого и нового ПО в течение некоторого периода, когда выполняется необходимое обучение пользователей работе с новой системой.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

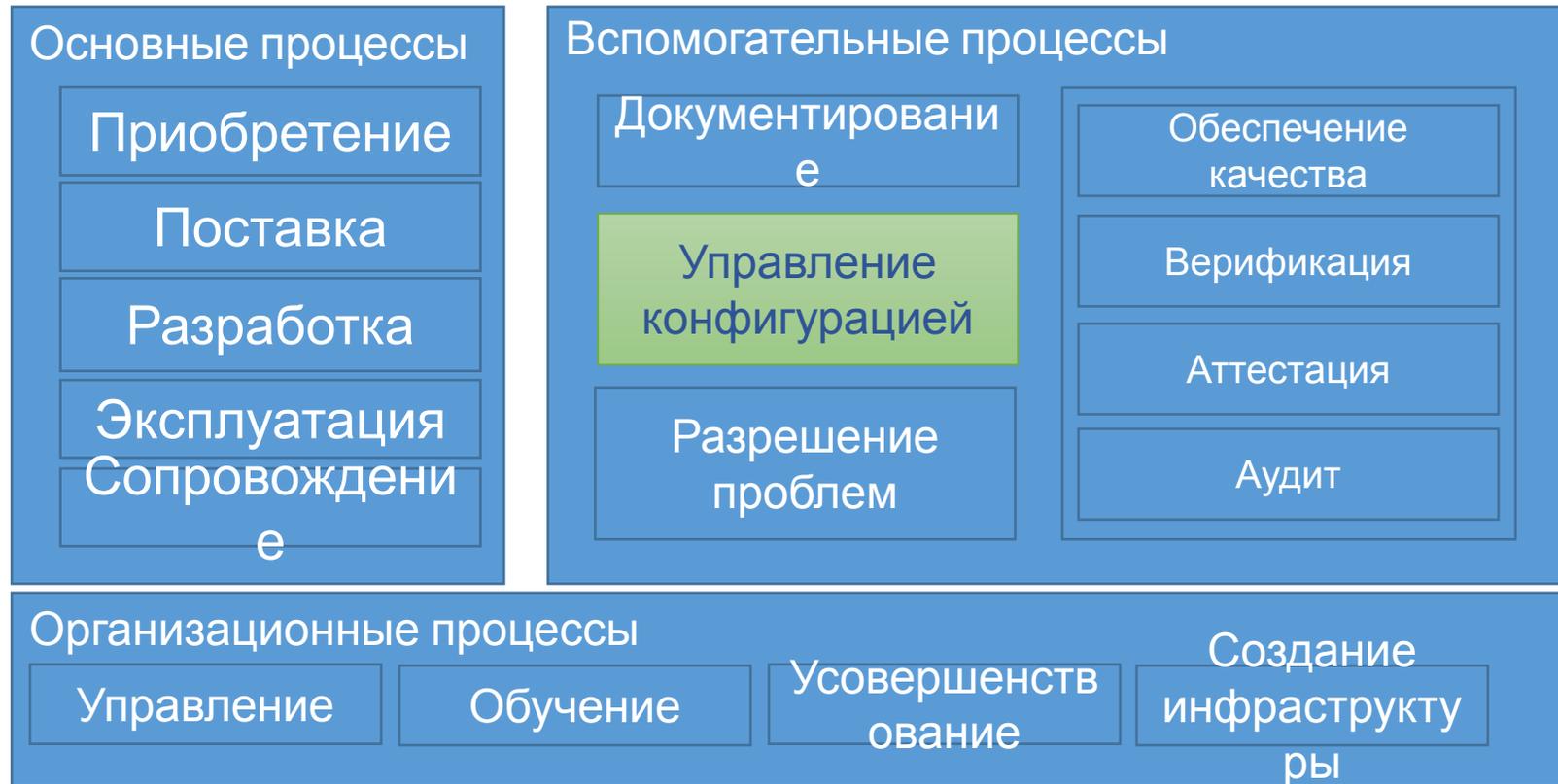
- **Процесс документирования (documentation process)** предусматривает формализованное описание информации, созданной в течение ЖЦ ПО.
- Данный процесс состоит из набора действий, с помощью которых планируют, проектируют, разрабатывают, выпускают, редактируют, распространяют и сопровождают документы, необходимые для всех заинтересованных лиц, таких, как руководство, технические специалисты и пользователи системы.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- Процесс документирования включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) проектирование и разработку;
- 3) выпуск документации;
- 4) сопровождение.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс управления конфигурацией (configuration management process)** предполагает применение административных и технических процедур на всем протяжении ЖЦ ПО для определения состояния компонентов ПО в системе, управления модификациями ПО, описания и подготовки отчетов о состоянии компонентов ПО и запросов на модификацию, обеспечения полноты, совместимости и корректности компонентов ПО, управления хранением и поставкой ПО.
- Согласно стандарту IEEE--90 под конфигурацией ПО понимается совокупность его функциональных и физических характеристик, установленных в технической документации и реализованных в ПО.
- Управление конфигурацией позволяет организовать, систематически учитывать и контролировать внесение изменений в ПО на всех стадиях ЖЦ.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс управления конфигурацией включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) идентификацию конфигурации;
- 3) контроль за конфигурацией;
- 4) учет состояния конфигурации;
- 5) оценку конфигурации;
- 6) управление выпуском и поставку.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Подготовительная работа** заключается в планировании управления конфигурацией.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Идентификация конфигурации устанавливает правила, с помощью которых можно однозначно идентифицировать и различать компоненты ПО и их версии.

Каждому компоненту и его версиям соответствует однозначно обозначаемый комплект документации. В результате создается база для однозначного выбора и манипулирования версиями компонентов ПО, использующая ограниченную и упорядоченную систему символов, идентифицирующих различные версии ПО.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Контроль за конфигурацией предназначен для систематической оценки предполагаемых модификаций ПО и координированной их реализации с учетом эффективности каждой модификации и затрат на ее выполнение.

Он обеспечивает контроль за состоянием и развитием компонентов ПО и их версий, а также адекватность реально изменяющихся компонентов и их комплектной документации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Учет состояния конфигурации представляет собой регистрацию состояния компонентов ПО, подготовку отчетов обо всех реализованных и отвергнутых модификациях версий компонентов ПО.

Совокупность отчетов обеспечивает однозначное отражение текущего состояния системы и ее компонентов, а также ведение истории модификаций.

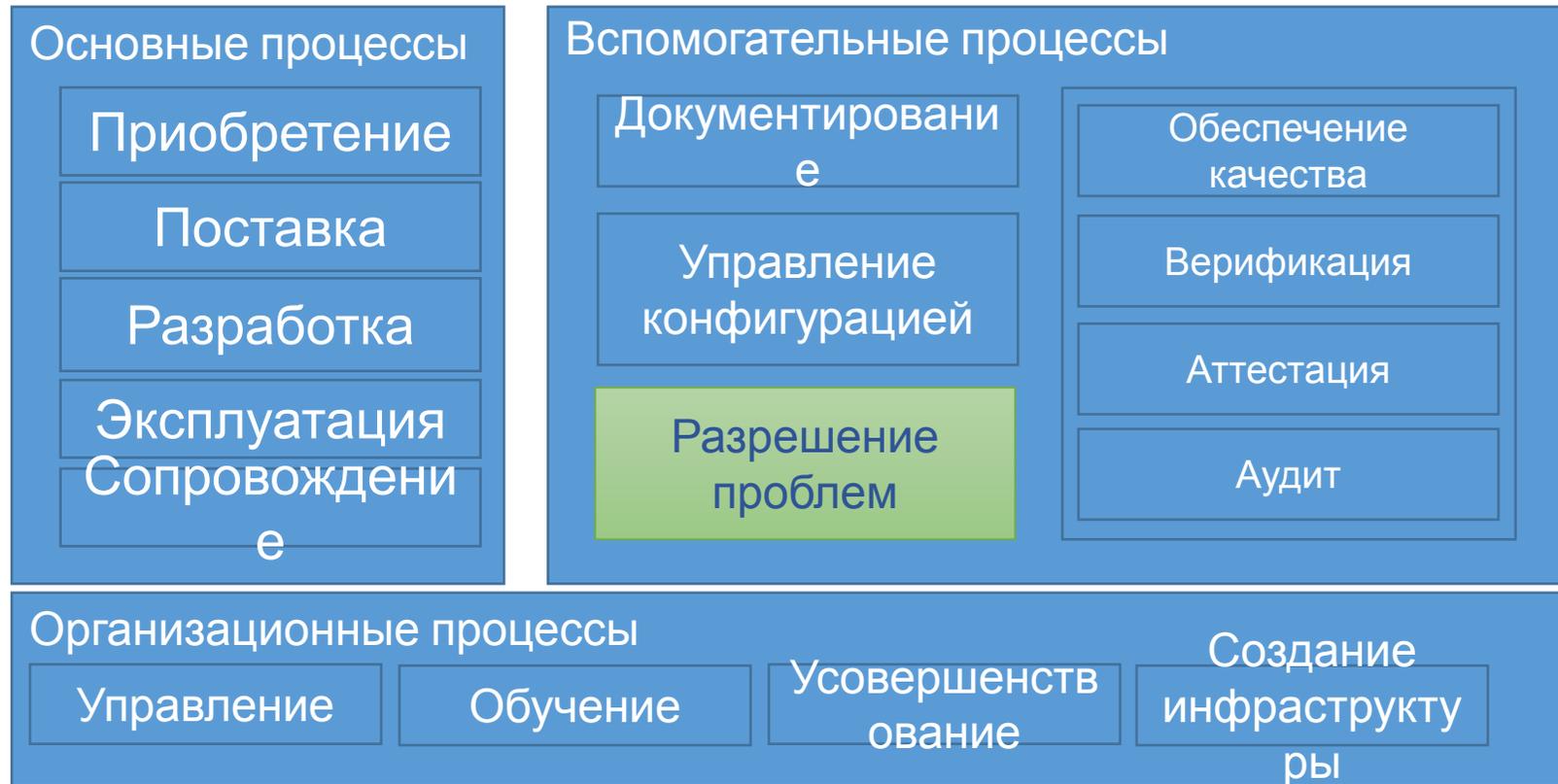
В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Оценка конфигурации заключается в оценке функциональной полноты компонентов ПО, а также соответствия их физического состояния текущему техническому описанию.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Управление выпуском и поставка охватывают изготовление эталонных копий профамм и документации, их хранение и поставку пользователям в соответствии с порядком, принятым в организации.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс разрешения проблем (problem resolution process) предусматривает анализ и решение проблем (включая обнаруженные несоответствия), независимо от их происхождения или источника, которые обнаружены в ходе разработки, эксплуатации, сопровождения или других процессов.

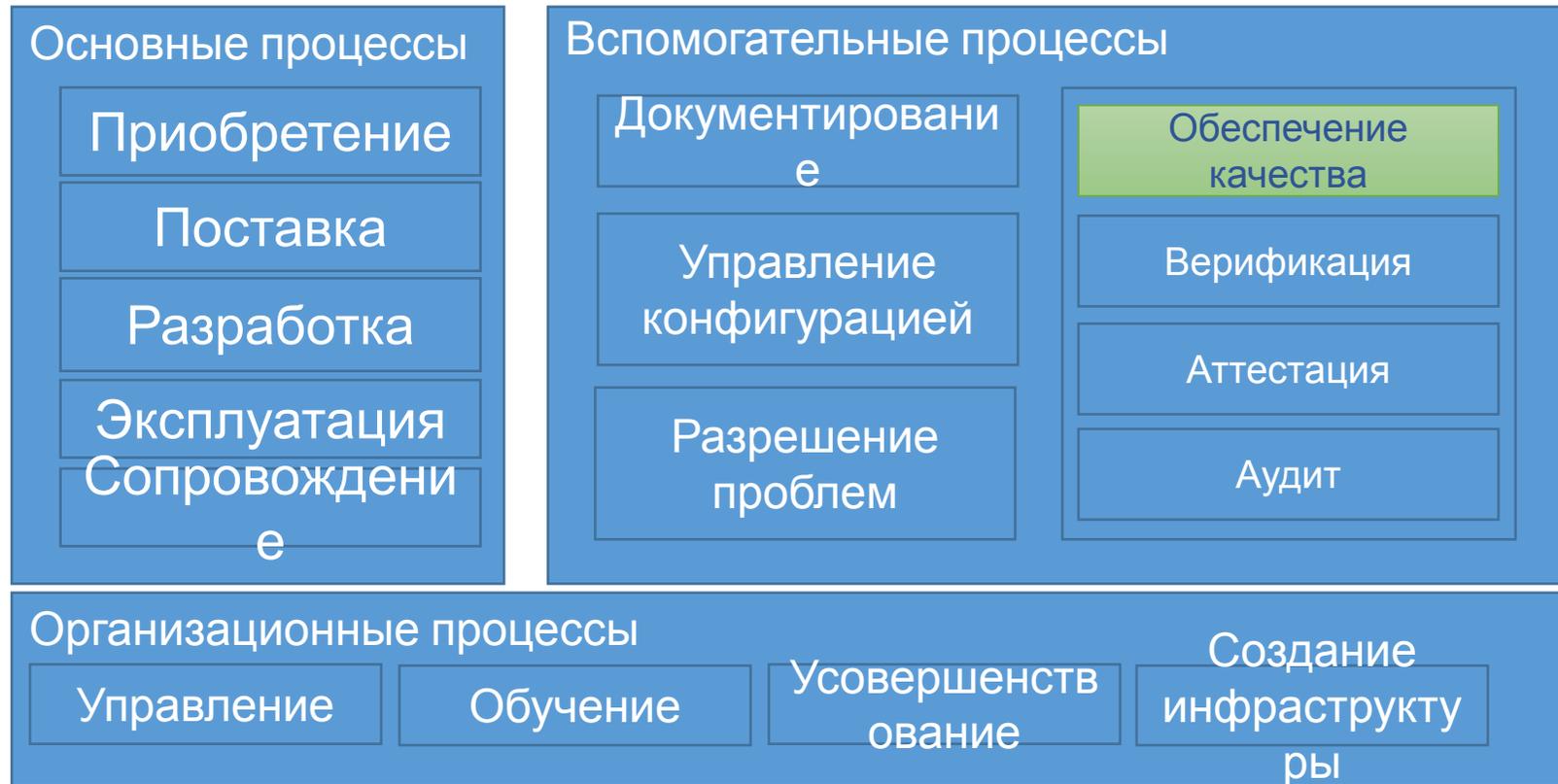
Каждая обнаруженная проблема должна быть идентифицирована, описана, проанализирована и разрешена.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс разрешения проблем** включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) разрешение проблем.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс обеспечения качества (quality assurance process)** обеспечивает соответствующие гарантии того, что ПО и процессы его ЖЦ соответствуют заданным требованиям и утвержденным планам.
- Под качеством ПО понимается совокупность свойств, которые характеризуют способность ПО удовлетворять заданным требованиям.
- Для получения достоверных оценок создаваемого ПО процесс обеспечения его качества должен происходить независимо от субъектов, непосредственно связанных с разработкой ПО. При этом могут использоваться результаты других вспомогательных процессов, таких, как верификация, аттестация, совместная оценка, аудит и разрешение проблем.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс обеспечения качества включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) обеспечение качества продукта;
- 3) обеспечение качества процесса;
- 4) обеспечение прочих показателей качества системы.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Подготовительная работа заключается в координации с другими вспомогательными процессами и планировании самого процесса обеспечения качества с учетом используемых стандартов, методов, процедур и средств.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Обеспечение качества продукта подразумевает гарантирование полного соответствия программных продуктов и их документации требованиям заказчика, предусмотренным в договоре.

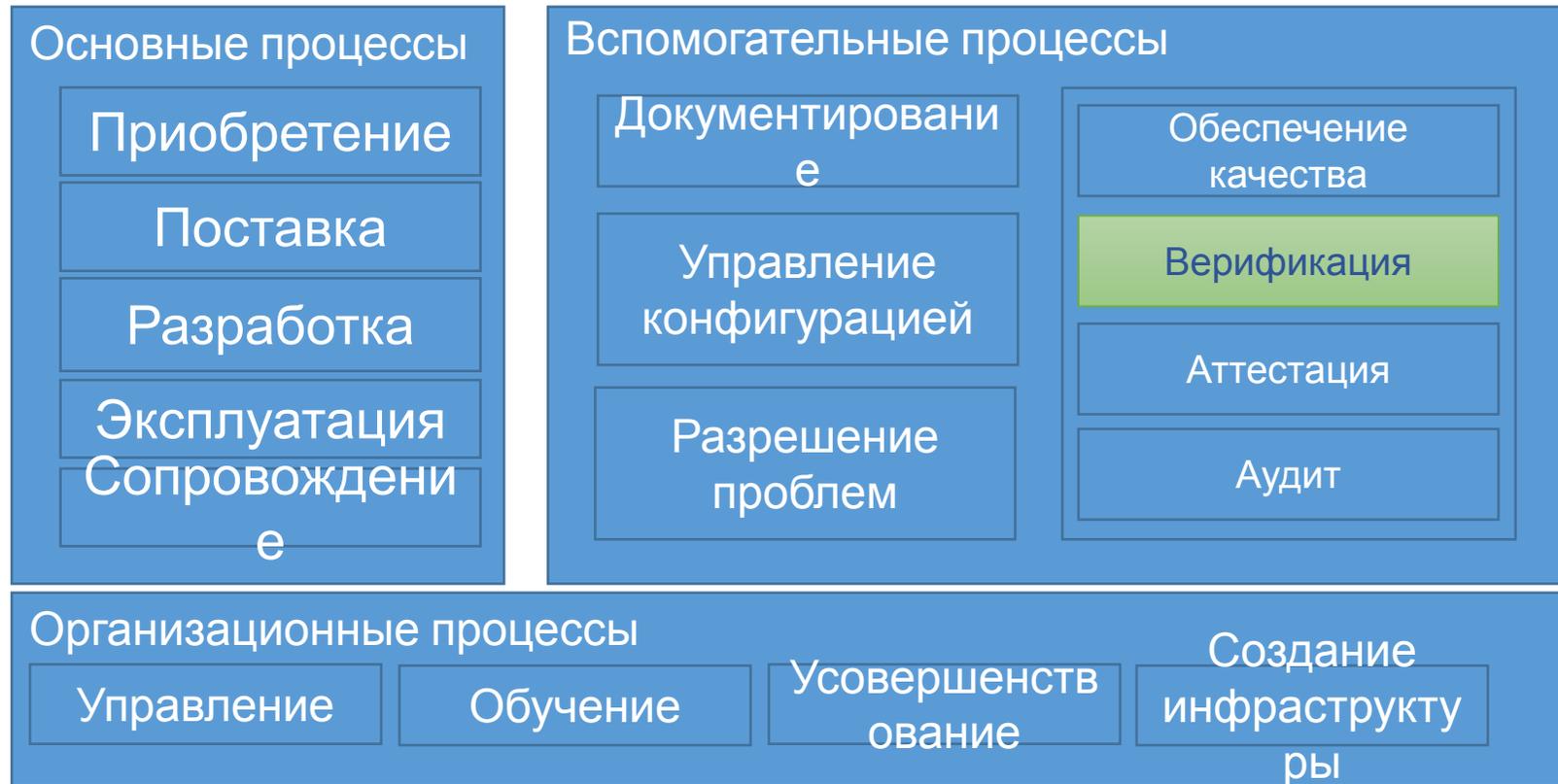
В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Обеспечение качества процесса предполагает гарантирование соответствия процессов ЖЦ ПО, методов разработки, среды разработки и квалификации персонала условиям договора, установленным стандартам и процедурам.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Обеспечение прочих показателей качества системы осуществляется в соответствии с условиями договора и стандартом качества ISO 9001.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс верификации (verification process) состоит в определении того, что программные продукты, являющиеся результатами некоторого действия, полностью удовлетворяют требованиям или условиям, обусловленным предшествующими действиями (верификация в узком смысле означает формальное доказательство правильности ПО).

Для повышения эффективности верификация должна как можно раньше интегрироваться с использующими ее процессами (такими, как поставка, разработка, эксплуатация или сопровождение).

Данный процесс может включать анализ, оценку и тестирование.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- Верификация может проводиться с различными степенями независимости.
- Степень независимости может варьироваться от выполнения верификации самим исполнителем или другим специалистом данной организации до ее выполнения специалистом другой организации с различными вариациями.
- Если процесс верификации осуществляется организацией, не зависящей от поставщика, разработчика, оператора или службы сопровождения, то он называется процессом независимой верификации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс верификации включает следующие действия:

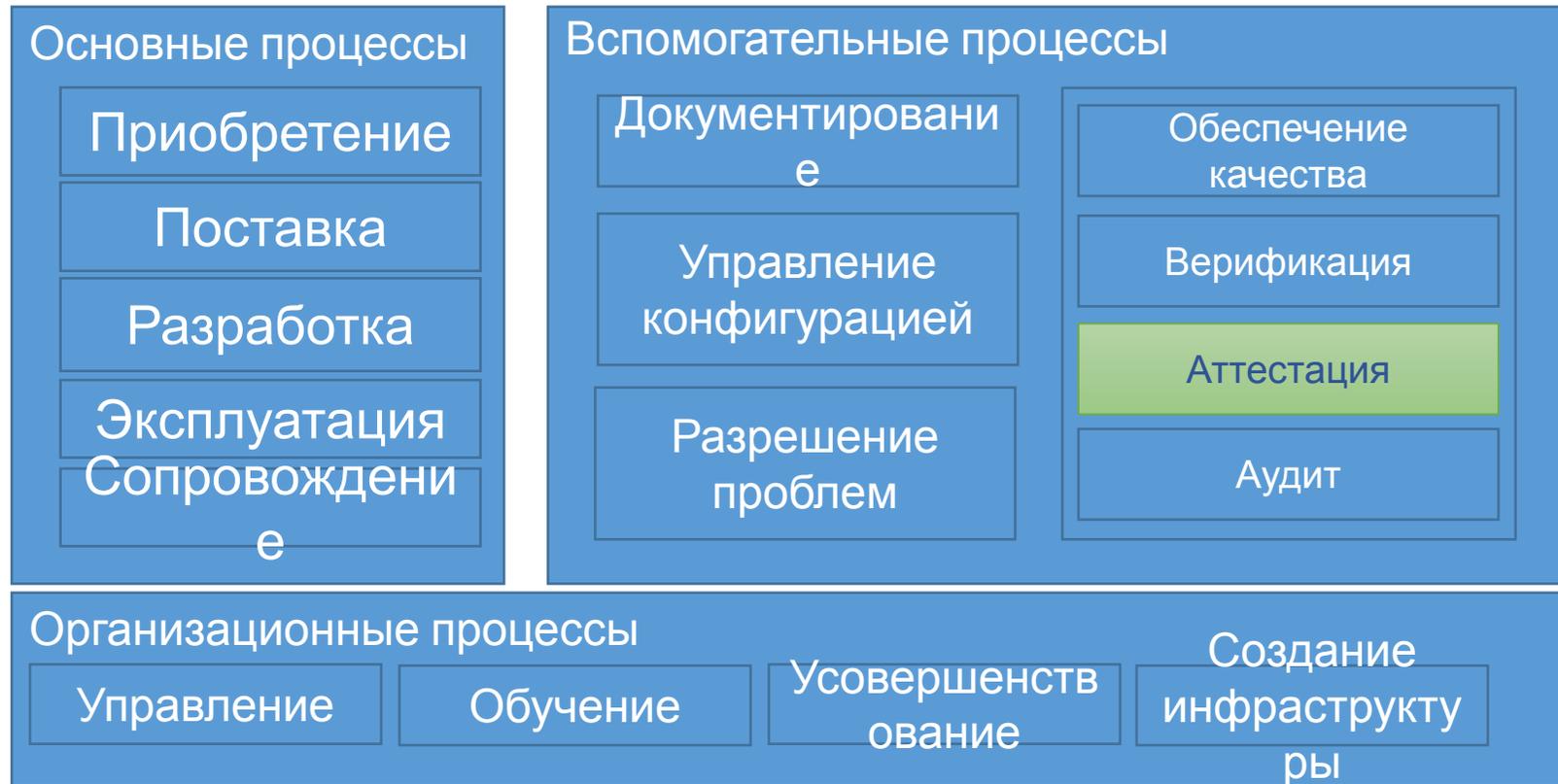
- 1) подготовительную работу;
- 2) верификацию.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

В процессе **верификации** проверяются следующие условия:

- непротиворечивость требований к системе и степень учета потребностей пользователей;
- возможности поставщика выполнить заданные требования;
- соответствие выбранных процессов ЖЦ ПО условиям договора;
- адекватность стандартов, процедур и среды разработки процессам ЖЦ ПО;
- соответствие проектных спецификаций ПО заданным требованиям;
- корректность описания в проектных спецификациях входных и выходных данных, последовательности событий, интерфейсов, логики и т.д.;
- соответствие кода проектным спецификациям и требованиям;
- тестируемость и корректность кода, его соответствие принятым стандартам кодирования;
- корректность интеграции компонентов ПО в систему;
- адекватность, полнота и непротиворечивость документации.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



V2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс аттестации (validation process)** предусматривает определение полноты соответствия заданных требований и созданной системы или программного продукта их конкретному функциональному назначению.
- Под аттестацией обычно понимается подтверждение и оценка достоверности проведенного тестирования ПО. Аттестация должна гарантировать полное соответствие ПО спецификациям, требованиям и документации, а также возможность его безопасного и надежного применения пользователем.
- Аттестацию рекомендуется выполнять путем тестирования во всех возможных ситуациях и использовать при этом независимых специалистов.
- Аттестация может проводиться на начальных стадиях ЖЦ ПО или как часть работы по приемке ПО.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- Аттестация, так же как и верификация, может осуществляться с различными степенями независимости. Если процесс аттестации выполняется организацией, не зависящей от поставщика, разработчика, оператора или службы сопровождения, то он называется процессом независимой аттестации.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс аттестации включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) аттестацию.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс совместной оценки (joint review process) предназначен для оценки состояния работ по проекту и ПО, создаваемому при выполнении данных работ (действий). Он сосредоточен в основном на контроле планирования и управления ресурсами, персоналом, аппаратурой и инструментальными средствами проекта.

Оценка применяется как на уровне управления проектом, так и на уровне технической реализации проекта и проводится в течение всего срока действия договора.

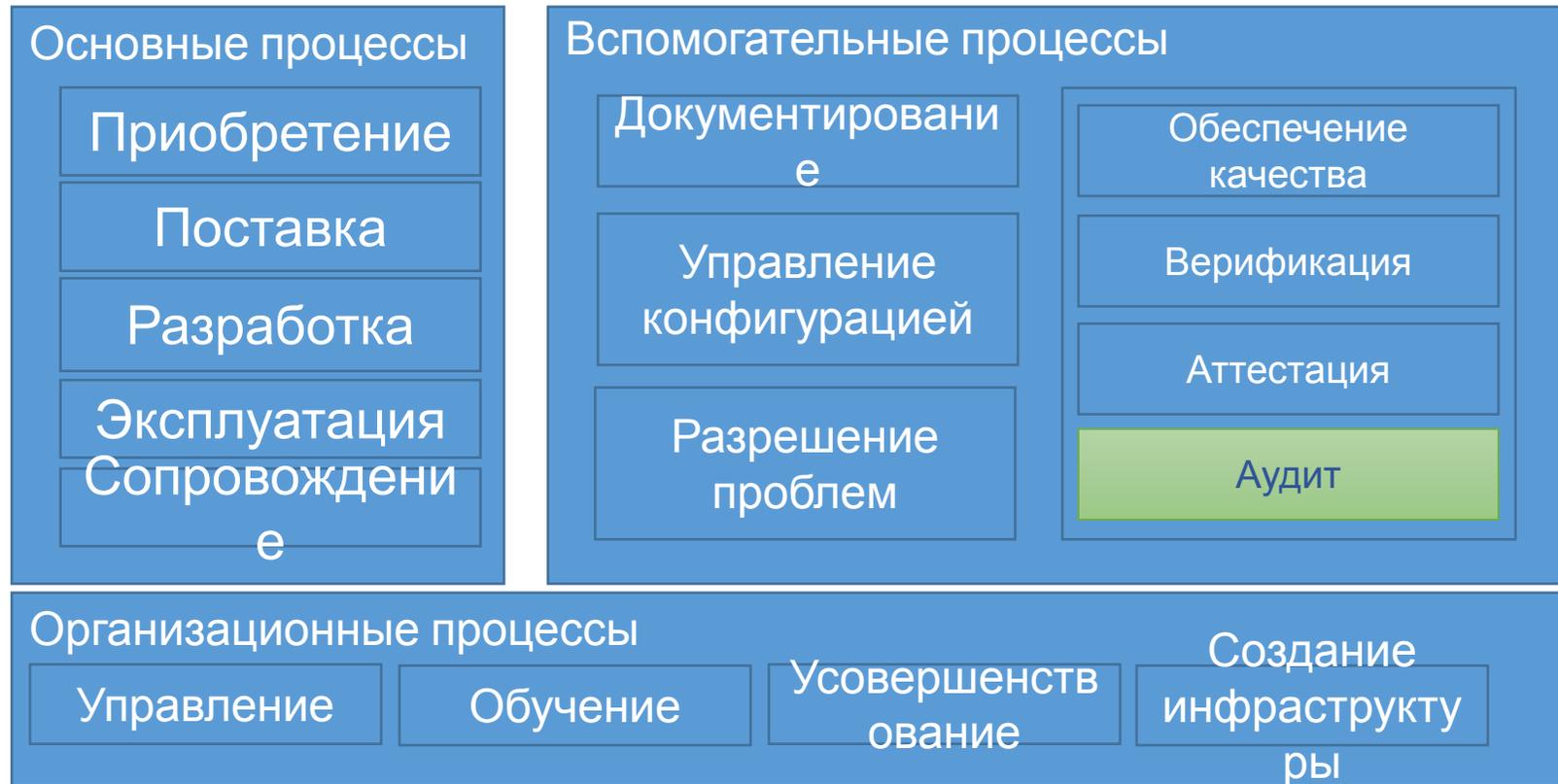
Данный процесс может выполняться двумя любыми сторонами, участвующими в договоре, при этом одна сторона проверяет другую.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс совместной оценки включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) оценку управления проектом;
- 3) техническую оценку.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс аудита (audit process) представляет собой определение соответствия требованиям, планам и условиям договора.

Аудит может выполняться двумя любыми сторонами, участвующими в договоре, когда одна сторона проверяет другую.

Аудит - это ревизия (проверка), проводимая компетентным органом (лицом) в целях обеспечения независимой оценки степени соответствия ПО или процессов установленным требованиям.

Аудит служит для установления соответствия реальных работ и отчетов требованиям, планам и контракту.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

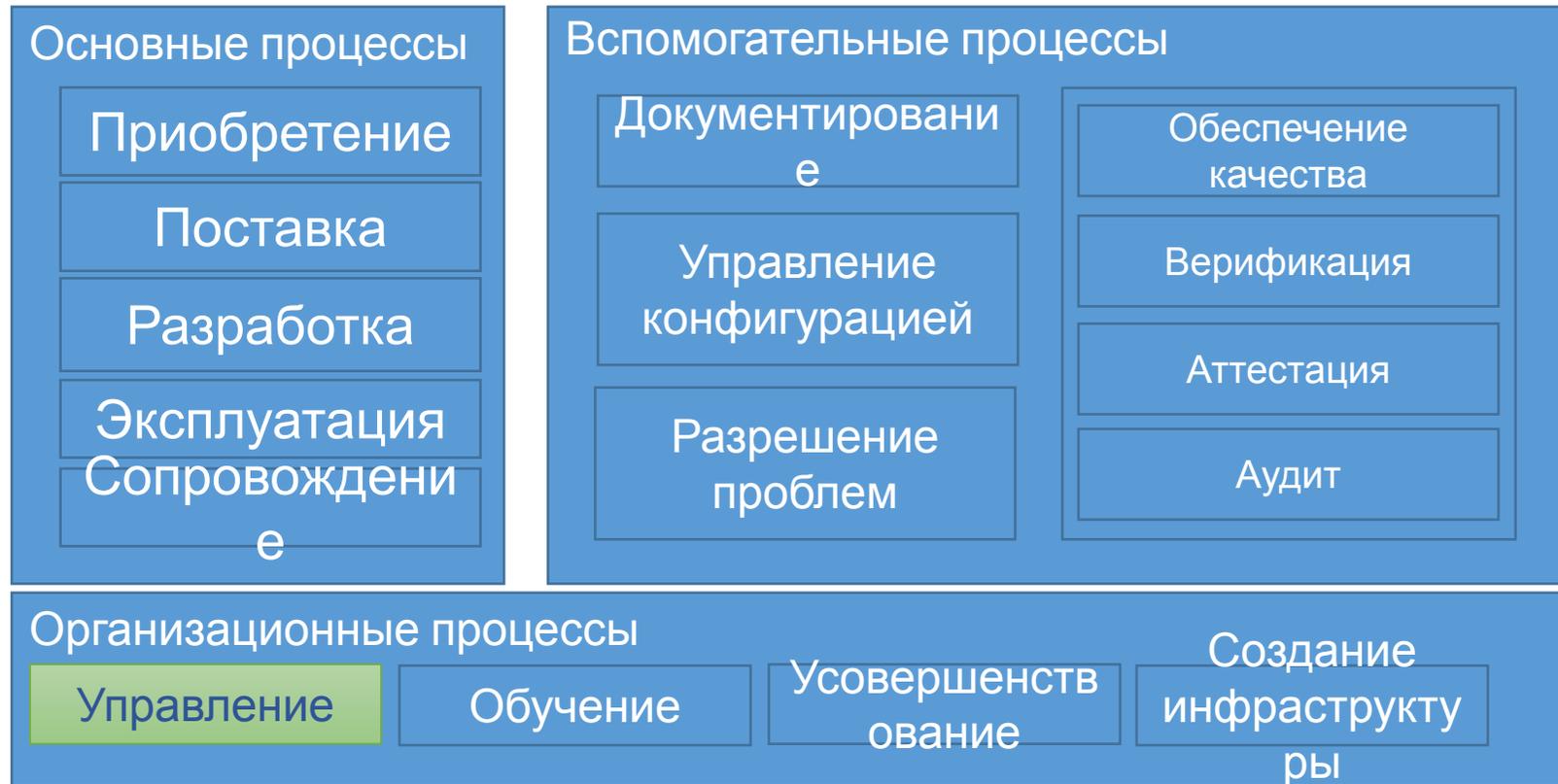
Аудиторы (ревизоры) не должны иметь прямой зависимости от разработчиков ПО. Они определяют состояние работ, использование ресурсов, соответствие документации спецификациям и стандартам, корректность тестирования.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс аудита включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) аудит.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс управления (management process)** состоит из действий и задач, которые могут выполняться любой стороной, управляющей своими процессами.
- Менеджер отвечает за управление выпуском продукта, управление проектом и задачами соответствующих процессов, таких, как приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение и др.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

- Процесс управления включает следующие действия:
 - 1) инициирование и определение области управления;
 - 2) планирование;
 - 3) выполнение и контроль;
 - 4) проверку и оценку;
 - 5) завершение.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

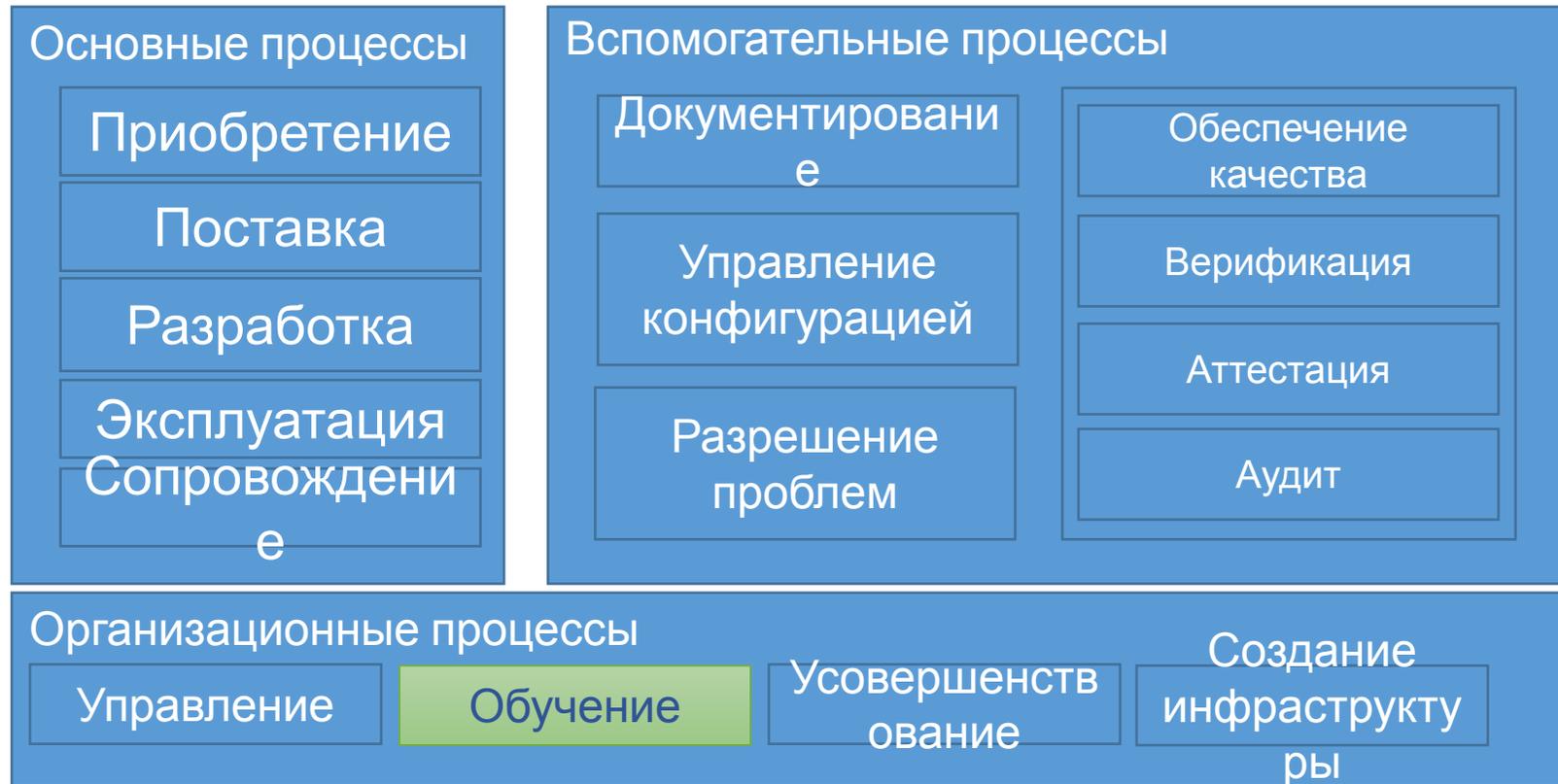
При **инициировании** менеджер должен убедиться, что необходимые для управления ресурсы (персонал, оборудование и технология) имеются в его распоряжении в достаточном количестве.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Планирование подразумевает выполнение, как минимум, следующих задач:

- составление графиков выполнения работ;
- оценку затрат;
- выделение требуемых ресурсов;
- распределение ответственности;
- оценку рисков, связанных с конкретными задачами;
- создание инфраструктуры управления.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс обучения (training process) охватывает первоначальное обучение и последующее постоянное повышение квалификации персонала.

Приобретение, поставка, разработка, эксплуатация и сопровождение ПО в значительной степени зависят от уровня знаний и квалификации персонала.

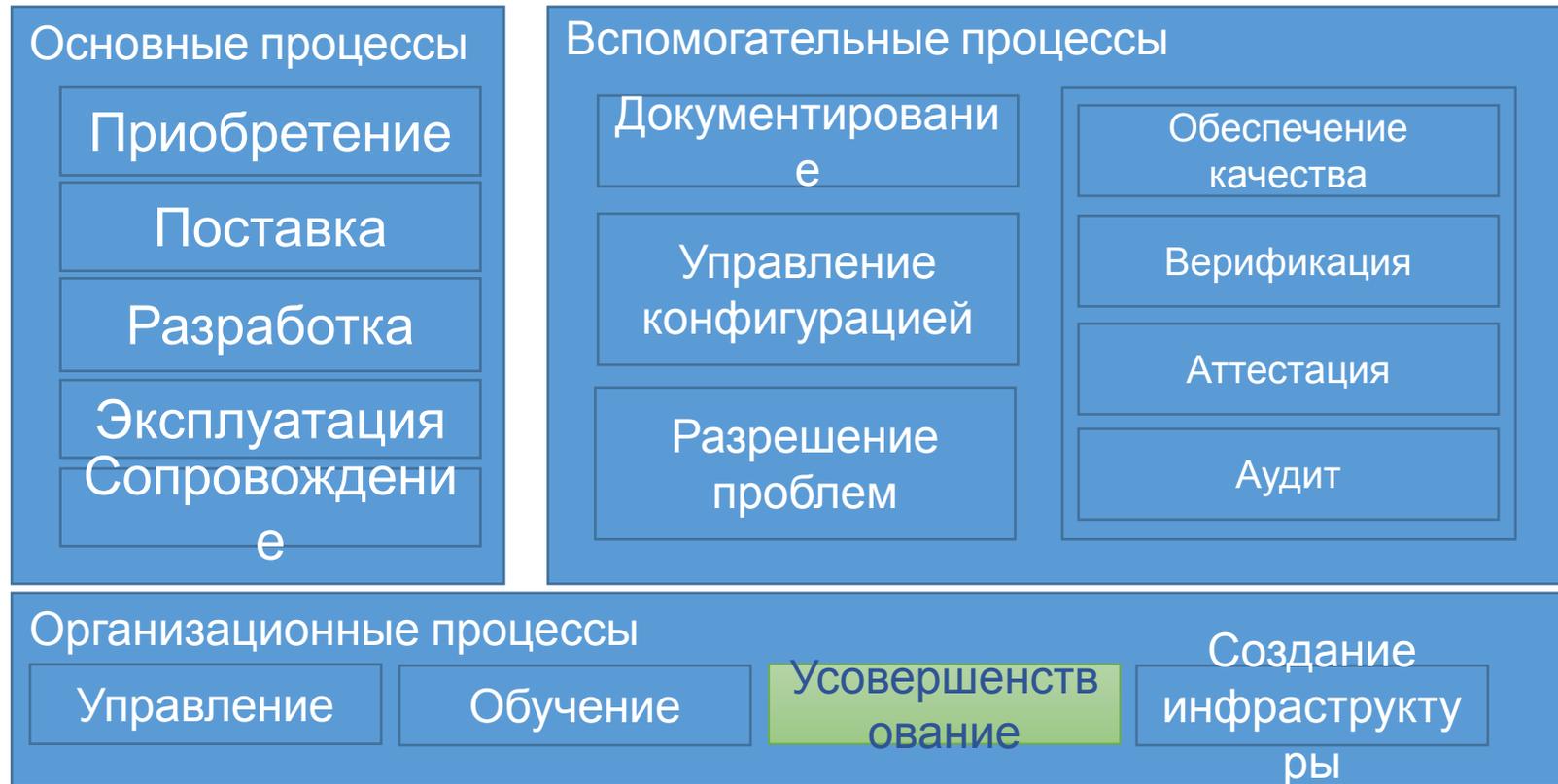
Содержание процесса обучения определяется требованиями к проекту. Оно должно учитывать необходимые ресурсы и технические средства обучения. Должны быть разработаны и представлены методические материалы, необходимые для обучения пользователей в соответствии с учебным планом.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс обучения включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) разработку учебных материалов;
- 3) реализацию плана обучения.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс усовершенствования (improvement process) предусматривает оценку, измерение, контроль и усовершенствование процессов ЖЦ ПО.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс усовершенствования включает следующие действия:

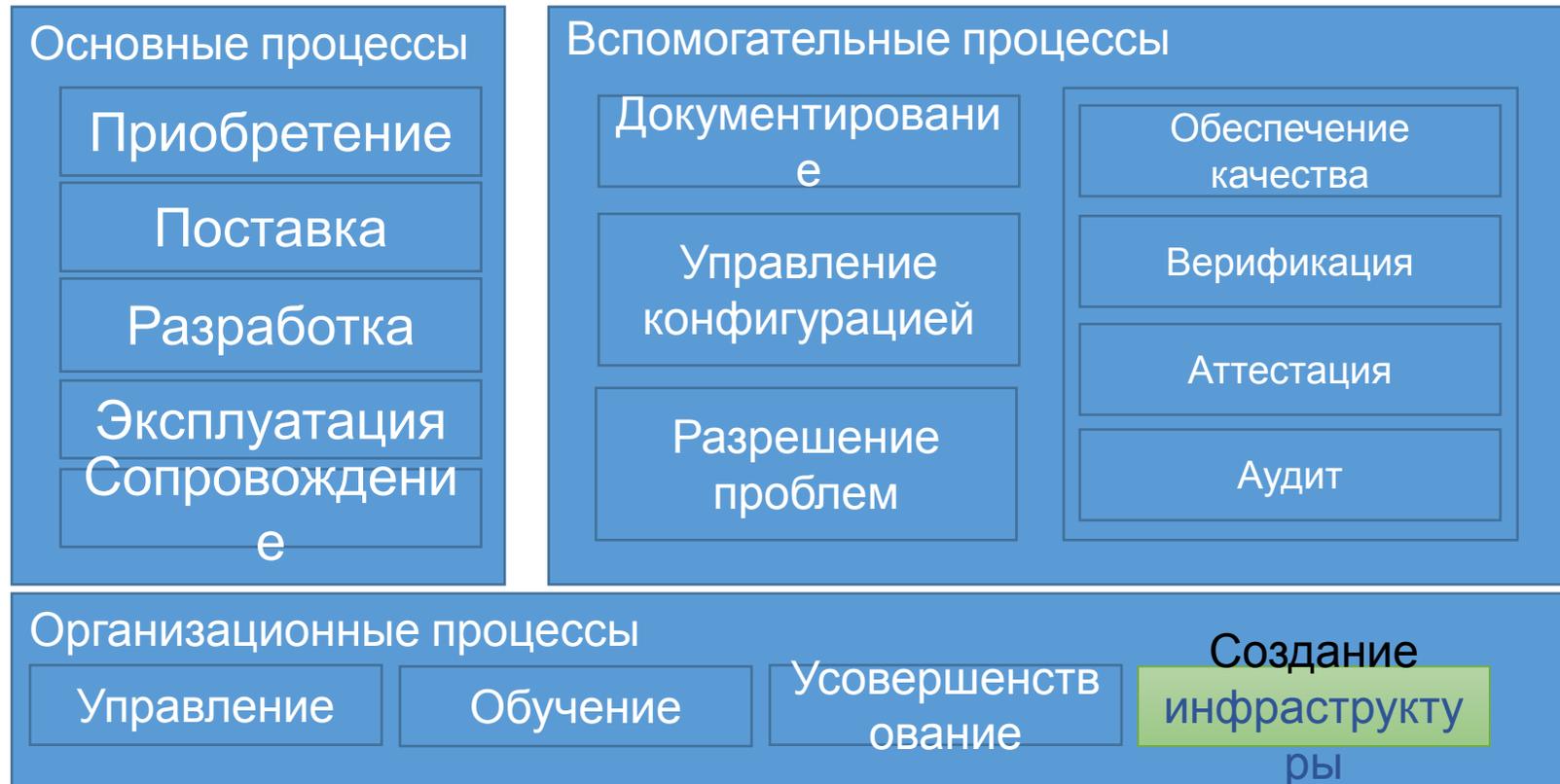
- 1) создание процесса;
- 2) оценку процесса;
- 3) усовершенствование процесса.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Усовершенствование процессов ЖЦ ПО направлено на повышение производительности труда всех участвующих в них специалистов за счет совершенствования используемой технологии, методов управления, выбора инструментальных средств и обучения персонала.

Усовершенствование основано на анализе достоинств и недостатков каждого процесса. Такому анализу в большой степени способствует накопление в организации исторической, технической, экономической и иной информации по реализованным проектам.

Вз. Стандарт ISO/IEC 12207



V2. Стандарт ISO/IEC 12207

- **Процесс создания инфраструктуры (infrastructure process)** охватывает выбор и поддержку (сопровождение) технологии, стандартов и инструментальных средств, выбор и установку аппаратных и программных средств, используемых для разработки, эксплуатации или сопровождения ПО.
- Инфраструктура должна модифицироваться и сопровождаться в соответствии с изменениями требований к соответствующим процессам.
- Инфраструктура, в свою очередь, является одним из объектов управления конфигурацией.

В2. Стандарт ISO/IEC 12207

Процесс создания инфраструктуры включает следующие действия:

- 1) подготовительную работу;
- 2) создание инфраструктуры;
- 3) сопровождение инфраструктуры.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

Стандарт предлагает некоторый базовый набор взаимосвязей между процессами с различных точек зрения (или в различных аспектах) :

- 1) договорный аспект;
- 2) аспект управления;
- 3) аспект эксплуатации;
- 4) инженерный аспект;
- 5) аспект поддержки.



В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

В договорном аспекте заказчик и поставщик вступают в договорные отношения и реализуют соответственно процессы приобретения и поставки.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

В аспекте управления заказчик, поставщик, разработчик, оператор, служба сопровождения и другие участвующие в ЖЦ ПО стороны управляют выполнением своих процессов.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

В аспекте эксплуатации оператор, эксплуатирующий систему, предоставляет необходимые услуги пользователям.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

В инженерном аспекте разработчик или служба сопровождения решают соответствующие технические задачи, разрабатывая или модифицируя программные продукты.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

В аспекте поддержки службы, реализующие вспомогательные процессы, предоставляют необходимые услуги всем остальным участникам работ.

В рамках аспекта поддержки можно выделить аспект управления качеством ПО, включающий пять процессов:

- обеспечение качества,
- верификация,
- аттестация,
- совместная оценка
- аудит.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

Организационные процессы выполняются на корпоративном уровне или на уровне всей организации в целом, создавая базу для реализации и постоянного совершенствования остальных процессов ЖЦ ПО.

В3. Взаимосвязь между процессами жизненного цикла

Взаимосвязи между процессами, описанные в стандарте, носят статический характер.

Более важные динамические связи между процессами и реализующими их сторонами устанавливаются в реальных проектах. Соотношение процессов ЖЦ ПО и стадий ЖЦ, характеризующих временной аспект ЖЦ системы, рассматривается в рамках модели ЖЦ ПО.