

ОСНОВЫ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ: введение в профессию

Программный продукт-результат
профессиональной деятельности

Программная инженерия

Промышленное производств командой разработчиков

- на основе отечественных и международных **стандартов**
- с использованием **инструментальных средств** моделирования, проектирования и разработки
- качественных и экономичных программных продуктов
- включая вопросы:
 - *выявления и анализа требований;*
 - *проектирования, конструирования, тестирования, комплексирования;*
 - *продвижения на рынок и продажи;*
 - *поставки, внедрения и сопровождения.*

План лекции

Программный продукт

Стандарты

Модели и методологии разработки

Модель технологического процесса создания программного продукта

Внешние
стандарты

Внутренние
стандарты

Процесс ЖЦ

Разработка требований

Проектирование

Конструирование

Тестирование

Внедрение

Сопровождение

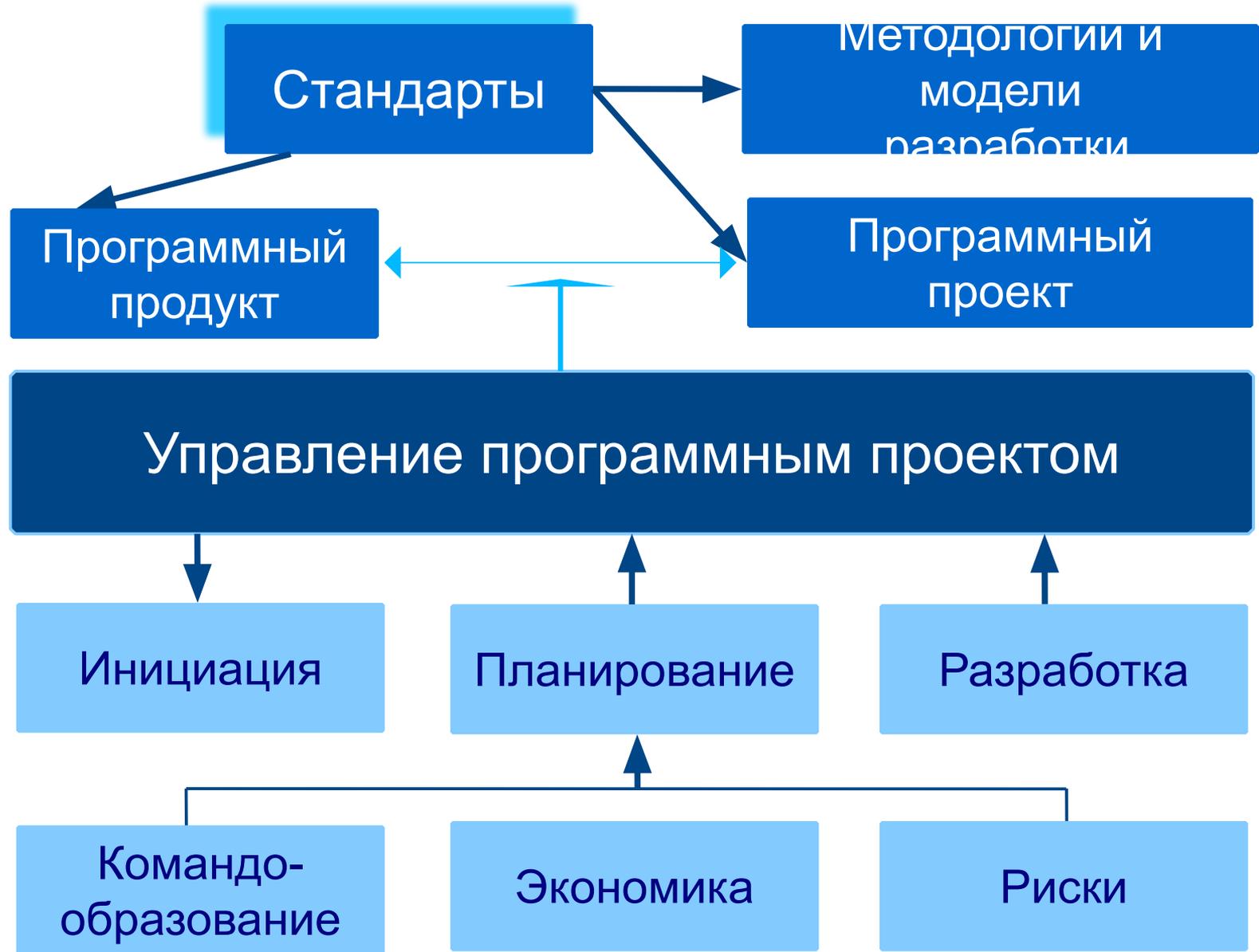
Бизнес-процессы
предметной области

продукт.
Техническая

Модели
бизнес-процессов

Участники проекта

Средства
проектирования и
разработки





Программный продукт

Совокупность записанных на носителях программных компонентов, предназначенных для поставки или продажи пользователю, снабженные технической документацией и обязательствами по сопровождению и гарантийному обслуживанию.

Бизнес-модели разработки ИТ

Продуктовая или
тиражная модель

*разработка тиражных (рыночных) программных
продуктов*

Заказная модель

*разработка программных продуктов «под
заказ» --- техническое задание*

Инициация
программного проекта

*Концепция (устав) программного проекта по
разработке и продвижению на рынок уникального
программного продукта*

Программный проект



комплекс взаимосвязанных работ, выполняемых командой проекта с целью получения **уникального программного продукта**



в течение заданного **периода времени** при установленном **бюджете** и потребляемых в ходе реализации проекта **ресурсах**



в условиях **повышенного риска**, требующих **специфического управления.**



Правила «железного треугольника»: --- ни один из углов треугольника не может быть изменен без изменения других.



*Задача менеджера проекта -- нахождение компромисса между сторонами треугольника: проект должен быть **выполнен в срок**, в соответствии со спецификациями **функциональных и не функциональных требований**, в пределах запланированного **бюджета**.*

Характеристики ПП как объекта промышленного производства, предназначенного для продажи

ПП как товар представляет собой **публикацию текста программы** *на языке программирования* или *в виде исполняемого кода*, и **технической документации зафиксированных на материальном носителе.**

Может быть **продан или передан**, при этом обладание материальным носителем не делает его **владельца собственником.**

Вовлечение ПП в хозяйственный оборот происходит в процессе **его коммерциализации** (купли-продажи, переуступки прав собственности)

капитализации (постановки на баланс, инвестирования в уставной капитал.

Характеристики ПП как объекта интеллектуальной собственности

нематериальная природа существования ПП;

ПП может обмениваться, но при этом не происходит его полного отчуждения;

ПП может быть неоднократно продан, одновременно выступать объектом нескольких рыночных сделок;

не исчезает и не изнашивается в процессе использования.



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2017664236

**Программный комплекс формализованного описания
рискообразующих факторов с применением алгоритмов
нечеткой логики**

Правообладатель: *Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования «Томский
государственный университет систем управления и
радиоэлектроники» (ТУСУР) (RU)*

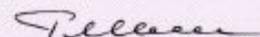
Авторы: *Пермякова Наталья Викторовна (RU), Ехлаков Юрий
Поликарпович (RU), Сенченко Павел Васильевич (RU)*

Заявка № 2017660867

Дата поступления 26 октября 2017 г.

Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ 19 декабря 2017 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Изrael



Особенности управления процессом разработки ПП



программные продукты не материальны, его нельзя увидеть в процессе конструирования и оперативно повлиять на его реализацию;



жизненный цикл ПП в существующих стандартах описан в общем виде его, необходимо адаптировать под специфику конкретного продукта;



программные продукты как результаты творческого труда не поддаются точному оцениванию, как по времени создания, так и по требуемому бюджету.

Проблемы программной инженерии



только 35 % проектов завершились в срок, не превысили запланированный бюджет и реализовали все требуемые функции и возможности;



46 % проектов завершились с опозданием, расходы превысили запланированный бюджет, требуемые функции не были реализованы в полном объеме;



19 % проектов были полностью провалены и не доведены до завершения.



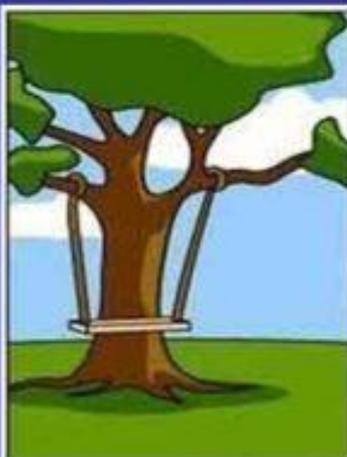
Один из законов Мерфи:

«Если бы строители строили здания, так же как программисты пишут свои программы, то первый же залетевший дятел разрушил бы всю цивилизацию».

Программные проекты: как это часто бывает



Так объяснил заказчик



Так понял менеджер проекта



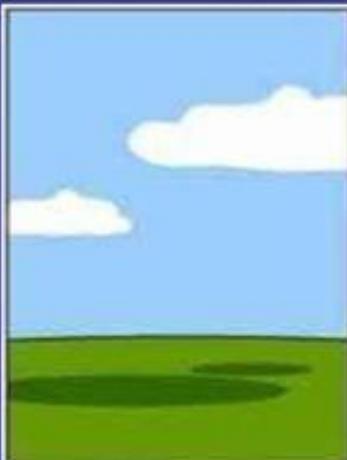
Так описал аналитик



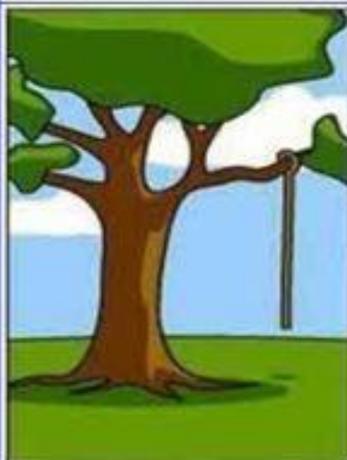
Так реализовал программист



Так презентовал проект менеджер



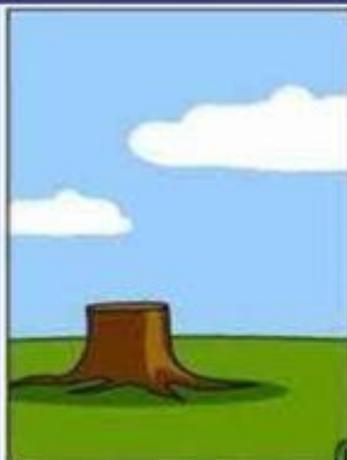
Такой оказалась документация



Таким оказался продукт



Такими оказались затраты



Такой оказалась работоспособность



Чего хотел заказчик на самом деле ...

нечеткая формулировка и частые изменения требований к ПП со стороны заказчика

недостаточная квалификация разработчиков, дефицит необходимых ресурсов

новизна используемой технологий проектирования ПП

недостаточное вовлечение пользователей в работу над проектом

неудовлетворительное планирование проекта

недостаточная поддержка со стороны руководства

Стандарты на разработку программного продукта

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. *Процессы жизненного цикла программных средств*»;

IEEE-1074-1997 «Процессы и действия жизненного цикла программного обеспечения» (Developing software life cycle processes);

«Единая система программной документации (ЕСПД): ГОСТ 19.102-77 ЕСПД *«Стадии разработки»*»;

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002. Процесс создания *документации пользователя программного средства*;

ГОСТ Р ИСО 9127-94. Документация пользователя и информация на *упаковке для потребительских программных пакетов*;

ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014 Информационные технологии СИСТЕМНАЯ И ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ Требования и *оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE)*. Процесс оценки;

ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ГОСТ 1220710

ЗАКАЗ

```
graph TD; A[ЗАКАЗ] --> B[ПОСТАВКА]; B --> C[РАЗРАБОТКА]; C --> D[ЭКСПЛУАТАЦИЯ]; D --> E[СОПРОВОЖДЕНИЕ];
```

ПОСТАВКА

РАЗРАБОТКА

ЭКСПЛУАТАЦИЯ

СОПРОВОЖДЕНИЕ

Процесс разработки

- анализ требований к системе;
- проектирование системной архитектуры;
- анализ требований к программным средствам;
- проектирование программной архитектуры;
- техническое проектирование программных средств;
- программирование и тестирование программных средств;
- сборка программных средств;
- квалификационные испытания программных средств;
- сборка системы;
- квалификационные испытания системы;
- ввод в действие программных средств;
- обеспечение приемки программных средств.

Требования

бизнес требования отражающие финансовые, рыночные или другие показатели коммерческого характера, которые заказчики собираются получить от использования продукта;

пользовательские требования, описывающие задачи пользователей качественное решение которых приводит выполнения бизнес требований;

функциональные требования, раскрывающих возможности ПП по выполнению пользовательских требований: методы передачи и преобразования входных данных в результаты, условия по защите и доступу к базам данных, интерфейсы к внутренним компонентам ПП и внешним приложениям и т. д.;

нефункциональные требования характеристики качества программного продукта (функционал, надежность, эффективность, удобство эксплуатации и т. д.).

Проектирование

Описание архитектуры (архитектурного дизайна) ПП в виде иерархической совокупности независимых подсистем и интерфейсов между ними на основе анализа функциональных и нефункциональных требований

Архитектурный дизайн - описание многоуровневой структуры системы, в виде независимых подсистем и внешних интерфейсов

Детализированная архитектура - описание каждой подсистем в в виде независимых элементов и интерфейсов между ними в объеме, необходимом для реализации.

Конструирование и тестирование

Конструирование - разработка исполняемых модулей в том числе: кодирование, отладка, разработка технической документации, верификация, модульное и интеграционное тестирование.

Рыночное тестирование и релиз (выпуск): тестирования ПП специалистами-тестерами (*альфа-тестирование*); публичное тестирование с привлечением потенциальных пользователей продукта (*бета-тестирование*).

Релиз — выпуск окончательной версии ПП, готового для использования и тиражирования.

Внедрение и сопровождение

Инсталляции ПП на технических средствах заказчика, обучения пользователей, проведения опытной и промышленной эксплуатации;

эффективная поддержка работоспособности и развития функционала ПП специалистами службы технической поддержки разработчика.

Продвижение рыночных ПП

Стадия	Содержание
Предварительная оценка рынка	<ul style="list-style-type: none">✓ анализ потребности рынка и их соответствие функциональным и нефункциональным характеристикам ПП;✓ анализ основных конкурентов;✓ оценка имеющихся ресурсов компании.
Выделение и сегментирование базового рынка	<ul style="list-style-type: none">✓ решение по выбору базового рынка, с учетом дифференцированных по функционалу и бизнес-моделям поставки ПП;✓ сегментация потребителей.
Выбор целевых сегментов и вариантов поставки ПП	<ul style="list-style-type: none">✓ решение по выделению целевых сегментов и вариантов поставки ПП, основанное на оптимизации критериев эффективности ведения бизнеса с учетом ограниченных ресурсов.
Планирование размещения КС	<ul style="list-style-type: none">✓ решение о выборе инструментов интернет-маркетинга и выбора мест и продолжительности размещения (КС).
Разработка коммуникационных сообщений	<ul style="list-style-type: none">✓ разработка структуры и содержание коммуникационных сообщений;

Бизнес –модели поставки

В виде *продажи лицензий*: поставка, развертывании и внедрение ПП на программно-технических средствах заказчика по договору (контракту) купли продажи, имущественное право на ПП переходит к заказчику.

В виде предоставления *в услуги- SaaS модели*: потребителям предоставляется доступ к ПП развернутому на программно-технических средствах разработчика, потребители оплачивают услугу по факту использования в виде разового платежа либо арендной платы.

В виде полнофункционального варианта либо набора *взаимосвязанных сервисов*.

Виды программных документов

Ведомость
документов

Описание
применения

Руководство
системного
программиста

Руководство
программиста

Руководство
оператора
(пользователя)

Руководство
по техническому
обслуживанию

ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014 «Информационные технологии.
Системная и программная инженерия. Требования и оценка
качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Процесс
оценки».

Характеристики качества ПП :

функциональность,

надежность,

удобство использования,

эффективность,

пригодность к обслуживанию,

мобильность.

Надежность — способности программного продукта сохранять качества функционирования при заданных условиях за установленный период времени

стабильность — частота отказов при ошибках в программе;

устойчивость к ошибке — способность поддерживать определенный уровень качества функционирования в случаях программных ошибок или нарушения определенного интерфейса;

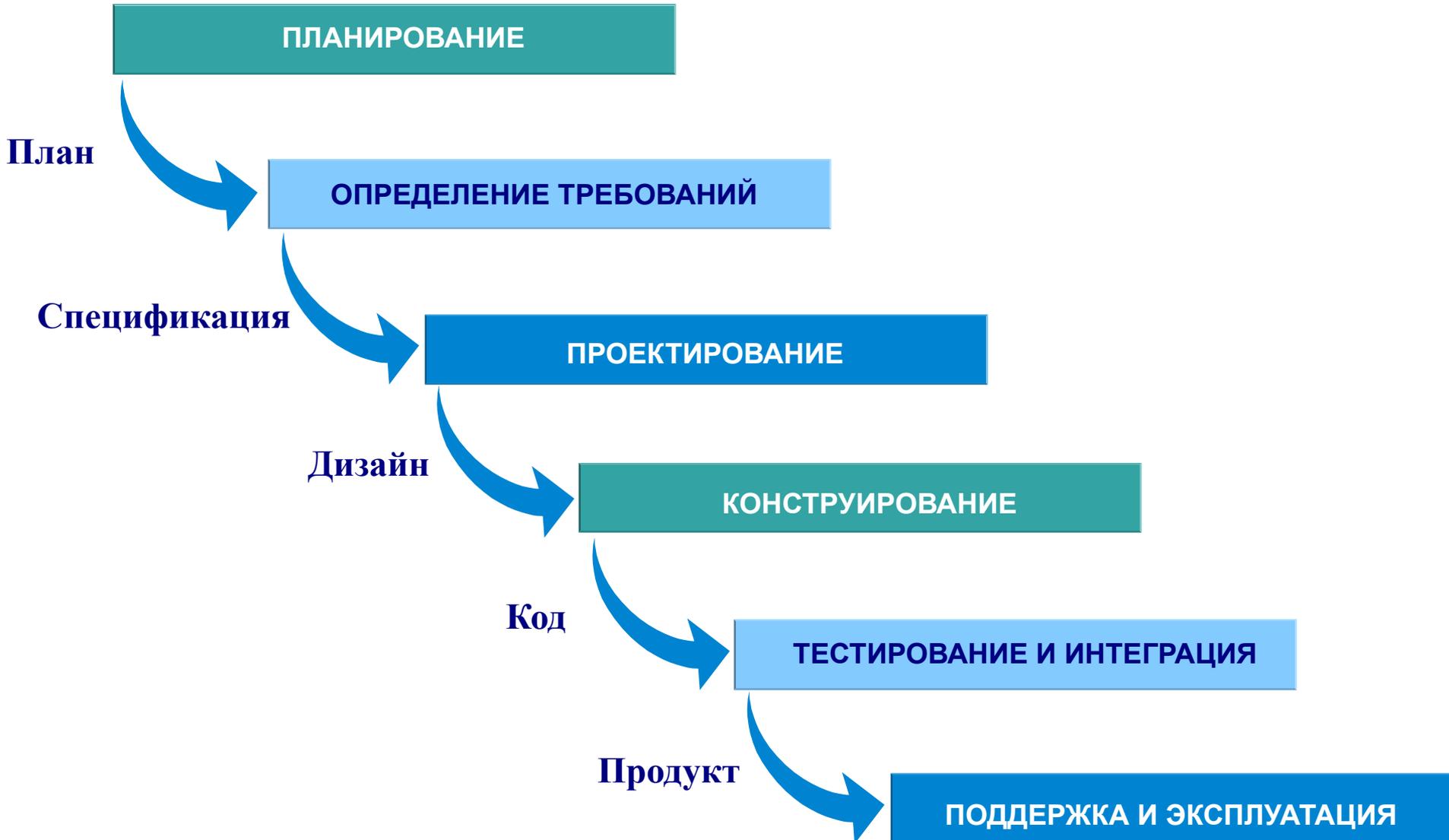
восстанавливаемость — возможности восстанавливать уровень качества функционирования и данные, поврежденные в случае отказа, а также время, необходимое для этого.

Модели разработки ПП

Структура, адекватно описывающая реальные процессы разработки ПП

- ▶ каскадная модель или водопад;
- ▶ v-образная модель;
- ▶ модель прототипирования;
- ▶ модель быстрой разработки приложений;
- ▶ инкрементная --многопроходная модель;
- ▶ спиральная модель.

Каскадная модель



Приемочное тестирование у заказчика

Анализ требований

Системное тестирование

Высокоуровневое проектирование

Интеграционное тестирование

Детальное проектирование

Модульное тестирование

кодировка



Методологии разработки ПП

Гибкие методологии разработки -- Agile:

методология управления проектами Scrum,

методология управления проектами PRINCE2

методология разработки программного обеспечения Kanban

Методология разработки программного обеспечения

« Водопад—Waterfall»

Гибкие методологии разработки Agile

Разбиение процесса разработки на короткие промежутки времени (от 1 до 4 недель) --спринты (*бег на короткую дистанцию*), в течение которых выполняется разработка версии ПП, по окончании спринта должна быть получена текущая рабочая версия программного продукта.

Приоритет взаимодействия людей над процессами и традиционными инструментами управления;

Приоритет получения работающего продукта над исчерпывающей всеобъемлющей документацией;

Приоритет сотрудничества с потребителями (заказчиком) над формальными вопросами контрактов;

Приоритет быстрого реагирования на изменения над неотступным следованием плану

Методологии и модели разработки ПП

Гибкие методологии
разработки -- модели:
инкрементная,
прототипирования,
спиральная
быстрой разработки
приложений,

Методология
разработки Waterfall –
модели:
каскадная,
V- образная.

Гибкая методология Scrum

Scrum-команда:

Владелец продукта несет единоличную ответственность за результаты работы Scrum-команды.

Команда проекта состоит из самоорганизующихся профессиональных разработчиков (от 5 до 9 человек), работающих над выпуском готового продукта к концу спринта.

Scrum-мастер-- является ответственным за продвижение и поддержку спринта в соответствии с методологией **Scrum** .

Гибкая методология Scrum

Планирования определение Scrum командой : цели и задач спринта, списка требования к продукту (*беклог продукта*); разработка и согласование план реализации в виде иерархического множества *простых работ* , для выполнения которых необходимо *не более одного рабочего дня (беклог спринта)*.

Разработка - формирование журнала спринта в виде фиксированного набора работ каждого исполнителя, возможность изменять журнал спринта есть только у владельца продукта.

Ежедневный Scrum – отчет каждого исполнителя о результатах, план работ на текущий день, какие факторы препятствуют исполнителю и команде для продвижения к цели.

Обзор спринта - обсуждение в последних периодах разработки промежуточных результатов беклога продукта , результат обсуждения предложения по составу беклога продукта, который может войти в следующий спринт.

Ретроспектива спринта - обсуждение результатов каждого исполнителя спринта, содержания и качества коммуникаций , создания плана по улучшению командной работы в следующем спринте.

Контрольные вопросы

Приведите ключевые фразы в определении программного продукта предназначенного для практического использования.

Прокомментируйте специфику продуктовой бизнес-модели разработки программных продуктов.

Прокомментируйте специфику заказной бизнес-модели разработки программных продуктов.

Перечислите специфику разработки программных продуктов как услуги.

Перечислите и прокомментируйте характеристики ПП как объекта промышленного производства, предназначенного для продажи.

Перечислите и прокомментируйте характеристики ПП как объекта интеллектуальной собственности.

Раскройте содержание модели технологического процесса создания программного продукта.

Какие элементы модели технологического процесса регламентируются внешними и внутренними стандартами.

Перечислите и прокомментируйте этапы жизненного цикла разработки программных продуктов.