

Основные подходы к разработке продукта

Вопросы:

1. Метод водопада (каскадный метод).
2. Метод гибкой разработки.
3. Теория решения изобретательских задач.
4. Теория ограничений.



Основные подходы к разработке продукта

Основные подходы к разработке продукта различаются не столько сущностью, сколько последовательностью выполнения. Согласно теориям жизненного цикла продукта, его разработка включает в себя несколько основных этапов:

- Осознание потребности и генерация идей: Определение рыночной потребности и поиск новых идей для продукта.
- Планирование и анализ: Сбор и анализ требований, формирование технического задания (ТЗ) и бизнес-анализ.
- Проектирование: Разработка концепции, эскизного и технического проектов, создание 3D-моделей и основной конструкторской документации (КД).
- Создание прототипа (опытного образца): Изготовление опытного экземпляра на основе разработанной КД.
- Тестирование: Испытание опытного образца для проверки его соответствия заданным параметрам и выявление недостатков.
- Запуск и выход на рынок: Вывод готового продукта на рынок, его маркетинг и продажи.
- Непрерывное улучшение: Сбор обратной связи, доработка и внесение изменений в продукт для повышения его качества и конкурентоспособности.

На каждом этапе проводятся свои исследования, расчеты и работы по созданию конструкторской и технологической документации.

Основные подходы к разработке продукта

Основные подходы к разработке продукта – это «*водопад*» (Waterfall), который предполагает последовательное выполнение этапов, и *гибкие методологии* (Agile), такие как Scrum и Kanban, ориентированные на *итеративность* (повторение одного и того же процесса или набора действий, чтобы постепенно достичь желаемого результата), быструю адаптацию и ценность для пользователя.

Кроме того, существует подход, основанный на принципах Lean (*бережливое производство*), который фокусируется на устранении потерь и оптимизации процессов.

Выбор подходящего подхода зависит от конкретного проекта, команды и бизнес-целей. Agile-методологии, особенно Scrum, хорошо подходят для проектов с меняющимися требованиями, а «водопад» — для проектов с четко определенными и стабильными требованиями. Lean может быть интегрирован с другими подходами для оптимизации процессов.



1. Метод водопада (каскадный метод)

Модель "водопад" (Waterfall) — это последовательная (каскадная) методология разработки продукта, где каждый этап строго следует за предыдущим и не может начаться, пока предыдущий не завершен полностью. Этапы включают сбор требований, проектирование, разработку (реализацию), тестирование, развертывание и поддержку. Такая модель подходит для проектов, где требования стабильны и четко определены с самого начала.

Основные принципы и этапы

- ✓ **Линейность:** Разработка идет строго сверху вниз, как по водопаду, без возврата на предыдущие стадии.
- ✓ **Строгая последовательность:** Следующий этап не начинается, пока предыдущий не завершен и не документирован.
- ✓ **Жесткость:** Невозможность внести изменения в процессе. Если в середине проекта нужны доработки, придется начинать заново, начиная с первого этапа.
- ✓ **Завершенность этапов:** Результаты каждого этапа согласовываются и фиксируются перед переходом к следующему.

Этапы Waterfall



1. Метод водопада (каскадный метод)

Применение модели в работе включает в себя несколько обязательных этапов, пропускать и откатываться к которым после их завершения нельзя.

Анализ требований. В начале проекта проводится глубокий анализ всех требований к конечному продукту. Этот этап включает взаимодействие с заказчиком, изучение потребностей пользователей и фиксацию всех спецификаций в документации.

Проектирование. Разработчики на основе собранных требований создают детальный план работы. Определяются технологии, инструменты, решения и интерфейсы, а также сроки и бюджет проекта. Все это отражается в проектных документах, которые станут основой для следующих этапов.

Разработка. Только после завершения проектирования начинается процесс написания кода, дизайн интерфейса и другие работы. Команда работает строго по техническому заданию и документации, следуя заранее утвержденному плану.

Тестирование. Готовый продукт проверяют на соответствие требованиям. В этот момент выявляются ошибки, баги и несоответствия, которые разработчики исправляют перед запуском.

Внедрение. Когда продукт проходит все проверки, он передается заказчику или пользователям. Этот процесс может включать установку, интеграцию с другими системами и начальное обучение сотрудников.

Поддержка. После выпуска продукта команда занимается его обслуживанием: исправляет ошибки, обновляет компоненты и, при необходимости, дорабатывает функции. Но вносить крупные изменения сложно, ведь водопадная модель не подразумевает итеративного улучшения продукта.

1. Метод водопада (каскадный метод)

Достоинства:

- Очень подробное документирование процесса на каждой стадии.
- Требования к продукту четко определены.
- Снижение требований к квалификации разработчиков.
- Страховка от дефектов разработки благодаря жесткому планированию.
- Легко измеримые результаты каждой стадии.
- Логично «встраивается» в полный жизненный цикл продукта.

Примеры успешного применения:

1. Модель Waterfall подойдет, если все требования к конечному результату строго установлены заранее и гарантированно не изменятся во время работы:

- ✓ Строительство зданий и инфраструктуры. Каждый этап — проектирование, закупка материалов, возведение — требует строгого следования плану.
- ✓ Производство оборудования. При разработке промышленных машин, автомобилей или бытовой техники важно заранее определить все параметры конструкции и требования к конечному изделию.
- ✓ Госзаказы и тендерные проекты. Часто требуют жесткого соответствия техническому заданию и соблюдения этапов выполнения.

1. Метод водопада (каскадный метод)

Примеры успешного применения (продолжение):

2. Проекты с ограниченными ресурсами и высокой ценой ошибки. В критически важных отраслях модель Waterfall снижает риски за счет тщательного планирования и тестирования перед внедрением:

- ✓ Авиакосмическая отрасль. При разработке самолетов или космических аппаратов каждая ошибка может стоить жизни людей. Все расчеты и тесты должны быть завершены до запуска.
- ✓ Медицина и фармацевтика. При создании медицинского оборудования или лекарств необходимо строгое соблюдение норм безопасности, а тестирование проходит в несколько жестко регламентированных этапов.
- ✓ Военные и оборонные разработки. Требуется надежность и соответствие строгим техническим стандартам.

Недостатки:

- Отсутствие гибкости. Каскадная модель жизненного цикла проекта отлично работает там, где, требования известны заранее и не меняются. Но на практике заказчики часто пересматривают свои требования к результату прямо в процессе работы. Например, Разработка ПО: клиент хочет добавить новый функционал уже на этапе тестирования, но из-за последовательной структуры Waterfall это приведет к переделке всей архитектуры. Это увеличивает сроки и затраты.
- Долгий срок вывода продукта на рынок. Пока проект проходит все этапы, ситуация на рынке может измениться, и продукт устареет еще до релиза. Например: разработка мобильного приложения по модели Waterfall занимает 1–2 года. За это время появляются новые тренды, меняются пользовательские предпочтения, и конкуренты выпускают аналогичный, но более актуальный продукт.

1. Метод водопада (каскадный метод)

Недостатки (продолжение):

- Высокие риски провала. Waterfall не дает возможности быстро протестировать гипотезы, а значит, если на финальном этапе выяснится, что продукт не соответствует ожиданиям пользователей, исправить ситуацию будет сложно. Например: при разработке онлайн-сервиса по Waterfall после запуска выясняется, что интерфейс неудобен или функции не востребованы, но менять продукт поздно. В Agile же продукт тестируется итерационно, что позволяет избежать подобных ситуаций.

Метод существует с 1970-х годов и соответствует представлению об уровнях готовности продукта или технологии. Для преодоления недостатков имеется ряд улучшающих (доработанных) моделей.

Водопадный метод подходит для коммерческих сделок, в которых договоры подписаны и деньги заплачены. Но при работе на внутренних клиентов труднее трезво относиться к вносимым в последний момент изменениям, когда о них просят люди из вашей собственной организации, имеющие поддержку руководства.



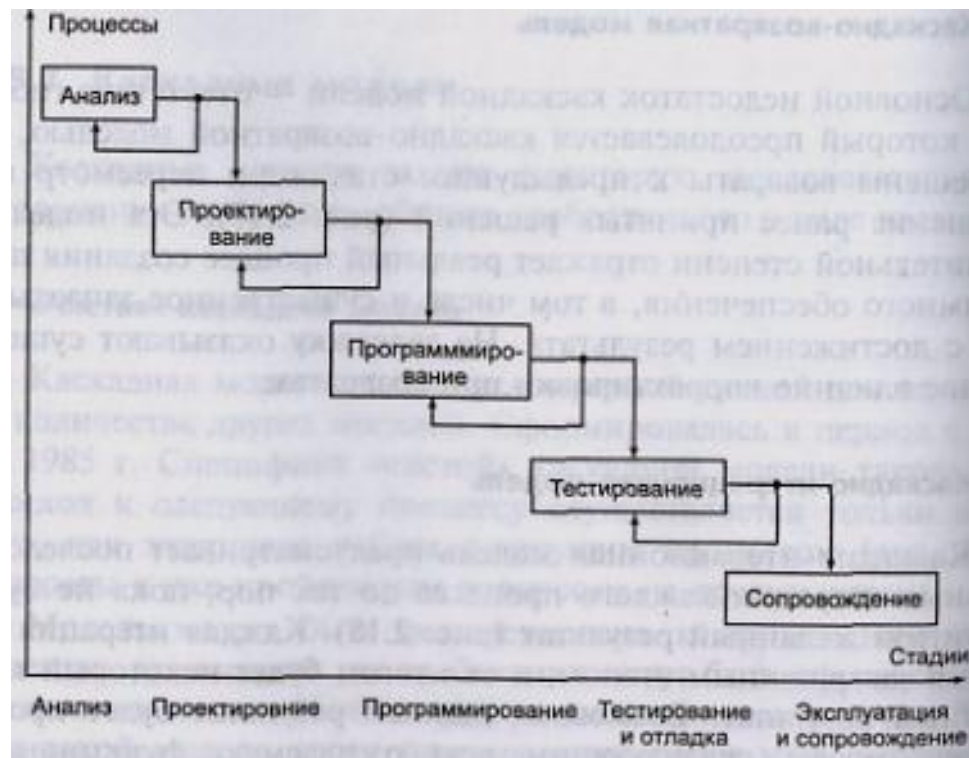
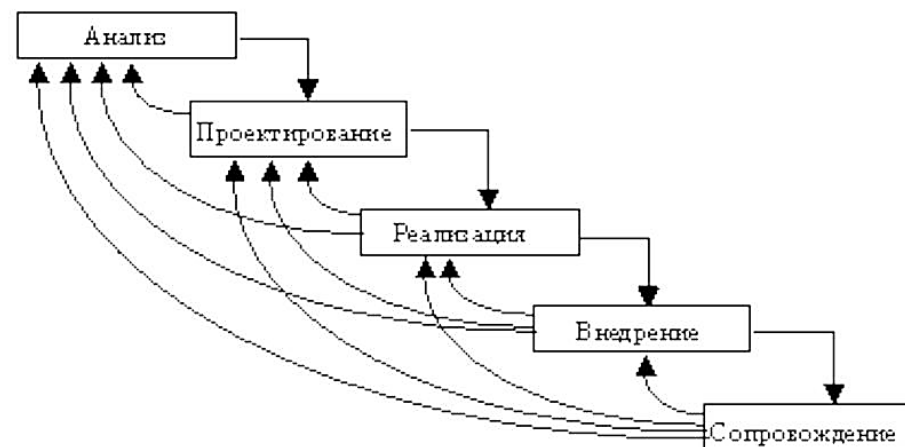
1. Метод водопада (каскадный метод)

Основной недостаток каскадной модели — отсутствие гибкости, который преодолевается **каскадно-возвратной моделью**, где разрешены возвраты к предыдущим стадиям и пересмотр или уточнение ранее принятых решений. Эта модель в значительной степени отражает реальный процесс создания программного обеспечения, в том числе и существенное запаздывание с достижением результата. На задержку оказывают существенное влияние корректировки при возвратах.

Каскадно-итерационная модель предусматривает последовательные итерации каждого процесса до тех пор, пока не будет достигнут желанный результат. Каждая итерация является завершенным этапом, и ее итогом будет некоторый конкретный результат. Возможно, данный результат будет промежуточным, не реализующим всю ожидаемую функциональность.

Каскадная модель с перекрывающимися процессами предполагает наличие таких специализированных команд, позволяющих до определенной степени сократить передаваемую документацию. Следующий процесс начинается до завершения текущего. Более того, несколько процессов могут выполняться параллельно.

Каскадно-возвратная



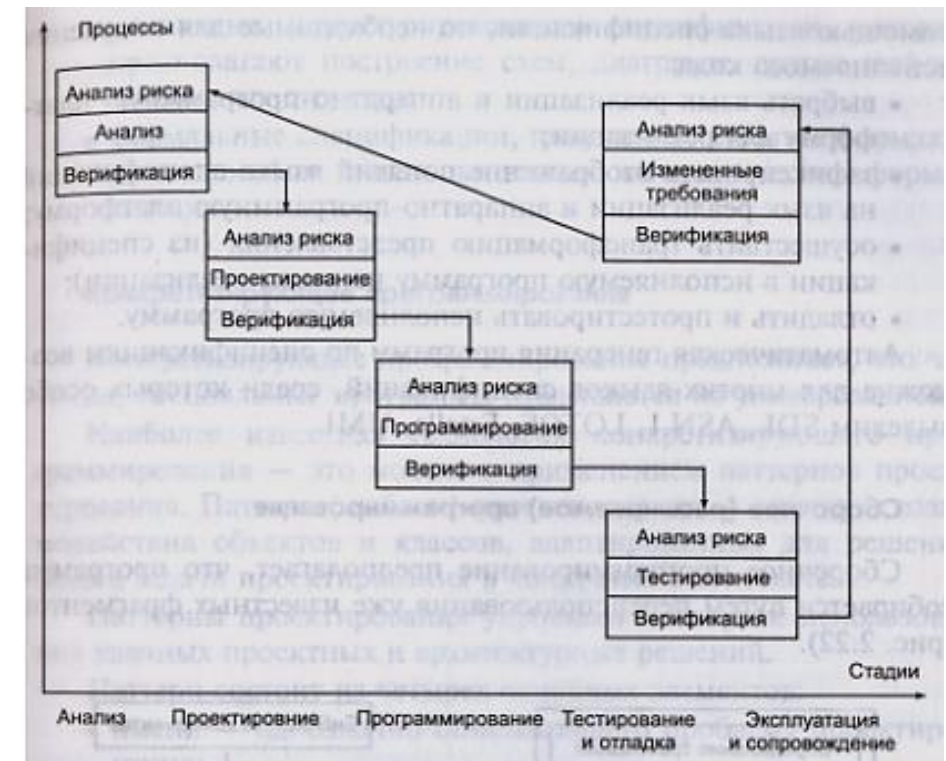
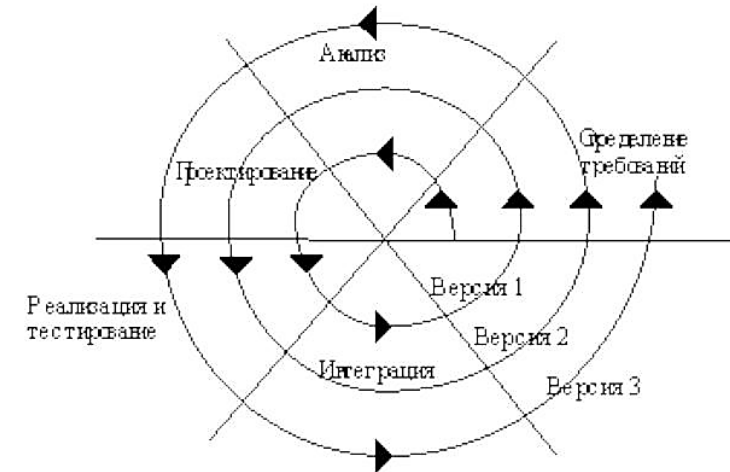
1. Метод водопада (каскадный метод)

Спиральная модель была предложена в середине 80-х годов XX в. с целью сократить возможный риск разработки. Спиральная модель использует понятие прототипа — программы, реализующей частичную функциональность создаваемого продукта. Создание прототипов осуществляется за несколько витков спирали, каждый из которых состоит из «анализа риска», «некоторого процесса» и «верификации».

Обращение к каждому процессу предваряет «анализ риска», причем если риск превышения сроков и стоимости проекта оказывается существенным, то разработка заканчивается. Это позволяет предотвратить более крупные денежные потери в будущем.

Особенность спиральной модели — в разработке итерациями. Причем каждый следующий итерационный прототип будет обладать большей функциональностью.

Спиральная модель



2. Метод гибкой разработки

Гибкая методология разработки (agile-методы) — методология, основанная на коротких итерациях с динамическим переопределением требований на каждом этапе и производимая самоорганизующимися рабочими группами из специалистов различного профиля.

Этот метод существенно больше соответствует современной концепции жизненного цикла продукта на рынке, описанного выше. Метод основан на том, что:

- разработка разбивается на короткие итерации;
- общий «образ» продукта (MVP) возникает достаточно рано, и в процессе доработки и общения с клиентом он уточняется и улучшается.

Вместо отдельных групп, отвечающих за каждую стадию разработки, работа ведется в кросс-дисциплинарных группах с участием маркетологов, специалистов по работе с потребителями, системных архитекторов, инженеров, программистов, тестировщиков и специалистов по User Experience.

MVP, Minimal Viable Product, или Minimal Valuable Product, — минимальная версия продукта, которая уже имеет для потребителя ценность.

Customer development — методология итеративного развития стартап-компаний, состоящая в том, что нужно максимально быстро создать MVP-продукт для проверки его восприятия клиентами, тестирования бизнес-модели и каналов продаж.

Проверка приводит к циклическому усовершенствованию продукта и бизнес-модели.

User Experience (UX) — это восприятие и ответные действия пользователя, возникающие в результате использования и/или предстоящего использования продукции, системы или услуги (ISO 9241-210).

Как правило, для гибкого подхода Agile характерна работа короткими итерациями по две-три недели. Внутри каждой итерации собрана серия задач: анализ, проектирование, непосредственно работа и тестирование. После каждой итерации команда анализирует результаты и меняет приоритеты для следующего цикла.

2. Метод гибкой разработки

Основные принципы и ценности Agile:

- ✓ Люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов: Команды работают вместе, а не следуют жестким инструкциям.
- ✓ Работоспособный продукт важнее исчерпывающей документации: Приоритет отдается созданию рабочего продукта, а не подготовке объемных документов.
- ✓ Сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий договора: Постоянная обратная связь с клиентом помогает лучше понять его потребности.
- ✓ Готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану: Команды готовы адаптироваться к новым требованиям и изменениям на рынке, вместо того чтобы жестко придерживаться первоначального плана.

Популярные Agile методологии

- ✓ Scrum: Фреймворк, в котором работа ведется короткими, фиксированными по времени итерациями (спринтами), включающими все этапы от анализа до тестирования.
- ✓ Kanban: Метод, использующий визуальную доску для отслеживания прогресса задач. Он фокусируется на непрерывном потоке работы и ограничении незавершенной работы.
- ✓ Lean: Применение принципов бережливого производства для минимизации потерь и максимизации ценности для клиента. Lean часто используется как дополнение к другим Agile-подходам.
- ✓ Экстремальное программирование (Extreme Programming, XP): Методология, уделяющая особое внимание инженерным практикам, таким как парное программирование и разработка через тестирование (TDD).



2. Метод гибкой разработки

Достоинства:

- Быстрое возникновение «нулевого» приближения к продукту.
- Гибкий учет изменяющихся требований клиента на каждой фазе итераций.
- Нужны разработчики высокой квалификации.
- Требуется меньше доработок из-за вовлеченности клиента.

Недостатки:

- Не выглядит так «солидно», как жесткая каскадная схема.
- Некоторые клиенты не готовы идти на высокую вовлеченность в процесс разработки.
- Нет долгосрочного подробного плана.
- Менее подробная документация и стандартизация продукта.

Где используют гибкие методологии

Agile — идеальный подход для стартапов и небольших проектов на заказ. Тогда большинство минусов сходят на нет — отсутствие структуры не мешает, заказчик сам заинтересован в тесном общении, команда редко меняется, а внедрение занимает меньше времени.

А вот если проект масштабный и тянется долгие месяцы, минусы уже выходят на первый план и мешают реализовать проект так, как нужно.

Если говорить о сферах бизнеса, то изначально Agile создавали именно для применения в командах разработки ПО, игр и интерфейсов. Сейчас его используют Google, Netflix, Microsoft, Spotify, Ericsson, Dell, Adobe и большинство других IT-компаний, как гигантов индустрии, так и совсем мелких стартапов.

Но потом преимущества Agile оценили по достоинству другие компании. Сейчас отдельные принципы этого семейства применяют практически везде, а иногда и всю работу выстраивают по гибкой проектной методологии Agile.

Сравнение подходов Waterfall и Agile

Критерий	Waterfall	Agile
Структура процесса	Линейная и строгая последовательность этапов.	Итеративная, работа ведется циклами (спринтами).
Гибкость	Требования фиксируются заранее, изменения на последующих этапах сложны и затратны.	Гибкий процесс, допускаются корректировки на любом этапе.
Сроки	Жестко определены с самого начала.	Корректируются в зависимости от прогресса.
Документация	Приоритет на детальную документацию перед началом работы.	Минимально необходимая документация, упор на взаимодействие команды.
Обратная связь	Пользователь тестирует продукт только на финальном этапе.	Регулярная обратная связь от заказчика и пользователей на каждом спринте.
Риски	Высокий риск обнаружения ошибок на поздних стадиях.	Риски минимизируются за счет постоянного тестирования и корректировки.
Командная работа	Четкое разделение ролей, взаимодействие строго регламентировано.	Самоорганизующиеся команды, активное сотрудничество, свобода внесения предложений и идей.
Клиентское участие	Участвует только на этапе постановки задач и финального тестирования.	Постоянное взаимодействие с клиентом, возможность корректировки проекта в процессе.

Оценка уровня готовности технологии

TPMRL — Technology, Product, Manufacturing Readiness Levels — уровни готовности технологии, продукта, производства.

В промышленности доминирует каскадный метод, который позволяет существенно уменьшить риски дефектов ранних стадий разработки, которые приводят к очень дорогостоящим последствиям на дальнейших стадиях жизненного цикла продукта. Ошибка, не исправленная на предыдущей стадии, требует для исправления на следующей стадии в 10 раз больше затрат. Именно такой подход, однако, приводит к тому, что корпорации внутри себя разрабатывают продукты крайне медленно.

Уровни готовности технологии:

1. Фундаментальные исследования выявили потенциал применения.
2. Определены возможные применения.
3. Получено экспериментальное подтверждение возможности применения на модели.
4. Прототип испытан в лабораторных условиях.
5. Прототип испытан в условиях, близких к реальным условиям.
6. Компоненты системы испытаны в реальных условиях.
7. Прототип всей системы прошел проверку в эксплуатационных условиях.
8. Система испытана и сертифицирована.
9. Штатная эксплуатация и сопровождение.

3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Для ситуаций, в которых требования к продукту содержат противоречия, удобно использовать методологию ТРИЗ.

ТРИЗ как методология изобретательства была предложена Генрихом Сауловичем Альтшуллером. Это советский (а позднее российский) инженер-изобретатель, писатель-фантаст, который разработал ТРИЗ, используя собственный изобретательский опыт и наблюдения за работой других изобретателей.

Интересно, что популярность ТРИЗ в технологически развитых странах существенно выше, чем на родине этой методологии — в России. Это связано, прежде всего, с тем, что высококонкурентная бизнес-среда развитых стран заставляет компании использовать самые эффективные методы ускорения и улучшения качества разработок новых продуктов. Основными понятиями теории решения изобретательских задач являются:

- ✓ Изобретательская задача (проблема).
- ✓ Изобретательская идея.
- ✓ Методология генерации эффективных идей и разрешения проблем на основе моделей противоречий.



Альтшуллер Г.С.
(1926–1998)

3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Выделяются три основных типа противоречий:

1. Административное противоречие. Нужно что-то сделать, а как это сделать — неизвестно. Такие противоречия лежат на поверхности, их не нужно выявлять, но и их «подсказывательная» сила равна нулю.
2. Техническое противоречие. В глубине административных противоречий лежат технические: если улучшить одну часть системы, недопустимо ухудшится другая часть. Техническое противоречие иногда нужно выявлять, но зато оно может помочь отбросить много пустых вариантов решения. Пример: продукт стал прочнее (лучше), но тяжелее (хуже!).
3. Физическое противоречие. Каждое техническое противоречие обусловлено физическим противоречием: к одной и той же части системы предъявляются взаимно противоположные требования.

Согласно ТРИЗ, ключом к решению проблемы является снятие **системного противоречия**. При всей внешней простоте данной идеи ее реализация может быть очень сложна. Тем не менее за рубежом ТРИЗ широко используется высокотехнологичными компаниями и даже, по утверждению журнала Forbes, стала одним из основных факторов, обеспечивших успех корпорации Samsung в конкурентной борьбе с Apple на рынке мобильных устройств. (см. О роли ТРИЗ в обеспечении конкурентных преимуществ компании Samsung [Электронный ресурс]. URL:

<http://www.forbes.com/sites/haydnshaughnessy/2013/03/07/why-is-samsung-such-aninnovative-company>)

3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Суть и принципы метода ТРИЗ

Цель: Находить нестандартные, творческие и эффективные решения проблем с минимальными усилиями.

Основа: Теория основана на изучении закономерностей развития систем и создании на этой основе инструментов для решения задач.

Противоречия: Один из центральных методов — выявление и разрешение противоречий в системе, когда улучшение одной части приводит к ухудшению другой. Для этого используются специальные решающие механизмы.

Приёмы решения:

- ✓ Дробление: Разбиение задачи на более мелкие части.
- ✓ Вынесение: Перенос части системы или функции в другое место.
- ✓ Объединение: Соединение нескольких частей или функций в одну.
- ✓ «Наоборот»: Делать всё наоборот, чтобы обойти проблему.
- ✓ «Посредник»: Использование промежуточного элемента для выполнения действия или преодоления препятствия.

.

3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Инструменты и этапы решения

- ✓ Формулировка задачи: Чёткое определение проблемы и её формализация.
- ✓ Первичная обработка: Анализ задачи с использованием начальных инструментов.
- ✓ Моделирование противоречий: Поиск и формализация противоречий в системе.
- ✓ Разрешение противоречий: Применение приёмов и решающих механизмов для устранения противоречий.
- ✓ Системная сборка: Проверка и доработка полученного решения.

Мини-задача

Минимальная задача может быть получена из ситуации по формуле: **то, что есть, минус недостаток**, или **то, что есть, плюс требуемое достоинство** (новое качество). Таким образом, минимальная задача получается из ситуации введением предельных ограничений на изменение исходной технической системы.

Альтшуллер Г.С., Творчество как точная наука, М., "Советское радио", 1979 г., с.



Макси-задача

Максимальная задача, наоборот, получается предельным снятием ограничений: **исходную систему разрешается заменить принципиально новой системой.**

Альтшуллер Г.С., Творчество как точная наука, М., "Советское радио", 1979 г., с. 44-45



Изобретательская задача

"... обычная задача переходит в разряд изобретательских в тех случаях, когда необходимым условием ее решения является устранение **технического противоречия**.

Нетрудно создать Новую машину, игнорируя технические противоречия. Но тогда машина окажется неработоспособной и нежизненной".

Альтшуллер Г.С., Алгоритм изобретения, М., "Московский рабочий", 1973 г., с.

Причины трудности изобретательской задачи

- 1) «сначала мы имеем дело не с задачей, а с изобретательской ситуацией - целым клубком задач, и нужно каким-то образом выделить из этого клубка **единственно правильную задачу**;
- 2) пытаюсь решить задачу обычными (известными, привычными) путями, мы наталкиваемся на техническое противоречие, и нужно каким-то образом **докопаться до спрятанного в его глубине физического противоречия**;
- 3) чтобы устранить физическое противоречие, нужно каким-то образом **найти подходящий технический прием или физический эффект**".

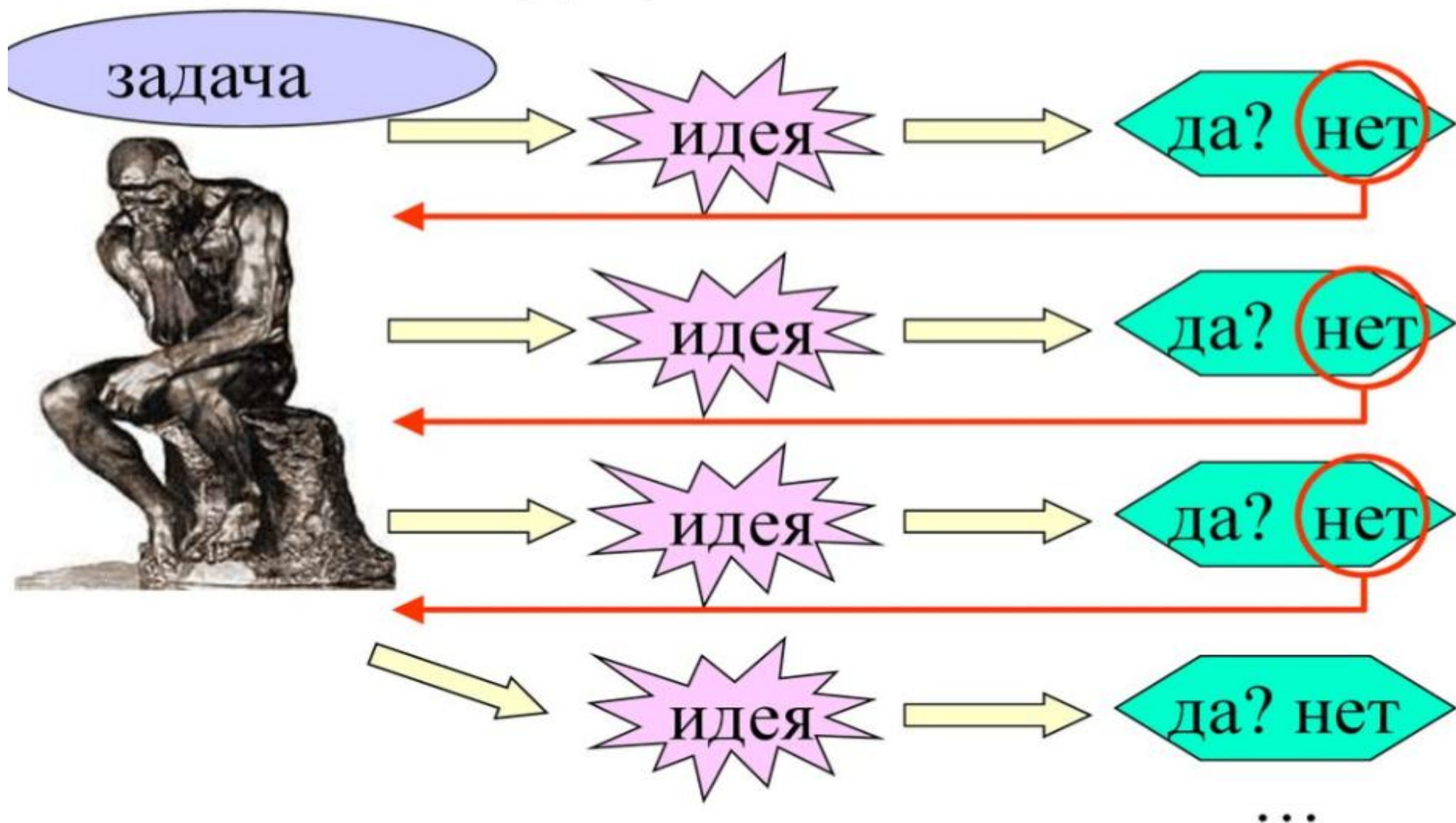
Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б., Крылья для Икара: Как решать изобретательские задачи, Петрозаводск, "Карелия", 1980 г., с. 48.

Параметры задачи высшей трудности

1. Предложена не задача, а весьма нечеткая ситуация.
2. Условия задачи содержат неправильные требования и указания.
3. Условия задачи изложены чересчур кратко.
4. Ответ на задачу включает использование физического эффекта, неизвестного изобретателю.

Альтшуллер Г.С., Селюцкий А.Б., Крылья для Икара: Как решать изобретательские задачи, Петрозаводск, "Карелия", 1980 г., с. 93.

Метод проб и ошибок



Совершенствование метода проб и ошибок

- увеличение числа "проб", например, с помощью большого числа людей, одновременно работающих над проблемой;
- замена вещественных проб - мысленными;
- создание т.н. "Неалгоритмических методов".

Неалгоритмические методы

К подобным методам Г.С. Альтшуллер относил:

- мозговой штурм Алекса Осборна;
- морфологический анализ Фрица Цвикки;
- синектику Уильяма Гордона;
- метод фокальных объектов,
- а также их комбинации.

The stages of Synectics

1. Постановка задачи
2. Сделать неизвестное известным.
3. Перевод задачи, "как она поставлена" в задачу, "как она понимается".
4. Выявление вопроса, вызывающего аналогии.
5. Работа по поиску аналогий.
6. Использование аналогий:
 - Прямая аналогия
 - Символическая аналогия
 - Личностная аналогия
 - Фантастическая аналогия
7. Поиск возможностей перевода найденных аналогий и образов в предложения по решению поставленной задачи.

Перевод незнакомого в знакомое:

- Понимание проблемы;
- Большая вариатность решений – из них получение чего-то нового.

Перевод знакомого в незнакомое:

- Изменить привычный взгляд на вещи – посмотреть с другой стороны.

Алгоритм синектики

1. Найти параметры продукта, важные для потребителя.
2. Найти антоним для одной из них.
3. Сформулировать противоречие объекта

Объект: дверь

- 1. позволяет войти.*
- 2. не позволяет войти.*
- 3. дыра, не позволяющая войти*



Метод фокальных объектов

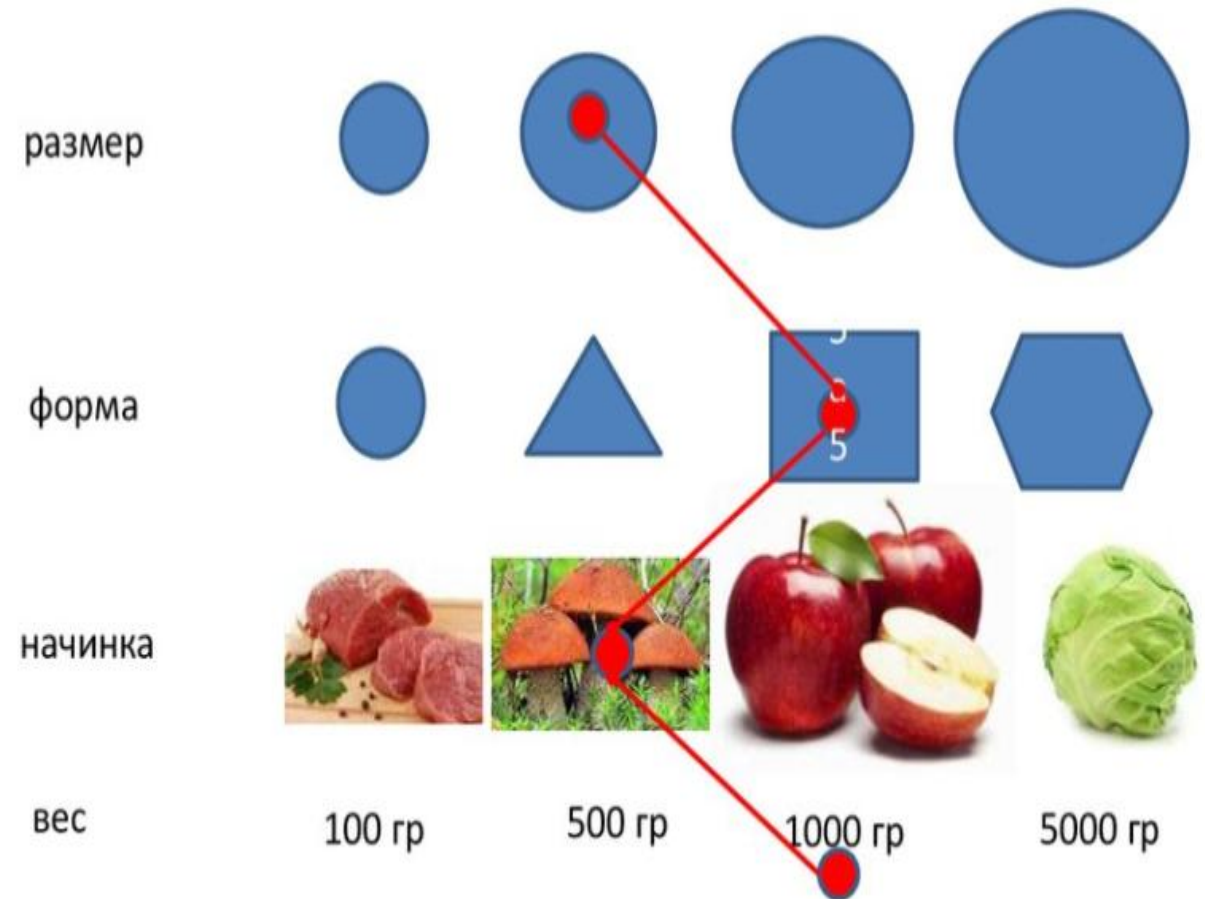
Алгоритм

- Из условий задачи выделить объект (прототип), подлежащий усовершенствованию (ФО), уточнить цель.
- Выбрать 3-4 случайных объектов
- Выписать для каждого из них несколько характерных признаков (свойств).
- Полученные признаки перенести на прототип (фокальный объект) – получить новые сочетания.
- Новые сочетания развить путем свободных ассоциаций. Зафиксировать все интересные идеи.
- Оценить новые идеи и отобрать наиболее эффективные с точки зрения реализации. Сформулировать задачи на разработку новых модификаций объекта.

Морфологический анализ

1. Точно сформулировать проблему, подлежащую решению.
2. Выявить и охарактеризовать все параметры, которые могли бы войти в решение заданной проблемы.
3. Сконструировать морфологический ящик или многомерную матрицу, содержащую все решения заданной проблемы.
4. Все решения, содержащиеся в морфологическом ящике внимательно проанализировать и оценить с точки зрения целей, которые должны быть достигнуты.
5. Выбрать и реализовать наилучшие решения (при условии наличия необходимых средств).

Морфологический анализ. Как создать пирог?



3. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)

Пример формулирования проблем по ТРИЗ:

Проблема: При наклеивании новых обоев из стен удаляют шурупы, на которых крепились ковры, книжные полки и т. д. Возможно, что придется вернуть некоторые предметы на старое место. Как найти отверстия в стене, но так, чтобы на новых обоях метки не были видны?

Административное противоречие: Не найти отверстия в стене.

Техническое противоречие: Если не наносить метки, то потом будет не найти отверстия. Если метки будут нанесены, то ухудшится внешний вид.

Физическое противоречие: Метка на стене должна быть, чтобы знать, куда вставить шуруп, и метки быть не должно, так как она портит внешний вид стены.

Возможное решение: Можно в отверстие поместить железосодержащую деталь (гайку, гвоздь) и использовать намагниченные железные опилки.

.

4. Теория ограничений

Теория ограничений Голдратта (ТОС) — это методология управления, которая фокусируется на поиске и устранении "узких мест" (ограничений), замедляющих достижение цели системы.

Основная идея заключается в том, что эффективность всей системы определяется её самым слабым звеном, и управление этим ограничением — ключ к повышению производительности.

ТОС предлагает пятишаговый процесс: идентификация ограничения, его использование, подчинение других процессов ограничению, расширение или усиление ограничения и возврат к шагу 1, если ограничение изменилось.

Основные принципы:

- ✓ Ограничение — главный фактор: Успешность всей системы зависит от её самого слабого звена.
- ✓ Фокус на узком месте: Для улучшения работы нужно сосредоточить усилия на проблемах в ограничении, а не на улучшении всех остальных частей системы.
- ✓ Цель системы: Применение методологии для достижения главной цели, например, увеличение прибыли в бизнесе.



Голдратт Э.
(1947-2011)

4. Теория ограничений

У любой системы, например у производства, есть ограничение. Это так, потому что не существует ничего бесконечного: нет компаний, которые бесконечно продают или всегда получают только прибыль.

Это ограничение и будет слабым звеном цепи, которое снижает возможности всей системы. В каждом периоде в одной цепи может быть только одно слабое место.

Допустим, компания решает усилить производство и кидает все силы на покупку оборудования, а слабое звено — персонал. Скорее всего, компания не только не усилит систему, но и ослабит ее, например поставив плохо обученный персонал работать с новым, более сложным оборудованием.



**✗ УСИЛИЛИ СИСТЕМУ,
НО НЕ СЛАБОЕ МЕСТО**



**✓ УСИЛИЛИ СЛАБОЕ МЕСТО
И СИСТЕМУ**

Три вопроса, которые помогут найти ограничение

В основе теории ограничений лежат мыслительные процессы. Эта теория не дает прямых ответов, а помогает думать. Так, чтобы разобраться со слабым местом в системе, нужно ответить на три вопроса:

Что мы должны изменить? Здесь нужно оценить ситуацию и подумать, в чём на самом деле возникла проблема. Например, если компания получает много возврата, проблема может быть не в самой продукции, а в долгих сроках доставки. Можно пообщаться с клиентами и выяснить, что их не устраивает.

На что нужно поменять? На этом вопросе нужно подумать, как решить проблему. Нельзя просто взять и изъять слабое звено, например вывести из продаж линейку товаров: его нужно чем-то заменить.

Как обеспечить изменения? Здесь нужно понять, какими будут дальнейшие шаги. Допустим, компания узнала, что выпускает большой процент брака. Она понимает, что просто перестать выпускать этот товар нельзя, поэтому решает изменить техкарту и отладить оборудование заново.

И пять фокусирующих шагов

А еще в теории ограничений есть пять шагов, которые помогают сфокусироваться на слабом звене. Эти шаги в совокупности составляют непрерывную систему улучшений:

- Шаг 1. Выявить ограничение системы.
- Шаг 2. Решить, как эффективно использовать это ограничение.
- Шаг 3. Изменить всю систему в соответствии с принятым решением.
- Шаг 4. Улучшить состояние ограничения.
- Шаг 5. Вернуться к первому шагу и всё повторить.

Инструменты теории ограничений: барабан, буфер, канат

Вопросы и шаги, которые мы разбирали выше, связаны с основным методом теории ограничений — его называют «барабан-буфер-канат», он же Drum-Buffer-Rope, DBR. Суть метода — не нагружать всю систему на сто процентов, пока не будет ликвидировано ограничение, потому что смысла в этом нет ↓

- Если отдел продаж не справляется, нет смысла нагружать производство: скорее всего, бизнес просто забьет склады и заморозит деньги в запасах.
- Если производство не справляется, нет смысла продавать товар в прежнем объеме: компания просто не сможет его отгрузить.
- Если маркетинг не справляется и не поставляет лидов, нет смысла нагружать продажи и производство: продавать будет некому.

→ **Барабан — само ограничение.** Пока оно есть, вся система подстраивается под него.

→ **Буфер — запас времени.** Ограничение должно всегда работать, чтобы не тормозить процесс еще больше.

→ **Канат — связь с системой.** Нужна, чтобы ограничение получало именно столько работы, сколько успевает выполнить.

Например, в компании, которая выпускает косметику для бань, ограничение — это само производство. Оно не успевает выпускать нужный объем товара.

Пока руководство разбирается с этим, остальные отделы перестраивают работу, чтобы не нагружать производство еще больше и не создавать очередь. При этом само производство работает в полную силу, чтобы компания продолжала поставлять косметику в магазины.

4. Теория ограничений

Теория ограничений помогает компаниям найти узкие места, из-за которых бизнес стопорится. Пока эти узкие места остаются, как бы компания ни пыталась развиваться и сколько бы денег ни потратила, именно они будут определять результат в целом.

С помощью теории ограничений руководство компании может сфокусироваться на действительно важных моментах и направить силы и деньги на них. В итоге это поможет, к примеру, снизить процент брака, поднять продажи, расширить бизнес.

