Решение задач с помощью ФСП

Кукалев
Сергей Васильевич

+7 921 360 3766, C-Putnik@yandex.ru

fppt.com

Содержание ИГРЫ

2 Согласование понятий (модели)

3 Инструменты (графические)

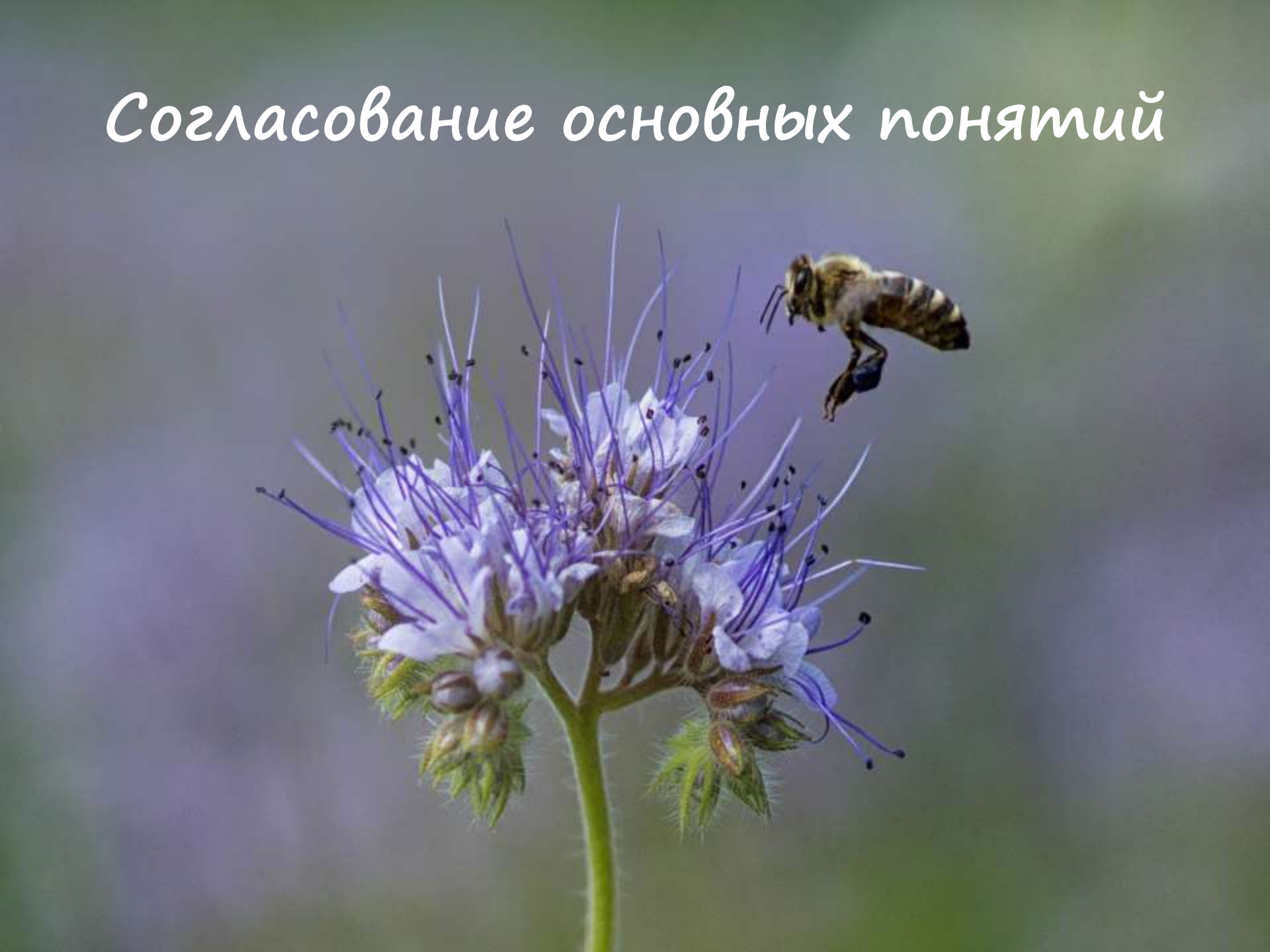
4 Алгоритм функционально-системного подхода

1 Условия (договоренности)

5 Коллективное решение задач

fppt.com

Согласование основных понятий



Контрольные вопросы:

Какую форму может иметь система?

Только список, таблица или графическая схема

Какой состав может иметь система?

РО – рабочий орган
Дв – двигатель
ТР – трансмиссия
ИЭ – источник энергии
УУ – устройство управления
П – память
Д - датчик
….

Это все? Можете предложить что-то еще?

fppt.com

Первичность процесса

Именно операции процесса задают характер взаимодействия между компонентами системы – ее связи, а значит и действующие в системе силы.

Проблемная ситуация

Модель части реальности (ТС, ИС, ФС…)

Операция N | Операция N+1 | Операция… | **Гл.Ф.** | Результат

НЕДОСТАТОК!

Элемент, устройство – **подсистема процесса**

Не материальна **Материален**

Не живут друг без друга

Ось времени

fppt.com

Жизнь – это движение*, процесс

Нет движения, процесса – нет и системы!

В процессах можно выделить материальный элемент, который, реализует его назначение (аналог РО)!

= изменение параметров во времени

fppt.com

Модели движения – потоки и их основа

Поток – модель процесса изменений некоторого объекта, определенных сообщений или энергии, проходящих мимо нескольких других объектов и взаимодействующих с ними.

Цепь (цепочка) взаимодействий (ЦВ) – ряд компонентов системы, последовательно действующих друг на друга непосредственно или через общий для них (быть может изменяющийся) компонент.

Материал потока (МП) – это компонент системы, последовательно взаимодействующий с рядом других компонентов (как правило, объединяющий их в рамках одной ЦВ).

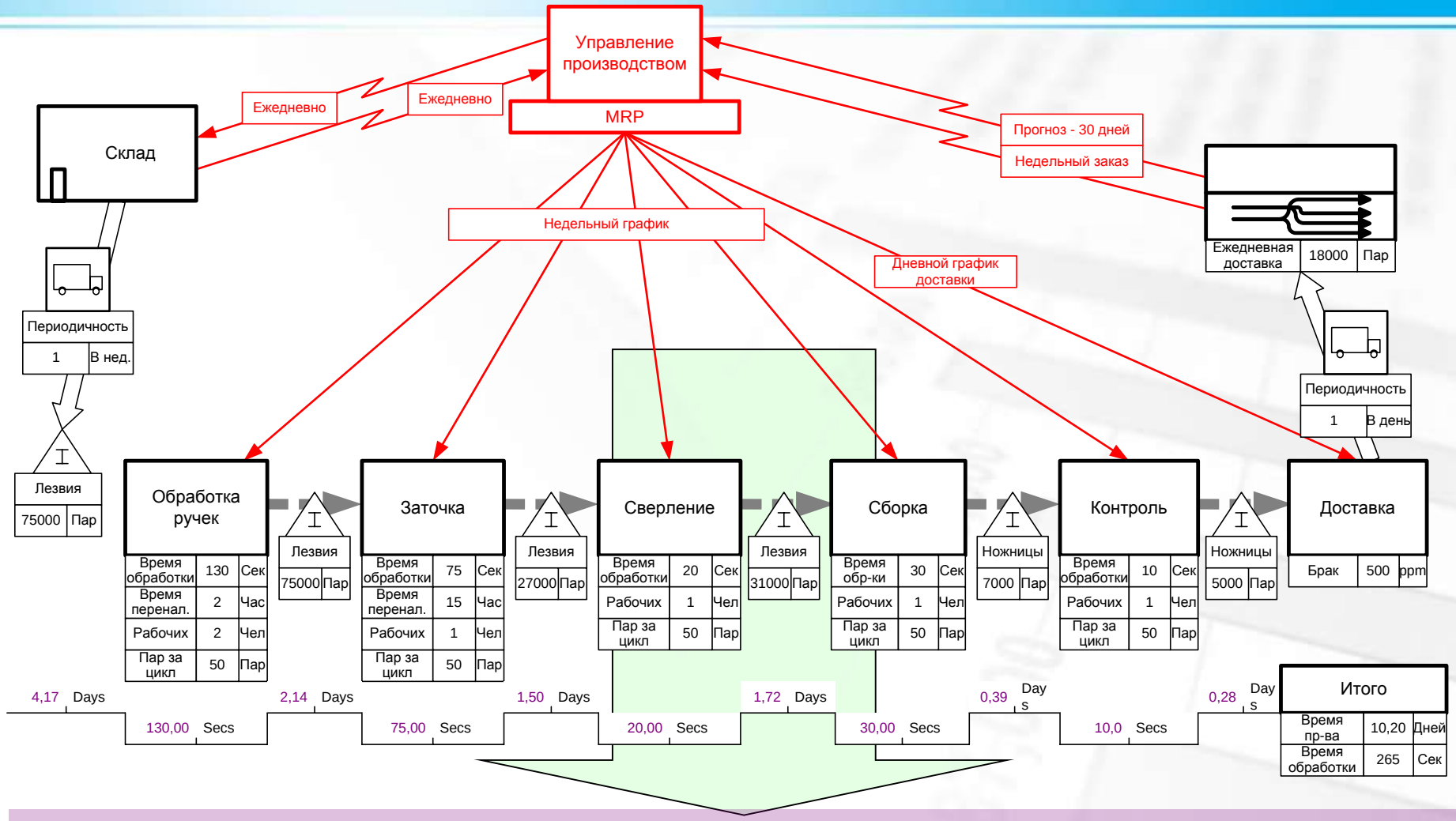
МОП ≈ аналог РО для процесса

МП объединяет компоненты системы в единое целое, позволяет лучше увидеть связи и их роль в системе

Артерии современного производства

fppt.com

Карта потока создания ценности*



Задачи по улучшению (решаемые инструментами ЛИН и ТРИЗ)

* Пример предоставлен фирмой KIODA Business Technologies

fppt.com

Материал основного потока – где он?

fppt.com

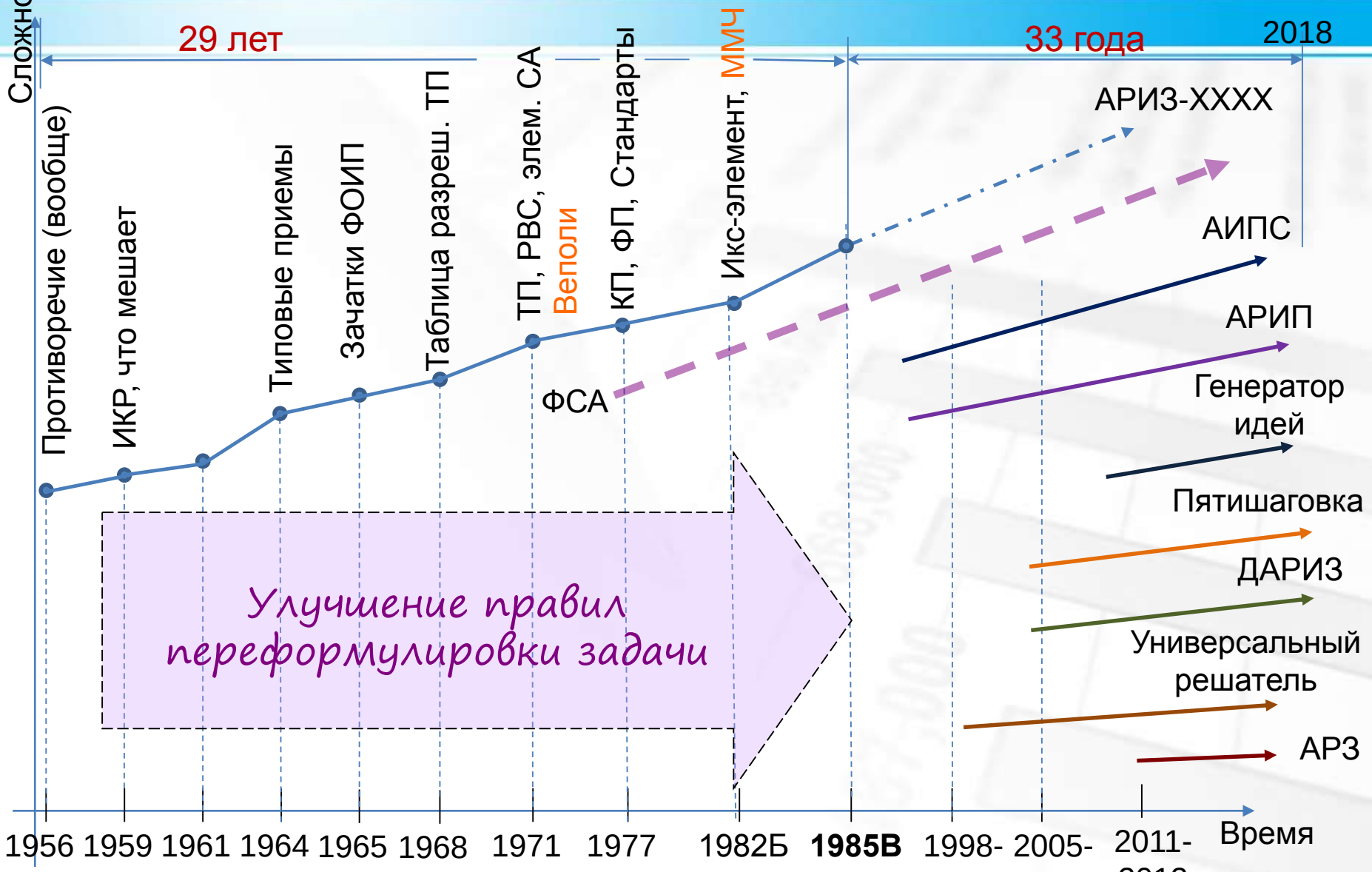
Правильная и неправильная модель

fppt.com

Инструменты

(прежде всего графические)

Немного истории



fppt.com

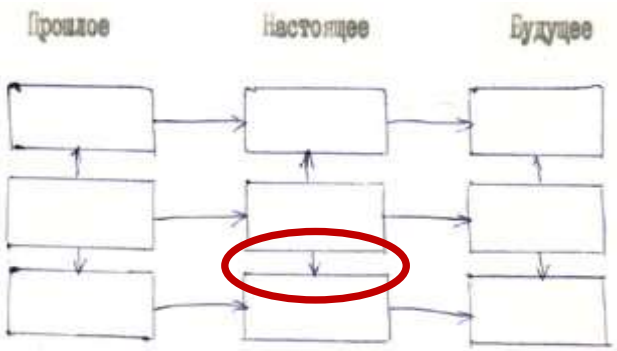
Классический системный подход

Изменяет ⇒ входит

Надсистема в прошлом → Надсистема сейчас → Надсистема в будущем

Система в прошлом → Система сейчас → Система в будущем

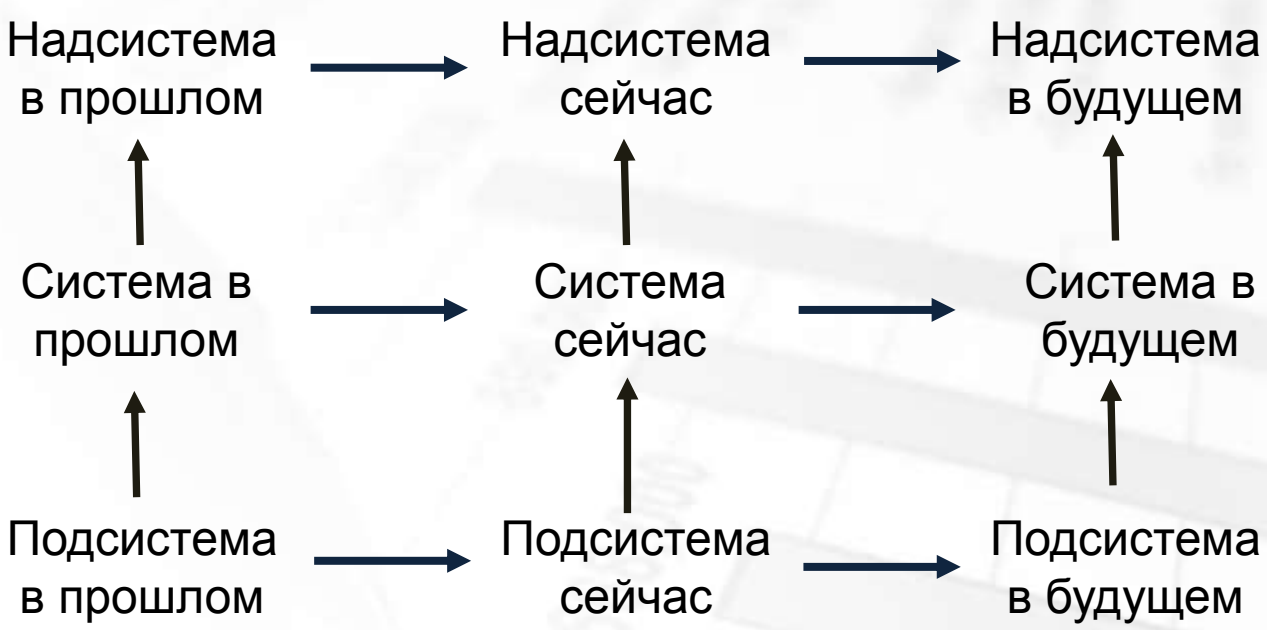
Подсистема в прошлом → Подсистема сейчас → Подсистема в будущем

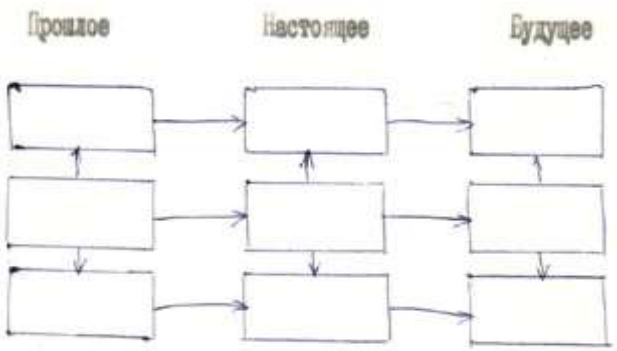


Не используется в алгоритмах ТРИЗ!

fppt.com

Свертывание границ





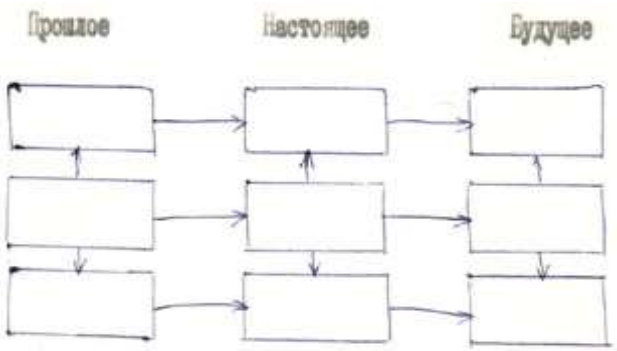
Система не обязана иметь физические границы.
(тем более, если это процесс).

Даже множество ее элементов м.б. нечетким.

fppt.com

Группировка стрелок

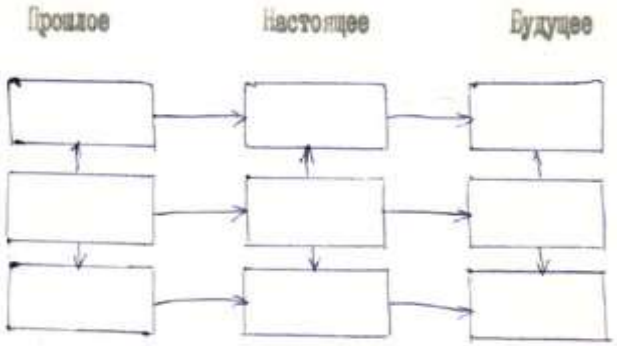
Надсистема в прошлом	Надсистема сейчас	Надсистема в будущем
Система в прошлом	Система сейчас	Система в будущем
Подсистема в прошлом	Подсистема сейчас	Подсистема в будущем



Чтобы не мельтешило

fppt.com

Новый графический инструмент



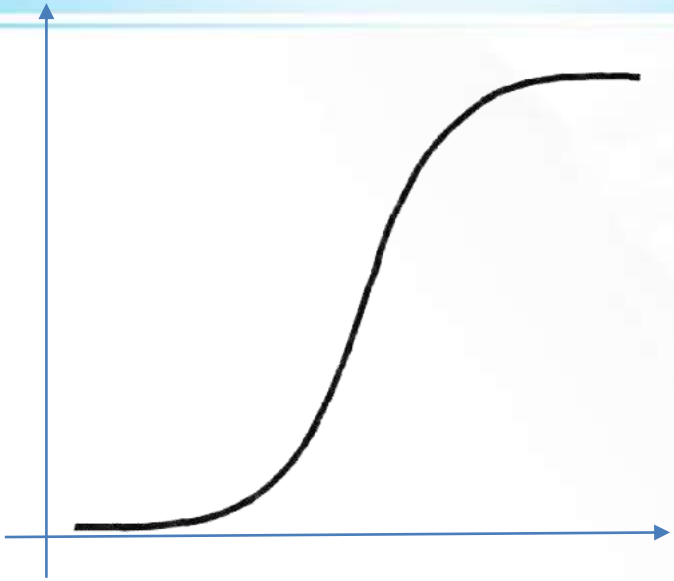
Поле параметров.

Свободный поиск по всему полю,
без оГРАНИЧений

fppt.com

Еще одна картинка,

также не используемая в алгоритмах



ЗРТС – есть законы статистические, (мягкие ограничения)
и направлены на всю систему
(а не ее элементы).

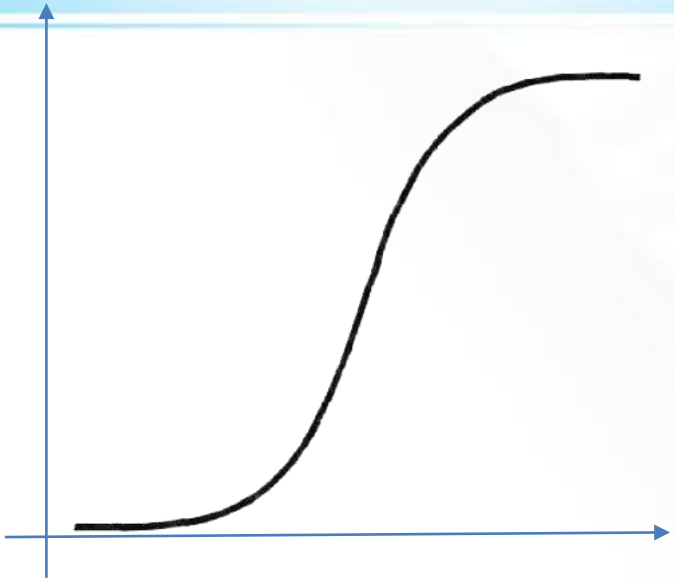
Почему растет, в чем причина?

Мы ищем то, что направляет развитие.

Мой ответ – внутренняя **активность!**

fppt.com

Нас всех окружает **Активный связный мир**



Что ограничивает рост?

Почему он замедляется
(где прячется это торможение,
более сильное, чем ЗРТС)?

Мой ответ:

– **связность;**

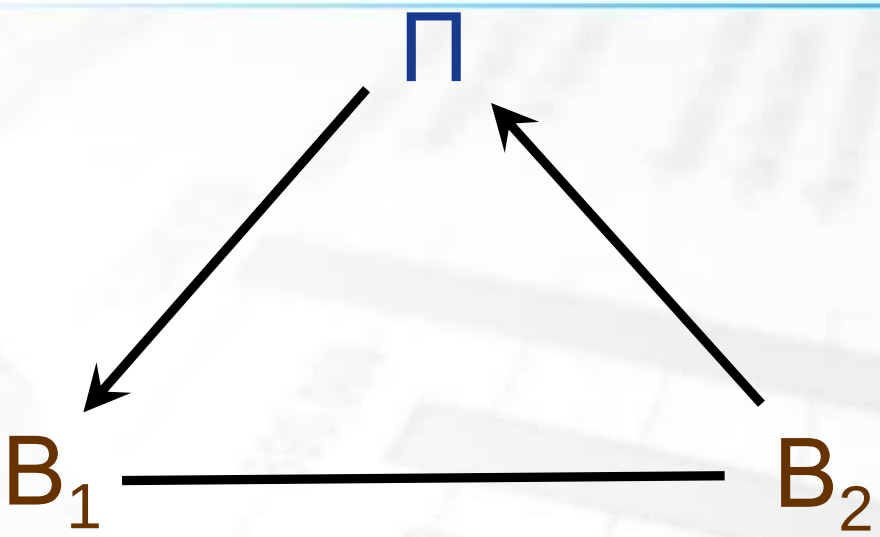
Рост сложности, а значит количества связей в системе, недостаток активности для их поддержания – «трение внутри».

– **давление среды.**

«Трение снаружи» – влияние протекающих там новых процессов, потоков. Активности больше не хватает на согласование с ними.

fppt.com

Остались **веполи** (ну и ММЧ)



Простой полный веполь

Альтшуллер Г.С. «Творчество как точная наука» М.: «Советское радио», 1979 г. – Кибернетика – 184 с.

fppt.com

Устраняем недостатки

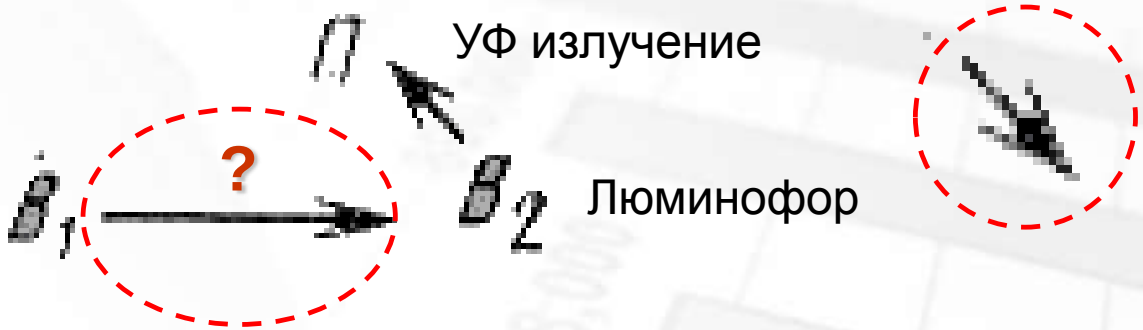
ВеПоль	**ЭлИС**
Жесткие требования к форме (треугольной)	Свободное размещение «элементов» на поле рисунка
Поля появляются ниоткуда и ведут никуда	Поля «свернуты» в их носители (нет поля без носителя)
«Вещество» ограничивает область применения	«Элементы» могут быть любыми (не вещественными)
Стрелка указывает лишь направление действия	Стрелка показывает действие **силы (так понятнее)**
	Компактная функциональная модель проблемной области
	+ выделение «связей», где силы не важны или уравновешены

fppt.com

Как это будет? Классика.

***Задача 9**. Нужен способ, позволяющий быстро и точно обнаруживать в холодильных агрегатах неплотности, через которые просачивается жидкость (фреон, масло, водоаммиачный раствор).*

Веполь: Капля масла



Элис (функц.модель):

fppt.com

Ресурсы – от перебора к анализу

Таблица очередности ресурсного обеспечения (ТОРО)

Приоритет	**Носитель ресурса** (вещество, поле)	**Ресурс** (Свойство или действие)	**Время** присутствия ресурса	**Кол–во** ресурса	**Доступность** ресурса	**Цена**	Возможность изменения	Активность (энерго- и информационная насыщенность)	Связность (с другими элементами)	Возможные направление изменения (исходя требования по функции)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1										
2										
…										

Искать: – в системе, лучше всего в окрестности проблемной функции,
– в ее ближайшей надсистеме,
– в среде, поблизости от зоны конфликта,
– в более отдаленной среде и надсистемах.

fppt.com

Вспомогательные операторы

ОПЕРАТОР	Комментарий
ИКР	Переформулировка задачи, сужающая поиск ресурса
Приемы разрешения противоречия условий (ТП)	Рекомендуемые методы преобразований проблемной области (справочная таблица)
Методы разрешения противоречия требований (ФП)	Рекомендуемые методы изменения ресурсов
ЭФФЕКТЫ	Преобразование одного воздействия в другое

Оператор — правило, переводящее некоторый естественный или искусственных объект (e.g., текст) из одного состояния в другое

fppt.com

АЛГОРИТМ

Структура алгоритма ФСП

- *(1) построить предварительную модель проблемной ситуации;*
- (2) *выбрать время и системный уровень решения, построить ИС и задать нужное целевое состояние (т.е. дать максимально точное описание нужного состояния системы), включив модель все необходимые для его описания элементы;*
- *(3) сформулировать на языке событий или функций основное ограничение (поставить задачу);*
- *(4) построить элис и оценить системно-функциональное состояние элементов проблемной области;*
- *(5) Построить портрет искомого ресурса (ПИР);*
- *(6) Провести ресурсный анализ ситуации (для сложных задач);*
- *(7) найти способы использования выбранных вещественно-полевых ресурсов (ВПР), обеспечивающие при минимальных изменениях в системе решение задачи;*
- *(8) проанализировать полученное решение и ход решения задачи и усилить решения с помощью других инструментов и алгоритмов ТРИЗ.*

fppt.com

Графическая схема алгоритма функционально-системного подхода (ФСП)

0 Проблемная ситуация

1 ИС

2 ПП (Поле параметров)

3 ПФ (Проб-лемная функция)

4 КОСС (Критерии оценки состояния системы)

5 ПИР (портрет искомого ресурса – форма, параметры)

6 Таблица очередности ресурсного обеспечения (ТОРО) проблемной функции

Приоритет	Носитель ресурса (вещество, поле)	Ресурс (свойство или действие вещества, вид поля, вещества)	Время присутствия ресурса	Количество ресурса	Доступность	Цена ресурса	Возможность изменения	Активность	Связность	Длительность	Направленность

7 КДП КА КСв

Выбор ВПР

Идеи решений

8

fppt.com

Содержание алгоритма ФСП (подсказки)

1

(Искусств.) СИСТЕМА

Как это использовать? Если нельзя, то

Кто там (Процесс/объект, МОП/РО, назначение, имя, важные элементы, в т.ч. НС)

2

Поле параметров

→ А если не решать?

→ А хуже не будет?

→ А этого достаточно?

← Когда?, Где?, Почему? – исходные причины. Если надо – ПСМ

→ Выбор времени и места (уровня) постановки задачи.
Задать целевое состояние.

+ Проверка сферы влияния и зоны контроля.

→ Проверка будущего в для выбранной постановки задачи.

Уточнение модели системы (процесса/объекта).

fppt.com

Содержание алгоритма ФСП (подсказки)

3

ФУНКЦИЯ

Сформулировать проблемную функцию (ПФ) по правилам ФА

Для событий (когда функцию численно оценить невозможно) — сформулировать проблему в виде одного полного грамотного предложения

4

ЭЛИС и законы развития

Отразить в элис элементы, силы и связи проблемной зоны?

Оценить тенденции по изменению элис (что надо сделать, чтобы решить задачу) опираясь на оценки активности и связности элементов, с учетом влияния надсистемы

fppt.com

Содержание алгоритма ФСП (подсказки)

5

Параметрический анализ

Исходя из Критериев оценки состояния системы: **где разорвать или создать связи, какие силы изменить**, по каким связям их направить **(итерационный процесс)**

Найти параметры искомого ресурса (его «портрет»)

6

ТОРО-1, ТОРО-2

Определить очередность использования ресурсов

7

Инфо-фонды и инструменты ТРИЗ

Найти решение, опираясь на **коллективный** опыт, ФОИП, **задачи-аналоги**, **операторы**: ИКР, приемы (таблицу) и методы разрешения противоречий, перечни **эффектов**, …

8

Анализ хода и самого решения, постановка новых задач.

fppt.com

Подведение итогов (что мы получили):

- Снятие ненужных ограничений (свобода!!!);
- Расширение диапазона решаемых задач на процессы;
- Усиление графической составляющей (от многократной переформулировки задачи к творчеству);
- Тщательный выбор задачи на всем **системном** поле;
- Тщательный и целенаправленный поиск ресурсов для обеспечения нормального выполнения **проблемной функции** (вместо случайного попадания на подходящий);
- Без потери всех наиболее ценных достижений ТРИЗ.

fppt.com

Пример из практики (решение по ФСП)

Фирма занимается стяжкой полов. И она, как любая другая, нуждается в заказчиках. Реклама и Интернете не дает существенных преимуществ. Как быть?

Ваши предложения?

По шагам алгоритма ФСП:

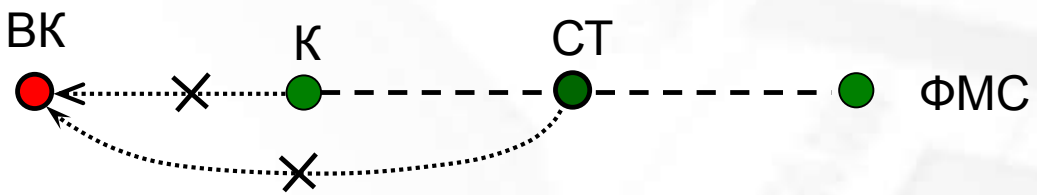
1. ИС для получения заказов = фирма (Ф) и клиенты (К)

2. Системный анализ.
Рассматриваем процесс.
Задача возникла после создания теплого пола, сделанного (в прошлом) сантехником (СТ).
Еще один сдвиг в прошлое – фирменный магазин сантехники (ФМС).
Окончательно: ИС для получения заказов = фирма (Ф), клиенты (К), сантехников (СТ) и магазина (ФМС)

fppt.com

Анализ по ФСП (шаги 3 – 5)

3. Ограничения (неадекватные события):
– К не знает про Ф;
– СТ не заинтересован в даче рекомендаций;



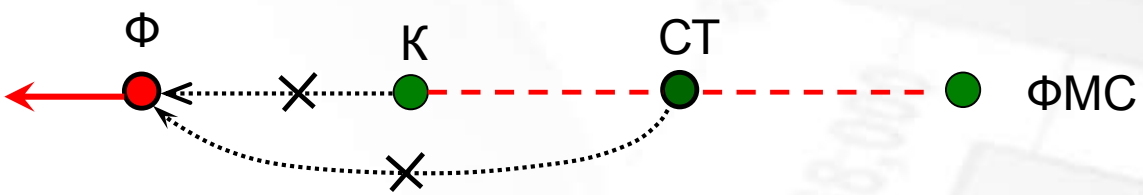
4. Оценка системно-функционального состояния ИС (по критериям активности – связности):

– К не активен и не связан с Ф;
– СТ **связан** с К но не активен;
– СТ не связан с Ф и не активен по отношению к ней;
– ФМС **связан** с СТ, но не активен;
– Ф **активен**, но не связан ни СТ, ни с ФМС, ни с К.

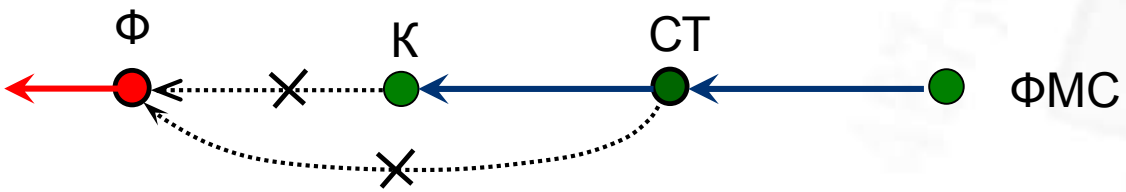
fppt.com

Анализ по ФСП (шаги 3 – 5)

4. Оценка системно-функционального состояния ИС:
– К не активен и не связан с Ф
– СТ **связан** с К и активен
– СТ не связан с Ф и не активен по отношению к ней
– ФМС **связан** с СТ, но не активен
– Ф **активен**, но не связан ни СТ, ни с ФМС, и мало с К



5. Портрет искомого ресурса:
надо активировать связи между ФМС – СТ и СТ – К



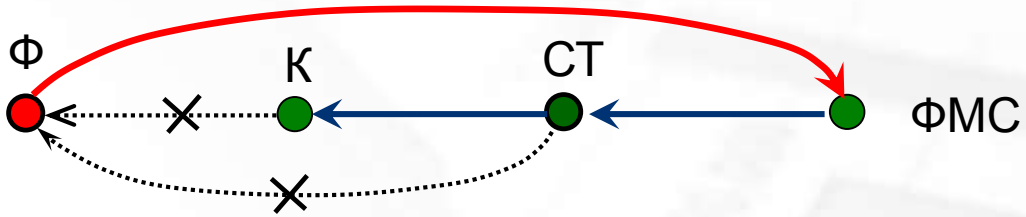
fppt.com

Анализ по ФСП (шаги 3 – 5)

5. Портрет искомого ресурса:

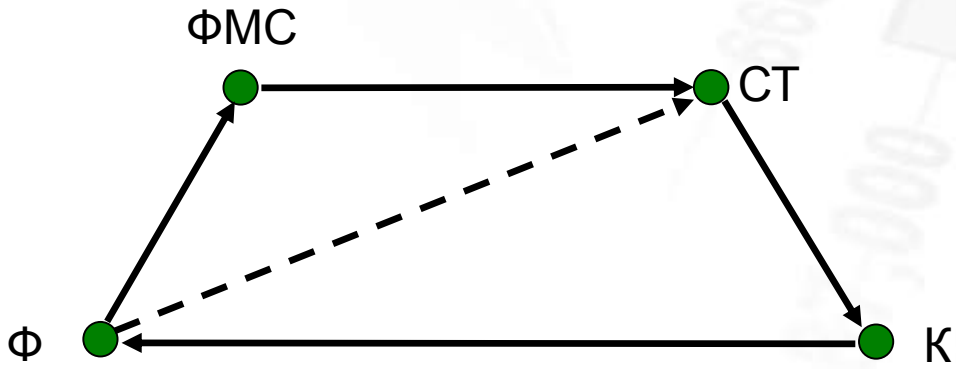
надо активировать связи между ФМС – СТ и СТ – К

за счет передачи им активности Ф



6. Поиск ВПР.

… опираясь на их материальную заинтересованность



7. Анализ хода решения

fppt.com

ПРОСЬБА!!!

Нужны истории (сюжеты) появления, развития и хода поиска решения затруднений (задач)

Кукалев
Сергей Васильевич

+7 921 360 3766,
C-Putnik@yandex.ru

fppt.com

Решение задач слушателями
Вопросы и предложения

Исходные договоренности

1. Учиться друг у друга.
2. Доверять друг другу.

Методика ⇔ Задачи

Френсис Фукуяма

3. Никогда не сдаваться.

fppt.com