

+



КОМПАС-3D



K	—	O	—	M
P	+	A	+	S
C	—	O	—	N

# Как по дороге в Физику свернуть в Конструирование, уйти из него, вернуться и сделать его образом жизни

+

Зотов Сергей

EST Lab (Россия)

+ **EST lab**

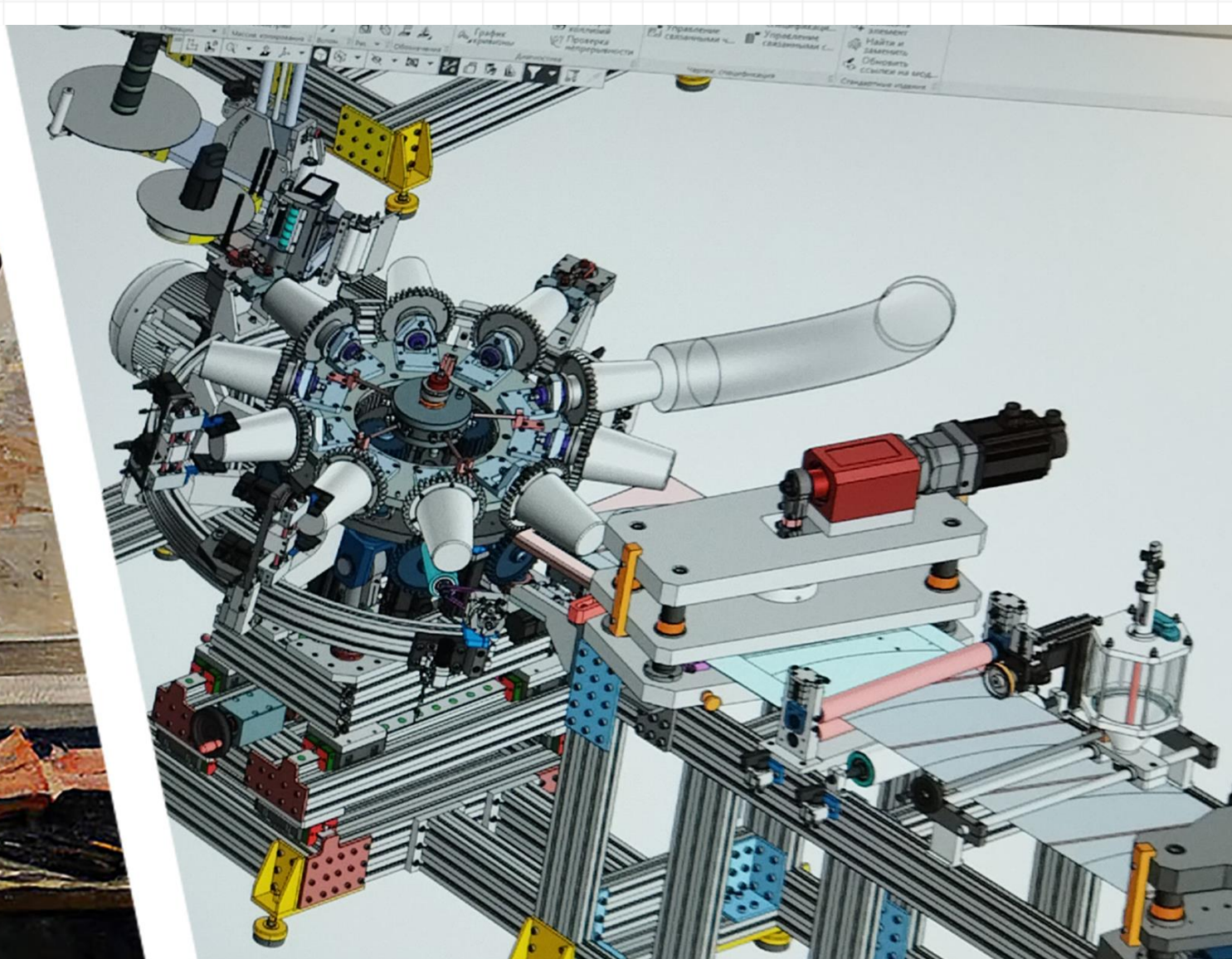
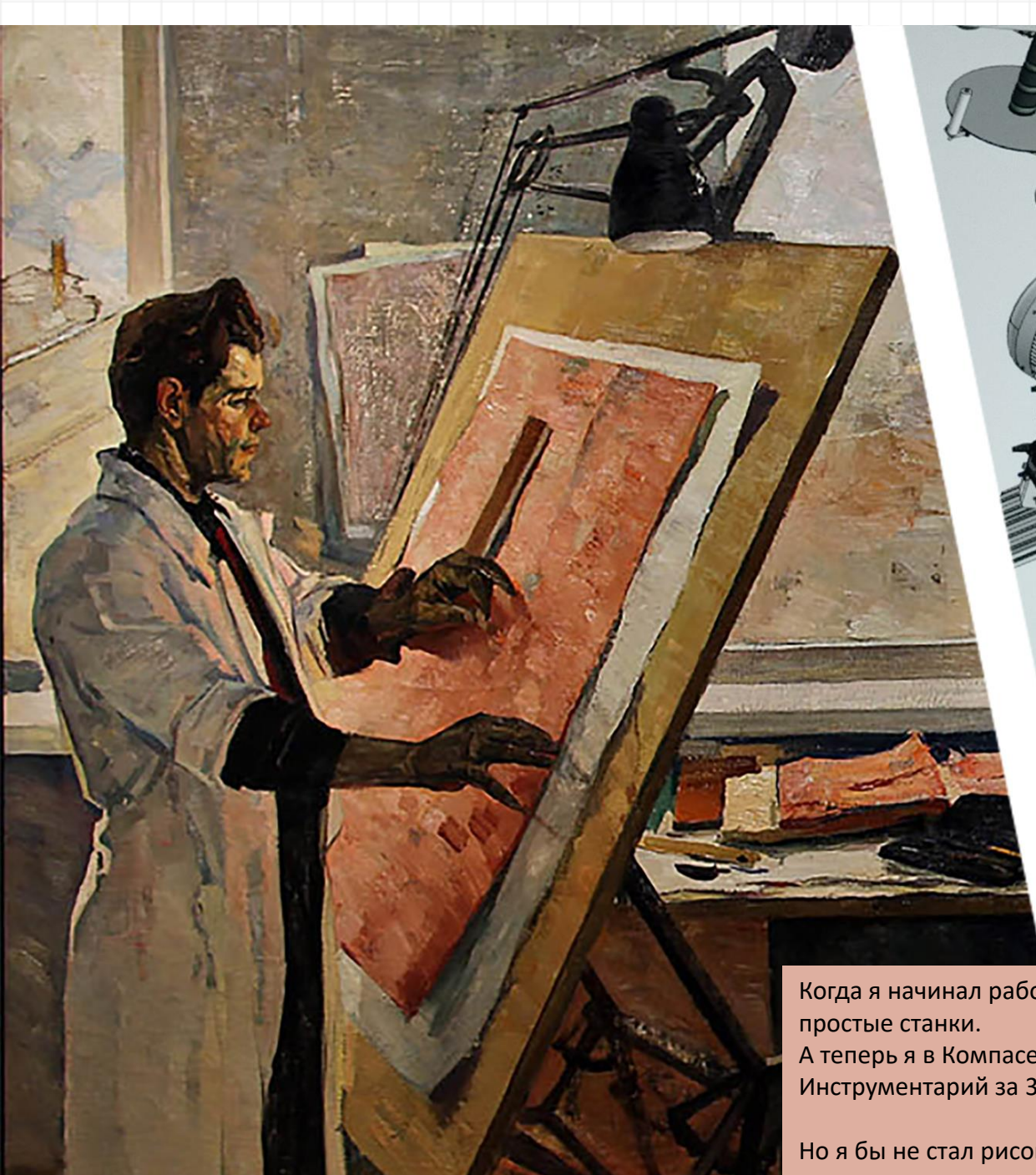


Добрый день!

Меня зовут Сергей Зотов.

Я генеральный директор и главный конструктор компании «ЭСТ Лаб».

Как мне сказали, основная тема сегодняшнего мероприятия – Сравнение эпох, Новаторство и Ретроградство. Помня слова Воланда, что все теории стоят друг друга, я постараюсь опираться исключительно на свой опыт.

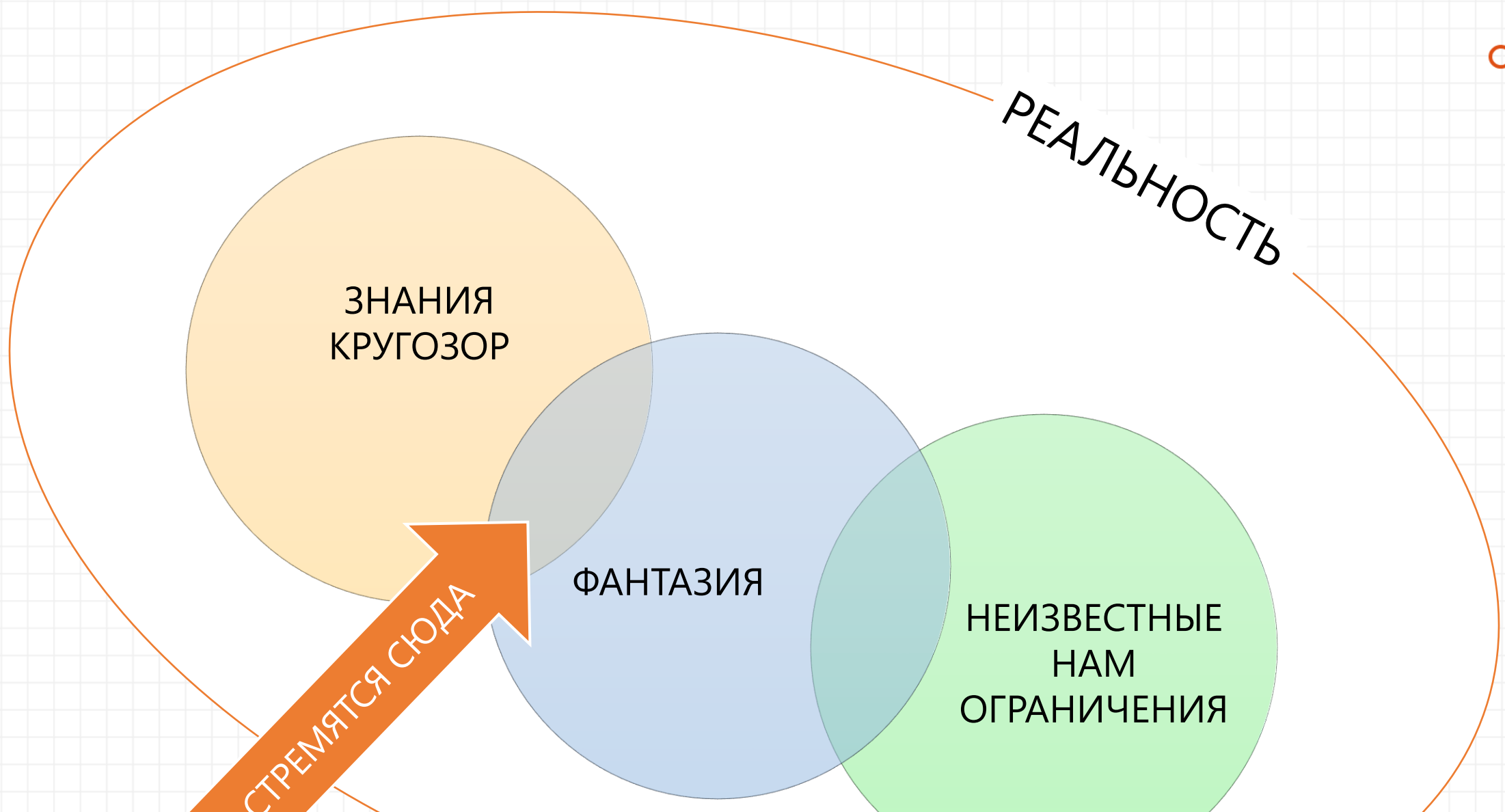


Когда я начинал работать конструктором, мы коллективно по несколько месяцев разрабатывали довольно простые станки.

А теперь я в Компасе один за тот же срок разрабатываю целую линию.

Инструментарий за 30 с лишним лет изменился сильно, в том числе благодаря компании «Аскон».

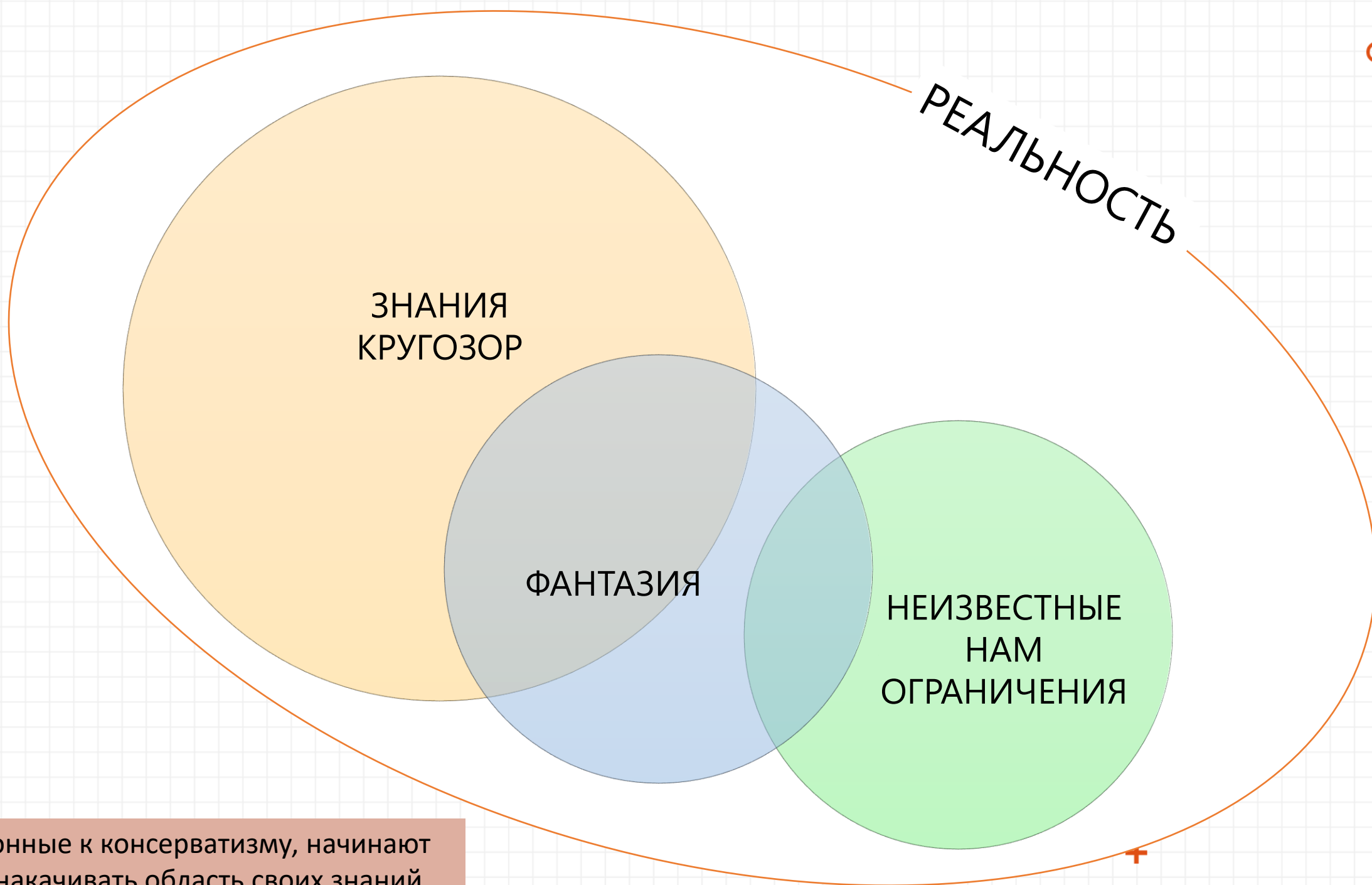
Но я бы не стал рисовать наши изменения в виде вектора, устремленного в бесконечное будущее.



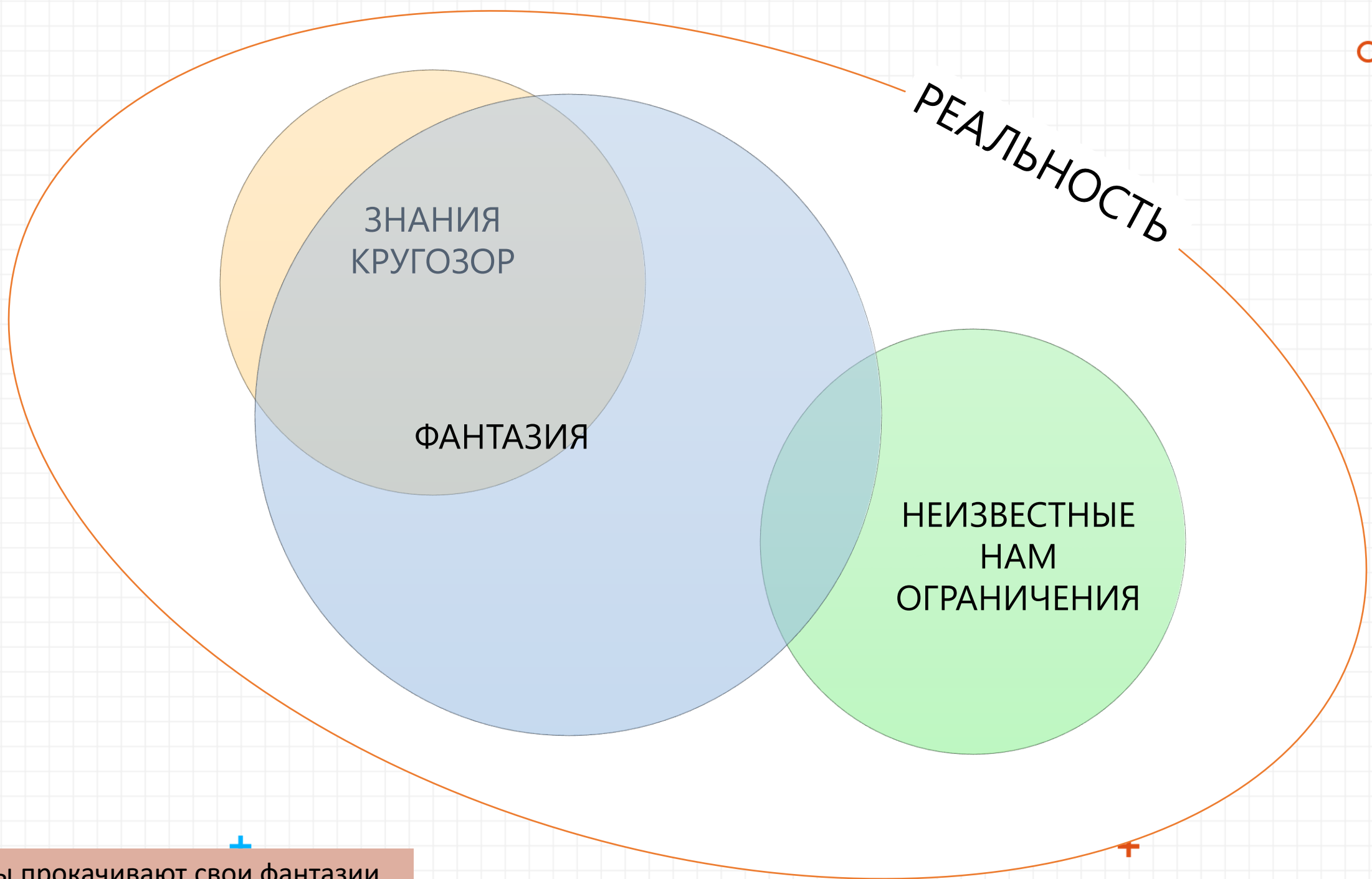
ВСЕ СТРЕМЯТСЯ СЮДА



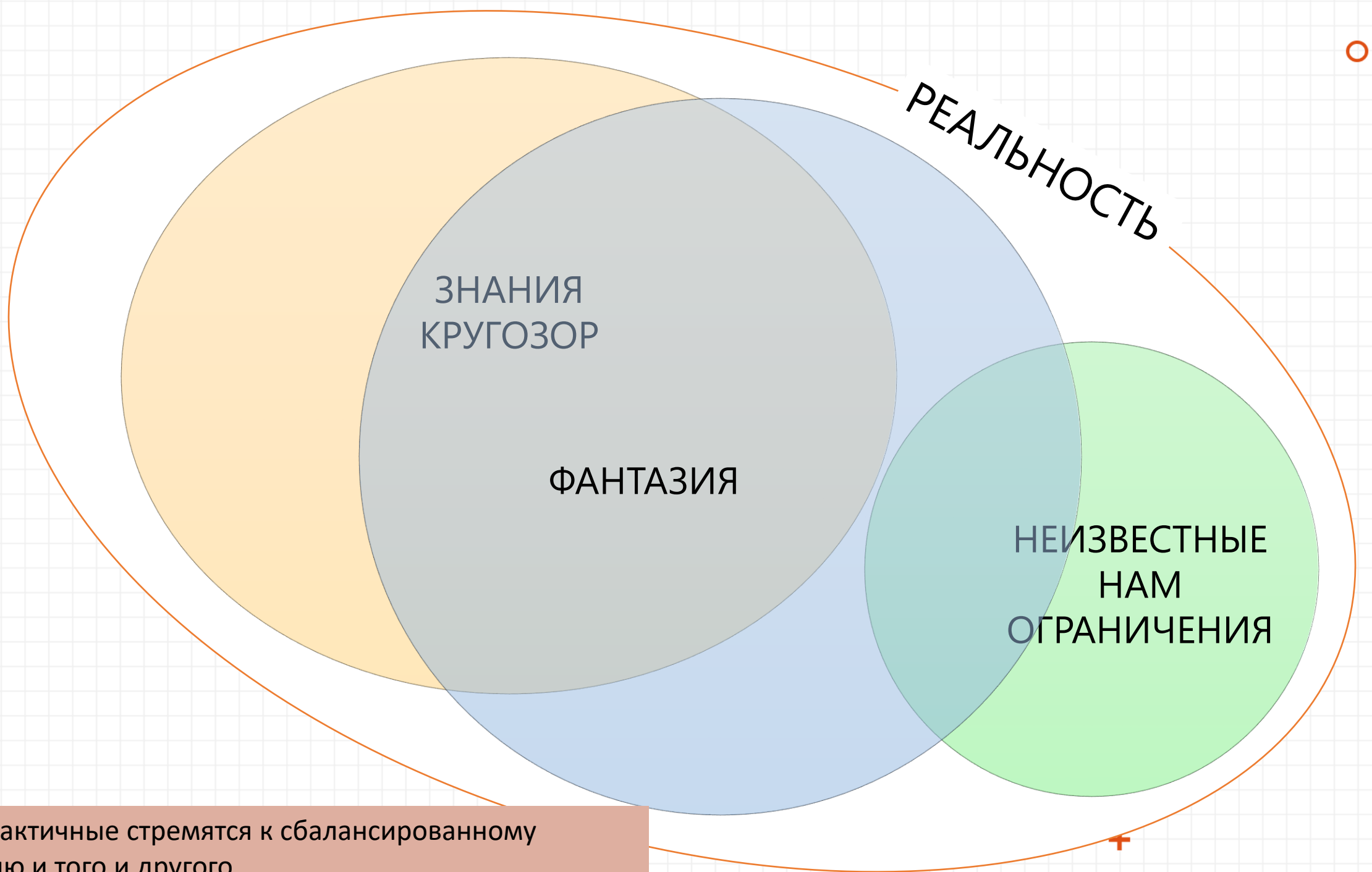
Один и тот же человек в разные моменты времени выступает в разных качествах.  
Или даже в один и тот же момент, в разных вопросах может быть одновременно и консерватором и новатором – всё зависит от текущей ситуации.  
Вне зависимости от психического склада, в большинстве случаев люди стараются искать решения на стыке своих знаний и фантазий – в этой области они чувствуют себя наиболее комфортно.  
А дальше, возникает стремление к увеличению этой области комфорта.



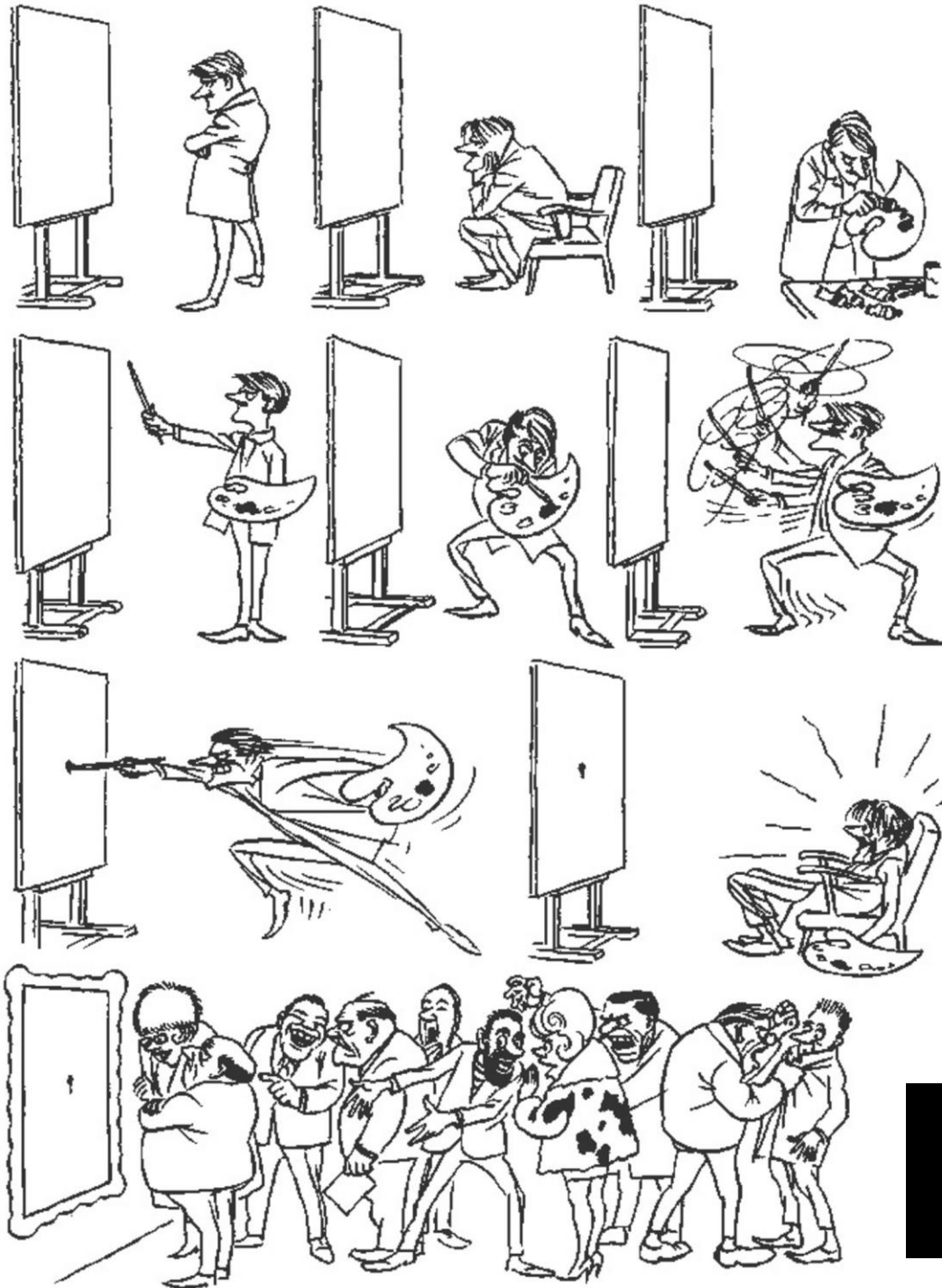
Люди склонные к консерватизму, начинают для этого накачивать область своих знаний.



Энтузиасты прокачивают свои фантазии.



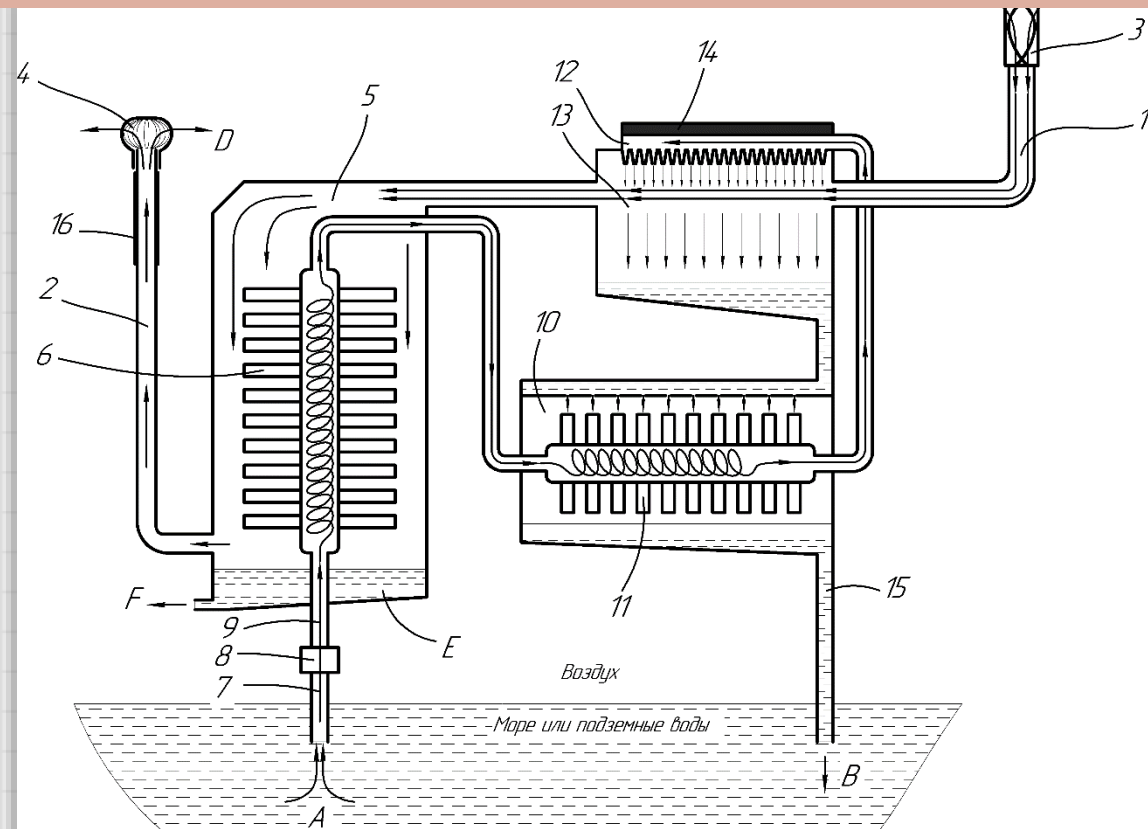
А люди практичные стремятся к сбалансированному увеличению и того и другого.



В совсем недавнем прошлом, у меня был работодатель, который запрещал работать в пятницу, субботу и воскресенье. Деньги платил щедро, а работать запрещал. Его позиция звучала так: - Чтобы придумать что-то дельное, ум должен отвлекаться на совершенно постороннее: искусство, философию, созерцание заката на берегу моря, кулинарию и тому подобные вещи.

В пятницу, субботу и воскресенье позволялось размышлять только на перспективные темы в атмосфере музея или ресторана.

То есть, четыре дня в неделю мы прокачивали свои знания, а три оставшиеся дня – фантазии. При таком образе жизни, собранная мной команда за пять месяцев изобрела дюжину новых физических установок и запустила патентование четырех изобретений.



# О пользе дивана



# О знание, потерянное в информации ...

– Томас Элиот

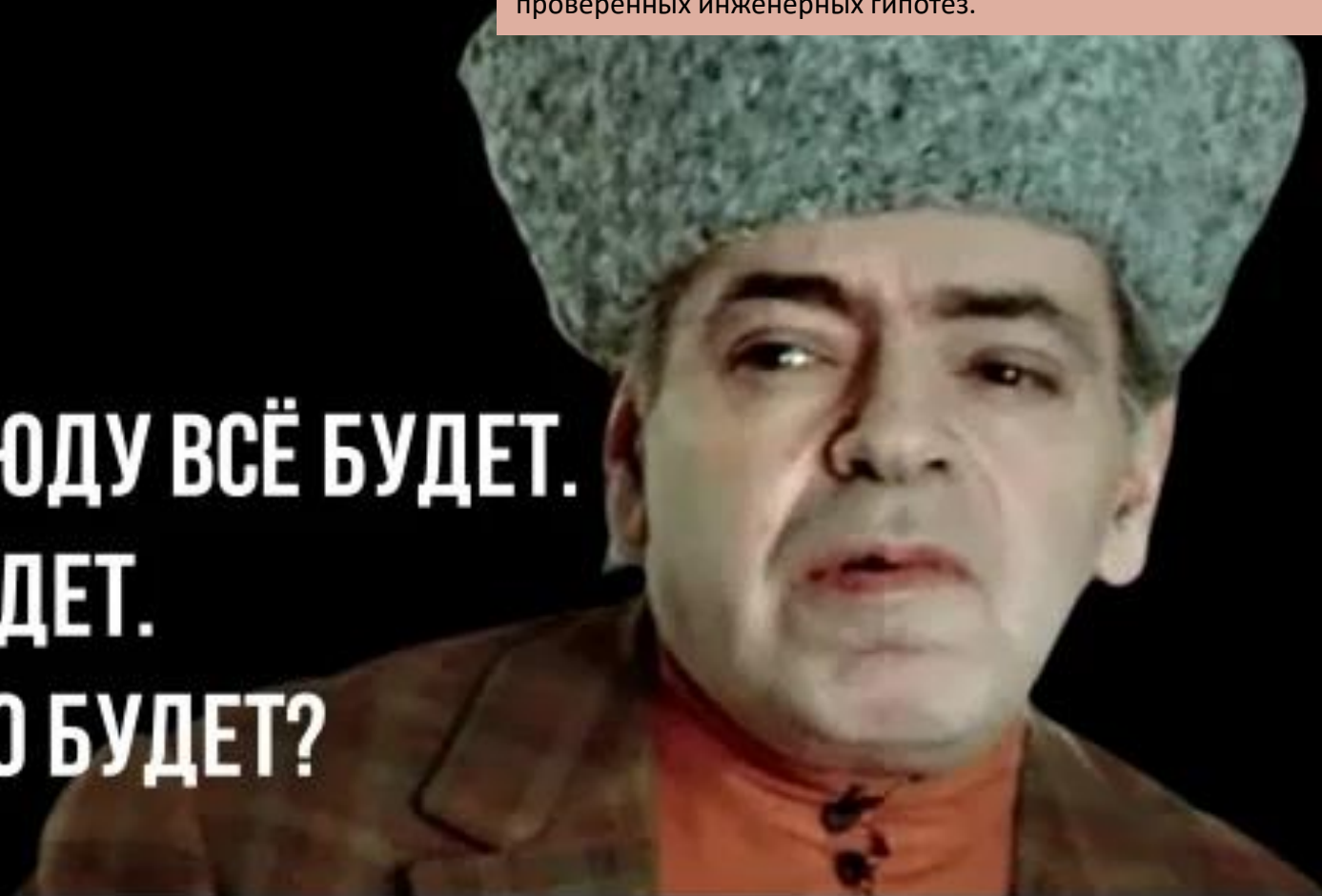
Я неоднократно наблюдал как дефицит информации и инструментария способствуют прокачиванию знаний и фантазий быстрее, чем их изобилие.

В 90-е годы во время дефицита информации, материалов и комплектующих, только в Москве и области было более 50-ти компаний, производивших упаковочную технику. Почти у всех были свои разработки и оригинальные модели.

Потом время дефицита завершилось и это разнообразие разом схлопнулось до 5 – 6 производящих компаний.

Были потеряны огромные массивы накопленных знаний и ещё не проверенных инженерных гипотез.

**ВСЁ ИДЁТ К ТОМУ, ЧТО ВСЮДУ ВСЁ БУДЕТ.  
ИЗОБИЛИЕ БУДЕТ.  
НО ХОРОШО ЛИ ЭТО БУДЕТ?**



Нужно признать, что практичному человеку очень просто прослыть ретроградом.  
Я в старших классах школы подрабатывал летом на сборке небольших «запаячных» станочков.  
Очень примитивных, топорных, но чрезвычайно простых в ремонте и эксплуатации.  
На очевидный мой вопрос: - А не сделать ли их красивее и удобнее? – я получил ответ:  
- А зачем? Сейчас мы имеем надежную, дешевую и эффективную вещь.  
- А любое новаторство вычеркнет что-то из этой троицы.

# Об эргономике и дизайне

обычно вспоминают в качестве эмоционального выхлопа  
в ситуации, когда вещь плохо работает



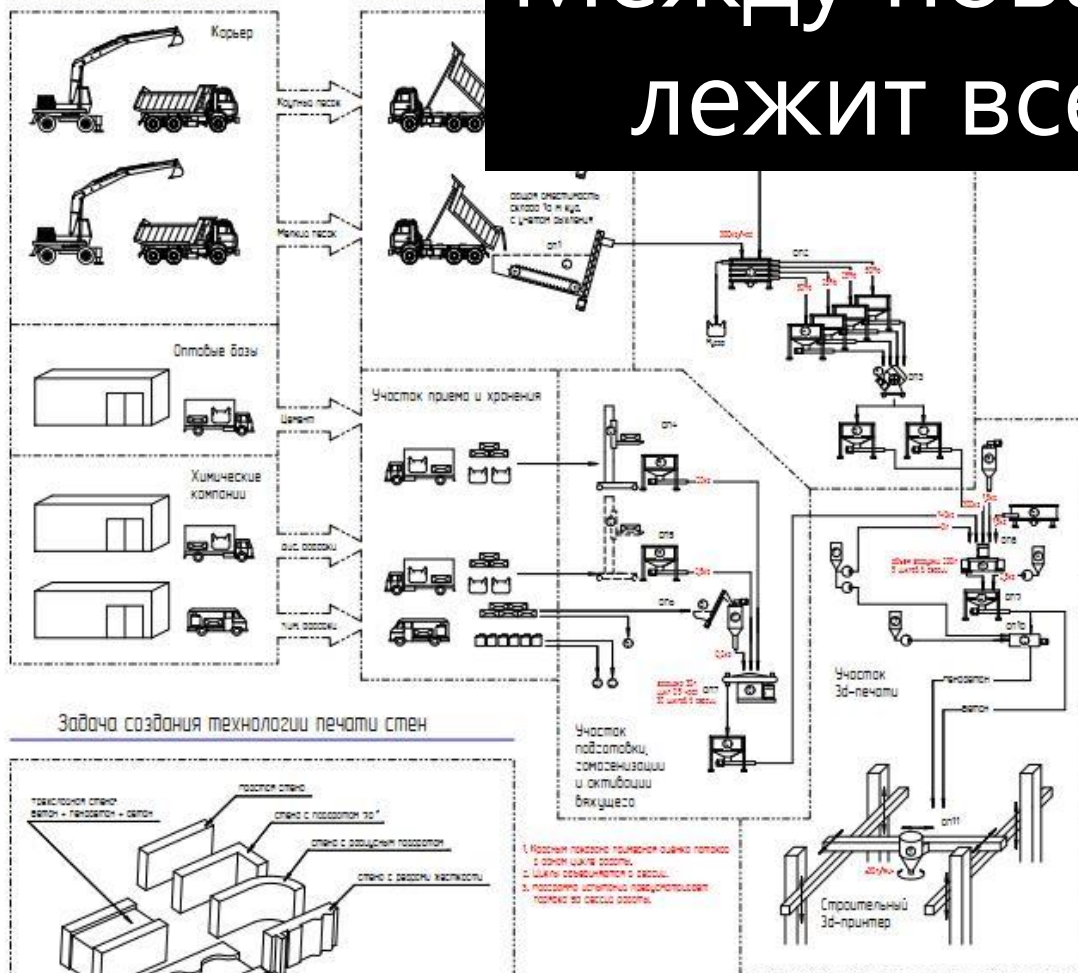
Вообще, я попал в конструирование довольно случайно.

Во время работы над дипломной установкой в МИФИ я неделями ходил за людьми, чтобы изготовить необходимые мне детали для физических установок. Сумел изготовить только в частной компании по хорошему знакомству и по чертежам, которые самому пришлось разработать, перечитав для этого ГОСТы и монографии. Этот эпизод в жизни научил тому, что проект нужно контролировать досконально. Но, кажущееся тогда, непреодолимым болото заставило меня убежать из Физики. И вот я молодой и напористый оказываюсь в компании, производящей упаковочную технику. И опять неделями доказываю очевидные вещи, пока не понимаю, как важно синхронизировать даже нужные для компании новации с окнами возможностей в операционной деятельности этой компании.

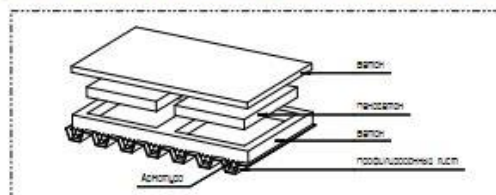


**Любая фантазия будет реализована,  
если её приподнести вовремя**

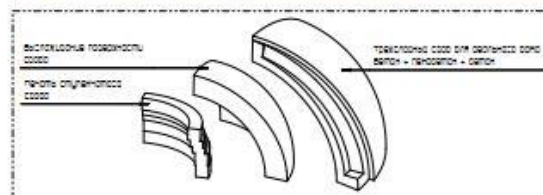
Между новаторством и ретроградством  
лежит всего один неудобный вопрос



Задача создания технологии формирования перекрытий



Задача создания технологии печати свобод



16	Буква-заголовок периодического издания	Не содержит шифровых элементов, за исключением	1
16	Заголовок периодического издания	Не содержит шифровых элементов, за исключением	1
17	Буква-заголовок тома	Не содержит шифровых элементов. Алфавит - латинский	1
18	Вспомогательные	Предназначены для обозначения дополнительных элементов	1
19	Буква-заголовок выпуска	Не содержит шифровых элементов. Алфавит - латинский	1
20	Заголовок издания	Содержит шифры от 01 до 99, означающие номер издания	1
21	Буква-заголовок периодического издания	Не содержит шифровых элементов. Алфавит - латинский	1
22	Периодическое	Содержит шифры от 01 до 99 в кат/год	1
23	Специальные обозначения	Содержат шифры для обозначения	1
Специальные обозначения			
24	Специальное обозначение	Содержит шифры от 01 до 99, означающие номер издания	1
Специальные обозначения			
25	Специальное обозначение	Содержит шифры от 01 до 99, означающие номер издания	1

Номер отправления	Составление отправления	Получение отправления	Время кассы получения отправления	Платеж
001	Почтовый пакет	Пакет с открытостью Т/п	Средство неоплачено*	Т/п, почта России, кассы
002	Классификация пакета	Пакет, открытый на почте	Неоплачено	
003	Отделение пакета, заказанного доставкой	Открытый пакет	Неоплачено	
004	Почтовое отделение и почтовое отделение	Штат с бумажно-оплатой	Средство неоплачено*	Т/п, почта России, кассы
005	Почтовое отделение, заказанное доставкой, и почтовое отделение	Штат, заказан с бумажно-оплатой	Средство неоплачено*	Т/п, почта России, кассы
006	Почтовое кассовое отделение и почтовое отделение	Т/п, заказан с бумажно-оплатой	Средство неоплачено*	Т/п, почта России, кассы
007	Отделение, заказанное доставкой	Мульти-заказан, открытый пакет	Не оплачено	
008	Отделение заказа	Почтовый заказ	Неоплачено, оплата почтой	
009	Внесение информации и почтовый заказ с оплатой	Штат от почт	Неоплачено, оплата почтой	
010	Почтовое отделение	Штат от почт	Неоплачено, оплата почтой	
011	Почтовый пакет	Аккумуляторные батареи	Неоплачено	

ВООРУЖЕНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА				
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ	Аппаратное	Электронное	Программное	Программное
1	2	3	4	5
1. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
2. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
3. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
4. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
5. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
6. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
7. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи
8. Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи	Средства связи

Моим первым рабочим проектом был дозатор зубочисток.

Я нарисовал и промакетировал очень красивую своей простотой конструкцию. И она не заработала.

Точность изготовления деталей, разброс размеров зубочисток, неидеальность их поверхности – дали брак на уровне 80% упаковок. Так я понял, что любую задачу нужно решать в комплексе.

Спустя много лет, это нам сильно помогло: когда только начиналось жужжание про 3D печать домов, мы рассмотрели этот вопрос в комплексе:

- начиная от самосвала, который выехал с песком из карьера,
  - промакетировали ряд конструкций,
  - изобрели печатную головку, осуществляющую вертикальное армирование,
  - разработали рецептуры,
  - рассмотрели возможные спецприменения и ...
- пришли к выводу, что в текущих условиях, данная технология не дает никакого экономического преимущества строителям.

И вот, во время цунами хайпа на этой теме, задав ряд неудобных вопросов энтузиастам, мы прослыли за ретроградов.

Как видите, между новаторством и ретроградством лежит всего один неудобный вопрос.

Ретроградство и новаторство человека – это только видимость, психологический фильтр, через который вы смотрите на этого человека.

Был у меня эпизод в жизни, когда заказчик несколько раз изменял требования к одному узлу.

И каждый раз выходило, что для реализации его требований

- либо узел должен изменить архитектуру,
- либо должна измениться технология изготовления деталей,
- либо мы попадаем в экономические ограничения для заданной тиражности.

Мы проработали около десятка вариантов и каждый был оптимален для каких-то собственных граничных условий.

Любое техническое решение обладает недостатками.

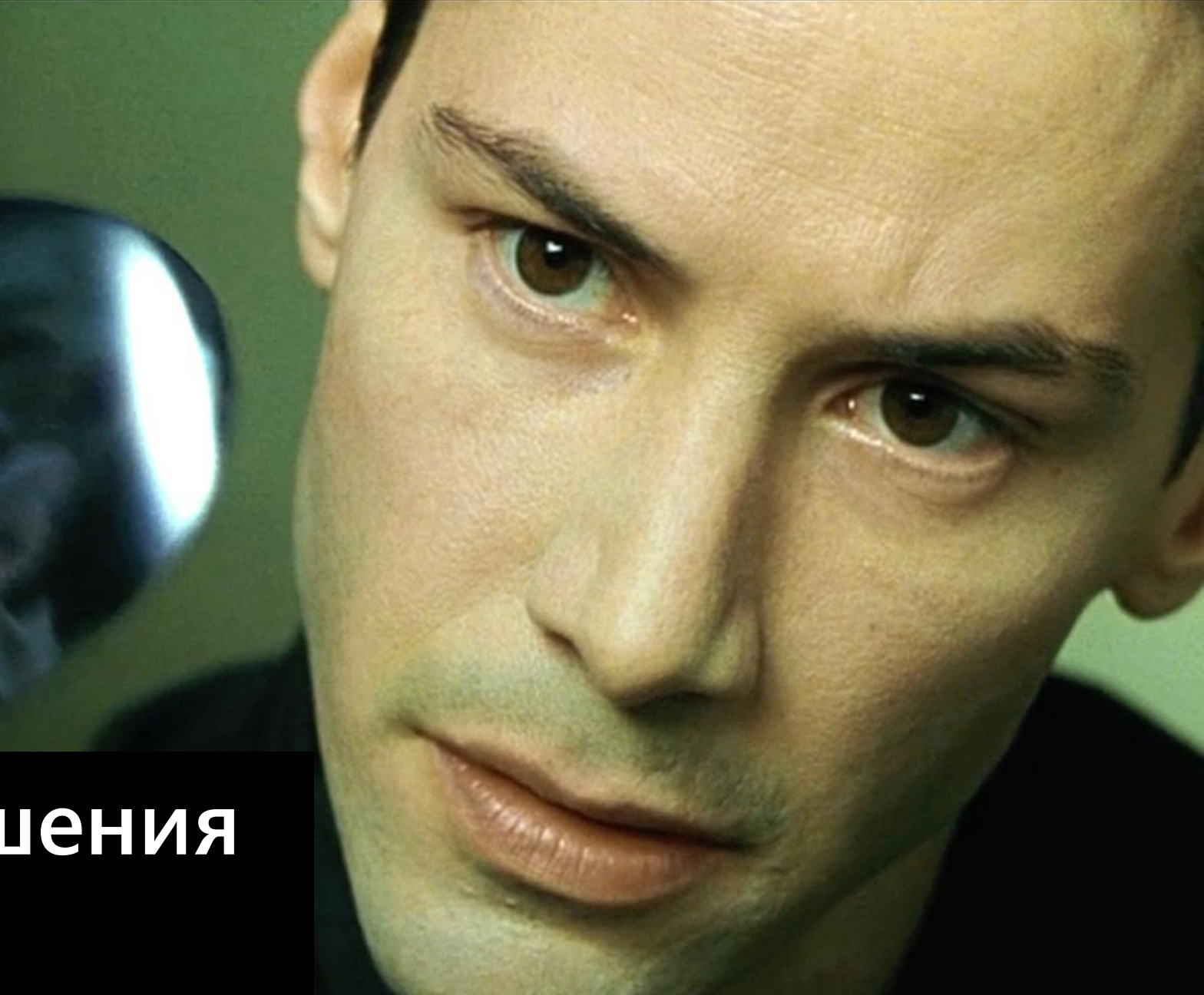
Даже кажущееся идеальным — его идеальность достижима только в чрезвычайно узких границах.

Вообще, нельзя рассматривать задачу и ее решение без отрыва от ситуации, в которой они существуют:

поменяйте ситуацию и

- или сама задача может исчезнуть
- или найденное решение станет абсурдным.

То есть и здесь, мы имеем чистую психологию: в зависимости от граничных условий, новаторство и ретроградство легко меняют психологическую окраску с позитивной на негативную и обратно.



# Идеального решения не существует

Любое решение будет оптимальным для каких-то условий



Однажды жизнь так повернулась, что я оказался в роли менеджера в компании, которая занималась снабжением заводов и институтов разной промышленной химией.

Мне там сильно помогла привычка заниматься проектом в комплексе: я контролировал всю логистическую цепочку от производства этой химии до завивки ее в гальванические ванны.

И здесь я столкнулся с двумя крайностями:

- одни участники цепочки были настроены на быстрое продвижение дела в ущерб финальному качеству,
- а другие кропотливо вылизывали мелочи при уже приемлемом качестве и сильно тормозили процесс.

Ситуацию разрулило только вовлечение всех участников в бизнес-процесс на самом высоком уровне, когда каждый знает общий финал и зависит от его достижения.

Для этого пришлось всем участникам раскрыть что, для чего и кому поставляется.

И, вопреки изначальным опасениям скептиков, никто не утонул на себя сделку.

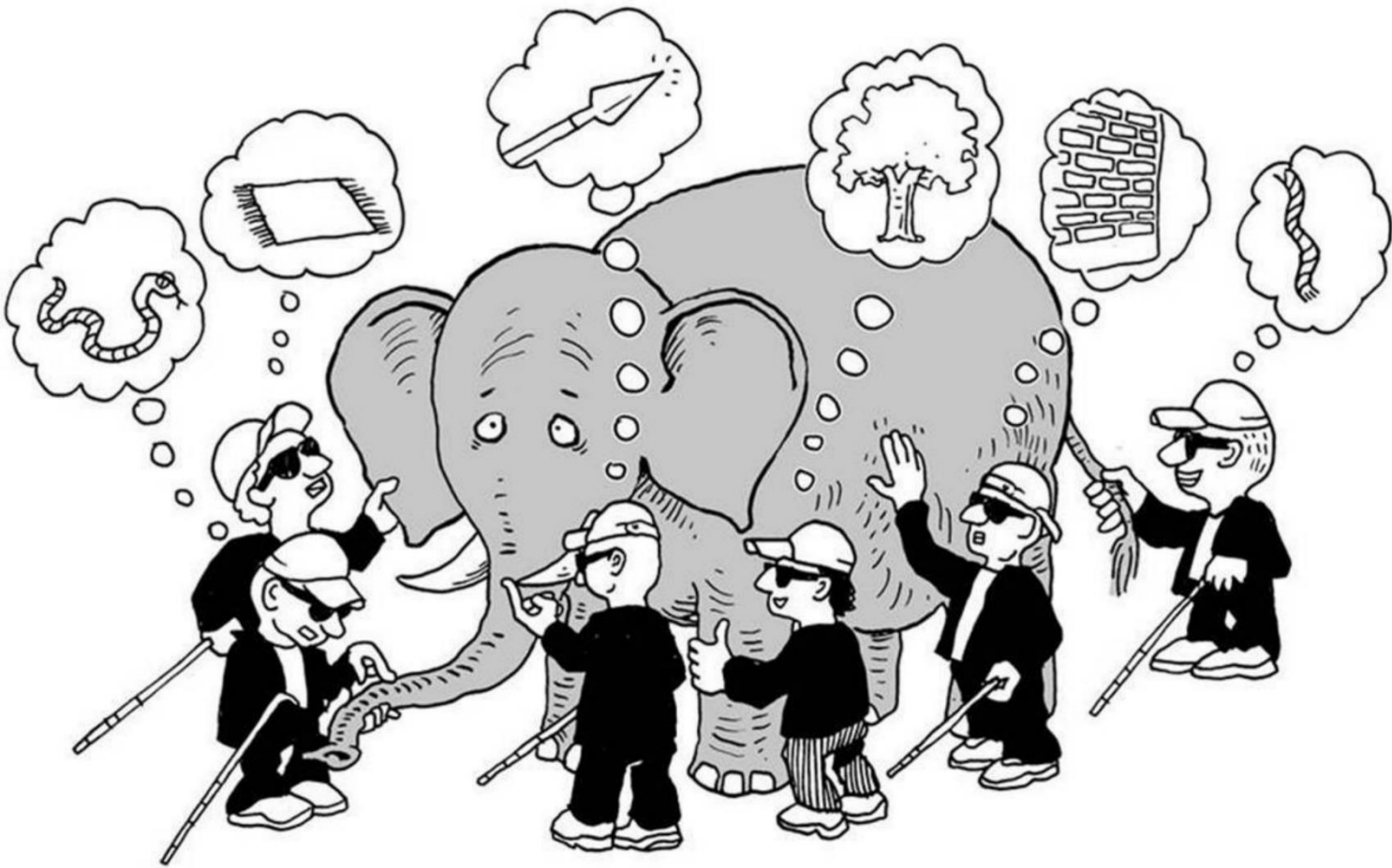
Наоборот, люди увидев всю сложность некоторых цепочек, отказались от собственных планов играть в это, и более качественно сосредоточились на собственных участках работы.

Вот и в нашем деле бывает очень похожая картина:

- Бизнесмен уже может продавать станок, а конструктор, не вовлеченный в бизнес-процесс, считает, что тут ещё улучшить и улучшить. И совсем не стремится к старту продаж.

За годы работы я приобрел убеждение, что разработчик должен быть вовлечен в бизнес-процесс на самом высоком уровне.

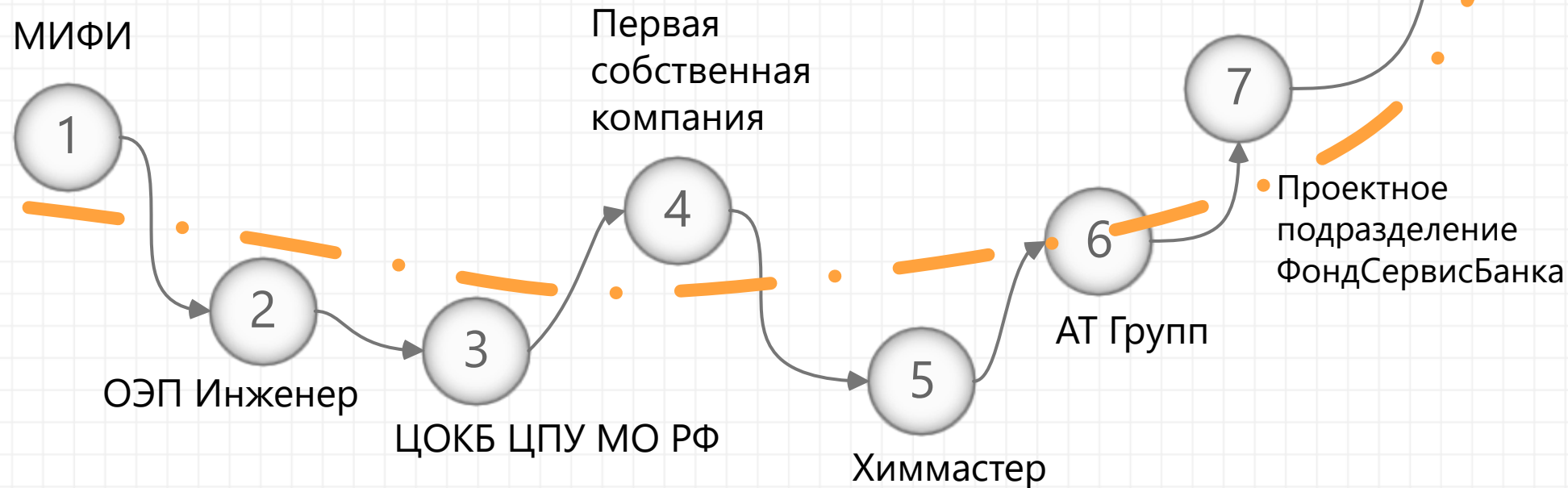
Это открывает более широкие ворота для новаций и повышает качество результатов проекта.



# Чем отчитывается конструктор?

# Чтобы развиваться, нужно ошибаться

Грабли - метрика развития



Уровень  
удовлетворенности  
от работы

Уровень  
сложности  
граблей

Развитие следует измерять не в успехах, а в граблях. Успехи бывают и случайные, а вот грабли всегда родные – трудовые, потом и нервами.

Если в вашей жизни нет граблей, значит вы не развиваетесь и застряли в каком-то консервативном болоте. Если грабли повторяются, то что-то следует изменить. Если грабли с каждым разом всё более изощрённые, значит у вас всё в порядке, у вас есть стремление к новациям.

Я здесь начертил график сложности проектов и граблей в своей жизни и должен сказать, что есть четкая корреляция между сложностью проектов, граблей и удовлетворенностью от работы.

Физика

Конструирование

Торговля  
логистика

Произ-  
водство

Конструирование



Благоприятное  
стечение  
обстоятельств



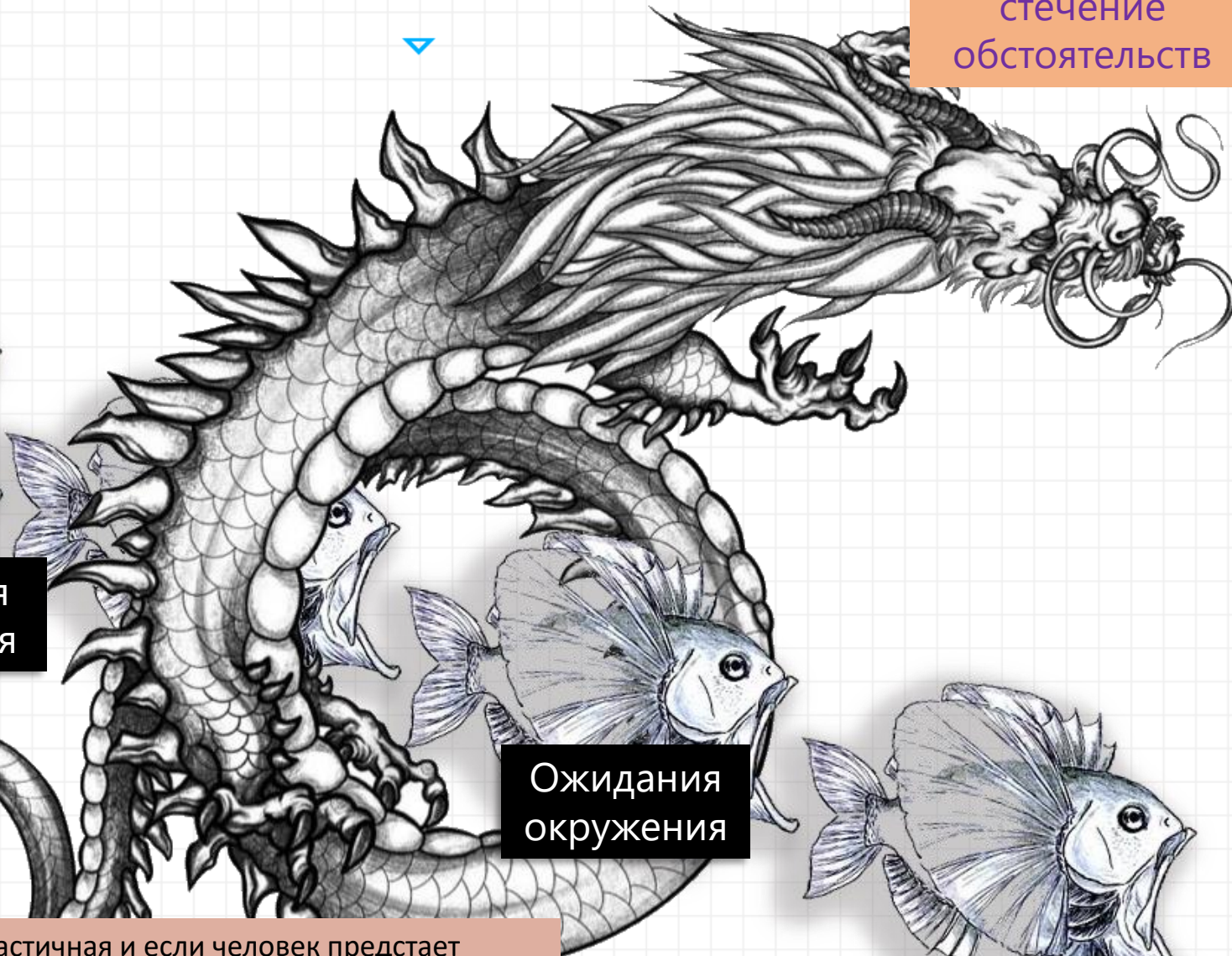
Особенности  
характера



Жизненный  
опыт



Текущая  
ситуация



Ожидания  
окружения



Миллион  
иных причин

Стратегема 45:  
Плыть по течению  
готовым к броску.

Резюмируя, хочу сказать, что ум человека – вещь достаточно пластичная и если человек предстает перед зрителем в какой-то одной ипостаси, это означает только одно: — Зритель не видит всех побудительных мотивов.

Редкий человек не сочетает в себе одновременно консерватизм и стремление к новизне – это природа человека.

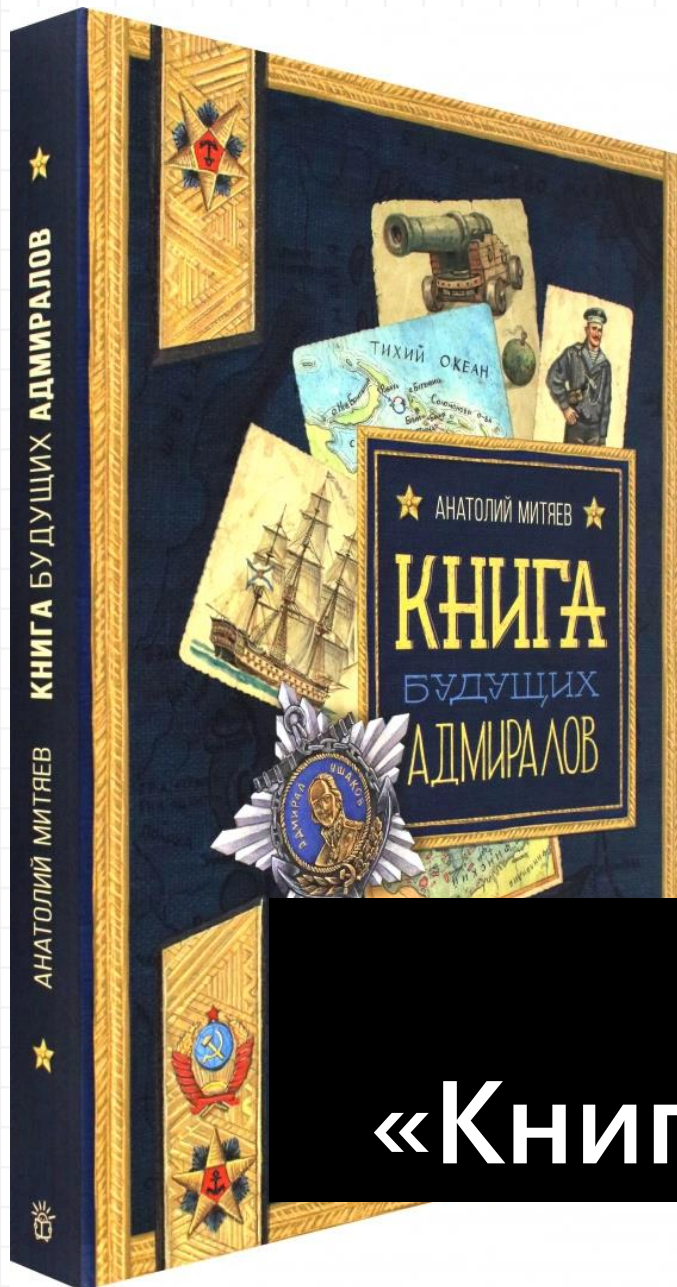


Что было, то и будет;  
и что делалось, то и будет делаться,  
и нет ничего нового под солнцем.

— Экклесиаст 1:9



Так что, на мой непросвещенный взгляд, проблема Старого и Нового / Ретроградства и Новаторства несколько преувеличенна. Все ходит кругами и в жизни общества, и в жизни отдельного человека.



В заключение, пользуясь тем, что здесь собрались инженеры с большим опытом, я бы хотел озвучить одну проблемку.

Помните, были «Книга будущих командиров» и «Книга будущих адмиралов» ?

У нас в инженерном деле миллионы книг по спец вопросам.

Есть даже ориентированные на школьников.

Но нет «Книги будущих инженеров», которая бы давала детям систематический инженерный взгляд на мир.

Думаю, что инженерному сообществу пора про это такую книгу подумать.



А где  
«Книга будущих инженеров» ?

Зотов Сергей  
estlab.ru

kompas.ru