

Дмитрий Егоров. Теория ограничений. Основные подходы, инструменты и решения

Это раздел книги [Управление запасами в цепях поставок](#), предназначенный для тех, кто хочет познакомиться с Теорией ограничений. Написан на основе Словаря [TOCICO](#) и включает в себя авторский выбор наиболее важных открытий и инструментов ТОС.

Дмитрий Егоров. Теория ограничений. Основные подходы, инструменты и решения, 2019. Электронное издание.



Купить цифровую книгу в [ЛитРес](#)

Теория ограничений – история возникновения и основные подходы

Теория ограничений – это философия управления, разработанная доктором [Элиаху Голдраттом](#), основывающаяся на принципе, что сложные системы обладают внутренней простотой. Даже очень сложные системы, включающие в себя тысячи людей и единиц оборудования, в любой момент времени имеют очень небольшой набор переменных (возможно единственную), которые ограничивают способность системы достигать целевого показателя.

Ключевые моменты определения: целостность, внутренняя простота и ограничения возможностей по достижению целей. В неоконченной работе – [Введение в науку управления](#), – д-р Голдратт утверждал, что внимание менеджмента – это «бутылочное горлышко», которое ограничивает возможности роста любой организации.¹ Поэтому нам нужны методы принятия решений, которые были бы достаточно простыми, но обеспечивали учет причинно-следственных связей и последствий.

Голдратт называет причины возникновения такой ситуации:

1. Боязнь сложных систем, заставляющий нас представлять их в виде подсистем; это приводит к переносу внимания на поиск локальных оптимумов, которые не соответствуют глобальным целям.
2. Страх неизвестного, направляющий нас к рассмотрению деталей и оптимизацию того, что на самом деле является шумом.
3. Страх, что конфликты приведут к перетягиванию каната, отвлекает от поиска лучших решений в угоду компромиссам.

Теория ограничений появилась в начале 1980-х как решение проблем увеличения пропускной способности производственных предприятий.

Основная идея Теории ограничений – как прочность цепи определяется прочностью самого слабого звена, так и пропускная способность системы определяется пропускной способностью узкого места (бутылочного горлышка).

¹ Перевод см. Эли Голдратт [Введение в науку управления](#) с комментариями Умберто Баптиста

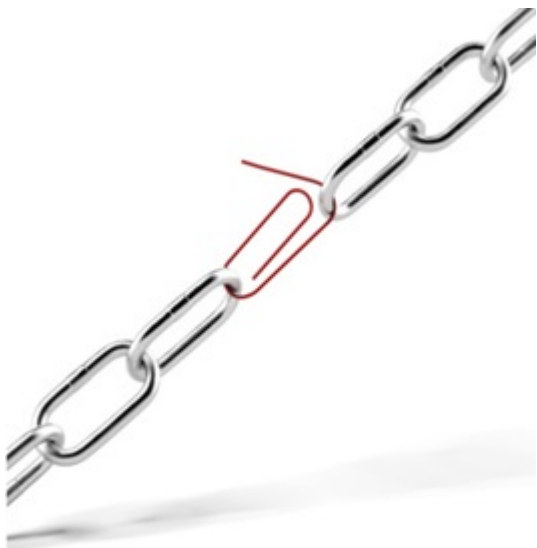


Рис. 1. Система, как цепь

У этой посылки есть важные следствия:

1. Максимальная загрузка системы означает, что лишь ограниченное число элементов (чаще всего один) работают с максимальной нагрузкой.
2. Создание идеально сбалансированной системы невозможно в принципе.
3. В силу того, что спрос и мощность (пропускная способность системы) изменяются по-разному (спрос изменяется часто и произвольными шагами, а мощность изменить сложно, и шаг обычно большой), то мощность в принципе не может быть приведена в соответствие с рыночным спросом.

Организация как совокупность потоков

В основе Теории ограничений лежит представление об организации как о совокупности потоков:

- потока создания ценности для потребителей;
- потока движения денежных средств;
- потока принятия управленческих решений.

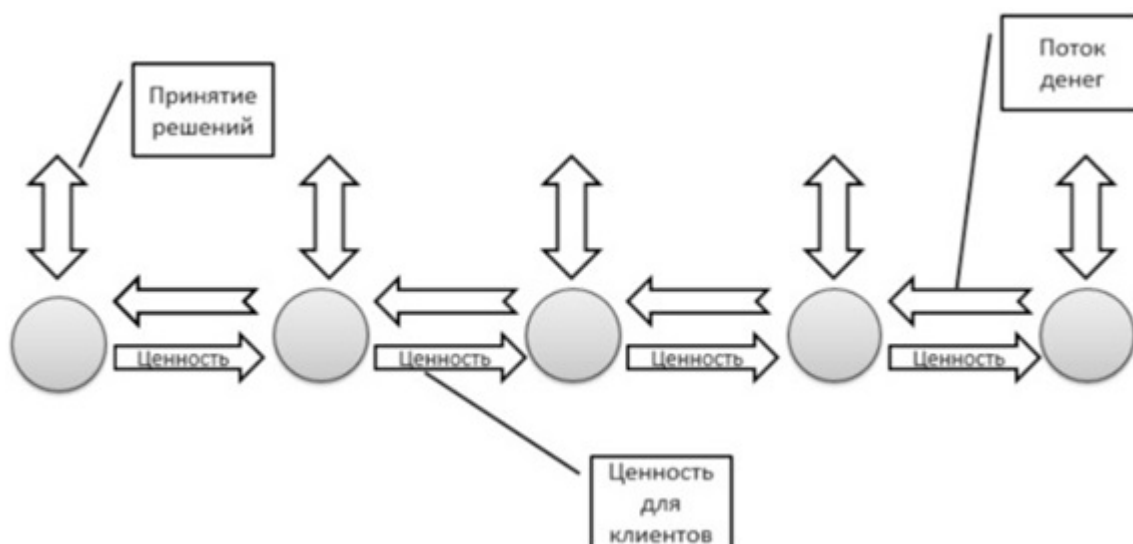


Рис. 2. Организация как совокупность потоков

Эли Шрагенхайм сформулировал концепцию двух потоков, которые существуют в любой организации.² Первый – поток создания ценности, включающий три названных выше потока. Его первичным ограничением всегда является рынок – совокупность потребителей нашей продукции. Это ограничение может быть усугублено внутренними ограничениями организации: ограничением мощности, ограничением внимания менеджмента и др. Второй – поток инициатив

² <http://egorovde.ru/archives/1357> и <http://egorovde.ru/archives/1924>

по улучшению: разработке новых продуктов, выходу на новые рынки, созданию конкурентных преимуществ. Естественным ограничением в этом потоке всегда будет внимание менеджмента.

Ограничения и корневая проблема

Так как эффективность системы не равна сумме эффективности ее элементов, не нужно балансировать мощности, нужно балансировать поток. Этот важный посыл основан на системном свойстве – эмерджентности.

Представим, что у нас есть идеально сбалансированная по мощности система, каждый элемент которой обладает одинаковой мощностью и надежностью. Каждый элемент цепочки может обработать шесть единиц продукции в единицу времени. А надежность каждого звена равна 90%, т.е., вероятность сбоя – 10%.



Рис. 3. Система, сбалансированная по мощности

Не читая дальше, ответьте:

- Какова надежность системы в целом?
- Сколько единиц продукции может выпустить система в единицу времени?

Если вы ответили, что надежность системы – 90%, а возможность выпуска = 5 или больше, то вы – ошиблись.

Поскольку все звенья цепи связаны последовательно, то любой сбой в одном звене не может быть компенсирован дальше по цепочке. Сбой возможен с равной вероятностью в каждом звене. Это означает, что надежность всей цепи будет равна произведению надежности всех звеньев. В нашем случае $(0,9)^5 = 0,59$. Несмотря на то, что каждое звено довольно надежно, система в целом выдаст результат с вероятностью лишь 59%. Т.е., система в среднем выпустит $6 * 0,6 = 3,6$ изделия. Это неизбежное следствие «балансировки» мощности.

Теперь давайте совершим «преступление» и разбалансируем поток, оставив тот же уровень надежности каждого звена:



Рис. 4. Система, разбалансированная по мощности

Надежность системы выросла до 90%. Это произошло за счет избыточной мощности на всех звеньях, кроме одного. Теперь надежность системы равна надежности самого «медленного» звена. Пропускная способность системы выросла до пропускной способности медленного звена $6 * 0,9 = 5,4$.

Разбалансированная система ознаменовала перехода от локальной оптимизации к глобальной, от балансировки мощности к балансировке потока. Филип Маррис [утверждает](#), что сейчас даже знаменитое правило Парето 20/80 уже неактуально. 99% ресурсов любой организации является «не-ограничением» и обладает избыточной мощностью. Знание о том, что является ограничением системы снижает нагрузку на управленческое внимание. Под ограничением понимают фактор, который ограничивает эффективность системы или организации.

Ограничение имеет два атрибута: оно лимитирует эффективность системы, а его более полное использование позволит достигать больше целевых единиц. Из определения следует, что ограничением не могут быть факторы, которые невозможно более полно использовать: политики, правила и т.п. Последние могут выступать как проблема, которая должна быть решена, а не как ограничение. Другое следствие: в потоке ограничение существует всегда, и наличие ограничения – это не плохо, а хорошо!

Типы ограничений

1. **Ограничение мощности** – существует ресурс, который не в состоянии предоставить в необходимое время тот объем мощности, который система от него требует.
2. **Ограничение времени** – время реагирования системы на потребности рынка слишком велико, что ставит под угрозу способность системы выполнить взятые на себя обязательства перед клиентами, а также расширить свой бизнес.
3. **Ограничение рынка** – количества получаемых фирмой заказов недостаточно для обеспечения требуемого роста системы.

В каждый момент времени только одно из ограничений является активным и действующим. Для компаний, работающих на рынках с ярко выраженной сезонностью, возможны ситуации, когда в низкий сезон активным ограничением является рынок, а в высокий – мощность. Вам нужно настроить систему управления компании для работы в двух разных режимах.

Из предложенной классификации ограничение рынка – это ограничение, которое является первичным. Если мы увеличим пропускную способность системы, скорость ее реагирования, то мы упрямся в ограничение рынка.

Управление буферами

В основе концепции буфера лежит несколько посылок. Во-первых, вариации принципиально неустранимы. Даже полностью детерминированные системы, при загрузке близкой к 100% начинают вести себя хаотично, непредсказуемо. Во-вторых, планирование и исполнение в реальности живут по разным правилам. Большинство же ERP систем, поддерживающих принятие управленческих решений, считают, что план и факт близки.

Хотя вариации существуют, но большую часть повседневной неопределенности мы можем оценить. Т.е., мы не должны планировать в виде ОДНОЙ цифры, но вполне в состоянии оценить оптимистический и пессимистический варианты развития событий, и, следовательно, можем определить ДИАПАЗОН, в котором окажутся фактические результаты с высокой (до 90%) долей вероятности. Если мы сможем этот диапазон явным образом отразить в наших планах, то это и будет буфер, защищающий нас от неопределенности.

Функции буфера в Теории ограничений:

- прогнозирование возможных результатов (сроков, объемов и т.п.);
- защита от обычной повседневной неопределенности.

Поскольку всего мы не можем предусмотреть, нам необходимо на этапе исполнения обеспечить систему управления двумя свойствами: гибкостью и навигацией, которая показывала, насколько успешно мы движемся к поставленной цели.

В ТОС для этого используется механизм управления буфером:

- раннее оповещение о том, что ситуация может выйти за рамки обычной и предсказуемой неопределенности, и необходимо предпринимать дополнительные управленческие усилия по корректировке;
- установление приоритетов для заказов, поставок;
- анализ достаточности защиты (буфера) от неопределенности.

В основе их реализации лежит механизм анализа глубины проникновения в буфер. Традиционно буфер делится на три зоны: зеленую, желтую и красную. Статус буфера помогает нам решить, какие ресурсы/заказы являются наиболее важными для достижения целей, а также нужно/не нужно предпринимать действия для корректировки ситуации.

Выделяют буфер времени и буфер запасов. *Буфер времени* защищает дату отгрузки продукции клиенту. *Буфер запасов* защищает ограничение от простоя.

Столпы теории ограничений

В явном виде они были сформулированы в книге [Правила Голдратта](#):

1. Реальность проста и гармонична.
2. Каждый конфликт может быть разрешен. Не принимайте конфликты как данность.
3. Люди – хорошие. Решение выигрыш-выигрыш возможно всегда.
4. Никогда не говори: «Я знаю». Чем прочнее основание, тем выше прыжок.

Внутренняя простота

Несмотря на сложность социальных и технических систем, мы вполне способны предсказать их поведение. Например, мобильный телефон. Мало кто способен разобраться в его техническом устройстве, однако пользоваться им могут даже малолетние дети. Это пример того, как работает принцип внутренней простоты. Для того чтобы пользоваться системой, совершенно необязательно знать ее внутреннее устройство, достаточно понимать причинно-следственные связи между отдельными подсистемами.

Существуют два фактора, приводящие к чрезмерному усложнению:

1. страх потери контроля, который испытывает руководитель;
2. ограниченные возможности мозга по одновременной обработке информации.

Первый фактор приводит к тому, что мы склонны закапываться в детали, стараясь погрузиться во все мелочи, чтобы быть уверенными, что мы ничего не упускаем, забывая о том, что большинство процессов в социальных средах имеют вероятностный характер, а значит, неопределенность неустраима по определению.

В книгах по проектному управлению высказывается предположение, что разбиение большой неопределенности на много маленьких повышает нашу способность предсказать поведение системы. Это предположение – ошибочно! Связи, возникающие в системах, уменьшают число степеней свободы отдельных элементов, приводя к уменьшению сложности, так как количество возможных вариантов поведения уменьшается. Расчленение системы приводит к тому, что эти ограничения степеней свободы отбрасываются и общая сложность анализируемой ситуации возрастает.

Если рассматриваемая система кажется вам слишком сложной, сделайте шаг назад и рассмотрите более крупную систему.

Все конфликты могут быть разрешены

В природе конфликтов не существует. Конфликты – это отражение нашего понимания возможностей удовлетворения требований, которые воспринимаются нами как противоречивые. Конфликт существует не между требованиями к системе, а только в нашей точке зрения на способы обеспечения этих требований. В основе нашей точки зрения лежат некие предположения, часто неосознаваемые, воспринятые «по умолчанию» парадигмы, которые определяют наше поведение, но при этом само их соответствие требованиям реальности не ставится под сомнение. В ТОС уверены, что выявление и осознание этих предположений, их анализ позволяет найти решение, которое обеспечивает одновременное выполнение изначально казавшихся противоречивыми требований к нашей системе.

Люди – хорошие

Я не верю, что ВСЕ люди хорошие. Но целесообразно исходить из посылки, что люди – хорошие, пока у нас не появятся факты, доказывающие обратное. Люди делают плохие вещи или потому, что сами по себе плохи, или руководствуются ошибочными идеями. Тратить ценный ресурс – время – на выяснение плох человек или хорош, не продуктивно. Если же мы будем исходить из посылки, что люди хорошие, но руководствуются идеями, которые не соответствуют действительности, то потратим время на анализ этих идей. В результате улучшим ситуацию, а хорошеть/плохость нашего контрагента не будет играть роли.

Следствием этой аксиомы является утверждение, что сопротивления изменениям не существует. Есть недостаточное понимание проблем, которое создает людям предлагаемое нами решение. В Теории ограничений выделяют шесть слоев сопротивления:

1. Несогласие/отрицание существования проблемы: «мы всегда так делали».
2. Несогласие с направлением решения проблемы: «проблема нерешаема», «такова специфика нашего бизнеса», «мы уже пробовали по-другому – не получается».
3. Несогласие с тем, что предложенное решение решает проблему: «это не решает нашу проблему».
4. Существуют негативные последствия от решения: «да, НО...»
5. Существуют препятствия, которые кажутся непреодолимыми: «мы не можем это сделать, потому что...»
6. Невербализованные страхи, психологические и социальные барьеры.

Никогда не говори: «Я знаю»

Д-р Голдратт, будучи ученым-физиком, прекрасно понимал диалектичность развития и изменения «истины» во времени, он утверждал, что решения, которые выглядят прорывными в сегодняшних условиях, спустя какое-то время могут восприниматься как исторический курьез.

Аксиома отражает закономерности историчности развития системы. Ее понимание открывает путь к постоянному совершенствованию и мешает почивать на лаврах. Таким образом, в самую основу Теории ограничений было заложено противоядие против догматизма, которым начинают страдать многие теории и концепции, разработанные харизматичными и яркими мыслителями.

В Теории ограничений был разработан формат представления новых разработок:

1. Определите гиганта. Определите, какую концепцию вы намерены положить в основание вашего решения или собираетесь улучшить.
2. Определите, какие негативные явления остались вне области внимания гиганта.
3. Взберитесь на плечи гиганта. Тщательно изучите, какие исходные посылки были заложены в основу изменяемой концепции, на решение какого класса проблем она была направлена, каковы рамочные условия ее применимости. На этом шаге ваша задача понять, почему было предложено именно такое решение. И здесь вам опять в помощь аксиома «Люди хорошие», потому что она страхует вас от оценочного суждения о разработчиках как о глупцах и направляет вас на поиск объяснения их решения. Главный вопрос: «Какую проблему они пытались решить таким образом? Что привело их к такому решению?»
4. Определите концептуальное отличие. По сути, это и есть определить характеристики реальности, которые отличаются от той, для которой было разработано решение гигантом.
5. Определите ошибочную исходную посылку. Получите понимание, какая исходная посылка, заложенная в решение гиганта, не соответствует текущей реальности.
6. Проведите анализ причинно-следственных связей и последствий, чтобы найти корневую проблему, решение, возможные последствия и т.п.

Проход. Экономика прохода

Проход (Throughput, T) – это скорость, с которой система генерирует *единицы цели*. Поскольку проход – скорость, он выражается в единицах цели за единицу времени или на единицу продукции.

$$(1) \text{ Проход} = \frac{\text{Выручка} - \text{Переменные затраты}}{\text{Период времени}}$$

Особенность ТОС – отнесение к переменным затратам только полностью переменных. Для торговли это закупочная стоимость товара, для производства – это в первую очередь материалы. А также прямая сдельная оплата труда, агентское и комиссионное вознаграждение, привязанное к сумме сделки. Транспортные расходы – более тонкий вопрос. Электроэнергия, амортизация и все остальные прямые расходы не являются абсолютно-переменными.

Проход на единицу ограничения в единицу времени – $dT/dt_{\text{огр}}$. Общепринятой целью коммерческой организации является зарабатывать как можно больше денег сегодня и в будущем. Даже если деньги не являются целью, отсутствие достаточного денежного потока блокирует ее развитие, поэтому зарабатывание денег является критически важным условием существования организации.

Деньги, которые зарабатывает организация, можно рассчитать по формуле:

$$(2) FCF = TS - TVC - OE - \Delta I,$$

где FCF – свободный денежный поток, деньги, которые могут быть изъяты из организации или направлены на развитие без вреда для обеспечения текущей финансовой стабильности компании, TS – выручка, TVC – абсолютно-переменные затраты, OE – операционные расходы, то есть все расходы, которые не являются абсолютно-переменными, ΔI – изменение инвестиций, под инвестициями понимаются любые активы, кроме денег в кассе и на расчетных счетах.

Поскольку Проход – это выручка минус абсолютно-переменные затраты:

$T = TS - TVC$, то формулу можно преобразовать:

(3) $FCF = T - OE - \Delta I$

Во многих организациях сосредоточены на сокращении расходов, исходя из понятной предпосылки, что чем меньше расходов при тех же доходах, тем больше наша прибыль. Вот только реальность часто оказывается иной, и сокращение расходов влияет на доходы.

И операционные расходы, и инвестициями направлены на создание и поддержание необходимой мощности. Операционные расходы списываются в течение отчетного года, а инвестиции – за пределами (подробнее см. [Томас Корбетт. Учет прохода. Управленческий учет по теории ограничений](#)).

Основные инструменты теории ограничений

1. Пять фокусирующих шагов.
2. Барабан-Буфер-Канат (DBR) и Упрощенный Барабан-Буфер-Канат (s-DBR).
3. Три вопроса изменения.
4. Мыслительные процессы (логические деревья).
5. Шесть вопросов к новой технологии.
6. Движители гармонии и дисгармонии.
7. Шесть слоев сопротивления.
8. Фреймворк «Стоя на плечах гигантов».

Пять фокусирующих шагов

Были впервые опубликованы в книге [Цель](#):

1. ОПРЕДЕЛИТЕ ограничение системы.
2. РЕШИТЕ, как МАКСИМАЛЬНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ограничение.
3. ПОДЧИНИТЕ ВСЕ этому решению.
4. УВЕЛИЧЬТЕ ПРОПУСКНУЮ СПОСОБНОСТЬ ограничения.
5. Если ограничение было снято, вернитесь к первому шагу и не позволяйте ИНЕРЦИИ породить ограничения в системе.

Прежде чем бросаться расширять ограничение с помощью инвестиций, получите максимальную отдачу от существующей системы. Сделайте это быстро, а затем готовьте планы и ресурсы для перехода на следующий уровень.

Использование ограничения означает, что мы стремимся максимизировать Проход в единицу времени ограничения. Уберите внеплановые простои ограничения. Время, в течение которого ограничение недоступно для работы, должны определять мы сами. Запланируйте остановки на планово-предупредительные ремонты и обслуживание; обеспечьте наличие защитной мощности на ограничении, чтобы не провоцировать хаотический режим работы; обеспечьте постоянное наличие работы перед ограничением. Отсортируйте и оценивать заказы/товары/продукцию с точки зрения Прохода на единицу времени ограничения и создайте систему приоритетов для специалистов по продажам, маркетологов и т.п.

Знание, где в системе находится ограничение и что ему нужно для максимально эффективного функционирования – сильно облегчает и принятие решений, и разрешение спорных ситуаций. Достаточно лишь получить ответ на вопрос: это увеличивает Проход на единицу времени ограничения или уменьшает? Все, что уменьшает – вредно, все, что увеличивает – полезно. Это приводит к изменению трудовой этики: нам теперь не нужно, чтобы все были всегда заняты. Более того, те, кто заняты в не-ограничениях, не только могут, но и должны время от времени простаивать, так как они являются защитной мощностью компании.

Когда организация сфокусирована на максимальном извлечении Прохода из ограничения, и возможности роста исчерпаны, можно переходить к планированию инвестиций. Для меня четвертый и пятый шаги связаны друг с другом. Принимая решение об инвестициях в увеличение пропускной способности ограничения, первое, о чем нужно подумать, – это куда переместится ограничение и хотим ли мы, чтобы оно туда переместилось.

Барабан-буфер-канат (ББК) и его разновидности

Поскольку ограничение определяет пропускную способность нашей системы, если оно простаивает, то компания хуже достигает цели, к которой стремится. Поэтому мы должны обеспечить условия, при которых у нашего ограничения не будет неплановых простоев. Нам

необходимо обеспечить перед ограничением запас работы, который защитит от вариаций на элементах цепочки создания ценности, находящихся выше по потоку перед ограничением.

С другой стороны, в соответствии с [законом Литтла](#) продолжительность производственного цикла прямо пропорциональна объему незавершенного производства. А запас работы перед ограничением – это также незавершенное производство. Чем больше запас, тем больше полный цикл (длительность) производства, тем выше шансы, что компания окажется не в состоянии соответствовать требованиям рынка.

ББК является способом разрешения этого противоречия:

- **Барабан** – то, что задает ритм работы системы (ограничения). Точно так же, как скорость каравана определяется скоростью самого медленного верблюда, так и производительность всей системы определяется производительностью ограничения. Всем остальным звеньям нет необходимости работать на максимуме своей производительности. Потому что если они будут действовать таким образом, то объем незавершенного производства в системе будет только нарастать, что, в силу закона Литтла приведет к ухудшению работы всей системы.
- **Буфер** – это запас работы перед ограничением, который защищает ограничение от простоев при вариабельности выше по потоку.
- **Канат** – это величина буфера. Он зависит от времени, необходимого для пополнения потребленного из буфера объема работы, и уровня неопределенности, который существует в системе. Чем выше эти параметры, тем более длинный «канат» нам нужен. Метафора каната очень хорошо показывает принцип организации работы при использовании ББК: канат должен всегда быть натянутым, как только натяжение ослабло, в систему нужно добавить работу.



Рис. 5. Классическая схема Барабан-буфер-канат

С помощью механизма ББК мы удерживаем незавершенное производство в некоем стабильном состоянии и, регулируя пропускную способность ограничения, мы управляем сроками исполнения заказов, в полной мере используя закон Литтла.

Классический механизм ББК предполагал наличие двух буферов: перед ограничением (буфер ограничения), и на выходе системы, защищающий дату исполнения заказа (буфер отгрузки). В середине 1990-х Эли Шрагенхайм обратил внимание, что первичное ограничение, в котором существуют организации – это ограничение рынка, поэтому все прочие *внутренние* ограничения следует преодолеть. Он предложил выстраивать систему управления буферами исходя из исходной посылки, что ограничением является рыночный спрос (подробнее см. Eli Schragenheim, H. William Detmer, J. Wayne Patterson. [Supply Chain Management at Warp Speed](#): integrating the system from end to end. CRC Press, 2009).

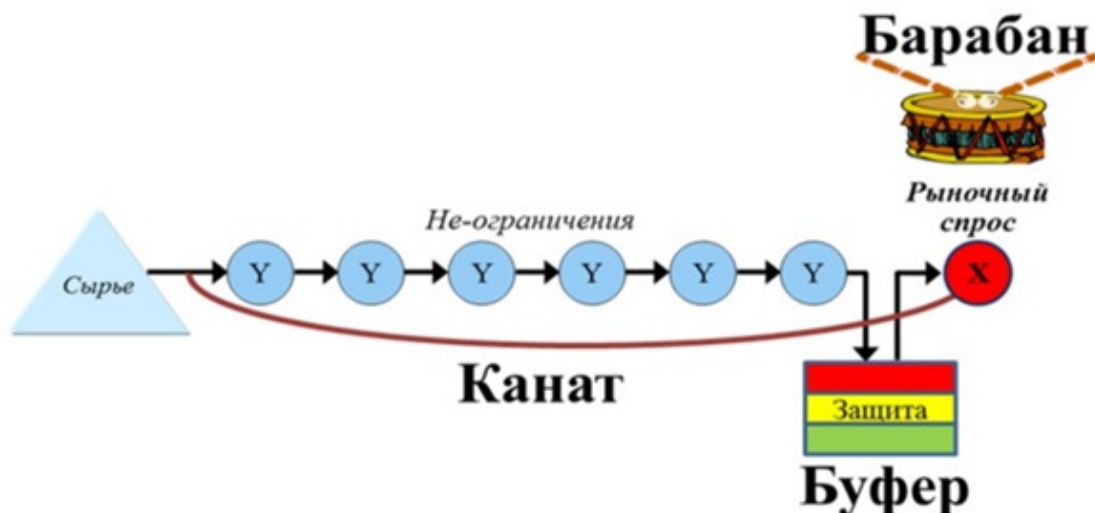


Рис. 6. Упрощенный Барабан-Буфер-Канат

Три вопроса изменения

Они входят в состав процесса непрерывного улучшения:

1. Что нужно изменить?
2. На что нужно изменить?
3. Как вызвать изменения? или Как осуществить изменения?

Ответ на первый вопрос должен показать нам, что в системе является устаревшим, мешающим дальнейшему развитию организации. На поиск новых элементов направлен второй вопрос: какие правила, действия, способы принятия решений мы должны создать в системе, чтобы она смогла выйти на следующий уровень, не поставив под угрозу стабильность.

Инструменты непрерывного улучшения

Д-р Голдратт понимал, что решение, которое хорошо работает в одних условиях, в других может оказаться вредным. Поэтому он разрабатывал, тестировал и улучшал механизмы, поддерживающие процесс непрерывного улучшения, который должен быть частью любого целостного подхода в управлении.

Мыслительные инструменты (логические деревья)

Эти инструменты на русском языке описаны в книгах [Уильяма Детмера](#) и [Елены Федурко](#), но основной объем – это англоязычные источники, в том числе доступные на [сайте TOCICO](#). Комплект мыслительных процессов включает в себя:

1. Дерево текущей реальности (Current Reality Tree, CRT).
2. Диаграмма разрешения конфликта «грозовая туча» (Cloud, Evaporating Cloud, EC).
3. Дерево будущей реальности (Future Reality Tree, FRT), включая процесс отсекаания негативных ветвей (Negative Branch Reservations, NBR's).
4. Дерево предпосылок (Prerequisite Tree, PRT).
5. Дерево перехода (Transition Tree, TT).
6. Карта промежуточных целей (Intermediate Objectives Map, IOM).
7. Дерево Стратегии и Тактики (Strategy & Tactic Tree, S&T).

Одед Коэн разработал U-образную модель, которая предполагает, что мы начинаем с исследования текущей действительности, выявляем в ней нежелательные явления, а затем определяем корневую проблему, приводящую к их возникновению. Решая конфликт, лежащий в основе корневой проблемы, мы находим решение, которое доводим до уровня плана внедрения, отработывая потенциальные негативные последствия и действия по преодолению препятствий.

Шесть вопросов к новой технологии

Впервые опубликованы в книге «Цель-3. Необходимо, но недостаточно» и включали в себя анализ модулей ERP систем. Позднее Эли Шрагенхайма детально и подробно раскрывает эти шесть вопросов в своих [статьях](#).

Вопрос 1. В чем сила новой технологии?

Вопрос 2. Какой текущий ограничивающий фактор или барьер устраняет или значительно уменьшает новая технология?

Вопрос 3. Какие политики, нормы и поведенческие паттерны сегодня используются, чтобы обойти ограничивающий фактор?

Вопрос 4. Какие политики, нормы и поведенческие паттерны должны будут использоваться после внедрения новой технологии?

Вопрос 5: Какие изменения/добавления нужно сделать в новой технологии, какие политики, нормы и паттерны поведения должны быть изменены, чтобы уменьшить сопротивление изменениям?

Вопрос 6: Как вызвать перемены, как создать и поддерживать бизнес?

Движители гармонии и дисгармонии

Движители дисгармонии – это процессы, которые препятствуют достижению компанией поставленной цели:

1. Многие люди не могут четко сформулировать, что они делают важного для организации.
2. Многие люди в организации не знают, что из того, чем заняты их коллеги, является важным для организации или хотя бы каков их вклад в достижение цели.
3. Организационные конфликты. Люди работают в условиях конфликтов из-за политик или распределения ресурсов.
4. Инерция. От многих требуется выполнение задач, которые больше не имеют смысла.
5. Индивидуальные конфликты. Разрывы между полномочиями и ответственностью.

Движители гармонии:

1. Каждый сотрудник знает, в чем состоит его вклад в организацию и что его вклад будет признан.
2. Каждый сотрудник знает, в чем состоит вклад других сотрудников в организацию и что их вклад будет признан.
3. Правила приведены в соответствие с целями и стратегией организации.
4. Разрывы между ответственностью и полномочиями систематически выявляются.
5. Внедрена культура постоянного улучшения ограничения.

Слои сопротивления изменениям

Исходя из посылки «люди хорошие», то, что мы воспринимаем как сопротивление, связано с проблемами, которые видны людям и были упущены разработчиками решения.

Решение	Положительные (+)	Отрицательные (-)
Менять		
Не менять (сохранять статус-кво)		

Рис. 7. Мем д-ра Голдратта [матрица изменений](#)

Попытка осуществить изменения воспринимается как необходимость влезть на гору, на вершине которой в качестве награды нас ждет горшочек золота. Но горы опасны и непредсказуемы, и у нас

всегда есть вероятность сломать себе ноги. А между тем у нас безо всяких изменений уже есть русалка, теплое море, и все, в принципе, неплохо, зачем же нам отказываться от такой прелести и рисковать здоровьем?

Часто потенциальное вознаграждение не перевешивает субъективные риски и не является достаточным стимулом, чтобы хоть что-то менять. И только показав значительные проблемы, которые ждут человека, если он не будет участвовать в изменениях – страшный и ужасный крокодил, живущий в том же озере, что и наша русалка, – удастся стимулировать человека к изменениям.

Процесс преодоления сопротивления включает в себя последовательное вскрытие и [прохождение слоев сопротивления](#).

1. Несогласие по поводу проблемы («Проблемы не существует...»).
2. Несогласие по поводу направления решения («Проблема нерешаемая...»).
3. Несогласие по поводу того, что предложенное решение устраняет проблему («Ваше решение не решает нашу проблему...»)
4. Существуют негативные последствия этого решения («да, НО...»)
5. Существуют препятствия для внедрения этого решения («Мы не можем это сделать, потому что...»)
6. Невербализованные страхи.

Часто начинают предлагать решения, еще не разобравшись, в чем проблема. Я взял за правило, на любое предложение отвечаю: классное решение, а какую проблему решаем?

Готовые типовые решения Теории ограничений

Я предлагаю собственную классификацию. Первая группа – готовые решения по управлению сроками выполнения обязательств:

1. Решение «Упрощенный Барабан-Буфер-Канат» для производства под заказ или с коротким технологическим временем относительно сроков исполнения заказов.
2. Решение для производства под заказ с длительным технологическим временем относительно срока исполнения заказов.
3. Решение для управления проектами, Метод Критической Цепи (ССРМ).
4. Решение для комбинированных сред управления проектами и проектов любой сложности Agile ССРМ.

Вторая группа – решения по обеспечению наличия в цепях поставок:

1. Решение для производства на склад.
2. Решение для закупок на склад.
3. Решение для складской дистрибуции.

Книги д-ра Голдратта на русском языке

Элияху Голдратт, Джеф Кокс. [Цель. Процесс непрерывного улучшения](#). М.: Попурри, 2018.

Элияху Голдратт. [Цель-2. Дело не в везении](#). М.: Альпина Паблишерс, 2018.

Элияху Голдратт, Эли Шрагенхайм, Кэрол Птак. Цель-3. Необходимо, но недостаточно. Киев, Необхідно та недостають, 2009.

Элияху Голдратт. Критическая цепь. М.: Попурри, 2017.

Элияху Голдратт. Я так и знал. Теория ограничений для розничной торговли. М.: Манн-Иванов-Фербер, 2011.

Элияху Голдратт, Эфрат Голдратт-Ашлаг. Выбор. [Правила Голдратта](#). М.: Попурри, 2017.