

## ТЕОРИЯ ОГРАНИЧЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ

Нечаева Татьяна Георгиевна, канд. экон. наук, доцент,  
Симаев Евгений Андреевич, студент экономического факультета  
Лындова Екатерина Сергеевна, студент экономического факультета  
Белорусско-Российский университет, Могилев, Беларусь

*В данной статье было разобрано понятие ограничений в производстве. Был определен алгоритм их поиска и нейтрализации был практически разобран процесс поиска узких мест на предприятии.*

*Ключевые слова: ограничения, узкие места, типы ограничений, получение дохода*

## THEORY OF PRODUCTION LIMITATIONS

Nechaeva Tatyana, candidate of economic sciences, associate professor  
Simaev Evgeny, a student of the faculty of economics  
Belarusian-Russian University, Mogilev, Belarus

*In this article, the concept of restrictions in production was disassembled. The algorithm of their search and neutralization was determined, the process of finding bottlenecks in the enterprise was practically disassembled.*

*Keywords: restrictions, bottlenecks, types of restrictions, income generation*

На основании отмеченного Элиахом Голдратом было выявлено, что организация не в силах осуществить больший выпуск изделий, если узкое место фирмы или оборудование обеспечивает меньший объем. Этот вывод имеет истоки в физике: поточная сила находится с помощью пропускной способности участка, который является самым узким. Исходя из этого следует отметить, что для того чтобы объемы производства выросли нужно искать узкий участок и увеличить его производительность.

Узкий участок должен давать максимальны объем производства. Так как не имеет смысла усовершенствовать определенные участи по отдельности. Это не приведет к максимальному результату. Объем

производства можно увеличить лишь при расширении узких участков. Дело в том что простои узких участков, к примеру из-за отсутствия материалов для производства или поломка оборудования, существенно отражаются на доходах предприятия.

Пример: количество производимых мотор для холодильников в месяц составляет 75 штук, в тоже время количество корпусов для холодильников составляет 500 штук, однако узким местом является участок производства моторов и завод по факту не может из-за этого произвести больше холодильников, чем имеет мотор. Из-за этого оставшая часть корпусов является не нужной для завода. Из этого следует, что рост объемов производства корпусов для холодильников бессмыслен без увеличения мощностей производства моторов.

Для того чтобы достичь максимальных объемов узкого участка существует поэтапная методика, которую предложил Элиахом Голдратом. Которая называется «5 фокусирующих шагов ТОС». С помощью данной теории существует возможность сделать работу компании эффективнее не инвестируя дополнительных средств и не расширяя штат. Главным в теории является , по мнению Голдратта, поиск узких участков или ограничений.

Ограничением является показатель, который с помощью эффективного контроля способен вывести компанию на новый уровень, однако он же является блокирующим фактором в развитии предприятия. Менеджеры ищут узкие звенья или ограничения для того, чтобы усовершенствовать работу системы. Существуют различные типы ограничений.

Ограничение мощности – недоиспользование ресурса, который требуется системой, чтобы создать дополнительный продукт в единицу времени.

Ограничение объема рынка – недоиспользование конъюнктурных рыночных ожиданий, которые можно использовать для увеличения роста заказов.





Ограничение времени – недоиспользование времени реакции системы на нужды рынка, что в конечном итоге приводит к невозможности выполнить обязательства перед заказчиками, а также нарастить бизнес-мощности.

Причины ограничений могут быть различны. Например: несовременное оборудование, недостаточно квалифицированные кадры, малая номенклатура выпускаемой продукции, нерегулярное поступление материалов для производства. низкий спрос на выпускаемую продукцию или на оказываемые услуги. По теории предложенной Голдертом все что не дает возможности увеличить объемы является ограничением.

Но для того чтобы ограничения были найдены необходимо:

- Определить систему и ее намерение (цель).
- Решить, каким образом измерить цель системы.

Расшифруем данные предпосылки для случая применения их к производственному процессу

- а) Определить систему и ее намерение (цель)

Целью многих организаций является получение дохода в текущем периоде и в будущем периоде, также эту цель имеют и производственные организации. В тоже время производственная операция имеет цель достигнуть своей цели и помочь всему предприятию добиться этой же цели.

В то время как цель получение дохода может быть спорной при некоторых обстоятельствах, получение дохода определенно обеспечивается фондами для снабжения текущих операций и роста, независимо от других установленных целей. Условием существования для все организаций является получение дохода. Из этого следует вывод, что для производственной организации является первостепенной целью получение дохода в настоящем и будущем периодах. Потому предпосылкой номер два является получение ответа на вопрос – с помощью чего можно измерить получение денег производственной организации.

б) Определить, каким образом измерить цель системы

Получение дохода со стороны производственной организации происходит путем превращения покупаемого сырья или полуфабрикатов в готовое изделие, тем самым организация увеличивает ценность приобретаемых материалов. Их этого можно отметить, что организация имеет доход в том случае, если ценность увеличена быстрее, чем была потрачена. Для того, чтобы посчитать «делание денег», ТОС начинает с распределения по категориям того, что фирма делает с деньгами тремя способами:

1) Пропускная способность ( $T$ ) определена как стоимость, по которой организация производит деньги путем продаж. Производственный процесс добавляет ценность, когда клиенты хотят платить изготовителю больше денег за изделия, чем изготовитель заплатил поставщикам за материалы и услуги, которые стали составляющими этих изделий. В терминологии ТОС, эта «добавленная ценность» называется пропускной способностью.

2) Объем денег используемый организацией для превращения инвентаря в пропускную способность является Операционным расходом. в операционный расход входят постоянные расходы (плата за аренду, различные налоги и т.д.). Также к ним стоит отнести большинство переменных доходов. К ним относят затраты на сырье, затраты на заработную плату, затраты на энергию, расходы на материалы. Рентабельность компании оценивается отношением пропускной способности к операционным расходам. А именно по отношению к оплате операционных расходов пропускная способность должна быть высокой. для расчета прибыли в этом случае применяют формулу

$$П = T - ОЕ \quad (1)$$

3) Норма окупаемости также является важным показателем рентабельности. Неприемлемая прибыль будет получена, когда норма окупаемости инвестиций низкая, и на эту норму окупаемости сильно



влияет количество денег, вложенных в систему. В терминологии ТОС, это — «Инвентарь». Формально, инвентарь (I) определен как деньги, которые система тратит на ресурсы, которые она намеревается превратить в пропускную способность. Прибыль на инвестированный капитал, таким образом, будет равна чистой прибыли (T-OE), разделенной на инвентарь (I).

$$P_{II} = \frac{T - OE}{I} \quad (2)$$

Инвентарь, используемый в этом уравнении, включает то, что называется «пассивный» инвентарь, такой как завод и оборудование. Однако, в улучшающихся производственных операциях, основные усилия направлены на сокращение «активного» инвентаря — сырье, незавершенное производство и готовая продукция, которые необходимы для обеспечения работы системы.

Зачастую главная цель теряется в суете принимаемых каждодневных решений. Исходя из того, что чистую прибыль организации, которая производит продукцию, измерить невозможно, то определить влияние локальных решений является также затруднительным. Теория ТОС применяет такие же показатели, а именно OE, T, I, для того чтобы определить объем производства и преобразование инвентаря. Так как в практической деятельности эти данные являются более применимыми. Преобразование инвентаря находится по следующей формуле:

$$\text{Преобразование} = \frac{T}{I} \quad (3)$$

Где T – соотношение между произведенными деньгами.

I – уровень инвестиций.

Концепция распределения всех денег в системе между тремя взаимоисключающих и, вместе с тем, исчерпывающих категорий —

пропускной способности, инвентаря, или операционного расхода может сначала показаться нетрадиционной. Почему кто-то будет делать подобное? Реальная сила сосредоточена в использовании Т, I и ОЕ для того, чтобы оценить воздействие решений на цель делания денег. Когда мы хотим получить положительный эффект на чистую прибыль или прибыль на инвестированный капитал, производительность или преобразования, мы должны принять решения, которые повысят пропускную способность, уменьшат инвентарь и/или снизят операционный расход. Связь причина-эффект между внутренними решениями и воздействием на промежуточные показатели Т, ОЕ, и I обычно определена более четко. Эти промежуточные показатели могут служить потом в качестве прямых связей с более традиционными глобальными финансовыми показателями.

Согласно теории ТОС менеджеров в компании отличает то, что наибольшую степень леввереджа в краткосрочном, а также в долгосрочном периодах они отдают такому показателю как пропускная способность. Это свидетельствует о том, что пропускную способность в отличии от других показателей можно увеличивать до неопределенных размеров. Однако снижение таких показателей как инвентарь или пропускная способность действует отрицательно на пропускную способность. Несмотря на это они не могут быть меньше нуля. Из сказанного выше можно сделать вывод, что из данных трех показателей наиболее важный пропускная способность.

Наиважнейший принцип, которого придерживаются компании ТОС, — непрерывное усовершенствование означает рост. Они полагают, что рост не произойдет, если сосредоточить усилия на том, что можно сократить, а скорее надо сосредоточить усилия на росте. Это значит, что надо сфокусироваться на значениях, которых они выбрали для увеличения пропускной способности. Этот акцент, во-первых, на пропускной способности (во-вторых, на инвентаре и в третьих, на операционных расходах) относится к «Мировым размышлениям о пропускной способности», и часто противоречит общей навязчивой





управленческой идее сокращения издержек, следовательно, термину «Мировые размышления об издержках».

Для того чтобы отразить практическое использование ТОС было предложено использовать предприятие. Данная организация занимается производством холодильных установок для отрасли общественного питания и торговли. Данное предприятие было построено в 1991 г. Однако качество готового продукта данного завода оставляло желать лучшего, несмотря на современные технологии применяемые в производстве. Также из-за несвоевременных поставок пострадала репутация данной организации. Из-за всего этого мощности были загружены не полностью, а именно всего на 10%. В следствии всего этого завод не мог полностью выполнить свои заказы, а именно произвести нужное количество холодильных установок. Можно заключить, что узким участком по теории ТОС было производство.

– Шаг 1. На данном этапе происходит выявление главной проблемы. С помощью эксперимента было отмечено, что сборочный конвейер затормаживает все производство. Как было выявлено, на данном предприятии конвейер для сборки имеет два первых рабочих часа простоя. Это происходит из-за того, что заливочным машинам нужно время для разогрева. По этой причине по утрам рабочим приходилось ждать, пока разогреется оборудование. После этого заливали корпуса для холодильников, а после этого они шли на конвейер. Все это время конвейер находился в нерабочем состоянии. Однако также было отмечено, что рабочие непосредственно связанные с конвейером начинали заниматься своими рабочими обязанностями не сразу. На обед же шли всей бригадой, что означало что оборудование также простаивало.

– Шаг 2. Он состоял в определении каким образом можно использовать узкое место наиболее эффективно. Решением стала заготовка корпусов холодильников вечером, а также доставка этих корпусов к сборочному конвейеру до начала рабочего дня. Исходя из этого с началом рабочего дня бригада, работающая на сборочном конвейере

ре, имела все необходимое для осуществления своих рабочих обязанностей. Однако данное нововведение требовало увеличения рабочего дня пятнадцати рабочих на час утром и вечером. Вместе с тем увеличение бюджета заработной платы оказался незначительным в сравнении с затратами на приобретение нового усовершенствованного оборудования. Также было внедрено нововведение, из-за которого работники уходили на обед не всей бригадой, а группами. Также рабочее время стало жестко контролироваться.

– Шаг 3. Он заключается в рационализации работы узкого участка. Отдельные элементы системы были приведены в соответствие с ним. Для того чтобы сделать работу конвейера оптимальной частично была проведен его разгрузка. Определенные составляющие стали собираться в других цехах. Они привозились на конвейер уже готовыми. Все это предоставило возможность расширить объем выпускаемых холодильников, а также сэкономить дополнительное время на сборку.

– Шаг 4. Расширение мощности, инвестиции в «узкое место». На «Полюсе» было внедрено новое оборудование — пробивная машина с программным управлением, которая отличается высокоскоростным режимом работы и способностью обрабатывать заготовки с точностью, приближенной к идеальной. Ее использование позволило увеличить скорость и качество обработки деталей, что соответственно повысило пропускную способность конвейера. В результате общая производительность завода выросла сначала на 40%, а затем — на 70%. Повысить производительность на дополнительные 30% удалось за счет того, что было решено вместо шкафов-боттлеров для хранения напитков производить обычные холодильники. Хотя шкафы-боттлеры приносят вдвое больше прибыли, заготовки для них обрабатываются на пробивной машине в 20 раз дольше, чем заготовки для обычного холодильника. Таким образом, на обычных холодильниках компания в сумме зарабатывала в 10 раз больше, чем на боттлерах.





– Шаг 5. Данный шаг состоит в дальнейшем поиске других узких мест, для того чтобы продолжить усовершенствование системы. После того как производственные объемы были увеличены узким местом стал низкий объем продаваемой продукции. Дело в том что теперь данное предприятие производила всю заказываемую продукцию, но и увеличивались складские запасы готовой продукции. То есть предложение опережало спрос.

Метод пяти шагов оказался полезным и в этой ситуации. С помощью данного метода ОАО «Полаир» смог предложить дистрибьютерам свою продукцию на более выгодных условиях, в отличии от других организаций. Необходимо отметить чего добилась данная организация. А именно чуть меньше чем за два года организация увеличила объем выпускаемой продукции втрое. Производство составило 55 тысяч штук в год. Рост выручки составил с 15 млн до 65 млн. также произошло снижение запасов готовой продукции в четыре раза. А время на поставку продукции сократилось в пять раз.

#### Список литературы

1. Детмер У. Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию / У. Детмер; Пер. с англ. — 2-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. — 444 с.
2. Заболотная И.А. Оптимизация использования трудовых ресурсов / Заболотная И.А., Пидшморга С.А. // В сборнике: Современные проблемы бухгалтерского учета и отчетности. Материалы II Международной студенческой научной конференции. 2015. С. 175-180.
3. Мороз Н.Ю. Оптимизация производства, как фактор укрепления финансовой устойчивости организации / Мороз Н.Ю., Лысунец Б.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 119. С. 360-371.
4. Чернявская С.А. Оптимизация работы транспортного предприятия в сфере строительных грузоперевозок / Чернявская С.А., Власенко Е.А., Пархоменко М.А. / В сборнике: Актуальные вопросы экономики и технологического развития отраслей народного хозяйства. Материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, магистрантов и преподавателей. Составители: Дегтярев Г.В., Чернявская С.А., Дегтярева О.Г.. 2016. С. 278-286.
5. Радченко А.С. Оптимизация работы субъектов малого предпринимательства / Радченко А.С., Адаменко А.А. // В сборнике: Актуальные вопросы экономики и менеджмента: теория и практика. материалы II Международной научно-практической конференции. 2016. С. 168-171.