

с выделением в ней стратегического менеджмента как ее ключевого звена и важнейшего фактора национальной конкурентоспособности.

Список использованной литературы.

1. Винслав Ю. Федеральная промышленная политика: к определению приоритетов в контексте итогов и тенденций новейшей индустриальной эволюции страны / Ю. Винслав // Рос. экон. журн. 2008. №1-2. С.12-26.
2. Глазьев С. Перспективы социальноэкономического развития России / С. Глазьев // Экономист. 2009. №1. С. 3-18.
3. Губанов С. Неоиндустриализация плюс вертикальная интеграция (о формуле развития России)/ С. Губанов //Экономист. 2008. №9. С.3-27.
4. Корнаи Я. Системная парадигма / Я. Корнаи // Вопр. экономики. 2002. № 4. С. 4.
5. Клейнер Г. Стратегический менеджмент: актуальные проблемы и новые направления / Г. Клейнер // Проблемы теории и практики управления. 2009. №1. С.15-22.
6. Татаркин А. Промышленная политика как основа системной модернизации экономики России / А. Татаркин // Проблемы теории и практики управления. 2008. №1. С.8-21.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПОСРЕДСТВОМ ТЕОРИИ ОГРАНИЧЕНИЙ

В.К. Осадчий

Томский политехнический университет, г.Томск

E-mail: vkosad@mail.ru

Научный руководитель: Акельев Е.С., канд. экон. наук, доцент

Исследована теория ограничений Голдратта на производстве в рамках промышленного производства, улучшена модель полного цикла производства, демонстрирующая возможность повышения продуктивности выработки системы с помощью применения законов, предлагаемых теорией ограничений. Показано, что эффективное управление системой, обеспечивающей производство, возможно путем управления отдельными ее аспектами.

Часто предприятия сталкиваются с проблемами оптимизации производства. Несмотря на тот факт, что данные аналитиков компании указывают на повышение эффективности работников на производстве, заказы не выполняются в срок, прибыль падает, заводы банкротятся. Чтобы не допустить этого менеджерам приходится идти на крайние меры, чтобы успеть с заказами: рабочим приходится работать сверхурочно, использовать «толкачей».

Теория ограничений (Theory of Constraints, ТОС) – известная методика управления производством, автором которой является Элияху Голдратт. Теория разработана в 1980-е годы. В ее основе лежит управление основным ограничением в системе, которое обуславливает эффективность всей системы. Отличительной особенностью данного метода является то, что делая акцент на управление очень малым количеством параметров системы, достигается эффект, ко-

торый намного опережает результат одновременного воздействия на все или большинство проблемных элементов системы сразу.

Теория ограничений, разработанная Элияху М. Голдраттом, позволяет оптимизировать производственные процессы, увеличив тем самым количество выпускаемой продукции, снизив ее себестоимость, а главное – увеличив прибыль.

Принцип теории ограничений заключается в том, чтобы выявить ограничение и контролировать его для увеличения скорости генерации прибыли. Методологически теория ограничений содержит четко сформулированный алгоритм, позволяющий найти ограничение, обнаружить стоящее за ним управленческое противоречие, а также находить решение и внедрять его в систему с учетом интересов всех заинтересованных сторон. При правильно поставленной цели и применении теории значительный эффект наблюдается уже через 2-3 месяца.

Данное ограничение принято называть «узким местом» или «горлышком», так как процесс производства сравнивается с бутылкой, где выработка полностью зависит от эффективной работы данного «узкого места»

Изучение теории ограничений начать следует с того, чтобы понять, какова цель любого бизнеса. Главная цель любого бизнеса – получение прибыли.

При выборе компании заказчик руководствуется следующими критериями

- 1) Качество продукции
- 2) Цена единицы продукции
- 3) Благонадежность компании-поставщика

Под благонадежностью подразумевается способность компании выполнить заказ в установленные сроки. Данная характеристика зависит от того, насколько продуктивно работает организация.

По Голдратту, продуктивность – это то, что приближает компанию к поставленной цели. Следовательно, производство не может быть продуктивным, если цель не сформулирована или сформулирована некорректно.

Для определения продуктивности работы предприятия необходимо определить, движется ли оно к цели, получает ли прибыль. Для этого существует минимальный набор показателей:

1) Чистая прибыль - часть балансовой прибыли предприятия, остающаяся в его распоряжении после уплаты налогов, сборов, отчислений и других обязательных платежей в бюджет.

2) Коэффициент окупаемости инвестиций (КОИ) – отношение суммы прибыли к сумме инвестиций

3) Оборотные средства – обращение денег внутри предприятия

Исходя из этих показателей, можно сформулировать конечную цель предприятия: зарабатывать деньги, увеличивая чистую прибыль и одновременно повышая окупаемость инвестиций и поступление денежных средств.

Однако, на уровне завода эти параметры смысла не имеют. Существует ряд параметров, характеризующих получение прибыли на уровне производства. Их сформулировал Элияху Голдратт:

- 1) Выработка – это количество доходов от продаж в единицу времени
- 2) Запасы – это все деньги, которые система вложила в приобретение вещей для их (вещей) последующей продажи
- 3) Операционные расходы – все деньги, затрачиваемые системой на то, чтобы превратить запасы в выработку

Отсюда вытекает цель: уменьшение операционных расходов при одновременном сокращении запасов и увеличении выработки. [1]

В мире существует спрос на определенное количество продукции какого-либо предприятия. В сущности, каждый производственный менеджер стремится к тому, что называется «сбалансированным заводом», в котором мощности всех производственных ресурсов грамотно сбалансированы существующим рыночным спросом. Если производительность ресурсов недостаточна, предприятие не может реализовать потенциально возможную выработку. Но если мощностей избыток, это лишь финансовые расходы. Упускается возможность снижения операционных издержек.

Однако, существует математическое правило, доказывающее, что, когда производительность ресурсов подстраивается под требования рынка, выработка уменьшается, а запасы возрастают. И из-за роста запасов растут и издержки на транспортировку и складирование, которые относятся к операционным расходам. В таком случае, под сомнение ставится даже сокращение операционных расходов – того единственного показателя, который предприятие надеется улучшить.

Это объясняется двумя главными феноменами, доказывающими, что чем ближе предприятие к балансу, тем ближе оно к банкротству. Один из них называется «зависимыми событиями», другой – «статистическими флуктуациями». Данные понятия хорошо продемонстрированы в модели «Игра со спичками»:

В конкретном описанном примере участвуют пять человек. Ведущий достает из спичечного коробка определенное количество спичек, которые впоследствии будут перемещаться из одной тарелки в другую. Количество спичек, которые нужно переместить определяется с помощью количества очков, выпавших на игральные кости. Это число очков обозначает производительность каждого ресурса – каждой миски. Весь ряд, таким образом, - это последовательность стадий производства, зависящих друг от друга. Потенциальная «производительность» всех мисок одинакова, но в реальности «загрузка» будет колебаться.

Для того, чтобы флуктуации были меньше ограничимся одной игровой костью. Это обеспечивает диапазон колебаний от одного до шести.

Выработкой этой системы является скорость, с которой спички покидают последнюю тарелку. Запасами считаются все спички, лежащие в тарелках в любой момент времени.

Данная модель работает по принципу, что рыночный спрос эквивалентен среднему количеству спичек, которое может обработать данная система. То есть, производственные мощности каждого ресурса и рыночный спрос идеально сбалансированы.

За начало отсчета принимается среднее количество спичек, которое может передвинуть каждую из участников за один ход – 3,5. Соответственно, если на кубике выпадет 4, 5, 6 в таблицу записывается 0,5, 1,5 или 2,5. А если выпадает 1,2 или 3 - - 2,5, -1,5 или -0,

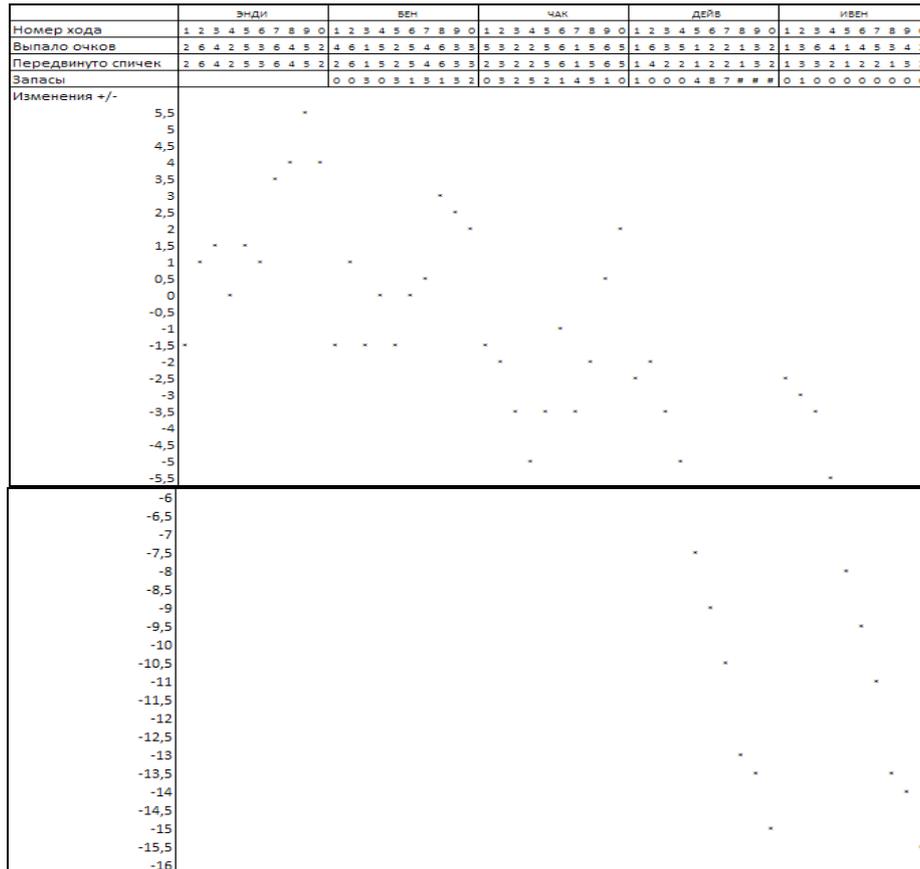


Рис. 1. Результат игры после десяти раундов

Данная модель демонстрирует, что при сбалансированной системе выработка все равно идет вниз, запасы растут, а если бы перемещение и хранение спичек стоило бы денег, росли бы и операционные издержки.

Получается, что имеющие место флуктуации не усредняются, а накапливаются в сторону замедления, потому что зависимость ограничивает возможности флуктуаций в сторону ускорения.

В данной модели на каждом этапе флуктуации одинаковы. Однако, на производстве это не так. Допустим, технические средства на этапе Бена позволяют работать максимум с тремя спичками за ход. Таким образом, среднее арифметическое равно 2 при флуктуациях от одного до трех, тогда как на других этапах производства по-прежнему 3,5 при флуктуациях от одного до шести. За один ход на его этапе возможна передача лишь трех спичек. Это значит, что в течение этого раунда на каждом из последующих этапов будет также возможна передача максимум трех спичек. Проще говоря, весь процесс производства *зависит* от того, как идет производственный процесс на этапе Бена. В условиях реального завода, под этим может пониматься простой станка, его переналадка, перерыв рабочих и так далее - любые факторы снижающие производительность на данном этапе.

На примере данной модели это приведет к тому, что в случае, если на этапе Энди регулярно будет выпадать от 4 до 6, на этапе Бена будут увеличиваться запасы, что противоречит нашей цели: уменьшение операционных расходов при одновременном **сокращении запасов** и увеличении выработки.

В данной цепи этап Бена является *слабым звеном* и то, насколько продуктивно движется процесс на его этапе, предопределяет всю выработку системы.

Суть теории ограничений Голдратта состоит в выявлении этих слабых звеньев.

На производстве это легко сделать, определив, *перед каким этапом на производстве происходит наибольшее скопление запасов*.

Основы взаимоотношений между «узкими местами» и остальными производственными ресурсами:

1) $Y \rightarrow X$

Станки Y , не являющиеся «узкими местами» снабжают деталями станки X , являющиеся «узкими местами». Благодаря избыточной производительности Y удовлетворяет спрос быстрее, чем X . Лишняя выработка ресурса Y обеспечивает ресурс X запасами, Превышающими производительностью X , что приводит к операционным издержкам на складирование и транспортировку.

2) $X \rightarrow Y$

Если ресурс Y получает работу исключительно от X , максимальное количество часов его продуктивной деятельности определяется выработкой ресурса X . Т.к. производительность Y выше, чем X , то, допустим 600 часов работы X в месяц эквивалентны 450 часам работы Y . Отработав эти часы, Y остается без заготовок. И это нормально.

3) $Y \rightarrow C$

$X \rightarrow B$

О Р К А

В этом случае узкое место не входит в производственный цикл части деталей и вся их обработка проводится только избыточными ресурсами, а поток идет от Y прямо на сборочный конвейер. В то же время, другая часть деталей пропускается через «узкое место» и с деталями первого типа соединяется в готовом изделии

4) $Y \rightarrow \text{изделие А}$

$X \rightarrow \text{изделие Б}$

На этот раз X и Y действуют независимо друг от друга. Они выполняют разные, непересекающиеся заказы. В данном случае ограничение на Y устанавливается не узким местом, а емкостью рынка, способностью реализовать продукцию.

Эти 4 линейные комбинации связывают «узкое место» с избыточным ресурсом. Конечно, таких комбинаций можно придумать сколько угодно, но этих вполне достаточно, чтобы изобразить *любую* производственную ситуацию. [1]

В свое время эту теорию успешно внедрил автомобильный концерн «Ford». Его проблемой являлось то, что менеджмент делал ставку на управление запасами внутри системы, в то время как Теория Ограничений подразумевает управление временем: вы следите за самым медленным звеном в производственной цепи, и с помощью него задаете темп работы всей системе. Таким образом, в случае необходимости, остальные центры смогут использовать свои избыточные мощности. В случае управления запасами, если в процессе сборки автомобиля случалась какая-либо форс-мажорная ситуация, вынуждающая остановиться один из центров, то простаивали все центры, в том числе и настоящее «бутылочное горлышко», которому не хватало этих запасов.. А, согласно ТОС, время, потерянное в основном ограничении системы есть время, потерянное всей системой.

Ниже продемонстрированы цифры, наглядно демонстрирующие эффект внедрения теории ограничений на заводах Ford:

➤ Сокращение времени полного производственного цикла (от момента поступления материала в систему и до отправки заказа):

- 1) до проекта по улучшению: 10,6 дней;
- 2) спустя два года работы по системе «just-in-time»: 8,5 дней;
- 3) спустя один год работы по ТОС: 2,2 дня;
- 4) спустя два года работы по ТОС: менее 2 смен.

➤ Освобождение 20% производственных площадей.

➤ Сокращение инвестиций в оборудование и помещение на 25%.

Следует учесть, что на заводах автомобильного концерна «Ford» был введен статистический контроль процессов (*statistical process control, SPC*), который раньше учитывался лишь на бумаге.

Последний пункт является очень важным. Он свидетельствует о том, что ТОС и «just-in-time» не только не противоречат друг другу, но, напротив, при правильном использовании менеджментом компании теории ограничений методики «just-in-time» (а также TQM, бережливого производства «Lean» и «Шесть сигм») становятся более действенными, поскольку применяются в правильных «точках опоры». [5]

Список использованной литературы.

1. Голдратт М. Элияху, Джефф Кокс. Цель: процесс непрерывного совершенствования. – Мн.: ООО «Попурри», 2004. – 560 с.

2. Голдратт М. Элияху, Джефф Кокс. Цель – 2. Дело не в везении. – Манн: Иванов и Фербер, 2012. – 280 с.

3. Шрагенхайм Эли. Управленческие дилеммы. Теория ограничений в действии. – М.: Альпина Паблишер, 2007. – 296 с.

4. Федурко Е. Работа с рынком – подход теории ограничений (ТОС) [Электронный ресурс] // URL: <http://www.e-xecutive.ru/knowledge/announcement/1412038/> (дата обращения: 15.11.2010 г.).

5. Теория ограничений систем (ТОС) [Электронный ресурс] // URL: http://www.equipnet.ru/management/articles/articles_678.html (дата обращения: 13.09.2010 г.).