

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ СОСТАВЛЕНИЯ БЮДЖЕТА ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

М. Г. Щербаченко (Волжский)

На основе имитационной модели можно построить самые точные и действенные методы анализа и прогнозирования показателей эффективности бизнес-процессов. Тем не менее, нужно быть осторожным и не использовать некорректные процедуры анализа и моделирования, которые могут привести к неточным результатам.

Выделяют четыре главные категории бизнес-процессов: процессы, связанные с работой над проектом, производственные процессы, распределительные процессы и процессы обслуживания клиентов.

Процесс бюджетирования как таковой относится к процессам работы над проектом или административным процессом, но в своей основе содержит модели реальных производственных процессов.

Результатом производственных процессов является достаточно большое количество различных «продуктов», разбитых на группы или же получаемых в непрерывном потоковом режиме. Типичными примерами служат выполнение заказов, работа отдела счетов к оплате или обработка заявок.

Такие операции, как разбиение на группы, объединение групп, сборка, разборка, монтаж, контроль качества и устранение брака, представляют собой типичные функции, реализуемые производственными процессами. Для того, чтобы точно смоделировать эти функции, модель должна отслеживать информацию об отдельных объектах потока и их атрибутах. Кроме того, в ходе создания модели важно учитывать правила построения очередей, а также моделирование простоя.

Цель моделирования производственных процессов, как правило, состоит в получении устойчивой схемы, поскольку последовательность выпускаемой продукции повторяется. Важной процедурной концепцией анализа эффективности является определение периода неустойчивой работы и устранение искажения, вносимого статистическими данными, собранными за такой период.

В основе бюджетирования лежит работающая модель, копирующая текущую деятельность промышленного предприятия. Это достигается путем прохождения через возможные события в режиме сжатого времени с одновременным отображением хозяйственной деятельности в цифрах. Так как программное обеспечение, реализующее имитационную модель бизнес-процесса, отслеживает статистические параметры ее элементов, оценка эффективности процесса может быть получена только на основе анализа соответствующих выходных данных.

Рассмотрим модель, разработанную для составления бюджета промышленного предприятия.

Бюджет объема продаж и его товарная структура, предопределяя уровень и общий характер всей деятельности предприятия, оказывают воздействие на большинство других бюджетов, которые по существу исходят из информации, определенной в бюджете продаж.

Таким образом, бюджет продаж является основополагающим бюджетом для любого предприятия, и именно от его корректного формирования зависит эффективность всего процесса бюджетного планирования.

Составление бюджета продаж должно происходить параллельно с выбором производственной программы предприятия. Только в этом случае можно получить наиболее реальный объем продаж, учитывающий совокупность следующих показателей:

- прогнозируемый спрос клиентов;
- величину нормируемых запасов и запасов, предполагаемых на начало планируемого периода;
- производственные мощности с учетом остановок производства и графиков ремонтов;
- внутреннюю потребность в полуфабрикатах и продуктах вспомогательного производства;
- предложение поставщиков сырья и материалов.

Организация производственного процесса на предприятии

Порядок организации и выполнения работ по планированию производства внутри подразделений, включая распределение изделий (сборочных единиц, деталей) по участкам, бригадам, формирование оперативно-календарных планов запуска-выпуска деталей и сменно-суточных заданий, кроме организующих управленческих воздействий содержит достаточно сложный и трудоемкий расчет. Это диктует необходимость разработки программного обеспечения для принятия объективных решений в области управления производственным процессом предприятия.

Следующая последовательность определяет порядок получения выходных данных в процессе составления бюджета предприятия:

- а) определение производственной программы;
- б) распределение отгрузки для конкретных клиентов предприятия;
- в) определение программы закупок;
- г) определение конечных остатков продукции предприятия, сырья и материалов по каждому месяцу с учетом проработки программы максимального удовлетворения спроса посредством оптимальной мобилизации мощностей предприятия.

Определение типов продукции предприятия для расчета производственной программы

Для расчета производственной программы вся продукция предприятия подразделяется на следующие типы, отличающиеся друг от друга принципом определения объема производства:

а) продукт – объем его выпуска зависит исключительно от внешнего спроса и производственная программа формируется на основе поиска точки равенства спроса и предложения (мощности по продукту);

б) покупной полуфабрикат – объем его выпуска зависит не только от внешнего спроса, но и от внутренней потребности, т. к. он используется для производства продукции предприятия. При превышении величины совокупного спроса над предложением предпочтение отдается удовлетворению внешнего спроса, а недостаток по внутренней потребности компенсируется закупкой у поставщиков предприятия;

в) полуфабрикат – объем его выпуска также зависит не только от внешнего спроса, но и от внутренней потребности, т. к. он используется для производства продукции предприятия. При превышении величины совокупного спроса над предложением предпочтение отдается удовлетворению внутренней потребности, а на величину недостатка по внешнему спросу происходит отказ от отгрузки. Если мощности по полуфабрикату не хватает для удовлетворения внутренней потребности, то происходит отказ от выпуска продуктов, использующих данный полуфабрикат на величину недостатка мощностей;

г) сопутствующие продукты – объем их выпуска определяется только объемом выпуска базовых продуктов, с которыми они связаны через нормы выхода. Спрос на данный тип продукции может определяться как внешней, так и внутренней потребно-

стью. Недостаток по внутренней потребности компенсируется их закупкой или отказом от выпуска использующих их продуктов, а по внешней – отказом от отгрузки. Избыточный выпуск сопутствующих продуктов приводит к их утилизации или складскому хранению (по выбору предприятия).

Критерии расчета производственной программы. Расчет должен учитывать:

1. потребность в производстве продукции, включающую следующие составляющие:
 - 1.1. условно-постоянные потребности – если в прогнозе условно-постоянных затрат имеется спрос на элементы, которые производит само предприятие, то это также должно найти отражение при формировании производственной программы;
 - 1.2. нормативный прирост запасов – возможен, когда величина нормативных запасов одного месяца возрастает и становится больше аналогичного показателя предыдущего периода. Эта положительная разница выступает причиной увеличения производственной программы для обеспечения нормируемых остатков;
 - 1.3. ранжированный спрос покупателей и заказчиков – основной фактор определения потребности в производстве. Спрос покупателей и заказчиков ранжируется по индивидуально определенным для каждого предприятия критериям и группируется в иерархическую последовательность его удовлетворения;
 - 1.4. нормируемые затраты при производстве продукции – определяют внутреннюю кооперацию между подразделениями предприятия (потребность в полуфабрикатах собственного производства):
 - 1.4.1. возможность нескольких рецептов с определенной приоритетностью – задает возможность вариантов технологических схем производства продукции, а также устанавливает их предпочтительность;
 - 1.4.2. срок действия рецептов – период, когда указанная рецептура может быть использована;
 - 1.4.3. необходимость затрат, в общем случае, ранее момента производства целевого продукта – определяется производственным циклом продукта. Необходимые компоненты, в том числе и полуфабрикаты собственного изготовления, должны быть предоставлены к началу производственного цикла продукта;
2. возможности по удовлетворению потребностей в продукции предприятия складывается из следующих составляющих:
 - 2.1. сверхнормативные запасы – показывают излишки готовой продукции, сырья и материалов на складах, которые должны быть реализованы или использованы в производстве;
 - 2.2. собственные мощности – характеризуют производственные возможности предприятия;
 - 2.2.1. альтернативное использование мощностей – определяет перечень взаимозависимых продуктов (конкурирующих), которые производятся на одном и том же оборудовании, забирая друг у друга производственные мощности;
 - 2.2.2. потери мощностей при переходе с продукта на продукт – при переналадке с одного конкурирующего продукта на другой происходит простой оборудования, который выражается в потере производственных возможностей;

- 2.2.3. соотношение мощностей «Основной» продукт – «Сопутствующий» продукт – показывает взаимосвязь между продуктами, а также зависимость выработки сопутствующего продукта при производстве основного;
- 2.2.4. выработка на склад – характеризует возможность производства продукта для удовлетворения будущей потребности в пределах срока хранения продукта и в объемах, не превышающих ёмкость складов;
- 2.3. возможность покупок у поставщиков и подрядчиков – определяет способность предприятия обеспечить производственную программу необходимыми ресурсами;
- 3. ограничения – вся произведенная продукция должна быть востребована или утилизирована.

Формирование производственной программы предприятия

Расчет производственной программы предприятия состоит из нескольких этапов. Первоначально производственные мощности предприятия увеличиваются на величину сверхнормативных запасов продукции предприятия.

На втором этапе формируется производственная программа для удовлетворения потребностей структурных подразделений предприятия и обеспечения заданной величины нормируемых остатков. Для этих целей определяется программа выпуска требуемых продуктов, необходимых полуфабрикатов и сопутствующих продуктов.

На третьем этапе расчета анализируется возможность удовлетворения спроса клиентов предприятия. Расчет производится последовательно в зависимости от ранжирования контрактов: контракты удовлетворяются по мере уменьшения ранга. Для каждого контракта определяется программа выпуска продуктов, необходимых полуфабрикатов и сопутствующих продуктов и происходит соответствующее уменьшение мощности. Следующий контракт рассчитывается уже по уменьшенным мощностям.

Мощность по конкурирующим продуктам перераспределяется согласно ранжированию контрактов.

Если расчет выявил недостаток мощностей по конкретной продукции предприятия в каком либо месяце периода, то производится анализ недоиспользованных мощностей предшествующих месяцев, и в случае определения резерва предлагается создать остатки продукции для удовлетворения будущего спроса. Если такого резерва не обнаружено, то происходит отказ от отгрузки по контракту.

Ограничением отгрузки может также выступить фактор недостатка мощностей по полуфабрикатам. В этом случае первоначально анализируется возможность закупки полуфабриката (если это покупной полуфабрикат), затем – возможность его производства в предшествующие периоды. Если при анализе не обнаружено дополнительных альтернатив, то рассматриваются доступные на данный период рецептуры продукта, устраняющие возникший дефицит. Если такой возможности не найдено происходит отказ от отгрузки.

Еще одним ограничивающим фактором может выступить невозможность закупки необходимого количества компонентов у поставщиков предприятия. Проблема решается анализом возможности закупки в предшествующие периоды в пределах срока хранения компонента и емкости складов, а также проверкой доступных рецептур производства продукта. В случае отрицательного результата поиска происходит отказ от отгрузки.

Завершающим этапом является проверка выпуска сопутствующих продуктов. Если сопутствующий продукт не востребован, не может быть утилизирован (или слишком дорог для утилизации), не может быть положен на склад, если емкость складов не-

достаточна или предприятие не может себе позволить отвлекать оборотные средства в сверхнормативные запасы (данный критерий задается перед началом расчета), то происходит отказ от отгрузки основного продукта, чтобы уменьшить выпуск сопутствующего.

Результаты расчета производственной программы

Результаты расчета группируются по следующим бюджетным блокам, предполагающим представление данных как в целом по году, так и по каждому месяцу:

а) отгрузка – содержит следующие расчетные данные для каждого вида продукции предприятия в натуральных единицах измерения: величина совокупного спроса, процент удовлетворения спроса, отгрузка по каждому клиенту и возникший дефицит продукции в случае недостатка мощностей;

б) производство – включает в себя перечень следующих показателей: совокупная мощность, выпуск продукции предприятия, процент использования мощностей оборудования и резерв мощностей, оставшихся в распоряжении предприятия. Формируется отдельно для каждого месяца;

в) остатки – состоит из показателей нормируемых и расчетных остатков продукции предприятия определенных с учетом возможности максимального удовлетворения величины спроса рассматриваемого периода;

г) закупки – содержит следующие расчетные данные для каждого вида компонентов в натуральных единицах измерения: величина закупки каждого компонента по поставщикам предприятия, причины закупки, дефицит сырья и материалов.

Работа над моделью прояснила суть многих процессов, включающих в себя ряд составляющих как производственных, так и организационных. Появилась возможность эскизного проектирования автоматизированной системы бюджетирования, найдено большинство уравнений выхода и состояния. Были продуманы методы получения информации об основных переменных системы, рассмотрена возможность технической реализации, произведена оценка погрешностей их измерения и требования к техническим средствам. Предлагаемые решения подтверждены соответствующими расчетами.

Конечно, созданная модель – это только первое приближение к решению проблемы наиболее точного планирования хозяйственной деятельности предприятия. Впереди еще предстоит проверка ее адекватности на практике, а также введение механизма взаимосвязи качества получаемой информации с переменными состояниями. Однако есть надежда, что ее совместное использование с автоматизированной системой поможет усовершенствовать модель и обеспечит эффективное управление бюджетным процессом.