

УПРАВЛЕНИЕ РЕСУРСАМИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ТЕРМИНАЛА



ИЗ ПУБЛИКАЦИИ В ПУБЛИКАЦИЮ (МП №4, 6, 10 ЗА 2012 Г.) АВТОР ПРИВОДИТ ГРАФИКИ, ПОКАЗЫВАЮЩИЕ ИЗМЕНЕНИЕ ВО ВРЕМЕНИ ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМИНАЛА: НЕОБХОДИМОГО ОБЪЕМА ХРАНЕНИЯ ГРУЗА НА СКЛАДЕ, ЗАНЯТОСТИ КРАНОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПОГРУЗО-РАЗГРУЗОЧНЫХ ОПЕРАЦИЯХ, ИЗМЕНЕНИЯ ПОТОКА АВТОМОБИЛЕЙ НА ВЪЕЗДНОМ КОМПЛЕКСЕ И Т.Д.

ЭТО, ВОЗМОЖНО, ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ СТРАННЫМ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ СОЗДАНИЕМ МОРСКИХ И СУХОПУТНЫХ ТЕРМИНАЛОВ И ПРИВЫКШИХ ИМЕТЬ ДЕЛО С ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ И КОНКРЕТНЫМИ ТОЧЕЧНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ.

ТЕМ НЕ МЕНЕЕ, В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ БУДЕТ СДЕЛАНА ПОПЫТКА ОПИСАТЬ НЕСКОЛЬКО РАСШИРЕННЫЙ ПОДХОД К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЭТИХ ВАЖНЕЙШИХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ, ОСНОВАННЫЙ НА ИДЕЕ БОЛЬШЕГО УЧАСТИЯ ЗАКАЗЧИКА В ПРОЕКТНОЙ ПРОЦЕДУРЕ.

АЛЕКСАНДР КУЗНЕЦОВ, Д.Т.Н., ПРОФЕССОР КАФЕДРЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ И ЛОГИСТИКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА ИМ. АДМИРАЛА С.О.МАКАРОВА

В настоящее время именно на заказчике лежит бремя ответственности за предпринимательское решение, которым является строительство или модернизация любого грузового терминала. Лишь заказчик, а не проектировщик, обладает всей полнотой информации о внешних коммерческих условиях работы проектируемого порта или терминала, о миссии предприятия и выбранной руководством корпоративной стратегии. Проектировщик в общем случае может лишь подсказать ему то

или иное конкретное значение или сделать неявный выбор за него.

Если это устраивает заказчика, то данный материал ему не будет полезен. Возможно, тогда ему лучше будет обратиться к экстрасенсам, которые с помощью не менее загадочных процедур выдадут точные (до единиц контейнеров или кранов, или квадратных метров, или долларов) значения параметров создаваемого объекта.

Между тем, на практике заказывают проект терминала одни люди, проектируют другие, строят третьи,

а эксплуатируют четвертые. Последние приспосабливаются к существующим реалиям и очень редко задаются вопросом, почему и как проектные мощности превратились в мощности действующие.

Ошибки заказчиков и проектировщиков, как следствие, со временем теряют краски и списываются на непредвиденное изменение конъюнктуры рынка. Во многом это справедливо, но, тем не менее, более полно осознавать границы ответственности союза заказчика и проектанта представляется полезным.

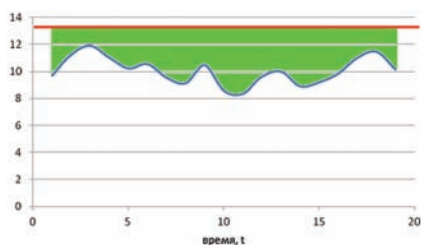


РИС. 1. ИЗБЫТОК РЕСУРСА

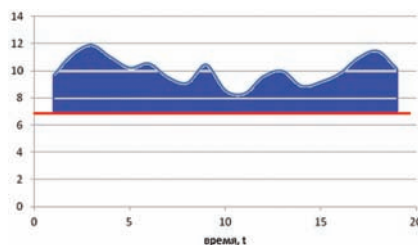


РИС. 2. ДЕФИЦИТ РЕСУРСА

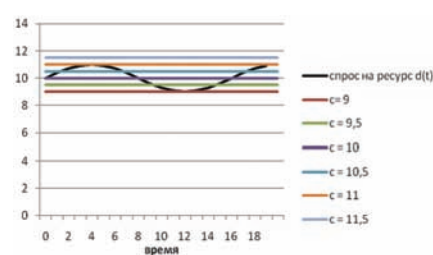


РИС. 3. СПРОС НА РЕСУРС И РАЗЛИЧНЫЕ УРОВНИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ РЕСУРСА

ОБЩАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ

В различных задачах проектирования, планирования и управления производственными объектами приходится иметь дело с оптимизацией ресурсов. Несмотря на возможность частных постановок, в своем большинстве эти задачи сводятся к установлению соответствия между *спросом* на некоторый ресурс и *предложением* этого ресурса.

Спрос на ресурсы обычно формируется под влиянием внешних по отношению к проблеме обстоятельств (не находящихся под непосредственным управлением лиц, принимающих решения), а предложение ресурса является управляемым параметром. Собственно управление в этом смысле есть изменение предложения ресурса таким образом, чтобы оно соответствовало спросу. Безусловно, наилучшим соответствием (так сказать законом управления) является тождественность спроса и предложения.

В то же время, динамика изменений спроса и предложения различна. Различны и материальные затраты на изменение ресурса с той или иной желаемой динамикой. Это происходит потому, что спрос в большинстве случаев имеет более высокую динамику и большие флуктуации относительно трендовых значений. Ресурс же обладает большей инертностью: его создание требует затрат (материальных и временных), а будучи созданным, ресурс характеризуется той или иной ликвидностью (что с ним делать в случае снижения спроса?).

Задачи управления ресурсами (*планирование изменений*) в долгосрочной и среднесрочной перспективе изучает логистика. В этой статье рассматривается задача управления ресурсами в локальной (краткосрочной) постановке.

Пусть мы имеем ретроспективной или прогнозируемый спрос на некоторый произвольный ресурс $d(t)$. Каково должно быть оптимальное значение предложения на ресурс, принимаемого на интервале рассмотрения за постоянную величину $c(t)=cr=const$?

Очевидно, что если c_k будет больше

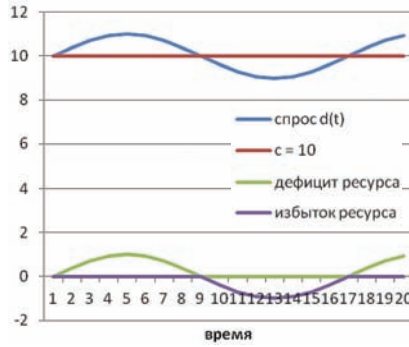


РИС. 4. ИЗБЫТОК И ДЕФИЦИТ РЕСУРСА ПРИ УРОВНЕ $c=10$

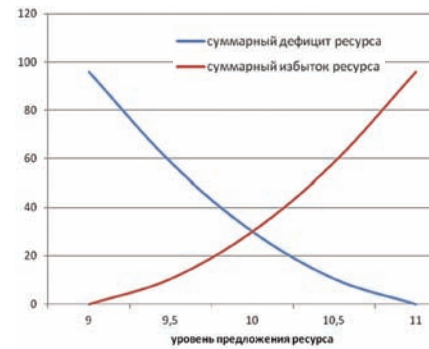


РИС. 5. ЗАВИСИМОСТЬ ИЗБЫТКА И ДЕФИЦИТА РЕСУРСА ОТ УРОВНЯ ЕГО ПРЕДЛОЖЕНИЯ

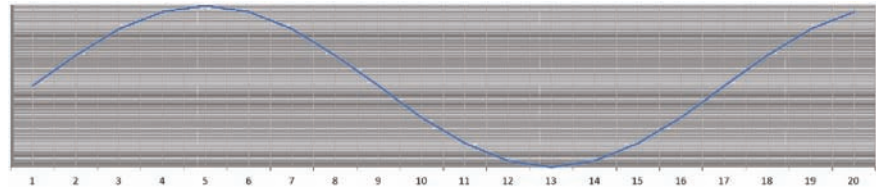


РИС. 6. РАЗБИЕНИЕ ДИАПАЗОНА ЗНАЧЕНИЙ НА «КАРМАНЫ»

любого возможного значения $d(t)$ на всем интервале изучения T , то спрос на ресурс будет всегда удовлетворен. В то же время, это будет достигаться той ценой, что на всем интервале изучения T ресурс будет представлен в избытке, суммарное значение которого показано выделенной площадью на рисунке 1.

Если уровень ресурса будет ниже минимального значения $d(t)$ на интервале изучения T , то спрос на ресурс никогда не будет удовлетворен полностью. Суммарное значение дефицита ресурса показано выделенной площадью на рисунке 2.

Как избыток, так и дефицит ресурса связаны с потерями разного рода. Это позволяет уточнить формулировку заданного ранее вопроса: каково должно быть значение c_r , чтобы совокупные потери были бы минимальны?

Для ответа на этот вопрос рассмотрим простой график спроса на ресурс $d(t)$ и различные уровни предложения ресурса (рисунок 3).

Очевидно, что разные уровни предложения ресурса будут связаны с различными суммарными избытками и дефицитами (пример для значения

$c=10$ на рисунке 4).

Подсчитав площади под кривыми дефицита и избытка для каждого значения c (от 9 до 11,5, приведенные на рисунке 6), наблюдаемого на конкретном интервале $[0, T]$, можно построить зависимость их суммарных объемов от уровня предоставления ресурса c_r (рисунок 5).

МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Для получения более общих результатов воспользуемся известным математическим приемом, заимствованным из арсенала математической статистики. Действительно, спрос на ресурс представляет собой изменяющуюся во времени случайную величину $d(t)$. Разобьем весь диапазон изменений функции $[d_{min}, d_{max}]$ на какое-то количество равных отрезков, называемых «карманами» (рисунок 6).

При изменении аргумента на интервале $[0, T]$ с шагом Δt мы получим $N=N/\Delta t$ отсчетов значений функции и можем подсчитать количество этих отсчетов, попавших в различные «карманы» (рисунок 7).

Разделив каждое значение числа от- >>

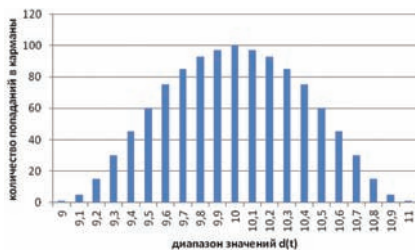


РИС. 7. ГИСТОГРАММА ПОПАДАНИЯ ЗНАЧЕНИЙ В «КАРМАНЫ»

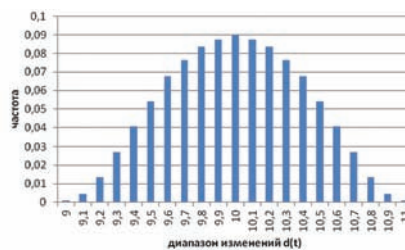


РИС. 8. ПЛОТНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФУНКЦИИ $d(t)$

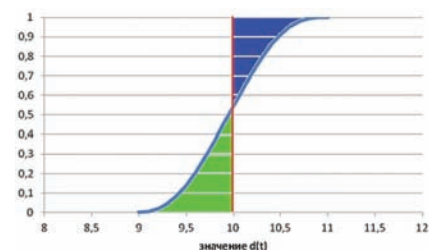


РИС. 9. ИЗБЫТОК И ДЕФИЦИТ РЕСУРСА ПРИ $c=10$

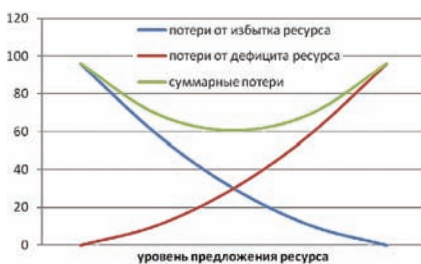


РИС. 10. СУММАРНЫЕ ПОТЕРИ И ИХ МИНИМИЗАЦИЯ

счетов, попавших в различные «карманы», на общее число отсчетов N , мы получим нормированную частоту значений (плотность распределения) функции $d(t)$. Общая площадь под этой кривой плотности будет равна 1 (рисунок 8).

В свою очередь, эта зависимость позволяет построить интегральную функцию распределения $F(d)$, суммируя значения плотности вероятности, приведенной на рисунке 8.

Легко убедиться, что суммарные значения дефицита и избытка ресурса

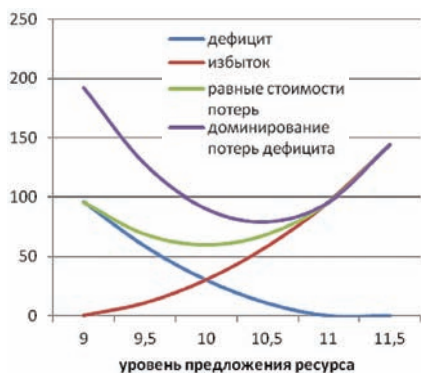


РИС. 11. ЗАВИСИМОСТЬ ОПТИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ СТОИМОСТЕЙ ПОТЕРЬ

определяются площадями, показанными на рисунке 9 (пример для значения $c=10$).

В результате можно построить зависимости суммарных значений избытка $S_{изб}$ и дефицита $S_{деф}$ от уровня предложения ресурса, аналогичные показанным на рисунке 5, используя только плотности или интегральные кривые распределения, показанные на рисунке 8.

В простейшем случае суммарные потери от избытка и дефицита ресурса суммируются, что позволяет найти значение уровня предложения ресурса, обеспечивающего минимум (рисунок 10).

Потери, связанные с избытком или дефицитом ресурса, могут быть разными по важности. Например, если загрузка пассажирского судна меняется от рейса к рейсу, планировать обеспечение спасательными средствами по средним величинам будет представляться кощунственным, а колебания спроса на компьютеры не заставит продавца иметь гарантированный запас на все случаи спроса.

Если обозначить удельную стоимость потерь, связанных с появлением избытка ресурса, как $\alpha_{изб}$, а удельную стоимость потерь, связанных с возникновением дефицита ресурса как $\alpha_{деф}$, то суммарный функционал потерь $\Phi(c_r)$ для оптимизации уровня предложения ресурса можно представить в линейной форме $\Phi(c_r) = \alpha_{изб} * S_{изб} + \alpha_{деф} * S_{деф}$. Это позволяет варьировать относительные величины стоимости потерь (рисунок 11).

Следует подчеркнуть, что понятие «стоимости потерь» носит достаточно общий характер. Более того, в большинстве случаев оно не выражается в денежной форме. Этот факт является важным, поскольку на ранних стадиях проектирования и планирования деятельности производственных объектов получение достоверных денежных показателей представляется затруднительным. С другой стороны, формирование миссии предприятия и его бизнес-стратегии как правило производится как раз на начальных этапах и как раз в формате и сравнительных величин.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В нашем примере использовались простейшие «гладкие» кривые функции спроса на ресурс. Реальные кривые потребности в ресурсе характеризуются большой «изломанностью» вследствие наложения стохастических факторов.

Любопытно отметить, что эти кривые являются синусоидами, на которые наложены равномерно распределенные интервалы ошибок. Определить это визуально по виду графиков довольно сложно, в то время как интегральные функции распределения «не замечают» эти неважные для общей картины флуктуации.

Еще один вывод, который можно сделать из этих простых примеров, состоит в том, что в основе кажущихся случайными процессов могут лежать жесткие регулярные закономерности. А могут, к сожалению, и не лежать. ■