

УДК 657.1

ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ И ВРЕМЕННЫЕ ИНТЕРВАЛЫ АНАЛИЗА В ОПЕРАТИВНОМ УЧЕТЕ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

© 2009 А.В. Назаревич*

Ключевые слова: оперативный учет, режим реального времени, корреляционно-регрессионный анализ, детерминированная зависимость, временные интервалы анализа, режимы функционирования управляемой системы, детализированный оперативный учет.

Раскрываются основные тенденции развития оперативного управленческого учета на промышленных предприятиях в современных условиях рынка. Причинно-следственные связи и временные интервалы оперативного учета рассматриваются с точки зрения статистических методов анализа.

В современной действительности скорость изменения внешних условий все время увеличивается. Вследствие этого методы организации управленческой деятельности, принятия управленческих решений, которые основываются, на ретроспективном и текущем анализе, уже не отвечают современным требованиям устойчивого развития компании на рынке, как внутрироссийском, так и на мировом.

Многообразие рынков потребительских товаров и услуг означает, что стратегия по выводу на рынок производимой продукции становится все более дифференцированной. Потребителя интересуют товары с новыми потребительскими свойствами, причем скорость изменения предпочтений одних свойств другим также значительно возросла.

Этот фактор многократно усиливается по своему влиянию, растущей конкуренцией, когда производители аналогичной продукции уже не могут конкурировать только в ценовом диапазоне, до бесконечности снижая уровень рентабельности своих продаж. Между участниками рынка начинается конкурентная борьба за потребителя в неценовом секторе, где основной задачей ставится постоянное улучшение и изменение потребительских свойств выпускаемой продукции. Это вынуждает производителей в кратчайшие сроки выводить на рынок новый продукт, отвечающий все более изменчивым тенденциям спроса конечных потребителей, что в итоге приводит к сокращению циклов жизни товара, а соответственно и производственно-технологических циклов, заставляет производить

товары небольшими партиями, увеличивая при этом производство дифференцированной продукции, разработанной и произведенной для особых групп потребителей¹.

Оперативное управление в таких жестких условиях должно обеспечить мобильную и гибкую работу всех участников производственного процесса на каждом рабочем месте, оперативным учетом при этом должен быть охвачен весь производственно-технологический процесс, вплоть до отдельной технологической операции². При этом временные рамки, в течение которых проводится анализ и принимаются управленческие решения под влиянием выше перечисленных факторов, также постоянно сокращаются, вернее сказать, что в современных условиях рынка они стремятся к нулю. Из этого следует необходимость организации оперативного управления и учета производственных процессов в реальном режиме времени.

Цель оперативного учета - оперативная экономическая оценка краткосрочных изменений в производственных процессах относительно заданной программы развития соответствующей управляемой экономической системы и обеспечение ее эффективного функционирования³.

Особенность исследования причинно-следственных связей в оперативном учете состоит в том, что информация о каком-либо событии должна поступать в режиме, приближенном к реальному времени, то есть практически в момент его совершения. Вследствие этого, для проведения глубокого статистического анализа производственных фак-

* Назаревич Антон Васильевич, генеральный директор ООО "Производственная компания "Теплофон", аспирант Сибирского федерального университета, г. Красноярск. E-mail: director@teplofon.ru.

торов, нет возможности накопить достаточно вариаций событий в производственных процессах, являющихся следствием воздействия этих факторов⁴.

Необходимо отметить отличие методов определения причинно-следственных связей в управленческом учете от таковых в оперативном учете. Разница методов заключается в том, что события, которые являются существенными для величины результативного признака в конкретный момент времени, в ходе проведения корреляционно-регрессионного анализа довольно большого числа событий могут вообще оказаться случайным фактором. Так, например, в оперативном учете остановка станка на один час или брак на определенном участке оказывает в конкретный момент времени серьезное влияние на величину себестоимости отдельного изделия, которое с точки зрения комплексного управленческого учета является лишь небольшим комплектующим в составе готового продукта. Проводя дальнейшее наблюдение можно увидеть, что резкий скачок себестоимости в последующие дни постепенно полностью сглаживается, но именно в этот день изделие будет иметь фактическую себестоимость гораздо выше, чем среднемесячная или даже среднесуточная.

С точки зрения статистических методов анализа, это на первый взгляд лишь исключение, чем правило, но если причина резкого увеличения себестоимости данного изделия не будет оперативно устранена, то данное событие будет иметь достаточное число повторений, что приведет уже к кардинальным последствиям для изменения себестоимости готовой продукции в сторону увеличения.

Вследствие вышеизложенного, в рамках управленческого учета, мы говорим в основном о стохастической зависимости результативного признака от факторного, когда причинная зависимость проявляется не в каждом отдельном случае, а в общем, среднем при большом числе наблюдений. Проявление стохастических связей подвержено действию закона больших чисел: лишь в достаточно большом числе единиц индивидуальные особенности сглаживаются, случайности взаимопогасятся, и зависимость, если она имеет существенную силу, проявится достаточно отчетливо.

В оперативном же учете скорее следует говорить о функциональной (детерминированной) зависимости, при которой определенному значению факторного признака соответствует определенное значение результативного в конкретный момент времени⁵. В соответствии с жестко детерминистическим представлением о функционировании экономических систем необходимость и закономерность однозначно проявляются в каждом отдельном явлении, то есть любое действие на рабочем месте вызывает строго определенный результат; случайными (непредвиденными заранее) воздействиями при этом пренебрегают.

При оперативном учете в основном решается задача прямого детерминированного факторного анализа, когда при приращении показателя Δy , которым являются совокупные затраты на выпуск конкретной детали, требуется определить какой частью численное приращение функции $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ обязано приращению каждого аргумента (производственного фактора)⁶.

Организовывая оперативный учет на производстве, нужно сконцентрировать внимание на двух очень важных явлениях: себестоимость и объем выпуска изделий, которые являются основными результативными признаками к большому числу факторов, оказывающих на них влияние. Именно они являются основой для определения рентабельности и эффективности производства и используются как основные показатели, которые поступают из подсистем оперативного учета в систему управленческого учета для комплексного финансово-экономического анализа деятельности предприятия.

В свою очередь факторы, которые напрямую оказывают влияние на себестоимость и объем выпуска готовой продукции, в ходе дальнейшего анализа могут оказаться результативными признаками для другой группы факторов, в частности, это относится к стоимости используемого сырья и оплате труда, из которых в основном и складывается производственная себестоимость изделия.

В системе оперативного учета используется несколько уравнений, показывающих зависимость производственной себестоимости, как результативного признака, от факторных признаков. В основном это линейные зависимости:

$$S_{изд} = M + U, \quad (1)$$

где M - стоимость, используемого материала; U - оплата труда за технооперацию.

В свою очередь два вышеуказанных фактора, влияющие на себестоимость, также имеют зависимость от ряда факторов:

$$M = p \cdot q, \quad (2)$$

где p - цена единицы материала; q - количество материала, используемое для изготовления изделия.

$$U = t_{mp} \cdot T, \quad (3)$$

где t_{mp} - трудоемкость изготовления детали; T - тариф.

В результате зависимость примет вид:

$$S_{изд} = p \cdot q + t_{mp} \cdot T. \quad (4)$$

В процессе анализа указанных зависимостей можно выделить два производственных фактора, которые составляют основу себестоимости изделия: количество материала или сырья и трудоемкость изготовления, которые относятся к релевантным затратам (затраты на которые влияют принятие управленческих решений), в том числе с точки зрения оперативного учета.

Применение этих двух показателей позволяет нам использовать их в оперативном учете, как основные составляющие себестоимости каждого изделия, при этом облегчается вопрос оперативного регулирования на производстве, когда не учитывается комплекс затрат, большинство из которых оказывают косвенное воздействие на результативный признак. В данном случае анализируются непосредственно главные составляющие, оказывающие наибольшее влияние, регулируя которые можно получить наибольший эффект, с точки зрения оперативного планирования, с учетом вышеприведенных формул.

Они так же являются основополагающими показателями для расчета плановых норм расхода и затрат.

Необходимо также отметить, что использование понятие производственной себестоимости в оперативном учете касается не столько готовой продукции, сколько себестоимости каждой комплектующей детали, на каждой стадии ее обработки. Материал и сырье не всегда напрямую используются в получении готового продукта, в машиностроении, как правило, сначала из него получают заготовки, а затем комплектующие детали, и только потом приступают к окончательной сборке. Поэтому зачастую определение непосредственной причинно-следственной связи между стоимостью материала и себестоимостью готовой продукции будет не достаточно корректным.

Учитывая, что себестоимость конечного продукта может складываться из себестоимости сборочных единиц, те в свою очередь включают в себя себестоимость других изделий незавершенного производства, которые могут претерпевать в течении технологического цикла несколько промежуточных стадий обработки, то тогда причинно-следственные связи при формировании себестоимости готовой продукции будут выглядеть следующим образом:

$$S_{гп} = S_{изд. 1} + S_{изд. 2} + \dots + S_{изд. n}, \quad (5)$$

где $S_{изд. 1} = S_{изд. 1.1} + S_{изд. 1.2} + \dots + S_{изд. 1.n}$ и т. д.

В данном случае процесс формирования себестоимости готовой продукции схематически можно представить в виде маршрутно-технологической карты, где показано, из каких деталей формируется продукт, каким изменениям они подвержены на пути от сырья до сборки (см. рисунок).

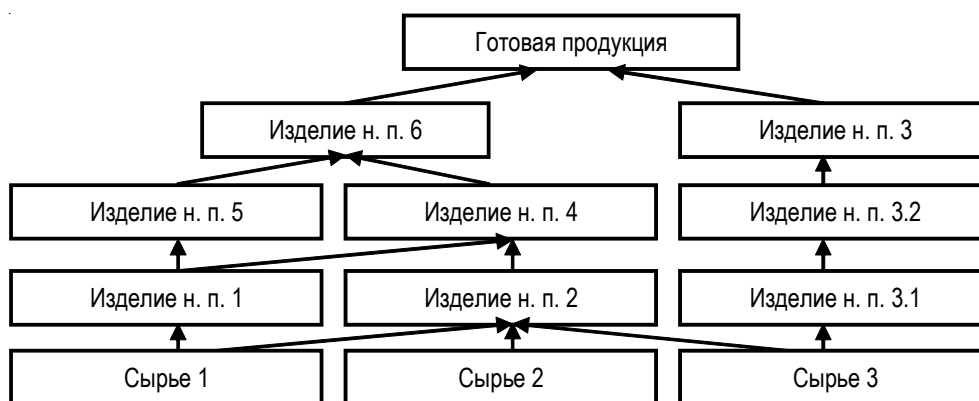


Рис. Маршрутно-технологическая карта изделия

Данная схема может стать моделью структуры организации детализированного оперативного учета. Стрелки на данной схеме причинно-следственная связь между фактором и результативным признаком с указанием направления, что из чего следует. На этом рисунке видно, что производственная себестоимость готовой продукции состоит из себестоимости изделий, которые в свою очередь состоят из других изделий и не обязательно стоимость начального сырья может являться определяющим фактором при прохождении нескольких стадий обработки. Влияние данного фактора может стать незначительным и на первый план выйдет увеличение производительности на конечных стадиях обработки.

Использование метода детализации для целей оперативного учета необходимо с целью своевременного определения проблемных участков и рабочих мест в режиме реального времени до того как эта проблема отразится в готовой продукции. Степень детализации зависит от нескольких факторов. Прежде всего, она должна соответствовать структуре производственных подразделений предприятия. Детализация должна соответствовать участкам производства их последовательному размещению при выпуске изделий⁷. Другой очень важный момент, определяющий степень детализации, технологический процесс, он определяет детализацию внутри производственных участков, которые связаны также с последовательностью выполнения техопераций на каждом рабочем месте участка. Именно определение точек технологической ответственности и анализ переменных затрат каждого конкретного рабочего места приводит нас снова к использованию двух основных факторов формирования затрат в производстве количество материалов и трудоемкость процесса.

Для целей детализированного оперативного учета очень важно чтобы его структура полностью повторяла маршрутно-технологическую карту производства готового продукта и структуру самого производства. При этом необходимо кардинально изменить сам подход к анализу затрат сейчас он концентрируется в центре финансовой ответственности, но оперативный учет как мы уже определили в своей детализированной структуре работа-

ет непосредственно с затратами конкретного рабочего места.

Выбор временных интервалов анализа режимов функционирования управляемой системы в оперативном учете зависит от вида и условий деятельности предприятия. Для промышленных предприятий стандартом считается в основном отчетность, составленная согласно критериев ретроспективного анализа с разбивкой по кварталам в самом лучшем случае по месяцам. Однако с учетом того, что все больше количество предприятий старается организовать подсистему оперативного учета, временные интервалы анализируемых периодов стремятся к нулю. В общем виде данный процесс идеального оперативного анализа можно было бы описать уравнением производной, где анализируемый параметр равен пределу отношения приращения функции данного параметра к приращению независимой переменной при стремлении последнего к нулю.

$$y' = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} (\Delta y / \Delta t). \quad (6)$$

Оперативный учет направлен на оценку промежуточных результатов деятельности за короткие промежутки времени. Его можно характеризовать как постоянное отслеживание результатов деятельности фирмы - мониторинг промежуточных результатов или оперативный производственный менеджмент.

Оперативный производственный менеджмент характеризуется принятием управленческим персоналом решений в реально складывающейся или сложившейся производственной ситуации. В этих условиях разработанные плановые задания или решения руководителей должны обеспечивать строгий и четкий во времени порядок выполнения запланированных работ. Таким образом, оперативный учет осуществляется на основе непрерывного слежения за ходом производства. Этому соответствует разработка оперативно-календарных планов и сменно-суточных заданий на уровне цехов и участков.

Вопрос определения временных интервалов при оперативном учете тесно связан с методами оперативной статистической обработки временных рядов и подходами к повышению оперативности и ускорению анализа через разделение временных рядов на составляющие.

При исследовании современных сложных автоматизированных объектов и комплексов, в том числе организационно-экономических, используемых в оперативном учете, характеризующихся множеством взаимосвязанных и случайно изменяемых параметров, когда задача сводится к анализу временных рядов и их характеристик, отображающих эти параметры, все шире применяются методы, основанные на статистико-вероятностном подходе⁸. Поэтому анализ качественного состояния таких объектов должен базироваться на анализе статистических оценок временных рядов, рассматриваемых как экспериментальные реализации случайных процессов. В связи с этим актуальными являются задачи оперативной статистической обработки случайных процессов.

Это естественно, так как оперативный статистический анализ временных рядов выполняет следующие задачи:

- ◆ способствует осуществлению цели, стоящей перед объектом, направленной на наиболее полное ее достижение;

- ◆ изучает все причинно-факторные связи в процессе функционирования объекта;

- ◆ выступает исходным пунктом повышения эффективности обработки, а следовательно, и эффективности исследования объектов как источников временных рядов;

- ◆ способствует своевременному принятию организационно-технологических, технических и управленческих решений;

- ◆ показывает новые тенденции развития объекта и расширения его возможностей;

- ◆ выявляет причины отклонений процессов функционирования от расчетных и т. п.

Особо следует указать на невозможность во многих случаях производить оперативный анализ нестационарных временных рядов по мере поступления информации от объекта из-за необходимости предварительного накопления информации на исследуемом интервале. В оперативном учете в основном требуется анализировать интервалы временного ряда малой длительности.

В этом есть существенное отличие временных интервалов используемых для оперативного учета от интервалов используемых в управленческом учете. В последнем быстрые (высокочастотные) колебания процесса считают случайной составляющей, а остав-

шаяся (низкочастотная) часть служит оценкой математического ожидания и построения линии тренда. Таким путем в управленческом учете удастся устранить нестационарность случайных колебаний временного ряда по математическому ожиданию.

Оперативность учета - это прежде всего своевременность выявления краткосрочных изменений, происходящих в экономических процессах, которые либо угрожают вывести управляемую систему из заданного направления и темпа развития, либо сигнализирует о появлении дополнительных резервов, позволяющих быстро перевести ее на более эффективный режим функционирования. Такая специфика оперативного управленческого учета исключает однозначный ответ на вопрос, за какие отрезки времени внутри месяца должен осуществляться такой анализ. Это зависит от ряда обстоятельств:

- ◆ от содержания управляемых экономических показателей, тесноты их связи с показателями натурально-вещественных и других производственных процессов, частоты и величины изменения этих показателей и их влияния на развитие управляемого объекта в целом;

- ◆ от необходимости предвидения отдельных предстоящих краткосрочных изменений в производственных процессах и их экономических последствий;

- ◆ от того, что требуется время для проведения оперативного анализа, выработки и исполнения оперативных решений, обеспечивающих своевременное регулирование производственных процессов.

Оперативный учет может быть эффективным, если он проводится, во-первых, после совершения производственных процессов, но в оптимально допустимых интервалах времени, обеспечивающих эффективное функционирование конкретного производства и возможность внесения корректив в планы; во-вторых, до совершения производственных процессов для оперативного краткосрочного прогнозирования, предвидения в них краткосрочных изменений и их экономических последствий с целью выработки наиболее экономичных вариантов предстоящих изменений в этих процессах и рекомендаций по их осуществлению.

Исходя из вышеизложенного, особенно

предприятий являются жестко детерминированная причинно-следственная связь между производственными факторами и результативными признаками, и малая величина промежутка времени, в течение которого должны быть получены исходные данные для анализа, а затем и его результаты.

¹ Друри К. Управленческий и производственный учет: Учеб. пособие: Пер. с англ. М., 2002.

² Синенко О.В., Куцевич Н.А. Подход к анализу производственных процессов и созданию ком-

плексных систем управления ресурсами. Режим доступа: <http://www.rtsoft-training.ru/>.

³ Экономический анализ: Учеб. пособие / Под ред. М.И. Баканова, А.Д. Шеремета. М., 2003.

⁴ Мишин Ю.А. Управленческий учет: управление затратами и результатами производственной деятельности. М., 2002.

⁵ Управленческий учет: Учеб. пособие / Под ред. А.Д. Шеремета. 2-е изд., испр. М., 2004.

⁶ Теория статистики: Учеб. пособие / Под ред. Р.А. Шмойловой. М., 2004.

⁷ Каверина О.Д. Управленческий учет. М., 2004.

⁸ Управленческий учет...

Поступила в редакцию 24.07.2009 г.