
СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

УДК 005.(075.8)

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Е.В. Фрейдина, Н.А. Никулина, А.А. Тропин

Новосибирский государственный университет
экономики и управления «НИНХ»
E-mail: evfreydina@socio.pro; wort@ngs.ru

В статье операционные процессы предприятия отнесены к категории случайных процессов. Управление процессами подчинено фундаментальному принципу, состоящему в определении некоторого предела размаха вариабельности исследуемой переменной для оценки устойчивости, результативности и риска их работы. Предложено нижнюю границу предела определять величиной «точки безубыточности» или «порога рентабельности», верхнюю – экономически целесообразным размером ликвидных денежных средств. Разработаны алгоритм и формы карт динамического управления процессом. Приведен пример апробации инструментария оценки устойчивости, результативности и риска.

Ключевые слова: операционный процесс, вариабельность, устойчивость, «точка безубыточности», результативность, риск, управление.

METHODOLOGICAL ASPECTS AND DEVELOPMENT OF MANAGEMENT METHODS OF OPERATIONAL PROCESSES OF COMPANY

E. V. Freydina, N. A. Nikulina, A. A. Tropin

Novosibirsk State University of Economics and Management
E-mail: evfreydina@socio.pro; wort@ngs.ru

The article classifies operational processes of company as random processes. The management of processes complies with the fundamental principle involving the determination of a certain limit of range of variability of the experimental variable for the evaluation of stability, performance and risk of their work. The paper suggests the definition of lower bound as a value of «breakeven point» and upper bound – as economically justifiable amount of liquid monetary funds. The algorithm and forms of cards of dynamic control of process are developed. An example of approbation of tools of stability evaluation, performance and risk is given.

Key words: operational process, variability, stability, «breakeven point», performance, risk, management.

1. Введение в теорию управления процессами, оценки устойчивости и рисков

На современном этапе в развитии методологии менеджмента выделяется направление повышения результативности функционирования системы путем реализации инструментария процессного подхода. Процессный подход дополняет системный подход тем, что предназначается для упорядочивания внутренней среды организации, представляя ее как совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих процессов. Концептуально такой подход позволяет вскрыть свойства процессов системы независимо от их назначения и дать количественную оценку их действиям. В итоге процесс – это образующая системы, имеющая функцию достижения цели.

В теории управления процессы различают, прежде всего, как процессы управления и управляемые процессы. Процесс управления – действия по формированию алгоритма преобразования ресурсов и достижения цели наилучшим способом в соответствии с критерием оценки качества управления. Измерение качества управления происходит опосредованно через полученный результат операционного процесса. Управляемый процесс – это процесс преобразования входных ресурсов в продукцию или процесс исполнения услуги. В менеджменте такого характера процессы именуются как операционные и отличаются высоким разнообразием.

Управляемый процесс независимо от сферы его исполнения представляется в теории оптимального управления классической моделью [8, с. 133], отражающей зависимость выходной величины процесса (Y) от управляющего воздействия на процесс (F^*). Первоначально алгоритм управления (F) выстраивается с учетом характера входной величины (X), регламента работы процесса (Z), затем в зависимости от силы возмущающего воздействия на процесс (W) и результата «выхода», выраженного как обратная связь (S), алгоритм F преобразуется в F^* с целью возврата процесса в стационарное состояние.

Объективные свойства функционирования операционного процесса – динамичность и дискретность во времени. Основываясь на принципах построения классической модели процесса и его поведения во времени (t), на рис. 1 приведена модель управления операционным процессом, являющаяся концептуальной основой для исследования процесса.

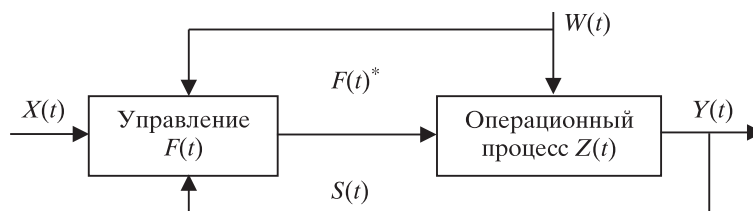


Рис. 1. Модель управления операционным процессом

В контурах модели сложность управлению процессом придается вводом возмущающего на него воздействия. По этому фактору процессы классифицируются как детерминированные и стохастические. Процесс детерминированный, если возмущения $W(t)$ представляют собой детерминиро-

ванную функцию времени, т.е. такую функцию, значение которой точно можно указать на всем интервале времени измерения t . К такому характеру возмущениям следует отнести: остановки техники процессов на планово-предупредительные ремонты и техническое обслуживание, выполнение которых происходит по определенному расписанию. В тех случаях, когда возмущение $W(t)$ – случайная функция времени, то управляемый процесс рассматривают как стохастический. Исследование работы действующих процессов показало, что их всегда сопровождают возмущения и того, и другого характера, вызывая вариабельность «выхода» процесса и проблемную ситуацию.

Априори вариабельность результатов процессов во времени имеет разную величину отклонения от равновесного состояния. В связи с этой особенностью сформировался подход, состоящий в том, что отклонения различают как несущественные и существенные. Несущественные отклонения погашаются в процессе функционирования процесса и системы. Для отклонений, вносящих изменения, не подлежащих погашению за счет самоорганизующихся действий, потребуется включение управляющих воздействий.

Численное определение границ такого разделения результатов процесса, которое бы, с одной стороны, снижало сложность управления, т.е. создавало выборочную реакцию на сигналы изменения, с другой стороны, способствовало бы экономному использованию ресурсов организации, представляется как научная задача менеджмента. При этом будем считать, что все те действия, которые приводят к выходу результатов процесса за установленные границы, создают ситуацию с различной мерой риска исполнения задания. Таким образом, с задачей нахождения границ, характеризующих результативную и устойчивую работу процесса, органически связана задача оценки риска выполнения задания процессом.

Термин «риск» подразумевает «любое событие или действие, которое может неблагоприятно отразиться на достижениях организацией ее деловых целей и успешно реализовать свою стратегию» [1, с. 18]. Провозглашена новая парадигма риск-менеджмент, которой расширяются границы определения рисков в рамках всего предприятия, охватывая принятие не только стратегических, но и оперативных решений.

Оценка риска предполагает 1) выявление риска, 2) измерение риска и определение его значимости в соответствии с частотой или вероятностью его появления. В методиках по оценке рисков наибольшее распространение получили подход, основанный на концепции оценки ставки доходности от инвестиций с учетом риска, именуемый как VAR (Value at risk), и подход, при котором оценивается влияние риска на прибыль, именуемый как EAR (Earnings at risk) [1].

Концептуальные идеи методов VAR и EAR состоят в следующем:

- установление границы допустимых потерь X и зависимость от ее величины меры риска;
- ежедневное отслеживание изменений измеряемого выходного параметра;
- мониторинг риска потери дохода от инвестиций или прибыли, а не прогнозирования, как это происходит при оценке эффективности инвестиционных проектов.

Ритм оценки работы операционного процесса – это сутки. Тогда, принимая во внимание опыт по использованию крупными компаниями методов VAR и EAR, в статье дается решение задачи оценки риска результативно работы процесса в посуточном ритме.

2. Модель функционирования операционного процесса

Оценка результативности операционного процесса становится возможной, если существует модель его функционирования. Формальное представление процесса, данное на рис. 1, – это модель «черный ящик», включающий «процесс преобразования входа в выход» $z(t)$. Параметры модели: вход ($x_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, n$, $t = 1, 2, \dots, N$), выход, как результат процесса ($y_i(t)$, $i = 1, 2, \dots, n$, $t = 1, 2, \dots, N$), управление (F), осуществляемое посредством комплекса требований к продукции, регламента процесса и алгоритма управления, а также механизм исполнения.

И вход, и выход – это всегда измеряемая величина. В общем случае связь между ними описывается выражением

$$y_i(t) = F[x_i(t), z(t)]. \quad (1)$$

Реальную вычисляемую величину результата процесса следует представить выражением

$$y_i^*(t) = F^* \{x_i(t) + \Delta x_i(t), P[Z(t)]\}, \quad (2)$$

где F^* – фактически реализуемый алгоритм управления процессом; $\Delta x_i(t)$ – изменчивость входных величин в период t ; $P[Z(t)]$ – вероятность выполнения процессом заданной функции, обусловленная вариабельностью параметра процесса под влиянием возмущающих воздействий $W(t)$ и существенности отклонений результата процесса от требования, установленной обратной связью $S(t)$.

Выражение (2) – это динамическая модель случайного процесса. Идентификация результата действия каждого процесса как случайной величины, представляющей собой функцию времени, подтверждается и результатами тестирования технологических процессов, процессов коммерческой и финансовой деятельности.

Согласно выражениям (2) функционирование случайного процесса всегда предполагает отклонение от выстроенной модели или траектории его поведения на временном отрезке t_i , $i = 1, 2, \dots, N$. Поведение процесса выстраивается на стадии планирования как равновесное или по определению, данному в [6, с. 177], как тривиальное равновесие. Тривиальность объясняется тем, что под равновесием понимается способность процесса (или системы) в отсутствии внешних возмущающих воздействий сохранять свое поведение и выдерживать заданный регламент работы. Равновесие на стадии создания или планирования работы процесса достигается жестким сбалансированием ресурсов. Такое состояние характерно для процесса, когда входные его параметры по периодам t_i , $i = 1, 2, \dots, N$ – постоянные, а процесс рассматривается как статический (безынерционный).

При вводе процесса в эксплуатацию такое состояние нарушается уже «на следующий день» и на выходе процесса имеем переменную величину,

определяемую по формуле (2). Величина отклонения, т.е. выходной, суммарный, эксплуатационный результат процесса, вычисляется относительно траектории равновесного состояния процесса и равна:

$$\Delta y = y - y(t)^* \quad (3)$$

На вариабельность результата процесса оказывают влияние как случайные, так и неслучайные (техногенные) воздействия, возникающие с определенной вероятностью. Появление непрерывного изменения параметров ставит вопрос об устойчивости сформированного равновесия, а следовательно, и об определении предела допустимых отклонений измеряемой величины, и имеем

$$\pm \Delta y^* > |y - y(t)^*| \quad (4)$$

Устойчивость равновесного состояния понимается как свойство процесса или системы, состоящее в том, что отклонение ее реальных результатов (выходных величин) от заданных (расчетных) не превышает допустимо малых величин и последствия возмущающих воздействий находятся в заданных пределах.

3. Методы оценки устойчивости, результативности и рисков работы процесса

Для операционных процессов, результат которых имеет определенную стоимость и качество исполнения, нахождение пределов его допустимых отклонений вида $\pm \Delta y^*$, в рамках которых работа процесса считается устойчивой и результативной, является актуальной задачей. Ее решение необходимо для осознанного управления процессами. Под осознанием необходимости определения величины предела по (4), отсекающего существенные или по выражению Эд. Деминга «неестественные отклонения» [3], понимается то обстоятельство, что «владелец» процесса должен реагировать только на колебания измеряемой величины и на тенденции событий, которые выходят за допустимые пределы.

Примем в качестве концептуальной позиции приведенное утверждение и будем считать все то, что нарушает устойчивость равновесия как заданной величины, создает рисковую ситуацию. Введем разделение рисков ситуации на негативную – чистый риск, когда теряем эффективность и ведется поиск решения для ввода системы в обоснованный «контур» действий, и позитивную – когда увеличивается незапланированная эффективность и необходимо принять решение по исключению риска ее потери. Например, накопление денег на расчетном счете и их обесценивание, рост объема нерализованной готовой продукции, превышающего спрос и увеличение запасов готовой продукции и др. В связи с понятием чистого риска введем понятие «критический предел», – линия раздела на «результативную» и рисковую зону работы процесса.

В качестве исходной информации для оценки работы процесса выступают:

1) результат процесса, под которым понимается измеренная величина, отслеживаемая во времени;

2) статистические характеристики: среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, допустимый предел изменения исследуемого показателя и задаваемый доверительный уровень принятого решения, определяемый интегральной функцией распределения изучаемой случайной величины [7].

Определение величины пределов большей частью основывается на гипотезе нормального распределения исследуемой случайной величины. В соответствии с чем параметром для нахождения предела допустимых колебаний выступает среднее квадратичное отклонение (σ), а зоны устойчивости определяются как

$$\left. \begin{array}{l} \text{зона «А» при } \Delta y^* = \pm \sigma; \\ \text{зона «В» при } \Delta y^* = \pm 2\sigma; \\ \text{зона «С» при } \Delta y^* = \pm 3\sigma. \end{array} \right\} \quad (5)$$

Такой подход к определению допустимых пределов позволяет нормировать исследуемую выборку по характеру изменчивости. Так, если «коридор» – это зона «С», выходящий поток процесса полностью находится в зоне допустимой устойчивости. Ограничение размаха величин за пределами зон «А» и «В» выводит по зоне «А» до 30 %, по зоне «В» – до 5–10 % результатов в зоны риска. В то же время такая информация является явно недостаточной, так как среднее квадратичное отклонение при одном и том же законе распределения случайной величины и равенстве математического ожидания исследуемой выборки имеет различную величину.

«Сжатие» среднего квадратичного отклонения диктуется распространенным методом оценки устойчивости результатов процесса или системы посредством расчета коэффициента вариации (v), который позволяет соизмерить размах значений выборки относительно математического ожидания (m_y):

$$v_y = \frac{\sigma_y}{m_y}. \quad (6)$$

Предложено в [5, с. 452] считать, что если:

$$\left. \begin{array}{l} v \leq 10 \%, \text{ то процесс устойчивый;} \\ v = 11 \div 25 \%, \text{ то процесс умеренно устойчивый;} \\ v \geq 10 \%, \text{ то процесс неустойчивый.} \end{array} \right\} \quad (7)$$

В приведенном условии, так же как и ранее в отмеченном (6), отсутствует связь между допустимой величиной отклонения показателя и экономическими последствиями от такого события. Но в то же время этот показатель позволяет охарактеризовать функционирование процесса как устойчивое или неустойчивое и нормировать среднее квадратичное отклонение относительно математического ожидания измеряемой величины. Попадание процесса в режим умеренно устойчивый или неустойчивый связано с риском потери результативности работы.

Вводимое понятие «результативность» выступает в международных стандартах ISO 9000 как основной параметр оценки работы и процесса, и системы. Под результативностью понимается «степень реализации запла-

нированной деятельности и достижения запланированных результатов» [2]. Запланированная деятельность – это плановое задание (S_p), результат – это средняя арифметическая величина выручки на период t (\bar{S}_t). Тогда результативность

$$\varphi = \frac{\bar{S}_t}{S_p}. \quad (8)$$

Работа процесса в зоне результативности может проходить с разной мерой устойчивости. Теперь необходимо свести оценки устойчивости, результативности и риска в некоторое методическое единство.

Для подтверждения актуальности развития инструментария управления операционными процессами рассмотрим ход процесса продажи совокупного товара, пользуясь тем, что эта релевантная информация доступна для исследования и данный процесс коммерческой деятельности обеспечивает приток денежных средств и характеризует «выход» системы. Анализ результатов работы процессов действующих фирм показал высокую степень вариабельности исследуемого параметра – выручки в посуточном цикле (рис. 2).

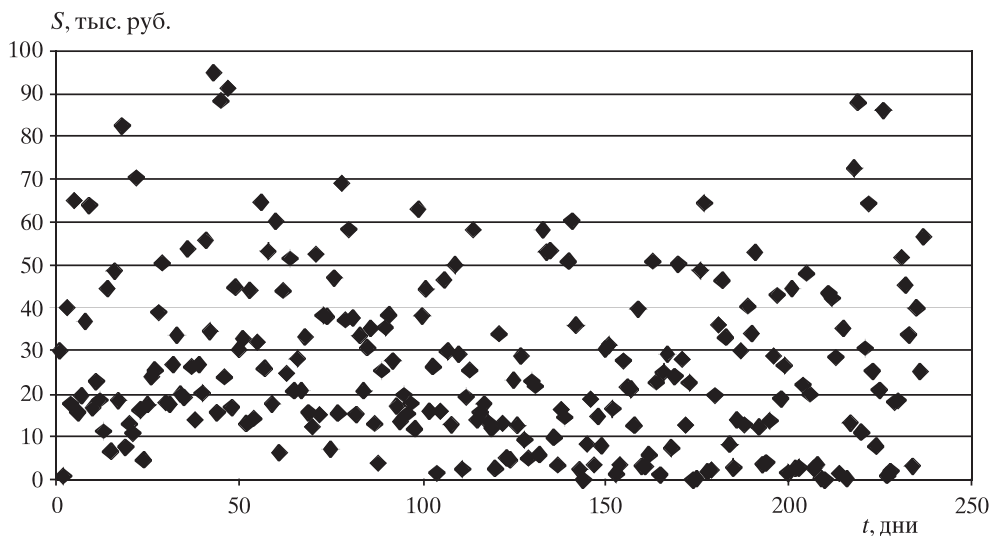


Рис. 2. Характер изменения ежедневной выручки от продажи товара торгово-промышленной фирмой

Как следует из графика на рис. 2, процесс отличается высокочастотными колебаниями выручки от продажи товара. В то же время представленная на рис. 2 картина разброса выручки от продажи товаров, как показали исследования, является характерной для такой категории процесса и подтверждается проведенной в табл. 1 статистической их оценкой по действующим фирмам.

Исследуемые процессы по значению коэффициента вариации, составляющему по фирме «А» – 64,0 % и по фирме «В» – 38,3 %, следует отнести к неустойчивым. В этой связи имеются все основания разработать методические основы и инструменты оценки результативности работы процесса и оперативного управления ими для повышения устойчивости и результативности их работы и своевременного предотвращения риск-ситуации.

Таблица 1

Статистическая оценка функционирования процесса продажи

№ п/п	Статистические показатели оценки variability результатов процесса	Статистическая оценка текущей выручки	
		Фирма «А»	Фирма «В»
1	Среднеарифметическая величина, тыс. руб.	241,8	27,7
2	Размах значений ($\max_s - \min_s$), руб.	(94 ÷ 60,6)	(18,2 ÷ 0,26)
3	Среднеквадратичное отклонение (σ_s), тыс. руб.	154,7	10,3
4	Коэффициент вариации (v_s), %	64,0 %	38,3 %
5	Дифференциальная функция распределения вероятности	Экспоненциальное распределение	Экспоненциальное распределение

Началом исследования является определение критериев результативной и устойчивой работы процесса и, соответственно, оценка рисков, которые позволят разграничить весь информационный «хаос». Влияние variability измеряемой величины на экономическую эффективность процесса проявляется как прямое, так и опосредованное. Прямое влияние, когда выходная переменная измеряется количеством и стоимостью продукции, и опосредованное, когда результат процесса оценивается с позиции соответствия объема и качества продукции требованиям.

Для решения задачи по оценке предела допустимых колебаний измеряемого результата в виде выручки, авторами статьи предлагается использовать методы операционного анализа деятельности организации и управления потоками денежных средств. Во внимание принимаются основные показатели операционного анализа – «порог рентабельности» (S_r) и «точка безубыточности» (S_k), значениями которых разграничивается область ущерба и область прибыли по определенной или совокупной продукции предприятия, а также определяется запас финансовой прочности. Величиной точки безубыточности разграничиваются результаты работы процесса на область «прибыли» и «убытка» по основной деятельности, а величиной порога рентабельности – с учетом всех расходов на производство продукции.

Известно, что «точкой безубыточности» фиксируется критический объем продажи i -го вида продукции, который рассчитывается по формуле:

$$Q_{ki} = \frac{FC_i}{p_i - \beta_i} = \frac{FC_i}{d_i}, \text{ ед.}, \quad (9)$$

где FC_i – прямые постоянные издержки при производстве продукции i , руб.; p_i – цена за единицу продукции i , руб./ед.; β_i – удельные переменные издержки при производстве продукции i , руб./ед.; d_i – маржинальный доход на единицу продукции i , руб./ед.

Тогда выручка от реализации, соответствующая «точке безубыточности» продажи продукции вида i :

$$S_{ki} = Q_{ki} \times p_i, \text{ руб.} \quad (10)$$

Определим валовую прибыль (GP_i), соответствующую реальному объему продаж i -й продукции (Q_i):

$$GP_i = p_i Q_i - (FCR_i + VC_i), \text{ руб.} \quad (11)$$

Для нахождения величины критического объема продаж продукции i , соответствующего величине порога рентабельности (Q_{ri}), в выражение (9) вводятся постоянные издержки, определяющие общепроизводственные расходы, именуемые как «косвенные» издержки (FCI_i), и формула (8) принимает вид:

$$Q_{ri} = \frac{FCR_i + FCI_i}{p_i - \beta_i}. \quad (12)$$

Запас финансовой прочности относительно точки безубыточности (S_p) рассчитывается по выражению (13)

$$Z_{fi} = \frac{\bar{S}_{ti} - S_{ki}}{S_{ki}} \times 100, \%, \quad (13)$$

относительно порога рентабельности по выражению (14)

$$Z_{fi}^* = \frac{\bar{S}_{ti} - k_c S_{ki}}{S_{ki}} \times 100, \%, \quad (14)$$

где \bar{S}_{ti} – средняя арифметическая величина выручки на период t по продукции вида i ; k_c – коэффициент, определяющий приращение постоянных косвенных затрат.

Для определения предела, ограничивающего «сверху» допустимый размах изменения исследуемой переменной, как выручка, используем инструменты расчета экономически целесообразной суммы денежных средств на расчетном счете. Наибольшее распространение получили такие инструменты, как модели Миллера-Орра и Стоуна, которые отражают динамику и вариабельность денежных потоков по суточным периодам. По данным моделям определяются допустимые пределы (max-min) варьирования денежных сумм в свободном обращении. Выход за границы предела предполагает: при превышении конвертацию денежных сумм в ликвидные ценные бумаги, при снижении – обратную процедуру. Для процесса с суточной динамикой изменения притока денежных средств, как на рис. 2, использована модель Миллера-Орра [4, с. 360]. Логика действия менеджера по управлению денежными потоками заключается в следующем (рис. 3).

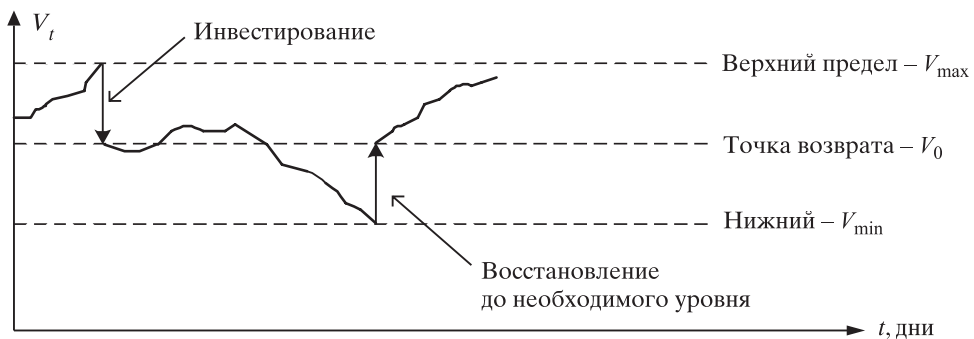


Рис. 3. Модель Миллера-Орра по управлению движением денежных средств в суточном ритме

«Свободные», поступающие от продажи деньги случайным образом изменяются: периодически их сумма нарастает до тех пор, пока ее величина не достигает верхнего предела (V_{\max}). Как только это происходит, предприятие начинает покупать ценные бумаги, позволяющие вернуть сумму накопленных денежных средств на расчетном счете к некоторому нормальному уровню, называемому «точкой возврата» (V_0). При достижении нижнего предела суммы свободных денег, который определяется по рассматриваемой модели экспертным путем (V_{\min}) происходит обратная процедура с целью достижения «точки возврата».

Максимальное значение порогового значения по модели Миллера-Орра определится как

$$V_{\max} = V_{\min} + L, \quad (15)$$

где L – допустимый размах измеряемой величины, рассчитываемый по формуле

$$L = 3 \times 3 \sqrt{\frac{3E\sigma^2}{4r_x}}, \quad (16)$$

где E – расходы по взаимной трансформации денежных средств и ценных бумаг; σ – среднее квадратичное отклонение ежедневного поступления средств на расчетный счет; r_x – потеря дохода при хранении средств на расчетном счете.

Расходы вида (E) рекомендуется в [4, с. 361] принимать как постоянную величину, аналогом которой являются комиссионные, уплачиваемые при обмене валюты. Величина (r_x) – это ставка ежедневного дохода по краткосрочным ценным бумагам. Координата «точки возврата» в этой модели рассчитывается как

$$V_0 = 1/3L. \quad (17)$$

Развитие метода для определения диапазона допустимой вариабельности результата процесса представляется в модели Стоуна. В ней в отличие от модели Миллера-Орра предлагается рассматривать верхний и нижний пределы денежных сумм на счете как переменную величину, зависящую от изменчивости информации о состоянии деловой среды в ближайшие несколько дней. По модели Стоуна дается некоторый лаг для этого действия, например, в размере 5 дней. При таком подходе следует ввести коэффициенты для допустимого превышения или уменьшения ограничений, а именно: для верхнего и нижнего пределов, определяемых опытным путем. Тогда формула (15) примет вид:

$$k_{cu}V_{\max} = k_{cl}V_{\min} + L. \quad (18)$$

Следующей задачей является составление формы карты динамического управления процессом на основе мониторинга его результатов. Особенность задачи состоит в том, что потребуются отслеживать две разного рода переменные. Определение нижнего предела допустимых колебаний исследуемого процесса ведется по суточной выручке (S), а определение того, как управлять избытком накопления или недостатком денежных

средств на расчетном счете (V_t) по величине накопления некоторой суммы денег, т.е.

$$V_{\max(\min)} = \sum_{t=n}^{t=n+h} (S_t - R_t) = \sum_{t=n}^{t=n+h} V_t, \quad (19)$$

R_t – суточные расходы денежных средств.

В условиях, когда работа процесса отслеживается по несопоставимым параметрам, следует воспользоваться идеей статистического управления качеством о построении совмещенных контрольных карт. Для процесса продажи это будут карта суточной выручки (S_t -карта) и карта накопления суммы денежных средств на расчетном счете – ($\sum V_t$ -карта). Вид паттерна для управления процессом и оценки устойчивости, результативности и риска приводится на рис. 4.

На S_t -карте в качестве стандартного состава параметров процесса наносятся плановое задание (S_p), величина порога рентабельности (S_r) и величина точки безубыточности работы (S_k) процесса. Для оценки результативности процесса в динамике отстраивается среднеарифметическое значение (\bar{S}_t) на сутки $t, t = 1, 2, \dots, N$ период. Верхнее ограничение на величину суточной выручки снимается. Как следует из рассмотренного подхода, для оценки функционирования процесса выделяются качественно различающиеся зоны по результативности его работы.

По S_t -карте:

1) зона результативной работы процесса по общей деятельности ($S1$), в которой величина выручки превышает нижнюю границу, определяемую величиной «порога рентабельности»;

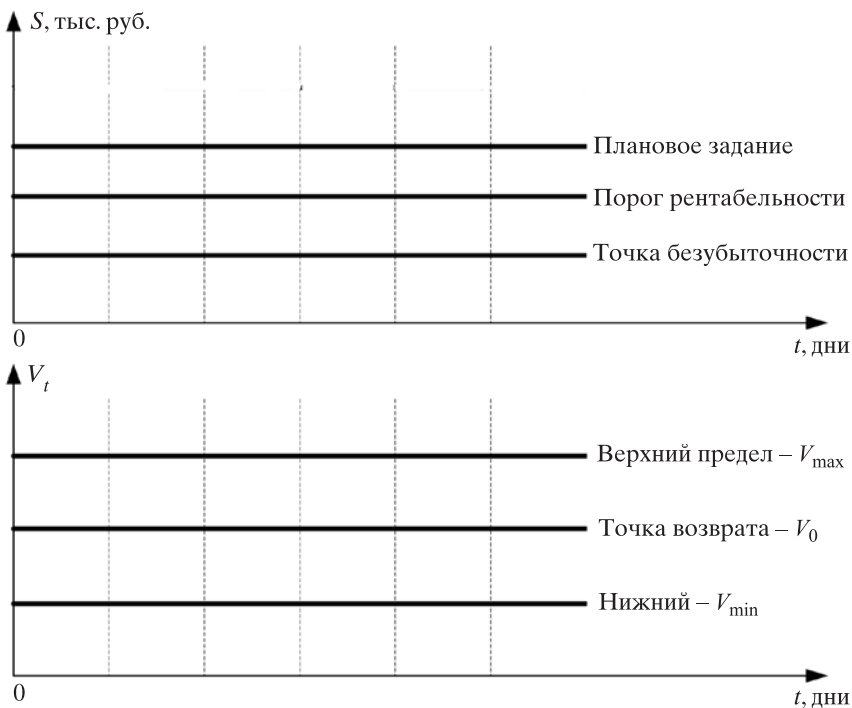


Рис. 4. Совмещенная карта оценки устойчивости и результативности операционного процесса

2) зона результативной работы процесса по основной деятельности (S_2), в которой величина выручки превышает нижнюю границу, определяемую величиной «точки безубыточности»;

3) зона операционного риска процесса (R_1), расположенная ниже границы величины выручки, соответствующей «точке безубыточности»;

4) зона коммерческого риска процесса (R_2), расположенная ниже величины выручки, соответствующей величине порога рентабельности; по ΣV_t -карте:

1) зона устойчивого текущего финансового состояния (F_1);

2) зона превышения запасов финансовых средств выше установленного верхнего предела (F_2);

3) зона риска, состоящая в расходовании резервного накопления денежных средств (F_3).

Таким образом, на S_t -карте получаем качественно-временную сетку результата работы процесса, на ΣV_t -карте – временную сетку движения денежных потоков, формируемых по результату работы процесса.

3. Апробация инструментария управления операционным процессом

Разработанный инструментарий управления процессом, обладающим свойством стохастичности, вносит упорядоченность и придает определенность действиям менеджмента. Упорядоченность состоит в том, что выделяются существенные отклонения, которые являются сигналом для принятия управляющего воздействия. В теории автоматизированного управления такая модель действий именуется как робастное управление.

В качестве примера проведем по предложенным процедурам оценку функционирования процесса продажи совокупной продукции. Обратимся к графику рис. 2, на котором иллюстрируются результаты процесса в посуточном режиме. Из него следует, что рассматриваемый процесс характеризуется высокочастотными колебаниями измеряемого результата и по величине коэффициента вариации, составляющего порядка 38,3 % (см. табл. 1), относится к неустойчивым процессам. Следует отметить такую особенность, что при высокочастотной характеристике изменения переменной происходит частичное погашение разнонаправленных колебаний с приближением измеряемой величины к среднеарифметической величине. При такой особенности вариабельности выходной переменной, чтобы выявить тенденции падения или увеличения результативности процесса предложено ввести процедуру преобразования высокочастотных колебаний в краткосрочном периоде методом скользящего среднего.

Как показали опытные расчеты, для установления характеристик изучаемого процесса достаточным представляется пятиточечное сглаживание (рис. 5).

Для выявления рычага приложения специальных методов управления на S_t -карте нанесены границы зон с разным уровнем результативности работы процесса:

– зона результативной работы – это все те дни, когда величина дневной выручки превышает «порог рентабельности» (зона S_1);

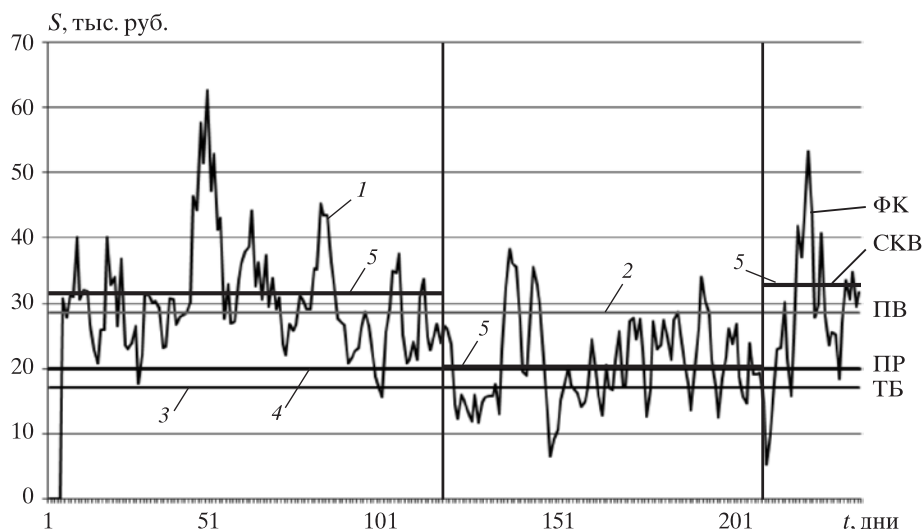


Рис. 5. Построение S_t -карты на основе преобразованных исходных данных по ежесуточной выручке пятиточечным сглаживанием.

1 – скользящая средняя величина выручки, цикл 5 дней (Ф); 2 – суточная плановая выручка (ПВ); 3 – точка безубыточности (ТБ); 4 – порог рентабельности (ПР); 5 – среднесуточная величина кумулятивной выручки (СКВ) на период t

– зона результативной работы по основной деятельности – это все те дни, когда величина дневной выручки превышает «точку безубыточности» (зона S_2);

– зона операционного риска процесса, включает те дни, когда величина выручки ниже величины точки безубыточности (зона R_1);

– зона коммерческого риска процесса, включает те дни, когда величина выручки ниже величины порога рентабельности (зона R_2).

Анализ характера поведения изучаемого параметра на рассматриваемом отрезке времени (250 дней) показывает, что в работе процесса следует выделить три временных периода, измеряемых днями: I (115), II (115–210) и III (210–240) с различным участием зон результативности работы и риска невыполнения заданного объема продаж. Результаты оценки результативности, устойчивости и рисков в работе процесса сведены в табл. 2.

Дадим оценку состояния управления процессом в каждом периоде. Период I характеризуется высокой результативностью процесса: фактическая средняя выручка за период превышает планируемую выручку в 1,08 раза, запас финансовой прочности составляет 52 %. Вводом только нижнего ограничения на допустимое колебание параметра процесс только приблизили к умеренной устойчивости. Риск выхода параметра за пределы порога рентабельности составляет 3 %, что снижает напряженность в управлении. Основная забота менеджмента состоит в том, чтобы рационально использовать накопление денежных средств: производить закупку входных материалов, вкладывать средства в ценные бумаги или в расширение номенклатуры продукции и клиентской базы.

Период II характеризуется тем, что управление процессом находится в критической ситуации на протяжении порядка 100 дней: результативность

Таблица 2

Динамическая оценка результативности работы процесса

Показатели результативности работы процесса	Дифференцирование результатов		
	Период I	Период II	Период III
Планируемая выручка, тыс. руб./сут.	28	28	28
Точка безубыточности по процессу, тыс. руб.	17	17	17
Порог рентабельности, тыс. руб.	20	20	20
Среднеарифметическая выручка по периоду, тыс. руб.	31	20	32
Запас финансовой прочности относительно точки безубыточности, %	82,0	17,6	88,0
Запас финансовой прочности относительно порога рентабельности, %	52,0	0	60,0
Среднеквадратическое отклонение, тыс. руб.	8,3	6,8	9,5
Коэффициент вариации, %	27	33	32
Риск выхода за пределы порога рентабельности (доля дней работы в зоне R2), %	3	54	15
Риск выхода за пределы точки безубыточности (доля дней работы в зоне R1), %	2	35	7
Результативность процесса (ϕ), доли ед.	1,08	0,72	1,03

процесса составляет 0,72, риск выхода за пределы порога рентабельности – 54 %. При сопоставлении результатов работы процесса в периоды I и II становятся очевидными упущенные возможности в управлении процессом. Тенденция к спаду объема продажи проявилась в конце периода I.

В периоде III происходит рост выручки до уровня соответствия планируемой величине, но в то же время риск невыполнения задания велик (до 15 %), увеличивается размах колебаний результата и снижается устойчивость и результативность работы процесса. В последние дни наблюдается краткосрочная тенденция к снижению выручки, т.е. проявляются «точки» приложения управления.

Анализ расчетных данных из табл. 2 позволяет сделать заключение об инерционном управлении рассмотренным стандартным процессом, допускающим на длительном периоде II низкую результативность. К одной из причин следует отнести отсутствие аналитических фильтров информации, отслеживающих краткосрочные тренды и вырабатывающие сигналы для принятия специальных решений. Автоматизированные системы учета данных лишены интеллекта динамической обработки данных и как следствие возможности разработки гибких краткосрочных планов, позволяющих эффективно функционировать процессу в условиях неопределенности.

Построение $\sum V_i$ -карты имеет смысл только для периодов I и II, когда процесс работает с высоким запасом финансовой прочности. Причем из-за недостаточности информации об учете текущего расхода денежных средств для $\sum V_i$ -карты определяем только зону ограничения на превышение запаса денежных ресурсов выше расчетного лимита. Проведем по модели Мюллера-Орра (15)–(17) ориентировочные расчеты для определения предела накопления суммы денег на расчетном счете. Если принять, что $R_w = 8\%$ и соответственно $r_x = 0,027\%$, затем $E = 750$ руб. и $\sigma = 8,3$ тыс. руб.,

то получим величину размаха $L = 105 \div 110$ тыс. руб., а «точку возврата» на уровне 35 тыс. руб. Цикл работы с процедурой вложения денег в ценные бумаги и их конвертацией зависит от величины текущего расхода денежных средств, устанавливающейся непосредственно действующей организацией.

Заключение

Объективная реальность функционирования операционного процесса – высокая вариабельность результата его работы. В таких условиях только с применением динамического анализа и оценки состояния процесса и как следствие своевременной реакции на негативные краткосрочные тренды, которые проявляются в его результатах, создается возможность перевести управление процессами на новый прогрессивный уровень. Сложность осуществления предложенной модели управления в практическую деятельность устранена созданием современных автоматизированных информационно-вычислительных систем, обеспечивающих менеджмент учетной информацией в режиме «on line».

Для управления процессом разработаны паттерны карт процессов: S_t -карта, на которой фиксируется изменение суточной выручки от продажи товара относительно допустимого предела ее уменьшения, и $\sum V_t$ -карта – с управлением изменения расчетной суммы денежных средств на расчетном счете в посуточном цикле, в связи с ее динамическим ростом от продажи товара и сокращением текущими расходами.

Реализация инструментария «статистической управляемости» процессом позволит оперативно отслеживать результативность работы менеджмента, вскрывать причину проблемной ситуации и место своевременного приложения «рычага» управления для повышения эффективности функционирования операционного процесса.

Литература

1. *Бартон Т.Л., Шенкир УГ, Уокер П.Л.* Комплексный подход к риск-менеджменту: стоит ли этим заниматься / Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. 208 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. М.: Госстандарт России, 2001. 18 с.
3. *Деминг Эд.* Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами / Пер. с англ. М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. 370 с.
4. *Ковалев В.В.* Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. М.: Финансы и статистика, 1998. 512 с.
5. *Финансовый менеджмент: учебник / Под ред. Е.С. Стояновой.* 3-е изд., перераб. и доп. М.: Перспектива, 1998. 460 с.
6. *Фрейдина Е.В.* Исследование систем управления: учеб. пособие. 5-е изд. М.: Омега – Л, 2013. 367 с.
7. *Фрейдина Е.В., Никулина Н.А., Ботвинник А.А.* Наследственные и ситуативные риски организационных систем: представление о преемственности и методы определения // Управление риском. 2011. № 1. С. 32–41.
8. *Энциклопедия кибернетики.* Т. 2. Киев: Главная редакция УСЭ, 1974. 619 с.

Bibliography

1. *Barton T.L., Shenkir U.G., Uoker P.L.* Kompleksnyj podhod k risk-menedzhmentu: stoit li jetim zanimat'sja / Per. s angl. M.: Izdatel'skij dom «Vil'jams», 2003. 208 p.
2. GOST R ISO 9000-2001. Sistema menedzhmenta kachestva. Osnovnye polozhenija i slovar'. M.: Gosstandart Rossii, 2001. 18 p.
3. *Deming Jed.* Vyhod iz krizisa: Novaja paradigma upravljenja ljud'mi, sistemami i processami / Per. s angl. M.: Al'pina Biznes Buks, 2007. 370 p.
4. *Kovalev V.V.* Finansovyj analiz: Upravlenie kapitalom. Vybor investicij. Analiz otchetnosti. M.: Finansy i statistika, 1998. 512 p.
5. Finansovyj menedzhment: uchebnik / Pod red. E.S. Stojanovoj. 3-e izd., pererab. i dop. M.: Perspektiva, 1998. 460 p.
6. *Frejdina E.V.* Issledovanie sistem upravljenja: ucheb. posobie. 5-e izd. M.: Omega – L, 2013. 367 p.
7. *Frejdina E.V. Nikulina N.A., Botvinnik A.A.* Nasledstvennye i situativnye riski organizacionnyh sistem: predstavlenie o preemstvennosti i metody opredelenija // Upravlenie riskom. 2011. № 1. P. 32–41.
8. Jenciklopedija kibernetiki. T. 2. Kiev: Glavnaja redakcija USJe, 1974. 619 p.