

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ УПРАВЛЕНИИ В ТЕКУЩЕМ ПЕРИОДЕ СОВОКУПНОСТЬЮ МНОГОПРОДУКТОВЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОИЗВОДСТВ

М.С. Кувшинов, kuvshinovms@susu.ru

Т.Г. Каримова, karimovatg@susu.ru

Е.П. Третьякова, tretiakovaep@susu.ru

Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия

Аннотация. На основе анализа актуальности вопросов обеспечения устойчивости развития инновационных производств в условиях диверсификации производства для рискованных проектов показаны проблемы по возможностям и недостаткам традиционного применения CVP-анализа для оценки результатов реализации проектов многопродуктового производства в текущем периоде. Авторская гипотеза о возможности обеспечения устойчивости развития предприятий с многопродуктовым производством в текущем периоде на основе модели управления корректирующими факторами формирования общей безубыточности плановой прибыли совокупности производств при различных характерных иницирующих возмущениях получила развитие в виде матрицы потенциальных решений «один иницирующий фактор – один корректирующий фактор управления». Представленная модель позволяет учитывать отклонения всех постоянных и переменных факторов формирования итоговой плановой прибыли при совместном многопродуктовом производстве, включая различие тактовой производительности и плановых периодов завершения производства отдельных продуктов линейки номенклатуры и хронологию отклонений изменения факторов. Показанный в статье методический подход проиллюстрирован примерами практической реализации с аналитическими расчетами и обобщенным графическим представлением корректировки изменения переменных и постоянных затрат одного продукта за счет потенциально возможного изменения величины переменных затрат другого продукта, а при корректировке изменения постоянных затрат – за счет потенциально возможного изменения величины постоянных затрат другого продукта. Представленный подход является в значительной мере универсальным при других граничных условиях по анализируемым параметрам иницирующее-корректирующее воздействие для оценки обеспечения устойчивости развития как моно-, так и многопродуктового производства.

Ключевые слова: устойчивость развития, инновационное производство, многопродуктовое производство, тактовая производительность, безубыточность, хронология изменения затрат, иницирующие воздействия, корректирующие воздействия

Для цитирования: Кувшинов М.С., Каримова Т.Г., Третьякова Е.П. Формирование устойчивости развития предприятия при управлении в текущем периоде совокупностью многопродуктовых инновационных производств // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2024. Т. 18, № 3. С. 180–190. DOI: 10.14529/em240313

Original article
DOI: 10.14529/em240313

THE SUSTAINABILITY OF ENTERPRISE DEVELOPMENT WHEN MANAGING MULTI-PRODUCT INNOVATIVE PRODUCTION

M.S. Kuvshinov, kuvshinovms@susu.ru

T.G. Karimova, karimovatg@susu.ru

E.P. Tretyakova, tretiakovaep@susu.ru

South Ural State University, Chelyabinsk, Russia

Abstract. Analyzing the sustainable development of innovative industries with the diversification of production for risky projects, this paper studies the possibilities and disadvantages of the traditional application of cost – volume – profit (CVP) analysis for assessing the implementation of multi-product production

© Кувшинов М.С., Каримова Т.Г., Третьякова Е.П., 2024

projects. The hypothesis is that the sustainable development of enterprises with multi-product production on the basis of the “corrective factors of formation” management model of the overall break-even point of the planned profit of the production with various characteristic initiating perturbations can be ensured by developing a matrix of potential solutions “one initiating factor to one corrective management factor”. The model can take into account deviations of constant and variable factors in the formation of the final planned profit for multi-product production, including the difference of clock productivity and planned periods for the production of individual products and changes in factors. The methodical approach is illustrated by examples of analytical calculations and generalized graphical representations of changes in the variable and fixed costs of one product at the expense of a possible change in variable costs of another product, and by adjusting the fixed costs at the expense of a possible change in the fixed costs of another product. The approach is largely universal under other boundary conditions for the pairs of initiating-correcting influence to assess the sustainability of the development of mono- and multi-product production.

Keywords: sustainable development, innovative production, multi-product production, clock productivity, break-even, chronology of cost changes, initiating influences, corrective influences

For citation: Kuvshinov M.S., Karimova T.G., Tretyakova E.P. The sustainability of enterprise development when managing multi-product innovative production. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2024, vol. 18, no. 3, pp. 180–190. (In Russ.). DOI: 10.14529/em240313

Введение

Вопросы устойчивости развития предприятий в современных условиях распределения производства продукции между отдельными исполнителями как в рамках внутри одной организации, так и при распределении в различных региональных и отраслевых масштабах, и особенно при диверсификации продукции между отдельными предприятиями, были и остаются актуальными для развития методологических вопросов управления обеспечения конкурентоспособности. Наиболее распространенным инструментом достижения этого является разработка, внедрение и эффективное применение инновационных продуктов и инновационных технологий их проектирования и производства.

Это находит подтверждение как в публикациях отечественных авторов, например, [1], при описании способов формирования разработки стратегий диверсификации интегрированных хозяйственных структур, так и зарубежных исследователей, например, [2], при описании организации передовых производственных систем. Получение сверхдоходов от реализации инновационных проектов является, с одной стороны, стимулом конкретной организации применения устойчивых бизнес-моделей, базирующихся на теории управления верхнего эшелона [3], теории динамических возможностей для использования инноваций как движущих сил эко-инноваций в организациях [4]. С другой стороны, это провоцирует риски падения темпов роста прибыли, а иногда, и, собственно, прибыли, поскольку конкурентная среда стимулирует перспективные опережающие разработки [5], подтверждается на примере периода ранней индустриализации промышленности Японии, взаимосвязи инноваций, диверсификации продукции и роста фирмы.

Внедрение инновационных технологий несет большой риск их эффективной динамической отдачи, подчеркивается [6], с одной стороны, отдельными практическими примерами (внедрения и развития актуального для своего времени внедрения промышленного прядильного производства), а с другой, – общей исторической актуальностью рассматриваемого вопроса. Диверсификация риска инновационных проектов реализуется за счет организации многопродуктовых производств при синхронизации изменения параметров, определяющих их доли в общей прибыли предприятия. Так, автор [7] рассматривает подход к оценке уровня устойчивого развития предприятия, в ходе которого применяется матрица оценки уровня зрелости в разрезе этапов развития компании. В качестве ресурсов реализации проекта развития предлагается использование проектного офиса на основе системы аудитов (определения набора показателей анализа качества аудита и списка оценочных вопросов). Однако это не позволяет непосредственно определить объективные оценочные экономические показатели (поскольку в том числе базируется на субъективном мнении аудиторов). Вопросы оценки рисков многопродуктового производства [8] предлагается решать, учитывая вероятное рассеяние показателей маржинальной прибыли по отдельным продуктам и на основе этого вести поиск общей точки безубыточности, что не учитывает разные сроки окончания отдельных проектов в общепроизводственной программе. Вариант нахождения точек безубыточности в зависимости от стоящих перед многопродуктовым производством задач на конкретных примерах с учетом принятых ограничений в отношении структуры производимой предприятием продукции представлен в исследовании российских авторов [9]. В качестве таких

ограничений рассмотрены варианты расчета многопродуктовой точки безубыточности без условия неизменности структуры производства и при выделении из общих постоянных затрат прямых постоянных затрат каждого продукта, а также в случае наличия у некоторых продуктов общих прямых постоянных затрат. Недостаток исследования – ограниченность только рамками рассматриваемых практических ситуаций, не позволяющих выйти на обобщенные выводы.

Распространенным приемом управления затратами для многопродуктового производства является фиксация структуры производства и расчетов прибыли на основе общего среднего соотношения затрат и маржинальной прибыли по каждому отдельному продукту как в отечественных исследованиях [10], так и в зарубежных [11]. При этом полагается равные периоды выпуска продукции по всем проектам, что мало соответствует действительности.

Временное накопление сверхприбылей в одном сегменте производств позволяет компенсировать временные убытки в другом сегменте, является известным решением обеспечения конкурентоспособности при диверсификации монопроизводства выпуска инновационной продукции [12]. На процессы формирования временных сверхприбылей и сопутствующих рисков сверхубытков оказывают существенное влияние самые различные условия внешней среды, включая нестабильность рынков, действия санкций, глобальные вызовы по политическим, этническим и экологическим факторам [12]. Всякая инновация как в части организации новых производственных приемов, так и в части продукции очень часто вызывает внутреннее неприятие частью коллектива предприятий и может оказаться существенным фактором отставания от объективных запросов на изменение отношения к новым инструментариям реализации устойчивого развития предприятия.

Для этих условий был предложен методический подход, позволяющий в условиях реализации многоменклатурного производства учитывать и управлять результативностью всех видов затрат на производство, его безубыточностью (некритичной убыточностью отдельных видов номенклатуры) и запасом (дефицитом для отдельных видов номенклатуры) финансовой устойчивости для всего предприятия (объединения) в целом [12]. Сущность подхода состоит в модификации широко известного и применяемого инструмента оценки результативности затрат на производство, его безубыточности и запаса финансовой устойчивости на основе CVP-анализа (Cost-Volume-Profit; «затраты – объем – прибыль») [13].

Использование стандартного CVP-анализа позволяет выявить рациональные пропорции между постоянными и переменными затратами на выпуск продукции, определить безубыточный объем производства в натуральных единицах измерения и в

стоимостной оценке, найти консенсус между ценой и объемом реализации [14]. Массовое распространение CVP-анализа [13] обусловлено его относительной простотой [15] и доступностью для прогнозных оценочных расчетов [16]. Однако эта модель имеет известные ограничения в виде жестко зафиксированных условий стабильности постоянных затрат, производительности, цен реализации и реализации полностью всего объема выпущенного продукта.

Применение базовой модели в условиях многопродуктового производства предполагает выполнение условия постоянства структуры либо себестоимости реализации [17], либо выручки от реализации [18]. При этом все базовые положения CVP-анализа сохраняются неизменными. Постоянные затраты переводятся в статус условно-постоянных и распределяются между отдельными продуктами пропорционально одному из указанных критериев для оценки прибыли от продаж и запаса финансовой прочности по каждому продукту [17]. Однако технология распределения постоянных затрат при этом достаточно произвольна.

Исследователи [18] предложили методику анализа безубыточности многопродуктового производства, полагая что это позволяет оценить прибыльность отдельных видов продукции, установить «запас прочности» предприятия и спланировать объем реализации продукции, который обеспечивает желаемое значение прибыли. Но, по-прежнему, периоды выпуска различной номенклатуры принимаются одинаковыми, что в условиях спроса нестабильного рынка практически недостижимо. Анализ влияния способа распределения постоянных затрат по видам выпускаемой продукции на их себестоимость [19], то есть распределение постоянных затрат пропорционально переменным затратам либо выручки, либо маржинальной прибыли не учитывает различие сроков окончания различных проектов. Определение точки нулевой прибыли в условиях скачкообразно изменяющихся условно-постоянных затрат для многоменклатурного производства [20] также не учитывает различие сроков окончания различных проектов.

Анализ динамики развития рынка инновационных продуктов и инновационных технологий показывает, что получение сверхприбылей при наличии больших рисков устойчивости развития изменяет в современных условиях границы горизонта планирования, которые могут быть и менее года. Поэтому текущим периодом реализации инновационного проекта может рассматриваться любой период обеспечения достижения уровня поставленных целей.

Приведенные варианты адаптации CVP-анализа к условиям динамически изменяющегося рынка в границах текущего периода горизонта планирования совместной реализации нескольких

инновационных проектов не дают решения из-за априорно заложенной статичности величин параметров модели.

Вопросы потенциально возможной корректировки изменения переменных и постоянных затрат на выпуск одного продукта за счет величины тактовой производительности другого продукта, а также корректировки изменения постоянных затрат, например, роста арендной платы, за счет потенциально возможного роста величины цены того же продукта предложены в исследовании одного из авторов статьи [12]. Однако решение приведено для очень ограниченных рамок из всего многообразия потенциальных вариантов существенно различной неравномерности динамики выпуска продукции в течение текущих плановых периодов общей производственной программы.

Таким образом, существует востребованная для практики задача аналитического описания управления стоимостными потоками, и особенно для многономенклатурных инновационных производств, в определении приемлемых границ реакции на вероятные текущие и перспективные возмущающие изменения по отдельным элементам продуктовой линейки постоянных затрат, цен поставщиков материалов и услуг, стоимости персонала и его текучести, емкости рынка, колебаний курсов валют, импортозависимости, объемов госзаказа, наличия и вероятности появления конкуренции, заинтересованности администрации всех уровней территорий, ограничения производственных мощностей предприятия и большого множества других как известных, так и рисков не проявившихся еще в явном виде, факторов и их параметров.

Теория и методы

Отправной позицией является гипотеза о возможности компенсации потерь от изменений, инициирующих отрицательные последствия в текущем периоде параметров одних проектов, за счет корректирующих изменений в текущем периоде параметров других проектов, в том числе и других параметров первичных проектов-инициаторов с учетом различия периодов реализации отдельных проектов во всем их возможном многообразии вариантов. При этом к концу общего планового периода окончания всех проектов производственной программы вероятные локальные периоды убыточности вследствие запаздывания реакции корректирующего воздействия на отрицательное влияние изменения условий среды производства должны быть скомпенсированы до приемлемой величины допустимыми изменениями условий производства и реализации всей многономенклатурной продуктовой линейки.

В соответствии с отправными положениями методического подхода [12] в качестве исходной точки при использовании распространенных обозначений учитываемых параметров примем вари-

ант, когда организация производит два вида продукции: А и В, каждый со своим плановым объемом в количественном выражении Q_{kT} , ценой реализации P_k , удельными переменными затратами AVC_k , постоянными затратами FC_k , целевой прибылью при выполнении производственной программы Z_{kT} , наличием общих постоянных затрат при первичном инвестировании TF_C и распределенных менеджментом между продуктами в долях TF_{Ck} . Продукты имеют одно время запуска и разное время планового завершения производственной программы в тактах выпуска t_k при тактовой производительности по продуктам q_k .

При плановой ситуации целевая прибыль Z_T , обеспечивающая устойчивое развитие на конец общей производственной программы, равна сумме слагаемых Z_{kT} по продуктам, которые, в свою очередь, определяются как:

$$\begin{aligned} Z_T &= \sum_{k=1}^n Z_{kT}, Z_k = \\ &= P_k \times Q_k - AVC_k \times Q_k - FC_k - TF_{Ck}, \\ Q_k &= q_k \times i, \end{aligned}$$

где k – номер продукта, i – номер такта общей производственной программы, n – количественный состав номенклатурной линейки продуктов, который для рассматриваемого первичного представления модели равен 2. При $Q_k = Q_{kT}$ формируются $Z_k = Z_{kT}$.

При отклонениях формирующих параметров из-за колебаний экономической среды необходимо разбить плановый период выполнения производственной программы минимум на два участка, разделенных границей изменения инициирующего параметра $i = v$, отражающего возмущение в системе, и вызываемых этим изменения значений корректирующих параметров, отражающих реакцию системы на поддержание устойчивости. Если $i = 1, \dots, v - 1$, то расчеты для всех продуктов остаются прежними. При $i = v, \dots, t_k$ для инициализирующего продукта отражается прогнозируемое рыночное изменение, а для корректирующего продукта отражаются потенциальные варианты корректирующих воздействий [12].

Если инициирующее изменение произошло до окончания меньшего из максимального количества тактов t_k , то корректирующие воздействия могут быть как за счет каждого отдельного продукта, так и за счет их совокупности вместе. Если инициирующее изменение произошло после окончания меньшего из периодов t_k , то корректирующие воздействия могут быть только за счет продукта с большим периодом t_k .

Многообразие вариантов инициирующих изменений включает изменение постоянных затрат, приходящихся на конкретный продукт ΔFC_k (например, изменение арендной платы), изменение

переменных затрат по конкретному продукту ΔAVC_k (например, изменение стоимости материалов, услуг, оплаты труда, тарифов энергоресурсов и т. д.), объемов производства ΔQ_k (например, падения тактовой производительности Δq_k) или цен реализации ΔP_k . При изменении какого-либо иницирующего параметра корректирующие изменения зависят от конкретной рыночной ситуации по возможности изменения цен реализации каждого из продуктов, емкости рынка и производственной возможности предприятия. *Коррекция для принятого варианта, полагаем, выполняется в виде прямой реакции для одного и того же такта изменения v при линейных зависимостях в пределах горизонта планирования текущего периода до 1 года и без учета инфляционных процессов, результатом чего будет изменение оценки итогового состояния по окончании большего t_k . То есть корректирующая реакция запускается в момент возникновения риска потери устойчивости из-за условий выпуска и реализации первого продукта. Вопросы выпуска и реализации инновационных продуктов более одного года и учет инфляции являются предметом отдельного исследования и выходят за границы данной статьи.*

При приеме варианта, что проект А является основным инициатором возмущения потери прибыли всей производственной программы в момент $i = v < t_A$, и периоды выпусков продуктов соотносятся как $t_B > t_A$, хотя для проекта В это также возможно, и тогда $t_A < i = v < t_B$ матрица всех потенциально возможных вариантов для однофакторного корректирующего решения будет иметь вид, приведенный в табл. 1.

В табл. 1 значками «W» обозначен ряд частных решений, приведенных ранее в работе [12], значками «X» обозначены невозможные варианты, и значками «V» обозначены допустимые варианты, для которых сейчас отсутствуют решения. Для иницирующих параметров приведены

только направления изменения, вызывающие снижение итоговой прибыли. В соответствии с этим потенциально возможные изменения корректирующих параметров приведены только для вариантов сохранения общей прибыли. Изменение цены по реакции равносильно изменению переменных затрат на ту же величину в противоположную сторону. Поэтому выражения и характер зависимостей для этих вариантов подобны, но с заменой обозначений.

В статье обсуждаются варианты достижения общей целевой функции – обеспечение общей прибыли за счет потенциальных вариантов решений с расчетом граничных стоимостных оценок реакции. Динамика спроса в данной статье не обсуждалась, так как выходит за рамки CVP-модели. Вопросы динамики спроса и конкуренции – это вопросы цены и тактовой производительности, которые и рассматриваются в статье как факторы возмущения и факторы реакции на эти возмущения.

В обозначениях правая цифра 1 означает наличие решения, 0 – необходимость решения, остальные цифры в обозначении отражают номер решения. Значки «↑» отражают увеличение значения параметров, а «↓» – уменьшение.

Более того, при иницирующих или корректирующих изменениях факторов цены, переменных затрат или тактовой производительности после их изменения скачком характер зависимости прибыли изменяет свою интенсивность, а при изменении постоянных затрат характер интенсивности изменения остается постоянным.

Это позволяет при графической иллюстрации для модели представить подавляющее большинство вариантов в обобщенном формате двух характерных решений – два переменных фактора и один переменный в сочетании с одним постоянным. Вариант двух постоянных факторов очевиден и не представляет интереса для иллюстрации.

В соответствии с этим проанализируем под-

Таблица 1

Матрица вариантов однофакторного управления

Проект А \ Проект В		Иницирующее изменение							
		$i = v < t_A$				$t_A < i = v < t_B$			
		$\Delta AVC_A \uparrow$	$\Delta P_A \downarrow$	$\Delta q_A \downarrow$	$\Delta FC_A \uparrow$	$\Delta P_B \downarrow$	$\Delta AVC_B \uparrow$	$\Delta q_B \downarrow$	$\Delta FC_B \uparrow$
Корректирующее изменение	$\Delta P_B \uparrow$	V10	V50	V90	V130	X	V200	V230	W261 [12]
	$\Delta AVC_B \downarrow$	V20	V60	V100	V140	V170	X	V240	V270
	$\Delta q_B \uparrow$	W31 [12]	V70	V110	W151 [12]	V180	V210	X	V280
	$\Delta FC_B \downarrow$	V40	V80	V120	V160	V190	V220	V250	X

робно минимальный по учитываемым изменениям параметров набор характерных вариантов для представления основных зависимостей по обеспечению устойчивого развития предприятия в условиях нестабильной внешней среды текущего периода. Дальнейшее расширение области решений предполагается в последующих публикациях на основе общего подхода приводимых материалов.

Результаты

Рассмотрим характерные базовые варианты реализации модели управления с учетом данных и комментариев к табл. 1.

Первый вариант (группа вариантов V10 табл. 1). Полагаем, что иницирующий фактор – изменение одного из переменных факторов продукта А, например, $AVC_{A\Delta}$ за счет изменения цен на материалы, стоимости рабочей силы или переоценки основных фондов при такте изменения $i = v < t_A$, а коррекция выполняется также за счет потенциально возможного изменения переменного фактора, например, цены ΔP_B другого продукта. То есть это вариант переменных иницирующего и корректирующего факторов. После достижения $i = v = t_A$ величина прибыли для продукта А не изменяется до $i = t_B$. Исходя из отправного положения, что суммарная целевая прибыль Z_T после корректировки не должна уменьшаться, формируется общий для рассматриваемого базового варианта функционал управления:

$$Z_T = Z_{AT} + Z_{BT}.$$

$$Z_{A\Delta} = (P_A - AVC_{A\Delta}(i)) \times q_A \times i - FC_A - TFC_A.$$

$$Z_{B\Delta} = (P_{B\Delta}(i) - AVC_B) \times q_B \times i - FC_B - TFC_B,$$

При этом:

если $i = 0, \dots, v - 1$, то $AVC_{A\Delta}(i) = AVC_A$;

если $i = v, \dots, t_A$, то $AVC_{A\Delta}(i) = AVC_A + \Delta AVC_A$;

если $i = 0, \dots, v - 1$, то $P_{B\Delta}(i) = P_B$;

если $i = v, \dots, t_B$, то $P_{B\Delta}(i) = P_B + \Delta P_B$.

Здесь i – номер текущего такта производственной программы; v – такт изменения; q_A, q_B – тактовая производительность; t_B – максимальное количество тактов; ΔAVC_A – изменение иницирующего фактора; ΔP_B – изменение корректирующего фактора.

Для $i = t_A$ при расчете $Z_{A\Delta}$ и $i = t_B$ при расчете $Z_{B\Delta}$ должно выполняться исходное отправное соотношение при изменениях ΔAVC_A и ΔP_B :

$$Z_{A\Delta} + Z_{B\Delta} \geq Z_{AT} + Z_{BT}.$$

Последовательная подстановка вариантов расчета по периодам позволяет получить зависимость требуемой корректировки переменного фактора в проекте В при известном изменении переменного фактора по проекту А.

$$\Delta P_B \geq \frac{\Delta AVC_A \times q_A \times (t_A - v + 1)}{q_B \times (t_B - v + 1)}. \quad (1)$$

Сводные результаты аналогичных расчетов по паре характер иницирующего-корректирующего воздействий приведены в матрице управления в табл. 2.

При этом указанные изменения и направления изменений должны быть не менее приведенных величин.

Следующий характерный вариант – иницирующий фактор – изменение переменного фактора, например, тактовой производительности Δq_A при $i = v < t_A$, а коррекция выполняется за счет постоянного фактора ΔFC_B (вариант V120 табл. 1). Условия формирования функционала управления подобно рассмотренным выше приемам:

если $i = 0, \dots, v - 1$, то $q_{A\Delta}(i) = q_A \times i$;

если $i = v, \dots, t_A$, то $q_{A\Delta}(i) = (q_A - \Delta q_A) \times i$;

если $i = 0, \dots, v - 1$, то $FC_{B\Delta}(i) = FC_B$;

если $i = v, \dots, t_B$, то $FC_{B\Delta}(i) = FC_B - \Delta FC_B$.

Последовательная подстановка вариантов расчета по периодам позволяет получить зависимость ΔFC_B от Δq_A :

$$\Delta FC_B \geq (P_A - AVC_A) \times \Delta q_A \times (t_A - v + 1). \quad (2)$$

Сводные результаты при одном переменном и одном постоянном факторах, полученные аналогично, приведены в табл. 2.

Следующий вариант, когда и иницирующее и корректирующие воздействия изменяются за счет постоянных факторов – вариант V160 табл. 1. Соответствующий функционал управления, полученный подобно описанным выше приемам, не зависит от такта реализации инновационного проекта и имеет следующий вид.

$$\Delta FC_B \geq \Delta FC_A. \quad (3)$$

Графическая иллюстрация обобщенной группы вариантов двух переменных факторов, когда и иницирующий фактор и корректирующий фактор из множеств $\{\Delta P, \Delta AVC, \Delta q\}$ приведена на рис. 1, где используются все приведенные выше обозначения, а ΔVar_i и ΔVar_c обозначают соответственно изменения переменных иницирующего и корректирующего воздействий.

Графическая иллюстрация обобщенной группы вариантов одного переменного фактора из множества $\{\Delta P, \Delta AVC, \Delta q\}$ и одного постоянного фактора ΔFC приведена на рис. 2, где используются все приведенные выше обозначения, а ΔVar_i и $\Delta Const_c$ обозначают соответственно изменения переменного иницирующего и постоянного корректирующего воздействий.

Вследствие ограниченности объема статьи решения для других вариантов матрицы «один иницирующий фактор – один корректирующий фактор управления» табл. 1, а также учет инфляции для длительных горизонтов планирования (более 1 года) будет представлен в следующих публикациях.

Таблица 2

Матрица управления устойчивостью развития диверсифицированных инновационных производств

Проект В \ Проект А		Иницирующее изменение	
		$\Delta AVC_A \uparrow$	$\Delta P_A \downarrow$
Корректирующее изменение	$\Delta P_B \uparrow$	$\frac{\Delta AVC_A \times q_A \times (t_A - v + 1)}{q_B \times (t_B - v + 1)}$	$\frac{\Delta P_A \times q_A \times (t_A - v + 1)}{q_B \times (t_B - v + 1)}$
	$\Delta AVC_B \downarrow$		
	$\Delta q_B \uparrow$	$\frac{\Delta AVC_A \times q_A \times (t_A - v + 1)}{(P_B - AVC_B) \times (t_B - v + 1)}$ [12]	$\frac{\Delta P_A \times q_A \times (t_A - v + 1)}{(P_B - AVC_B) \times (t_B - v + 1)}$
	$\Delta FC_B \downarrow$	$\Delta AVC_A \times q_A \times (t_A - v + 1)$	$\Delta P_A \times q_A \times (t_A - v + 1)$

Окончание табл. 2

Проект В \ Проект А		Иницирующее изменение	
		$\Delta q_A \downarrow$	$\Delta FC_A \uparrow$
Корректирующее изменение	$\Delta P_B \uparrow$	$\frac{\Delta q_A \times (P_A - AVC_A) \times (t_A - v + 1)}{q_B \times (t_B - v + 1)}$	$\frac{\Delta FC_A}{q_B \times (t_B - v + 1)}$
	$\Delta AVC_B \downarrow$		
	$\Delta q_B \uparrow$	$\frac{\Delta q_A \times (P_A - AVC_A) \times (t_A - v + 1)}{(P_B - AVC_B) \times (t_B - v + 1)}$	$\frac{\Delta FC_A}{(P_B - AVC_B) \times (t_B - v + 1)}$ [12]
	$\Delta FC_B \downarrow$	$\Delta q_A \times (P_A - AVC_A) \times (t_A - v + 1)$	ΔFC_A

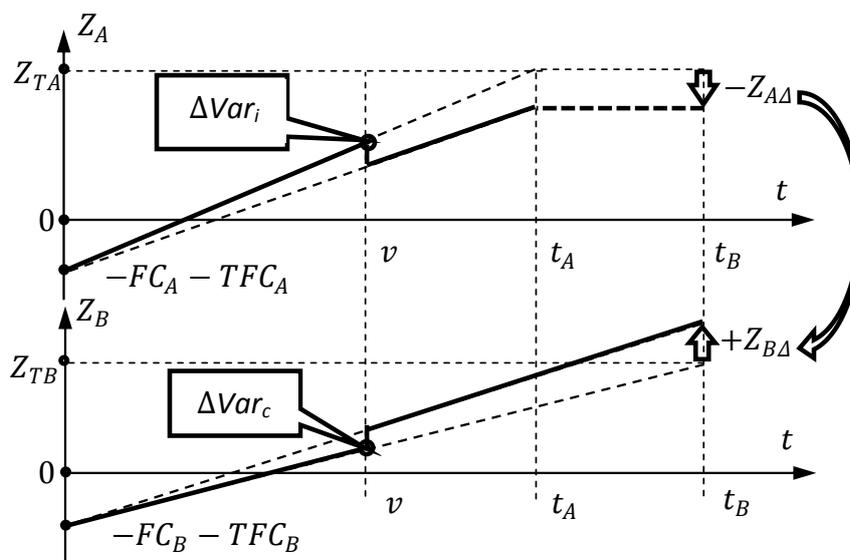


Рис. 1. Обобщенное представление корректировки изменения иницирующего переменного фактора одного продукта за счет корректирующего изменения переменного фактора другого продукта

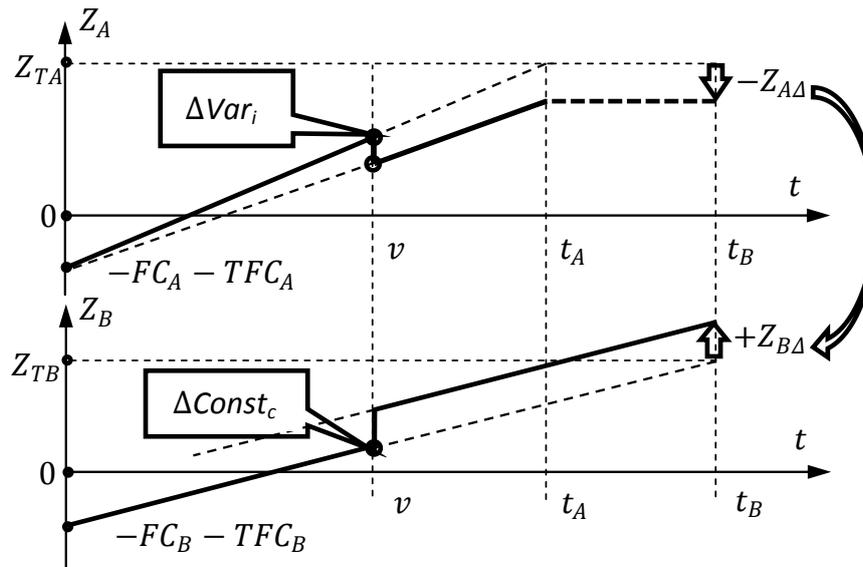


Рис. 2. Обобщенное представление корректировки изменения переменного фактора одного продукта за счет изменения постоянного фактора другого продукта

Обсуждения

Рассмотрим характерные варианты применения модели управления. Стоимостные и количественные оценки приведены в условных единицах. Цены $P_A = 2000$, $P_B = 1500$. Тактовая производительность $q_A = 20$, $q_B = 30$. Количество тактов $t_A = 80$, $t_B = 100$. Удельные переменные затраты $AVC_A = 600$, $AVC_B = 400$. Постоянные затраты собственные $FC_A = 1\ 000\ 000$, $FC_B = 800\ 000$. Доли общих постоянных затрат $TFC_A = 200\ 000$, $TFC_B = 400\ 000$. Плановая целевая прибыль при таких значениях показателей будет соответственно равна:

$$\begin{aligned} Z_{AT} &= (2000 - 600) \times 20 \times i - 1\ 000\ 000 - \\ &\quad - 200\ 000 = 28\ 000 \times i - 1\ 200\ 000 = \\ &= 2\ 240\ 000 - 1\ 200\ 000 = 1\ 040\ 000. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_{BT} &= (1500 - 400) \times 30 \times i - 800\ 000 - \\ &\quad - 400\ 000 = 33\ 000 \times i - 1\ 200\ 000 = \\ &= 3\ 300\ 000 - 1\ 200\ 000 = 2\ 100\ 000. \end{aligned}$$

Вариант реализации модели при корректировке изменения переменных затрат за счет цены другого продукта (два переменных фактора).

Иницирующий фактор – изменение $\Delta AVC_A = 60$ при $v = 50$. Коррекция выполняется за счет ΔP_B , подлежащей определению при сохранении целевой прибыли в соответствии с выражением (1):

$$\Delta P_B \geq \frac{60 \times 20 \times (80 - 50 + 1)}{30 \times (100 - 50 + 1)} = 24,31.$$

При увеличении цены по продукту В на приведенную величину

$$Z_{A\Delta} + Z_{B\Delta} = 1\ 002\ 806 + 2\ 137\ 194 = 3\ 140\ 000$$

против

$$Z_{AT} + Z_{BT} = 1\ 040\ 000 + 2\ 100\ 000 = 3\ 140\ 000$$

без отражения иницирующих и корректирующих воздействий с учетом округлений. При наличии рыночной возможности увеличения цены на несколько большую величину, например, на 25, формируется прирост плановой прибыли на 38 250.

Вариант реализации модели при корректировке изменения величины тактовой производительности за счет постоянных затрат другого продукта (один переменный и другой постоянный фактор)

Иницирующий фактор – изменение $\Delta q_A = 2$ при $v = 50$. Коррекция выполняется за счет ΔFC_B , подлежащей определению при сохранении целевой прибыли в соответствии с выражением (2):

$$\begin{aligned} \Delta FC_B &\geq (2000 - 600) \times 2 \times (80 - 50 + 1) \\ &= 86\ 800. \end{aligned}$$

При уменьшении постоянных по продукту В ровно на приведенную величину

$$Z_{A\Delta} + Z_{B\Delta} = 953\ 200 + 2\ 186\ 800 = 3\ 140\ 000$$

против

$$Z_{AT} + Z_{BT} = 1\ 040\ 000 + 2\ 100\ 000 = 3\ 140\ 000$$

без отражения иницирующих и корректирующих воздействий с учетом округлений. При уменьшении постоянных затрат на несколько большую величину, например, на 90 000, формируется превышение плановой прибыли на 3 200.

Вариант реализации модели при корректировке изменения постоянных затрат одного продукта за счет потенциально возможного изменения постоянных затрат другого продукта (два постоянных фактора).

Иницирующий фактор – изменение (увеличение) $\Delta FC_A = 40\ 000$ при $v = 50$. Коррекция выпол-

няется за счет изменения (уменьшения) $\Delta FC_B = 40\,000$ при $\nu = 50$. Значение номера такта ν не имеет существенного значения, поскольку и возмущение и коррекция не зависят от номера такта и равны между собой. Вопрос только в рыночных возможностях размещения второго проекта.

При увеличении постоянных затрат по продукту А на приведенную величину и уменьшении постоянных затрат по продукту В на приведенную величину в соответствии с выражением (3)

$$Z_{AD} + Z_{BD} = 1\,080\,000 + 2\,060\,000 = 3\,140\,000$$

против

$$Z_{AT} + Z_{BT} = 1\,040\,000 + 2\,100\,000 = 3\,140\,000$$

без отражения иницирующих и корректирующих воздействий с учетом округлений. При уменьшении постоянных затрат на несколько большую величину, например, на 45 000, формируется прирост плановой прибыли на 5 000.

Заключение и выводы

Гипотеза о возможности обеспечения устойчивости развития предприятий с многопродуктовым производством в текущем периоде на основе компенсации потерь по одной из причин отклонения от типовой ситуации одного из продуктов за счет возможностей управляемого изменения других параметров производства и реализации

других продуктов с учетом получения общего результата устойчивого развития при применении СVP-модели нашла решение и подтверждение как в теоретическом плане, так и в прикладном приложении. Представленная модель позволяет учитывать отклонения всех постоянных и переменных факторов формирования итоговой плановой прибыли текущего периода, включая различие тактовой производительности и плановых периодов завершения производства отдельных продуктов диверсифицированной линейки номенклатуры и хронологию отклонений изменения факторов.

Рассмотренная матрица вариантов решений систематизирует наборы возможных решений для всех сочетаний изменений иницирующих и корректирующих воздействий при реализации подхода «один иницирующий фактор – один корректирующий фактор управления» в границах текущего периода. Приведенный методический подход в значительной степени универсален в случае принятия других граничных условий, при выборах других иницирующих и корректирующих воздействий и может служить действенным инструментарием для оценки обеспечения устойчивого развития диверсифицированных инновационных производств.

Список литературы

1. Бирюков А.А. Формирование способов разработки стратегий диверсификации интегрированных хозяйственных структур // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. 2021. № 5. С. 86–92. DOI: 10.21686/2413-2829-2021-5-86-92.
2. Parsaei H.R., Mital A. Economics of Advanced Manufacturing Systems. Springer Science & Business Media. URL: https://books.google.co.mz/books?id=5frjBwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-T&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false.
3. Dhir A., Jahan Sh., Nazrul Islam K., Ractham P., Meenakshi N. Drivers of sustainable business model innovations. An upper echelon theory perspective // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Vol. 191. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122409>.
4. Arranz N., Arroyabe M., Li J., Fernandez de Arroyabe J.C. Innovation as a driver of eco-innovation in the firm: An approach from the dynamic capabilities theory // Bus Strat Env. 2020. Vol. 29. P. 1494–1503. URL: <https://doi.org/10.1002/bse.2448>.
5. Braguinsky S. & Ohya A. & Okazaki T. & Syverson Ch. Product Innovation, Product Diversification, and Firm Growth: Evidence from Japan's Early Industrialization // American Economic Review. 2021. Vol. 111(12). P. 3795–3826. DOI: 10.1257/aer.20201656.
6. Réka Juhász & Mara P. Squicciarini & Nico Voigtländer. Technology Adoption and Productivity Growth: Evidence from Industrialization in France, 2020. NBER Working Papers 27503, National Bureau of Economic Research, Inc.
7. Колобов А.В. Ключевые принципы устойчивого развития бизнес-системы предприятия // Управленческие науки / Management Sciences. 2020. Т. 10, № 3. С. 21–32. DOI: 10.26794/2404-022X-2020-10-3-21-32.
8. Бондаренко В.А. Анализ чувствительности многопродуктовой модели «затраты – объем выпуска – прибыль» // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2017. № 2 (21). С. 30–33.
9. Мандыч И.А., Люкманов В.Б., Быков В.М., Вихрова А.С. Многопродуктовая точка безубыточности // Финансовый менеджмент. 2016. № 2. С. 23–34. URL: <http://1fin.ru/?id=969>.
10. Бычкова Г.М., Петрончак В.А., Арсентьева Д.Д. Анализ и расчет точки безубыточности // Сборник научных трудов Ангарского государственного технического университета. 2016. Т. 1, № 1. С. 413–421.

11. Franklin M., Graybeal P., Cooper D. and White A. Perform break-even sensitivity analysis for a multi-product environment. URL: <https://oer.pressbooks.pub/utsaccounting1/chapter/perform-break-even-sensitivity-analysis-for-a-multi-product-environment-under-changing-business-situations/>.
12. Кувшинов М.С. Формирование устойчивости развития предприятия при диверсификации инновационных производств // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2024. Т. 18. № 1. С. 105–112. DOI: 10.14529/em240109
13. Друри К. Управленческий и производственный учет. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2018. 419 с.
14. Arya A., Jonathan Glover, and B. Mittendorf. The Effects of Joint Cost Allocation on Intra-firm Trade: A Comparison of Insulating and Non-Insulating Approaches // Journal of Management Accounting Research. 2017. Vol. 29. P. 1–10. DOI: 10.2308/jmar-51578.
15. Roger K. Doost. Cost allocation: what purpose does it serve? // Managerial Auditing Journal. 1996. Vol. 11(8). P. 14–22. DOI: 10.1108/02686909610131648.
16. Johnson S. In Pursuit of Profit: Applications and Uses of Break-Even Analysis. URL: www.business.com/articles/in-pursuit-of-profit-applications-and-uses-of-breakeven-analysis/.
17. Мицкевич А. Различные способы анализа безубыточности. URL: https://www.cfin.ru/management/finance/cost/cvp_var.shtml.
18. Маничкина М.В., Васильева Л.Ф. Возможности использования анализа безубыточности для принятия управленческих решений в многопродуктовом производстве. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-ispolzovaniya-analiza-bezubytochnosti-dlya-prinyatiya-upravlencheskih-resheniy-pri-mnogoproduktovom-proizvodstve>.
19. Ованесян С.С. Теория и практика распределения постоянных затрат при исчислении себестоимости производимой продукции: математический аспект // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2015. Т. 25, № 1. С. 67–77. DOI: 10.17150/1993-3541.2015.25(1).67-77.
20. Слободняк И.А., Андреев А.Ю. Определение точки нулевой прибыли в условиях скачкообразно изменяющихся условно-постоянных затрат для многономенклатурного производства // Международный бухгалтерский учет. 2011. № 15(165). С. 29–36.

References

1. Biryukov A.A. Designing Methods of Developing Diversification Strategies at Integrated Business Structures. *Vestnik Rossijskogo ekonomicheskogo universiteta imeni G. V. Plekhanova* [Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics], 2021, no. 5, pp. 86–92. (In Russ.) DOI: 10.21686/2413-2829-2021-5-86-92
2. Parsaei H.R., Mital A. *Economics of Advanced Manufacturing Systems*. Springer Science & Business Media. URL: https://books.google.co.mz/books?id=5frjBwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ptPT&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false
3. Dhir A., Jahan Sh., Nazrul Islam K., Ractham P., Meenakshi N. Drivers of sustainable business model innovations. An upper echelon theory perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 2023, no. 191. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122409>
4. Arranz N., Arroyabe M., Li J., Fernandez de Arroyabe J.C. Innovation as a driver of eco-innovation in the firm: An approach from the dynamic capabilities' theory. *Bus Strat Env*, 2020. no. 29, pp. 1494–1503. URL: <https://doi.org/10.1002/bse.2448>
5. Braguinsky S. & Ohyama A. & Okazaki T. & Syverson Ch. Product Innovation, Product Diversification, and Firm Growth: Evidence from Japan's Early Industrialization, *American Economic Review, American Economic Association*, 2021, vol. 111(12), pp. 3795–3826. DOI: 10.1257/aer.20201656.
6. Réka Juhász & Mara P. Squicciarini & Nico Voigtländer. *Technology Adoption and Productivity Growth: Evidence from Industrialization in France*, 2020. NBER Working Papers 27503, National Bureau of Economic Research, Inc.
7. Kolobov A.V. Key principles of sustainable development of the enterprise's business system. *Upravlencheskie nauki* [Management Sciences], 2020, vol. 10, no. 3, pp. 21–32. (In Russ.). DOI: 10.26794/2404-022X-2020-10-3-21-32.
8. Bondarenko V.A. Sensitivity analysis of the multiproduct model «costs – output volume – profit». *Vestnik Moskovskogo universiteta imeni S.Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie* [Bulletin of the S.Y. Witte Moscow University. Series 1: Economics and Management], 2017, no. 2 (21), pp. 30–33. (In Russ.)
9. Mandych I.A., Lyukmanov V.B., Bykov V.M., Vihrova A.S. Multi-product break-even point. *Finansovyy menedzhment* [Financial management], 2016, no. 2, pp. 23–34. (In Russ.) URL: <http://1fin.ru/?id=969>.
10. Bychkova G.M., Petronchak V.A., Arsent'eva D.D. Analysis and calculation of the break-even point. *Sbornik nauchnyh trudov Angarskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta* [Collection of scientific papers of the Angarsk State Technical University], 2016, vol. 1, no. 1, pp. 413–421. (In Russ.)

11. Franklin M., Graybeal P., Cooper D. and White A. *Perform break-even sensitivity analysis for a multi-product environment*. URL: <https://oer.pressbooks.pub/utsaccounting1/chapter/perform-break-even-sensitivity-analysis-for-a-multi-product-environment-under-changing-business-situations/>.
12. Kuvshinov M.S. Formation of sustainability of enterprise development at diversification of innovative productions. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 2024, vol. 18, no. 1, pp. 105–112. (In Russ.). DOI: 10.14529/em240109.
13. Druri K. *Upravlencheskiy i proizvodstvennyy uchet* [Managerial and production accounting]. Moscow, 2018. 419 p.
14. Arya A., Jonathan Glover, and B. Mittendorf. The Effects of Joint Cost Allocation on Intra-firm Trade: A Comparison of Insulating and Non-Insulating Approaches. *Journal of Management Accounting Research*, 2017, vol. 29, pp. 1–10. DOI: 10.2308/jmar-51578.
15. Roger K. Doost. Cost allocation: what purpose does it serve? *Managerial Auditing Journal*, 1996, vol. 11(8), pp. 14–22. DOI: 10.1108/02686909610131648.
16. Johnson S. *In Pursuit of Profit: Applications and Uses of Break-Even Analysis*. URL: www.business.com/articles/in-pursuit-of-profit-applications-and-uses-of-breakeven-analysis/.
17. Mickevich A. *Razlichnye sposoby analiza bezubytochnosti* [Various ways of break-even analysis]. URL: https://www.cfin.ru/management/finance/cost/cvp_var.shtml.
18. Manichkina M.V., Vasil'eva L.F. *Vozможности ispol'zovaniya analiza bezubytochnosti dlya prinyatiya upravlencheskikh resheniy v mnogoproduktovom proizvodstve* [The possibilities of using break-even analysis for making management decisions in multi-product production]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozможности-ispolzovaniya-analiza-bezubytochnosti-dlya-prinyatiya-upravlencheskikh-resheniy-pri-mnogoproduktovom-proizvodstve>.
19. Ovanesyan S.S. Theory and practice of allocation of fixed costs in calculating the cost of production: mathematical aspect. *Izvestiya Irkutskoj gosudarstvennoj ekonomicheskoy akademii* [Proceedings of the Irkutsk State Academy of Economics], 2015, vol. 25, no. 1, pp. 67–77. (In Russ.) DOI: 10.17150/1993-3541.2015.25(1).67-77.
20. Slobodnyak I.A., Andreev A.Yu. Determination of the zero point under conditions of discontinuously changing conditional-constant costs for multi-nomenclature production. *Mezhdunarodnyj buhgalterskiy uchet* [International accounting], 2011, no. 15(165), pp. 29–36. (In Russ.)

Информация об авторах

Кувшинов Михаил Сергеевич, д.э.н., профессор, профессор кафедры экономики и финансов, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, kuvshinovms@susu.ru

Каримова Татьяна Григорьевна, к.э.н., доцент, доцент кафедры экономики и финансов, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, karimovatg@susu.ru

Третьякова Елена Петровна, д.э.н., доцент, профессор кафедры менеджмента, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск, Россия, tretiakovaep@susu.ru

Information about the authors

Mikhail S. Kuvshinov, DSc (Economics), Professor of the Department of Economics and Finance, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; kuvshinovms@susu.ru

Tatyana G. Karimova, PhD, Associate Professor of the Department of Economics and Finance, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; karimovatg@susu.ru

Elena P. Tretiakova, DSc (Economics), Professor of the Department of Management, South Ural State University, Chelyabinsk, Russia; tretiakovaep@susu.ru

Статья поступила в редакцию 25.06.2024

The article was submitted 25.06.2024