

УДК 65.011.2:338.432

МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Д.В. Антипов, к.т.н., доцент

ФБГОУ ВПО Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Российская Федерация

Антипов Д.В. Модель управління стійкістю функціонування промислового підприємства.

Проведено аналіз факторів, що впливають на стійкість функціонування машинобудівного підприємства. Встановлено, що ключовим чинником впливає на стійкість є виробнича стійкість, яка формується системою організації та управління виробництвом. Виявлено основні напрями забезпечення виробничої стійкості, запропоновані підходу до оцінки і забезпечення стійкості функціонування і на підставі проведеного дослідження розроблено модель управління стійкістю функціонування машинобудівного підприємства.

Ключові слова: система організації та управління виробництвом; оцінка стійкості функціонування; модель управління стійкістю функціонування машинобудівного підприємства

Антипов Д.В. Модель управления устойчивостью функционирования промышленного предприятия.

Проведен анализ факторов влияющих на устойчивость функционирования машиностроительного предприятия. Установлено, что ключевым фактором влияющим на устойчивость является производственная устойчивость, которая формируется системой организации и управления производством. Выявлены основные направления обеспечения производственной устойчивости, предложены подходы к оценке и обеспечению устойчивости функционирования и на основании проведенного исследования разработана модель управления устойчивостью функционирования машиностроительного предприятия.

Ключевые слова система организации и управления производством; оценка устойчивости функционирования; модель управления устойчивостью функционирования машиностроительного предприятия

Antipov D. Model of stability control operation for industrial enterprises.

The factors affecting the sustainability of the engineering enterprise. Found that a key factor affecting the stability is the stability of the production, which is formed by the system of organization and management. The basic directions of ensuring the sustainability of the production, an approach to evaluating and ensuring the sustainability of and on the basis of the study developed a model of sustainability management operation engineering enterprise.

Keywords: system of organization and management, evaluation of sustainability performance, model of sustainability management operation engineering enterprise

Современные рыночные условия можно характеризовать как «борьба за каждого потребителя», т.к. высокая конкуренция в таких отраслях промышленности как автомобилестроение и машиностроение заставляет постоянно бороться за предпочтение потребителя, выпускать конкурентоспособную продукцию, как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективах. Для этого организация должна обладать системным свойством устойчивости и обеспечивать устойчивость функционирования. На практике небольшое количество предприятий могут обеспечить устойчивость функционирования. В данном исследовании рассматриваются машиностроительные предприятия, выпускающие промышленную продукцию для других предприятий.

Для обеспечения устойчивости функционирования машиностроительного предприятия должна быть разработана модель обеспечения устойчивости функционирования, которая позволяет интегрировать в действующую систему управления предприятия элементы оценки и управления устойчивостью.

Анализ последних исследований и публикаций

Вопросом обеспечения устойчивости промышленных предприятий занимались К.М. Великанова, Е.М. Карлик, А.Н. Климова, А.А. Колобов, С. Коули, И.Н. Омельченко, Д. Уайт и др. Необходимо отметить немаловажную роль изучения устойчивости с точки зрения теории систем управления и системного подхода к управлению системами, которым занимались ведущие ученые Л.С. Болотова, В.Н. Волкова, А.А. Денисов, В.Д. Ногин, В.Е. Ланкин, А.А. Емельянов, А.В. Татарова, А.В. Федотов и др. Как отечественные, так и зарубежные авторы занимались исследованием отдельным аспектов проблемы устойчивого функционирования производственных систем. Среди них можно отметить В. Андрийчука, И. Ансоффа, П. Тейлора, А. Файоля, У. Шарпа, А.Г. Аганбегяна, В.И. Аверина, Д.Л. Андриянова, Н.И. Артемова, П.К. Бечко, В.И. Вернадского, И.Ю. Гришову, О.А. Дедова, Д.С. Львова, Н.А. Махутова, Ю.К. Перского, А.Н. Пыткина, А.И. Татаркина, В.И. Тимофеева и др.

Проблемам устойчивости функционирования производственных систем в контексте финансово-экономической безопасности и управления систематическими рисками посвящены научные работы И.Ю. Гришовой, В.А. Замлинского, В.В. Лебеде-

вой, И.А. Крюковой, И.П. Островской, И.Б. Хомы, С.В. Филипповой, Т.С. Шабатуры и др. [3-7]

Изложение основного материала исследования

С изменениями, проходящими на рынке, меняются и подходы и методы организации и управления производством (рис. 1).

Современные тенденции предполагают повышение гибкости по выполнению требований

потребителей, которые выражается в сокращении времени выполнения заказа и учете индивидуальных требований потребителей при размещении и выполнении заказов. На сегодняшний день, не достаточно обеспечить преимущества и быть конкурентоспособным предприятием в краткосрочно перспективах. Необходимо иметь способность сохранять данные преимущества на протяжении длительного промежутка времени.

Эффективное производство – минимизация запасов сырья, материалов, комплектующих, НЗП и снижение операционных затрат на производство продукции
Продуктивное производство – выполнение максимально количества заказов, за минимальное время (повышение скорости производства)
Гибкое производство – выполнение индивидуальных требований заказчика (переход от массового производства к производству по заказу)
Гибкое производство – выполнение индивидуальных требований заказчика (переход от массового производства к проипроизводству по заказу)

Рис. 1. Современные тенденции обеспечения устойчивости функционирования.(разработано автором)

Для этого, предприятие должно обладать устойчивостью функционирования – способности организации обеспечивать положительную динамику изменения в заданных границах целевых показателей устойчивости, характеризующие ключевые производственные факторы, при этом обеспечивая самосохранение, функционирование и развитие.

Анализ существующих подходов к обеспечению устойчивости функционирования позволил выявить ключевые факторы (рис. 2.)

Среди ключевых внутренних факторов могут быть выделены следующие:

- маркетинговая устойчивость, которая определяется стабильностью и динамикой увеличения спроса на продукцию машиностроительного производства;
- инвестиционно-инновационная устойчивость определяющаяся объемом и эффективностью инвестиций в развитие предприятия и созданием технических, технологических и организационно-управленческих инноваций в организации,
- финансово-экономическая устойчивость, определяющаяся эффективностью использования материальных активов компании.

Все вышеперечисленные факторы связаны и зависят от производственной устойчивости, определяющейся стабильностью, результативностью и эффективностью процессов организации и управления производством. Направлениями производственной устойчивости являются:

- увеличение объемов производства продукции за счет увеличения производительности (продуктивности) производства;
- снижение издержек при производстве продукции за счет сокращения скрытых потерь;
- снижение уровня запасов сырья, материалов и комплектующих, незавершенного производства и готовой продукции на складах;
- повышение уровня качество продукции, влияющее на конкурентоспособность продукции и организации;
- сокращение времени выполнения заказа на всех его стадиях: прием и обработка; техническая и технологическая проработка; обеспечение; подготовка производства; производство и поставка продукции потребителю.

На сегодняшний день научной проблемой является подходы к оценке и обеспечению устойчивости функционирования промышленных предприятий.



Рис. 2. Факторы и направления обеспечения устойчивости функционирования промышленного предприятия (разработано автором)

На рис. 3 представлена модель оценки устойчивости функционирования, включающая в себя внешние факторы рынка, выраженные через количественные характеристики, влияющие на устойчивость функционирования (табл. 1), внутренние факторы и целевые показатели устойчивости функционирования, обеспечивающие баланс инте-

ресов рынка и возможностей машиностроительного предприятия выпускать востребованную продукцию в нужном объеме, требуемого качества в кратчайшее время и по низкой цене. Коэффициент весомости внешних влияющих факторов определяется на основе экспертной оценки и зависит от особенностей продукции.

Таблица 1. Внешние факторы влияния на устойчивость функционирования (разработано автором)

Фактор влияния рынка	Характеристики, выраженные через показатели	Весомость показателей
1. Факторы объемов (количества)	Объемы поставок	K1
	Размеры партии	K2
	Номенклатура поставляемой продукции	K3
2. Факторы стоимости	Цена продукции	K4
	Стоимость хранения, владения, обслуживания и эксплуатации продукции	K5
3. Факторы качества	Уровень дефектности/ потери от использования некачественной продукции)	K6
	Инновационность продукции (конструкционная, технологическая, распределительная)	K7
	Дополнительные характеристики	K8
4. Факторы времени	Время на размещения заказа	K9
	Время выполнения заказа	K10
	Время на внесения изменений в заказ	K11
	Σ	1

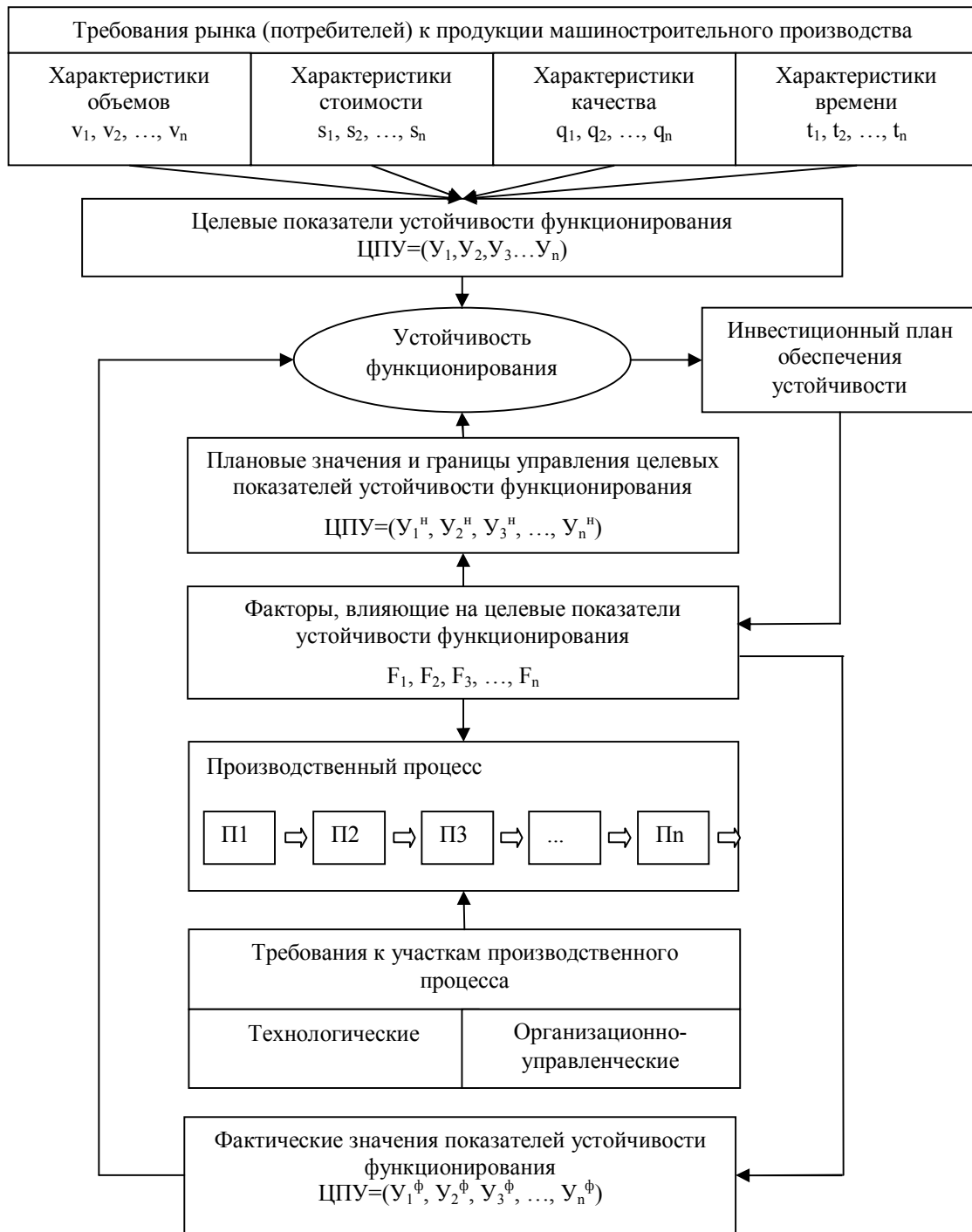


Рис. 3. Модель обеспечения устойчивости функционирования и финансовой защищенности (разработано автором с помощью [3-6])

Реализация модели обеспечения устойчивости функционирования и финансовой защищенности начинается с определения целевых показателей устойчивости функционирования [3-6].

Для этого необходимо определить конкретные требования рынка и потребителей машинострои-

тельной продукции, обеспечив баланс интересов на двух уровнях (рис. 4):

- 1-й уровень – баланс интересов между рынком и производством;
- 2-й уровень – баланс интересов между производственными участками.

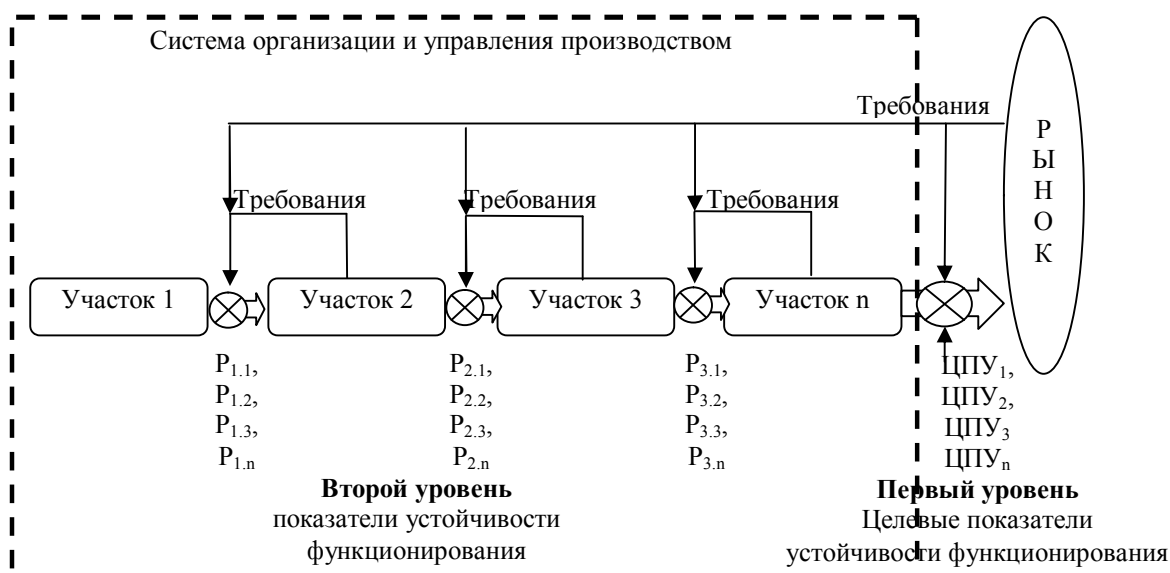


Рис. 1. Двухуровневая модель показателей устойчивости функционирования

Рынок, выраженный через конкретных потребителей машиностроительной продукции, предъявляет требования к продукции (табл. 2).

Для обеспечения данных требований рынка предприятие должно выполнить ряд условий (табл. 3).

Таблица 2. Требования потребителей машиностроительной продукции

Требования к продукции	Показатели, характеризующие выполнения требований
Требования к объемам поставляемой продукции, поставляемой номенклатуре и размеру партий	Объемы поставок ($V_{пос}$)
	Размеры партии (p)
	Номенклатура поставляемой продукции (H)
Требования к стоимости продукции	Цена продукции ($C_{пр}$)
	Стоимость хранения, владения, обслуживания и эксплуатации продукции ($C_{вл}$)
Требования к инновационности и качеству продукции	Уровень дефектности/потери от использования некачественной продукции) (q)
	Инновационность продукции (конструкционная, технологическая, распределительная) (I_n)
Требования к времени выполнения заказа	Время на размещения заказа (T_p)
	Время выполнения заказа ($T_{заказа}$)
	Время на внесения изменений в заказ ($T_{изм}$)

Таблица 3. Условия и целевые показатели устойчивости функционирования машиностроительного предприятия

Условия устойчивости функционирования	Целевые показатели устойчивости функционирования	Улучшения
1. Увеличение объемов производства продукции	1.1 Объем изготовленной и реализованной продукции за период (Π_p), руб.; н/часы; шт.	Рост ↑
	1.2 Пропускная способность производственного потока (P)	Рост ↑
	1.3 Инвестиции в развитие производственных мощностей (I_p), руб.	Рост ↑
2. Снижение издержек при производстве и поставке продукции	2.1 Себестоимость изготовления заказов ($C_{себ}$), руб.	Сокращение ↓

3. Снижение затрат на утилизацию брака и доработку и устранение несоответствий продукции (дополнительная трудоемкость)	3.1 Затраты на доработку и устранение несоответствий в производстве ($Z_{нес}$), руб.; н/часах	Сокращение ↓
	3.2 Затраты на утилизацию брака ($Z_{брак}$), руб.	Сокращение ↓
4. Снижение издержек при хранении запасов ТМЦ (сырье и материалы, НЗП, готовая продукция)	4.1 Суммарная стоимость запасов ТМЦ (включая запасы материалов и комплектующих + НЗП + запасы готовой продукции, хранящейся на складах) + затраты на формирование и содержание запасов ($Z_{запас}$), руб.	Сокращение ↓
5. Сокращения времени выполнения заказа	5.1 Длительность выполнения заказа D_z (дни) $D_z = D_{кр} + D_{тр} + D_{об} + D_{изг} + D_n$, где $D_{кр}$ – длительность конструкторских работ; $D_{тр}$ – длительность технологической проработки заказа; $D_{об}$ – длительность обеспечения заказа материалами и комплектующими; $D_{изг}$ – длительность изготовления заказа; D_n – длительность поставки потребителю.	Сокращение ↓

На основании выбора целевых показателей устойчивости функционирования машиностроительного предприятия необходимо определить их нормативные (целевые) значения и допустимые границы. Устойчивости системы определяется способностью ее характеристик, выраженных

через целевые показатели устойчивости функционирования, находится в установленных границах устойчивости. Для этого строится функция $F(t)$ (рис. 5).

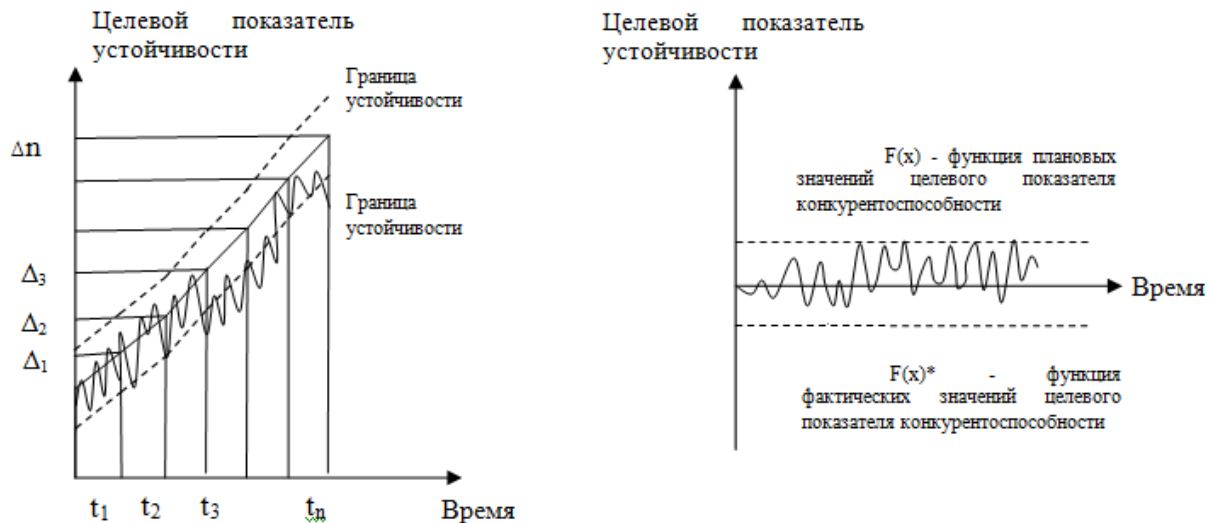


Рис. 5. Функция устойчивости функционирования машиностроительного предприятия (разработано автором)

Данная функция представляет собой совокупность линейных функций на временных интервалах. Фактическое значение целевого показателя конкурентоспособности определяется функцией $F(t)^*$.

Устойчивость определяется двумя критериями: — приращение показателя конкурентоспособности (Δ) на заданных временных интервалах (t);

— степень соответствия фактического значения показателя $F(t)^*$ плановому $F(t)$.

Границы устойчивости определяют приемлемый уровень, при котором организация обладает свойствами устойчивости и необходимой защитой от влияния внешних и внутренних системных факторов.

Математически состояние устойчивой конкурентоспособности определяется по формуле:

$$F(t) = \begin{cases} y1x & | 0 < t < y1 \\ y2x & | y1 < t < y2 \\ y3x & | y2 < t < y3, \\ \dots & \\ ynx & | yn < t < yn \end{cases} \quad (1)$$

где $y1x, \dots, ynx$ – линейные функции, определяющие на временных интервалах целевые значения показателя устойчивости функционирования.

Целевой показатель устойчивости функционирования будет рассчитываться по формуле:

$$\Delta F(t) = |F(t) - F(t)^*|, \quad (2)$$

$$|\Delta F(t)| \leq T,$$

где $F(t)$ – функция, определяющая плановые значения целевого показателя устойчивости функционирования; $F(t)^*$ – функция, определяющая фактические значения показателя устойчивости функционирования; $\Delta F(t)$ – величина, определяющая устойчивость; T – допустимое значение устойчивости, определяемое границами устойчивости.

Целевые значения показателей и границы устойчивости определяются на основе построения статистических контрольных карт средних и размахов, определенной в методике SPC (статистическое управление процессами).

Планирование нормативных значений показателей устойчивости можно с помощью логистической функции (рис. 6).

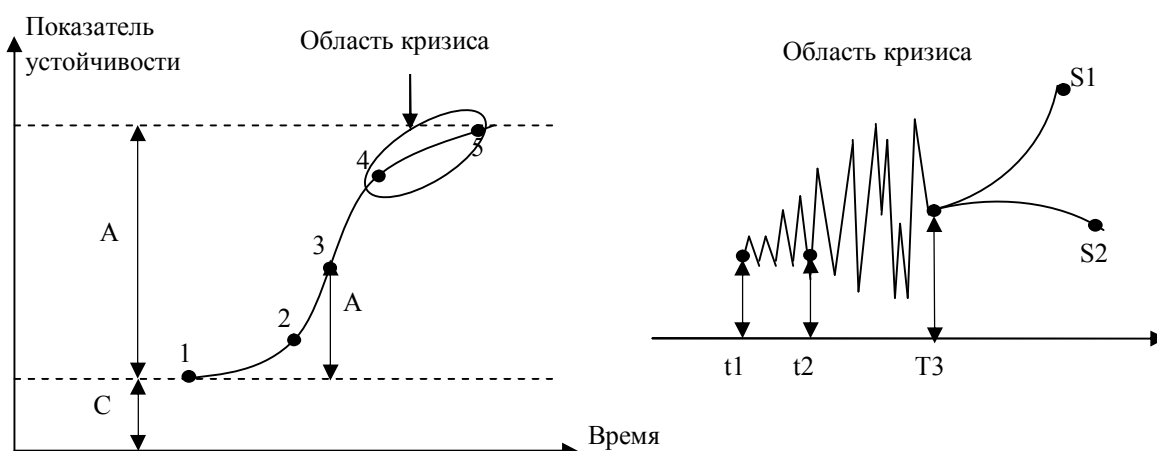


Рис. 6. Логистическая функция, определяющая устойчивость функционирования (разработано автором)

В основе логистической функции лежит уравнение Ферхюльда:

$$Y = \frac{A}{1 + 10^{a+bx}} + C, \quad (3)$$

где Y – значение функции; x – время; A – расстояние между верхней и нижней асимптотами; C – нижняя асимптота (предел с которого начинается рост функции), a и b – параметры, определяющие наклон, изгиб и точки перегиба графика логистической функции.

Уравнение логистической функции выражается в следующей логарифмической форме:

$$\lg\left(\frac{A}{Y-C} - 1\right) = a + bx$$

или

$$\lg Z = a + bx. \quad (4)$$

Если верхняя асимптота равна 100% или 1, то уравнение имеет вид:

$$Y = \frac{A}{1 + 10^{a+bx}}. \quad (5)$$

На логистической кривой выделяют зоны, границы которых обозначены цифрами. Зона между границами 1 и 2 – период запуска и начала роста – когда существующая система организации и управления обеспечивает динамический рост и улучшение целевых показателей устойчивости функционирования. Зона между границами 2 и 3 – эффективный рост целевых показателей устойчивости функционирования – когда система организации и управления полностью соответствует структуре и уровню предприятия и обеспечивает максимальную результативность и эффективность. Зона между 3 и 4 – начало стагнации – когда созданная система организации и управления не отвечает требованиям к устойчивости. Зона 4 и 5 – зона неустойчивости системы управления, при которой возникают бифуркационные изменения, трансформирующие ее качественную определенность, меняющие траекторию ее дальнейшего развития. Точка бифуркации – это точка критического состояния системы, при котором система становится неустойчивой и неуправляемой относительно флуктуаций и возникает неопределенность – организационный кризис управления,

при котором система управления не отвечает требованиям к устойчивости функционирования и нуждается в совершенствовании. Кризисное состояние системы организации и управления (зона 4–5) приводит к неуправляемому при котором возможны два варианта исхода событий: организация справляется с кризисом потери устойчивости, совершенствуя свою систему организации и управления, либо, организация не преодолевает кризис потери устойчивости. При этом организация может перестать быть конкурентоспособной, что приведет к потери доли или всего рынка и банкротству. На рисунке: устойчивое состояние (участок t_1-t_2); выход из устойчивого состояния (t_2); точка бифуркации (t_3); переход на новый уровень (s_1); разрушение (s_2).

Выводы

Предложена модель обеспечения устойчивости функционирования машиностроительного предприятия, в которой, устойчивость функционирования оценивается относительно установленных нормативных значений целевых показателей устойчивости функционирования и границ устойчивости. Величина изменчивости фактических значений целевых показателей устойчивости определяет степень устойчивости. При наступлении кризиса устойчивости в системе организации и управления производством должны быть проведены организационные изменения, направленные на повышения уровня организационного развития.

Список литературы:

1. Антипов Д.В. Особенности организационного развития управления предприятий / Д.В. Антипов // Вектор науки ТГУ. – 2011. – № 3(17). – С. 139-145.
2. Голдрат Э.М. Цель [Текст] : процесс непрерывного совершенствования / Э.М. Голдрат; Пер. с англ. П.А. Самсонов. – Минск : ООО «Попурри», 2004. – 560 с.
3. Гришова И.Ю. Повышение финансовой безопасности предприятий птицеводства / И.Ю. Гришова, В.В. Бутенко // Вектор науки ТГУ. Серия: Экономика и управление. – 2013. – № 1 – С. 36-39.
4. Гришова И.Ю. Зміцнення фінансової складової економічної безпеки підприємства / І.Ю. Гришова, Т.С. Шабатура // Облік і фінанси. – 2013. – № 1(59). – С. 99-104.
5. Хома І.Б. Формування та використання систем діагностики економічної захищеності промислового підприємства [Текст] : монографія / І.Б. Хома ; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Л. : Вид-во Львів. політехніки, 2012. – 503 с.
6. Хома І.Б. Методологія діагностики стану інвестиційної захищеності промислового підприємства за структурною класифікацією показників-індикаторів: монографія / І.Б. Хома. – Розділ 4.9. – С. 48-62 // Становлення економіки України у післякризовий період: ризику та проблеми розвитку. – Частина 2. / Під ред. д.е.н., проф. О.О. Непочатенко. – Умань: Видавець «Сочінський», 2012. – 416 с.
7. Лебедева В.В. Управління конкурентною стійкістю аграрних підприємств / В.В. Лебедева // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. – 2012. – Вип. 2, Т. 1. – С. 139-145.

Надано до редакції 17.04.2013

Антипов Дмитро В'ячеславович / Dmitry V. Antipov

Посилання на статтю / Reference a Journal Article:

Модель управління устойчивостью функционирования промышленного предприятия [Электронный ресурс] / Д.В. Антипов // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2013. – № 2 (7). – С. 73-80. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2013/n2.html>