

УДК 658.562.3

**КОМПЛЕКСНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ  
СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА**

© 2022 Д.В. Антипов, О.Г. Губанова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара, Россия

Статья поступила в редакцию 18.07.2022

В статье рассматривается необходимость оценки устойчивости системы менеджмента качества (СМК) в современных условиях постоянных изменений. Определяются подходы для количественной оценки устойчивости СМК с помощью комплексного показателя устойчивости, состоящего из целей по качеству процессов как отдельных показателей параметров системы. Этапы формирования целей в области качества и дальнейшая с ними работа представлена в виде структурной модели обеспечения устойчивости СМК. Рассмотрена целесообразность расчета комплексного показателя устойчивости в зависимости от этапа организационного развития предприятия. Высказана гипотеза о том, что процесс достижения границы этапа организационного развития аналогичен закону логистического роста населения, открытым П. Ф. Ферхюльстом. Динамика изменения устойчивости СМК представлена в виде логистической функции (решение уравнения Ферхюльста). Мониторинг комплексного показателя устойчивости СМК позволит прогнозировать приближение кризиса развития предприятия, вовремя провести системные организационные мероприятия и выйти на следующий уровень развития.

*Ключевые слова:* система менеджмента качества, устойчивость, комплексный показатель устойчивости, организационное развитие.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-4-5-15

**ВВЕДЕНИЕ**

На протяжении всего двадцатого века развитие менеджмента качества прошло эволюционный путь от концепции научного менеджмента Ф.У. Тейлора через контроль качества до систем менеджмента качества (СМК). Наибольшее распространение получила модель ISO 9000, созданная в 1987 году Международной Организацией Стандартизации ISO (International Standards Organization). Стандарты серии ISO 9000 позволили систематизировать и стандартизировать международный опыт применения систем качества и, таким образом, облегчить торговые барьеры между странами. С момента своего создания в 1987 году стандарты серии ISO 9000 претерпели четыре изменения: 1994г, 2000г, 2008г и 2015 г. Изменения 2015 года можно считать полным их пересмотром, т.к. изменился подход к построению и управлению СМК. Прежде всего, это риск-ориентированное мышление, способное предотвратить или минимизировать ситуации, негативно влияющие

*Антипов Дмитрий Вячеславович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой производства летательных аппаратов и управления качеством в машиностроении. E-mail: antipov.dv@ssau.ru*  
*Губанова Ольга Геннадьевна, аспирант. E-mail: 2021-00228@students.ssau.ru*

на потребителя. Создана единая структура стандартов, чтобы упростить построение интегрированной системы менеджмента. Вновь введенное понятие «контекст организации» существенно расширило рамки действия стандарта, что позволило учитывать множество факторов, влияющих на СМК.

Однако, смена технологического уклада, четвертая промышленная революция т.н. Индустрия 4.0 (термин введен в рамках государственной Hi-Tech стратегии Германии) ставят новые вызовы перед системами менеджмента. Оцифровка информации, развитие интернета, применение в производстве инфокоммуникационных технологий обеспечили появление открытых информационных систем и глобальных промышленных сетей, выходящих за границы отдельного предприятия и взаимодействующих между собой. Такие системы и сети значительно ускорили изменения, происходящие в бизнес-среде.

Изменчивую и сложную среду современного мира, где не существует гарантированной стабильности, описывает термин VUCA. Акроним VUCA (volatility, uncertainty, complexity, ambiguity) состоит из четырех определений: нестабильность, неопределённость, сложность и неоднозначность (табл.1).

Термин VUCA возник в среде американских военных и поначалу не слишком быстро рас-

**Таблица 1.** Определения составляющих термина VUCA

Определение	Содержание определения
нестабильность (volatility)	состояние системы, характеризующееся неоднородностью и разновременностью каждого из протекающих процессов и всех изменений в целом
неопределенность (uncertainty)	осознание недостатка знаний о текущих событиях или о будущих возможностях
сложность (complexity)	подразумевает ситуации, где много взаимосвязанных элементов и огромный объём информации
неоднозначность (ambiguity)	ситуация, в которой понятию (информации, слову, изображению, данным) можно дать более одного толкования

пространялся, но начиная с 2015 года, получил широкое обсуждение в бизнес-сообществе. А события 2020 года, связанные с пандемией, показали, что человечество оказалось в мире, напоминающем черты того самого VUCA-мира, мира непрерывных изменений.

Такие тенденции современного мира ставят новые требования перед бизнесом и человеком как неотъемлемой частью производственного процесса. Какими же качествами должна обладать СМК, чтобы в условиях постоянных изменений продолжать выполнять своё главное предназначение – обеспечение качества? Здесь наравне с эффективностью и результативностью на первый план выходит устойчивость системы к изменениям внешним и внутренним. Неустойчивая СМК вместо того, чтобы стать локомотивом для достижения целей в области качества, будет тормозить развитие предприятия.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СМК**

Понятие «устойчивость» - междисциплинарное, в широком смысле это способность системы сохранять текущее состояние под влиянием внешних (или в системах с активными элементами – внутренних) возмущающих воздействий [1]. Рассмотрим определения понятия устойчивости с позиций различных систем (табл. 2).

Все вышеприведенные определения понятия «устойчивость» объединяет то, что системы после воздействия возмущающих факторов сохраняют или возвращаются в состояние равновесия. В отличие от биологических, технических и информационных систем, рассматривающих воздействие только внешних возмущений, в социально-экономических системах учитываются и изменения внутренней среды, после которых системы должны сохранять состояние равновесия и продолжать развиваться.

Систему менеджмента качества можно рассматривать как часть экономической системы, её управленческий ресурс. В таком случае, ей присущи свойства состояния устойчивости экономической системы как самоорганизующейся. Таким образом, дадим определение:

Устойчивость системы менеджмента качества – это способность системы сохранять равновесие, стабильно функционировать и развиваться после воздействия внешних и внутренних возмущающих факторов.

По аналогии с экономическими системами можно говорить об устойчивом и неустойчивом состоянии равновесия СМК [10].

Устойчивое состояние равновесия СМК – это состояние, в которое система способна возвращаться после возмущающих внешних и внутренних воздействий. Оно обеспечивает стабильное функционирование и высокий результат деятельности за счет активного реагирования на изменения среды.

При неустойчивом состоянии равновесия СМК своими силами не может вернуться в состояние равновесия. Оно обеспечивается стабильностью организационной среды, в рамках которой функционирует система, достигается соответствующей системой управления, вмешательством в функционирование извне.

Некоторые изменения под влиянием различных факторов могут оказывать на систему положительное воздействие, т.к. помогают её функционированию и развитию, например, государственные программы, направленные на развитие бизнеса, льготные кредиты. Другие же наоборот, оказывают разрушительное действие, и, если вовремя не предпринять действия по управлению извне, система может перестать функционировать. Примерами таких изменений могут служить пандемия, экономический кризис, международные санкции, природные катаклизмы, внутренние чрезвычайные ситуации.

Таблица 2. Определения понятия устойчивости с позиции различных систем

Тип системы	Ключевое свойство	Определение понятия «устойчивость»
Биологические системы	сохранять качественно неизменное поведение	Устойчивость биологического объекта означает его способность реагировать на изменения окружающей среды и сохранять при этом качественно неизменное поведение [2]
	быстро возвращаться к нормальному (устойчивому, парастабильному) состоянию	Под устойчивостью понимается способность живой системы путем использования внутренних защитных механизмов противостоять внешним возмущающим воздействиям, адаптироваться к ним без существенного изменения структурно-функциональных особенностей или быстро возвращаться к нормальному (устойчивому, парастабильному) состоянию, если это воздействие обусловило лишь временное отклонение системы от заданной программы [3]
Технические системы	способность возвращаться к равновесному состоянию	Техническое понятие устойчивости систем автоматического управления отражает свойство технической системы не только стабильно работать в нормальных режимах, но и "не уходить вразнос" при отклонении всевозможных параметров системы от номинала и влиянии на систему дестабилизирующих воздействий, т. е. способность системы возвращаться к равновесному состоянию, из которого она выводится возмущающими или управляющими воздействиями [4]
	самостоятельно приходить к некоторому установившемуся стабильному состоянию	В теории автоматического управления устойчивость характеризуется реакцией динамической системы на внешние воздействия. Так, устойчивой системой является та, которая после устранения указанного воздействия прекращает движение и самостоятельно приходит к некоторому установившемуся стабильному состоянию [5]
Социально-экономические системы	способность сохранять равновесие, стабильно функционировать и развиваться	Под устойчивостью социально-экономической системы (региона) понимаем способность системы сохранять равновесие, стабильно функционировать в долгосрочной перспективе и развиваться в условиях меняющейся внешней и внутренней среды [6]
	способность возвращаться в состояние экономического равновесия	Устойчивость экономических систем – способность возвращаться в состояние экономического равновесия после того, как они были из этого состояния выведены под влиянием внешних и/или внутренних возмущающих воздействий [7]
Информационные системы	свойство осуществлять требуемые преобразования информации, сохраняя выходные реакции в пределах допусков	Под устойчивым функционированием информационной системы понимается свойство осуществлять требуемые преобразования информации, сохраняя выходные реакции в пределах допусков, установленных спецификацией, при воздействии таких факторов неустойчивости, как ошибки исходных данных программ, некорректные действия персонала, отказы и сбои оборудования [8]
	интегральное свойство фирмы, отражающее стабильность её параметров в динамично меняющейся информационной среде	Инфоустойчивость понимается как интегральное свойство фирмы, отражающее стабильность её параметров в динамично меняющейся информационной среде, где информация имеет несовершенную природу [9]

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ СМК

Для количественной оценки устойчивости СМК в течение некоторого временного интервала предлагаем использовать комплексный показатель  $P$ , состоящий из целей по качеству процессов СМК как отдельных показателей параметров системы с учетом их весомости, значимости для  $P$ . Следовательно,

$$P = f(k_i), \quad (1)$$

где  $k_i$  – значение параметра системы с учетом его значимости;

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ ;  $n$  – общее число параметров.

Исходя из требований стандарта ISO 9001, цели в области качества организации должны быть согласованными с политикой в области качества, которая, в свою очередь, соответствует намерениям и среде организации, а также поддерживает ее стратегическое направление. Таким образом, формирование целей в области качества начинается с постановки стратегических целей организации.

Любое предприятие создается с какой-то целью. На первый взгляд, она очевидна – получение прибыли. Но не все так однозначно. Выдающийся менеджер XX века Генри Форд отмечал, что «предприятие, существующее ради обогащения одного человека или одной семьи и теряющее всякий смысл, когда эта цель достигнута, покоится на зыбком основании» [11]. Предприятие как организация, занятая производством или оказанием услуг, аккумулирует в себе цели не только основателя предприятия, но и всех его участников, а также их семей. И с этой точки зрения получение прибыли можно рассматривать как необходимое условие для жизни и роста. Также любое предприятие не существует само по себе, оно является частью социума, действует на территории определенного государства, поставляет продукцию в другие страны. Цели одного предприятия через определенные стандарты и требования зависят от государственных, международных и, в конечном счете, общечеловеческих целей.

При постановке стратегических целей предлагаем использовать концепцию «Устойчивого развития общества», принятую на Конференции ООН в 1992 году. Устойчивое развитие предполагает удовлетворение текущих потребностей нынешнего времени без ущерба для последующих поколений. Концепция объединяет три направления: экономическое, социальное и экологическое. Именно осознание социальных проблем стало толчком для создания данной концепции, направленной на создание справедливого миролюбивого общества, ликвидацию бедности. Проекты, учитывающие закономерности природы, в итоге оказываются более

эффективными, чем те, которые игнорируют потребности экологии и ставят под угрозу существование всего человечества. Глобализация экономики, развитие информационных технологий, цифровизация делают невозможным развитие отдельного предприятия в отрыве от международных тенденций. Компании, применяющие принципы «Устойчивого развития», лучше прогнозируют рынок, выстраивают доверительные отношения со всеми заинтересованными сторонами и тем самым обеспечивают себе конкурентные преимущества и большую инвестиционную привлекательность.

При каскадировании стратегических целей в цели в области качества целесообразно воспользоваться методологией построения и внедрения «Системы сбалансированных показателей» (Balanced Scorecard, BSC) Роберта Каплана и Дэвида Нортон. Система сбалансированных показателей (ССП) позволяет трансформировать стратегию компании в четыре взаимосвязанные перспективы: финансы, клиенты, внутренние бизнес-процессы и обучение/развитие. Таким образом, с помощью СПП стратегические цели компании декомпозируются до целей в области качества каждого бизнес-процесса.

Предлагаем дальнейшую работу с целевыми показателями вести по двум направлениям:

Развертка в KPI (ключевые показатели эффективности) каждого сотрудника компании, их мониторинг и постоянное улучшение;

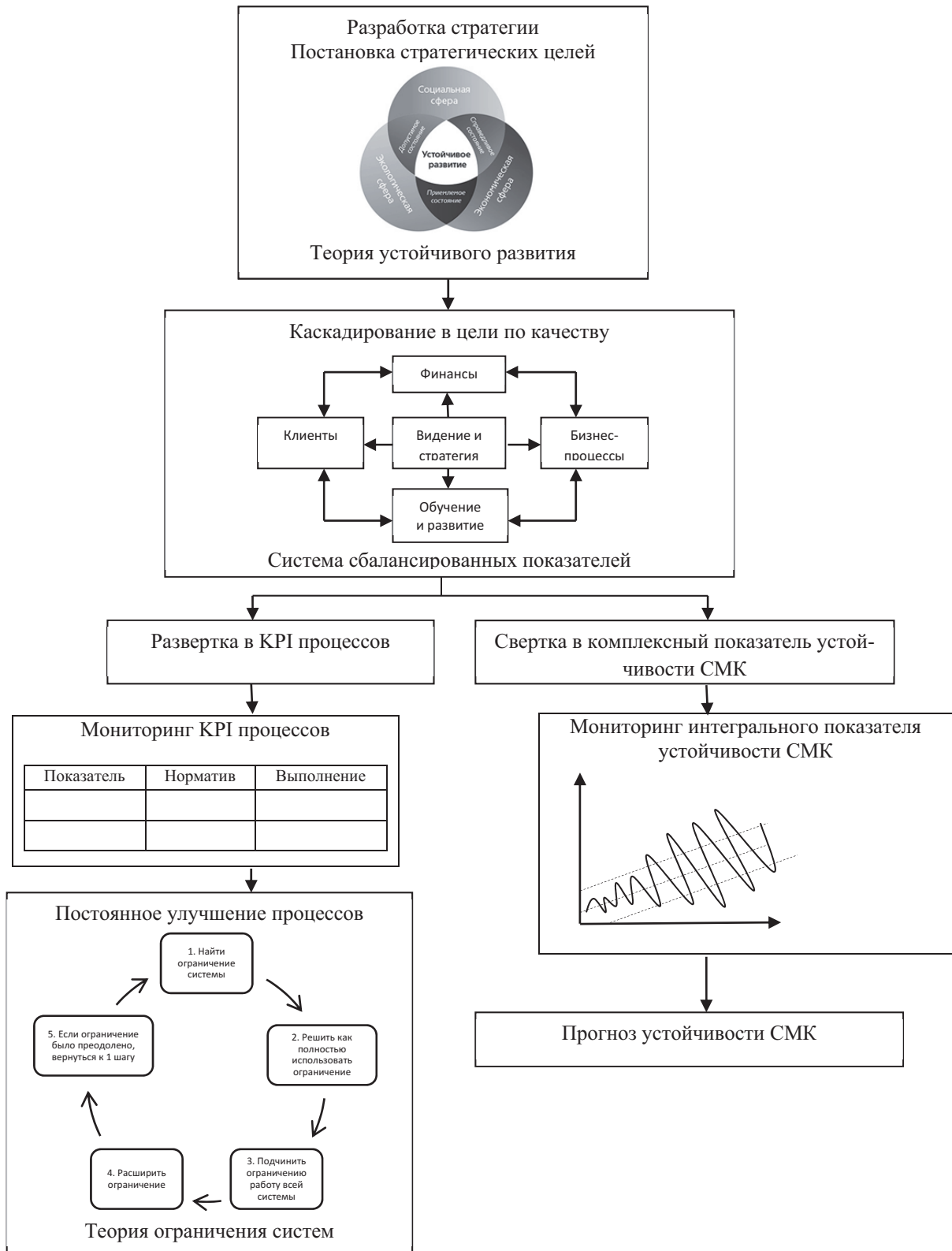
Свертка целей в области качества в комплексный показатель оценки устойчивости СМК, его мониторинг и прогнозирование.

Постоянному улучшению процессов посвящена методология известного ученого и бизнесмена доктора Элияху М. Голдратта «Теория ограничения систем» (ТОС) [12]. По убеждению доктора Голдратта «цель – это то, что выводит нас на путь постоянного совершенствования». Используя инструменты и методологию ТОС можно определить основные ограничения системы и, целенаправленно воздействуя на них, добиться максимальной эффективности процессов. Пять последовательных шагов позволяют сфокусировать усилия на том, что поможет быстро реорганизовать систему.

Представим этапы формирования целей в области качества и дальнейшую с ними работу в виде структурной модели обеспечения устойчивости СМК (рис. 1).

Отметим, что время является непременной характеристикой любой системы, в нашем случае системы менеджмента качества. И как любая система, она не только создается, функционирует, развивается, но и стареет, погибает.

Рассмотрим формирование комплексного показателя устойчивости СМК, основываясь на этапах организационного развития организа-



**Рисунок 1.** Структурная модель обеспечения устойчивости SMK

ции [13]. Основные этапы организационного развития управления организацией представлены на рисунке 2.

Чтобы определить, на каком этапе развития возможно и целесообразно использовать комплексный показатель устойчивости Р, покажем

его состояние на каждой стадии организационного развития (таблица 3).

Как можно заметить, комплексный показатель устойчивости SMK имеет смысл рассчитывать, начиная со второго этапа развития «Формализация».

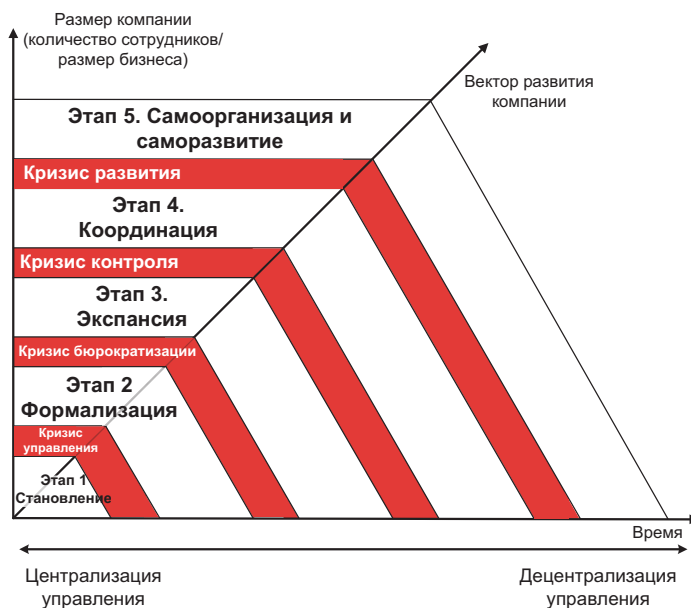


Рис. 2. Этапы организационного развития

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СМК В ВИДЕ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ**

На каждом этапе развития организация постепенно достигает поставленных на этом этапе целей и подходит к некоей границе, точке бифуркации, выбора последующего пути: переход на новый уровень развития, либо стагнации, приводящей к прекращению деятельности. В данном случае нам представляется уместным провести аналогию достижения границы этапа развития с законом логистического роста населения, открытым П. Ф. Ферхюльстом [14]:

$$\frac{dP}{dt} = rP \left(1 - \frac{P}{K}\right), \quad (2)$$

где  $r$  – удельный прирост популяции за единицу времени;

$K$  – максимальный размер популяции в условиях ограниченных ресурсов.

Решение уравнения Ферхюльста (логистическая кривая):

$$P(t) = \frac{KP_0 e^{rt}}{K + P_0 (e^{rt} - 1)}, \quad (3)$$

где  $P_0$  – начальное значение популяции при  $t = 0$ .

Представим динамику изменения устойчивости СМК организации на каждом этапе развития в виде логистической функции (рис. 3).

Определим границы устойчивости, при которых СМК организации обладает свойствами

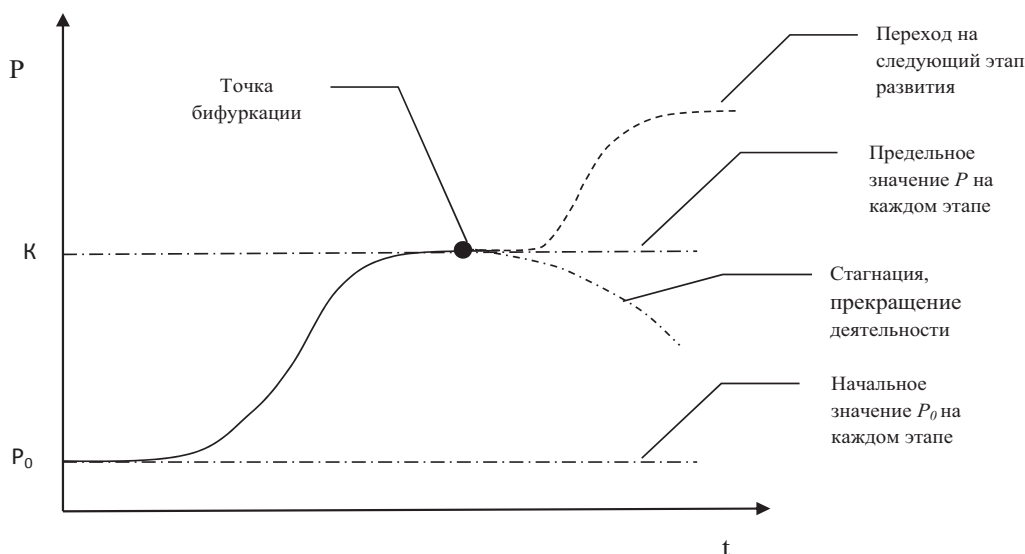


Рис. 3. Динамика изменения устойчивости СМК:  $P(t)$  – функция комплексного показателя устойчивости;  $P_0$  – начальное значение показателя на каждом этапе;  $K$  – предельное значение  $P$  на каждом этапе

Таблица 3. Состояние комплексного показателя устойчивости Р на каждой стадии развития

Этап организационного развития	Основные характеристики этапа	Комплексный показатель устойчивости СМК, Р
Этап 1 «Становление»	<p>Общность целей сотрудников и организации, высокая степень «причастности» сотрудников позволяет максимально использовать их потенциал в достижении поставленных целей.</p> <p>Высокая скорость принятия управленческих решений определяет быстроту реагирования на изменения внешних и внутренних факторов, влияющих на функционирование и развитие организации</p> <p>Высокая компетентность сотрудников, достаточная для выполнения поставленных задач функционирования и развития организации.</p> <p>Отсутствие формализованных целей и системы показателей, формализованной системы планирования (планирование потребностей в ресурсах, планирование развития)</p> <p>Отсутствие формализованной организационной структуры управления, четких функциональных обязанностей руководителей и сотрудников</p> <p>Отсутствие формализованных целей и показателей результативности и эффективности.</p> <p>Отсутствие необходимой нормативной документации.</p> <p>Централизация управления (все решения принимает первый руководитель)</p> <p>Отсутствие стратегии развития организации.</p>	Расчет невозможен
Этап 2 «Формализация»	<p>Формализация элементов системы управления (разработка нормативной и регламентирующей документации, определение организационной структуры управления, разработка информационной системы по сбору, регистрации и анализу информации по результативности и эффективности бизнес-процессов) обеспечивает снижение вариации (изменчивости) процессов</p> <p>Четкое распределение ответственности и полномочий сотрудников, высокий уровень управленческой компетентности сотрудников.</p> <p>Формализация стратегии развития организации для обеспечения непрерывности развития.</p> <p>Разработка системы показателей результативности и эффективности, связывающую финансовые и нефинансовые показатели.</p> <p>Возникновение «функциональных» барьеров между подразделениями/ сотрудниками.</p> <p>Несовершенная оценочная система результативности и эффективности вынуждает сотрудников и руководителей отстаивать только свои локальные цели и показатели, в ущерб общим целям организации.</p> <p>Увеличение бюрократического управленческого аппарата с увеличением объема управленческих функций (контроль, согласования и совещания) и численности «управленцев».</p>	Расчет показателя возможен

**Таблица 3.** Состояние комплексного показателя устойчивости Р на каждой стадии развития (окончание)

<p>Этап 3 «Экспансия»</p>	<p>Разработка системы ключевых операционных показателей деятельности сотрудников, которая направлена на совершенствование системы мотивации сотрудников (работа на результат). - Внедрение системы «внутреннего предпринимательства», которая включает в себя изменение организационной структуры и системы управленческого учета в организации. Внедрение компетентностного подхода к развитию персонала. Конкуренция между подразделениями за достижение лучшего результата (преследование собственных целей и показателей) и получение больших ресурсов. Недостаточное делегирование полномочий на «нижние» уровни управления, отсутствие общеорганизационной корпоративной культуры (принципы, ценности и политики).</p>	<p>Расчет показателя основан на плановых и фактических результатах деятельности процессов СМК</p>
<p>Этап 4 «Координация»</p>	<p>Разработка «объединяющей» стратегии развития организации, формализация и внедрение корпоративной культуры в организации. Повышение степени «причастности» всех сотрудников организации. Развитие человеческого потенциала за счет мотивации и повышение эффективности процесса развития персонала. Бюрократическая система управления и несоответствующая система мотивации не позволяет в полном объеме раскрыть человеческий потенциал. Организационная структура управления с определенной функциональной ответственностью сдерживает дальнейшее развитие организации из-за замедления скорости принятия управленческих решений</p>	<p>Расчет показателя основан на плановых и фактических результатах деятельности процессов СМК</p>
<p>Этап 5 «Самоорганизация и саморазвитие»</p>	<p><i>Прим.: В настоящий момент не определены особенности управления на данном уровне организационного развития управления, приводящие организацию к кризису управления</i></p>	

устойчивости в течение определенного промежутка времени (рис. 4).

Учитывая динамику устойчивости на каждом этапе развития организации, график функции комплексного показателя примет следующий вид (рис. 5).

Логистическую функцию комплексного показателя устойчивости СМК представим решением уравнения Ферхюльста:

$$P(t) = \frac{K P_0 e^{rt}}{K + P_0 (e^{rt} - 1)}, \quad (4)$$

где  $P(t)$  – значение функции комплексного показателя;

$K$  – предельное значение комплексного показателя Р;

$P_0$  – начальное значение показателя Р;

$r$  – удельный прирост показателя Р за единицу времени;

$t$  – время.

Предельное и начальное значение комплексного показателя устойчивости СМК предлагаем определять с помощью методологии квалиметрии – комплексной оценки показателей совокупности свойств. Цели в области качества каждого бизнес-процесса, полученные путем каскадирования стратегических целей организации, использовать в качестве параметров совокупности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, определение комплексного показателя устойчивости СМК через целевые



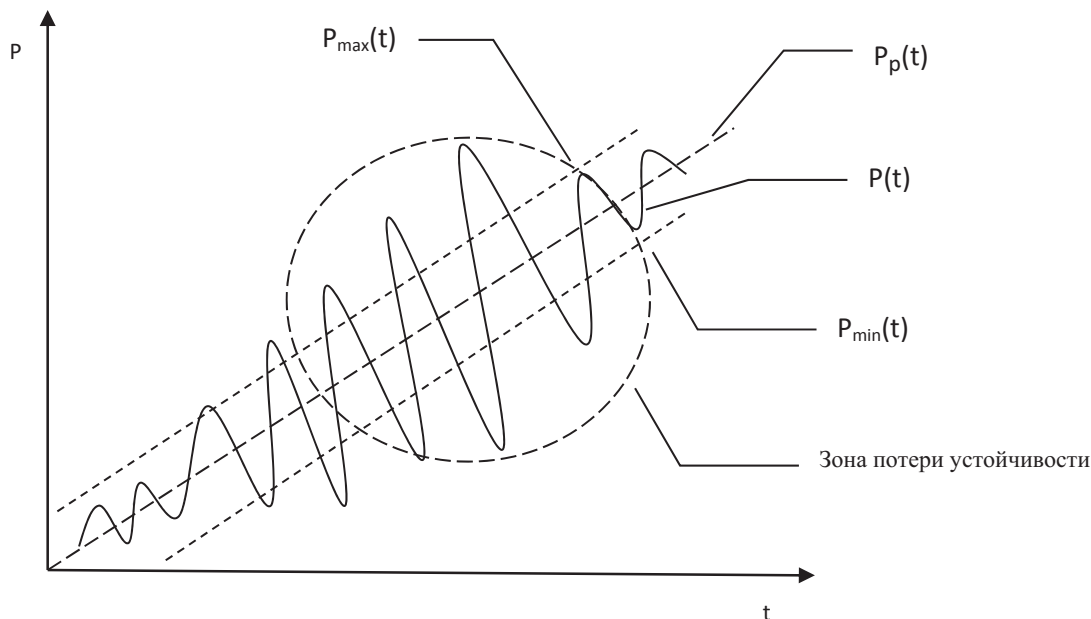


Рис. 4. Функция устойчивости СМК:

$P_p(t)$  – функция планового целевого показателя;  
 $P_{min}(t)$  – функция нижнего отклонения комплексного показателя;  
 $P_{max}(t)$  – функция верхнего отклонения комплексного показателя

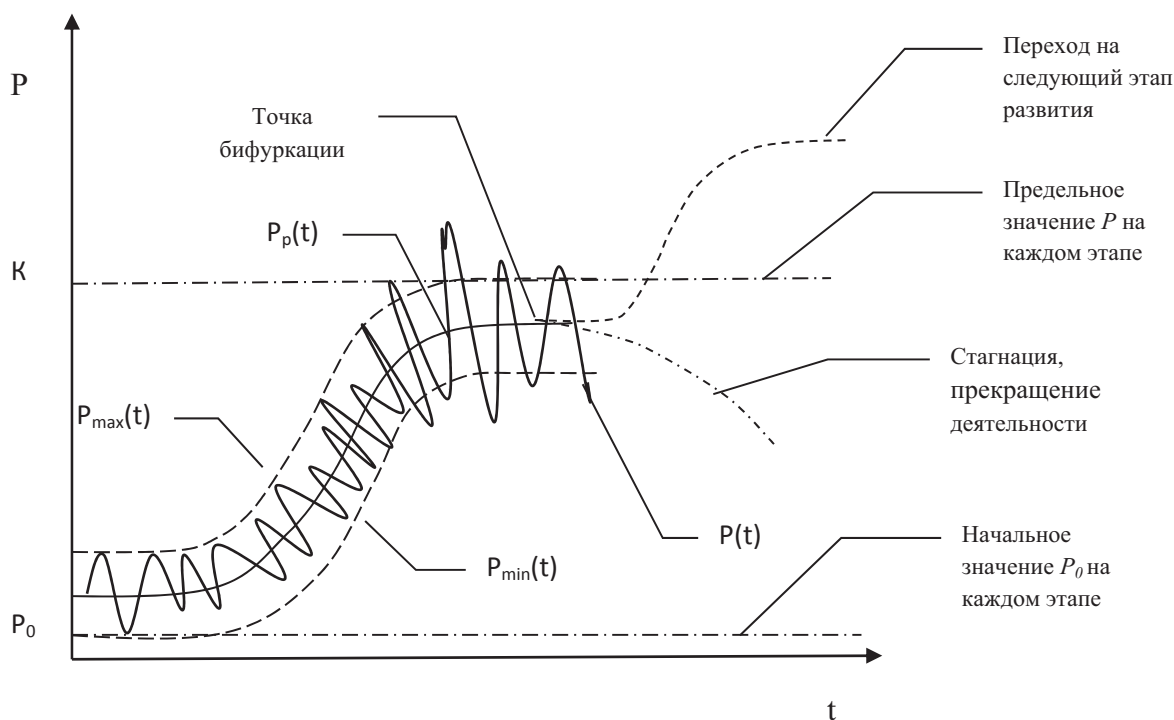


Рис. 5. График функции комплексного показателя устойчивости СМК

показатели процессов, мониторинг его изменения во времени, позволит прогнозировать приближение к точке бифуркации, кризису организационного развития компании. Вовремя проведенные системные организационные мероприятия позволят компании сохранить свой потенциал и перейти на следующий уровень организационного развития.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие [под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова]. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА, 2012. 848 с. (С. 749).
2. Свирежев, Ю.М. Устойчивость биологических сообществ / Ю.М. Свирежев, Д.О. Логофет. – М.: Наука, 1978. 352 с. (С. 12).

3. Лебедева, Н.В. и др. Биологическое разнообразие: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.В. Лебедева и др. – М.: Гуманит, изд. центр ВЛАДОС, 2004. 432 с.
4. Мирошник, И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы: Учебное пособие для вузов / И.В. Мирошник. – СПб.: Питер, 2005. 336 с.
5. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления / В.Я. Ротач. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. 396 с. (С.333).
6. Часовников, С.Н. Перспективы экологизации экономического развития Кемеровской области: монография / С.Н. Часовников, Е.Н. Старченко. – Saarbrücken, 2013. 161 с. (С. 25-26).
7. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие [под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова]. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА, 2012. 848 с. (с.753).
8. Александров С.Л. Процессы организаций при выполнении требований ГОСТ Р ИСО 9001 // Методы менеджмента качества. 2009. № 1. С. 34–39.
9. Фролов, А.П. Информационная устойчивость и инновации на предприятиях / А.П. Фролов // Формирование стратегии инновационного развития экономических систем [под ред. д-ра экон. наук, проф. В.В. Глухова, д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина]: труды конф. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. С. 382 -390.
10. Теория систем и системный анализ в управлении организациями: Справочник: учеб. пособие [под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова]. – М.: Финансы и статистика, ИНФРА, 2012. 848 с. (С. 756).
11. Форд, Г. Моя жизнь. Мои достижения / Г. Форд. – М.: АСТ, 2019. 352 с.
12. Голдратт, Э.М. Цель: процесс непрерывного улучшения / Э.М. Голдратт, Д. Кокс. – Минск: Попурри, 2020. 400 с.
13. Антипов, Д.В. Особенности организационного развития управления предприятий / Д. В. Антипов // Журнал «Вектор науки ТГУ». 2011. № 3(17). С. 139-144.
14. Verhulst, P.F. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement / P.F. Verhulst // Corresp. Math et Phys, 1838. №10. P. 113–121.

## INTEGRATED INDICATOR OF SUSTAINABILITY OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS

© 2022 D.V. Antipov, O.G. Gubanova

Samara National Research University named after academician S.P. Korolev

The article considers the need to assess the sustainability of the quality management system (QMS) in the modern conditions of constant changes. Approaches are identified to quantify the sustainability of QMS through an integrated sustainability indicator consisting of process quality objectives as separate indicators of the system's parameters. The stages of setting quality objectives and their follow-up are presented in the form of a structural model for ensuring the sustainability of QMS. The article considers goal-form of calculation of complex index of stability depending on the stage of organization development of enterprise. The hypothesis is made that the process of reaching the boundary of the stage of organizational development is similar to the law of logistic growth of the population, open to P. F. Ferhülst. Dynamics of change of stability of QMS is pre-sented in the form of logistic function (solution of Ferhülst equation). Monitoring of the complex index of sustainability of QMS will predict the approach of crisis of development of enterprise, to conduct system organizational measures and to reach the next level of development.

**Keywords:** quality management system, sustainability, complex demonstration of sustainability, organizational development.

DOI: 10.37313/1990-5378-2022-24-4-5-15

## REFERENCES

1. Teoriya sistem i sistemnyj analiz v upravlenii organizacijami: Spravochnik: ucheb. posobie [pod red. V.N. Volkovoj i A.A. Emel'yanova]. – М.: Финансы и статистика, INFRA, 2012. 848 s. (S. 749).
2. Svirezhev, Yu.M. Ustojchivost' biologicheskikh soobshchestv / Yu.M. Svirezhev, D.O. Logofet. – М.: Nauka, 1978. 352 s. (S. 12).
3. Lebedeva, N.V. i dr. Biologicheskoe raznoobrazie: Ucheb. posobie dlya stud. vyssh. ucheb. Zavedenij / N.V. Lebedeva i dr. – М.: Gumanit, izd. centr VLADOS, 2004. 432 s.
4. Miroshnik, I.V. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya. Linejnye sistemy: Uchebnoe posobie dlya vuzov / I.V. Miroshnik. – СПб.: Piter, 2005. 336 s.
5. Rotach, V.Ya. Teoriya avtomaticheskogo upravleniya / V.Ya. Rotach. – М.: Izdatel'skij dom MEI, 2008. 396 s. (S.333).
6. Chasovnikov, S.N. Perspektivy ekologizacii ekonomicheskogo razvitiya Kemerovskoj oblasti: monografiya / S.N. Chasovnikov, E.N. Starchenko. – Saarbrücken, 2013. 161 s. (S. 25-26).
7. Teoriya sistem i sistemnyj analiz v upravlenii organizacijami: Spravochnik: ucheb. posobie [pod red. V.N. Volkovoj i A.A. Emel'yanova]. – М.: Финансы и статистика, INFRA, 2012. 848 s. (s.753).
8. Aleksandrov S.L. Processy organizacij pri vypolnenii trebovanij GOSTR ISO 9001 // Metody menedzhmenta kachestva. 2009. № 1. S. 34–39.
9. Frolov, A.P. Informacionnaya ustojchivost' i innovacii na predpriyatiyah / A.P. Frolov // Formirovanie

- strategii innovacionnogo razvitiya ekonomicheskikh sistem [pod red. d-ra ekon. nauk, prof. V.V. Gluhova, d-ra ekon. nauk, prof. A.V. Babkina]: trudy konf. – SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2008. S. 382 -390.
10. Teoriya sistem i sistemnyj analiz v upravlenii organizatsiyami: Spravochnik: ucheb. posobie [pod red. V.N. Volkovoj i A.A. Emel'yanova]. – M.: Finansy i statistika, INFRA, 2012. 848 s. (S. 756).
  11. Ford, G. Moya zhizn'. Moi dostizheniya / G. Ford. – M.: AST, 2019. 352 s.
  12. Goldratt, E.M. Cel': process nepreryvnogo uluchsheniya / E.M. Goldratt, D. Koks. – Minsk: Popuri, 2020. 400 s.
  13. Antipov, D.V. Osobennosti organizacionnogo razvitiya upravleniya predpriyatij / D.V. Antipov // Zhurnal «Vektor nauki TGU». 2011. № 3(17). S. 139-144.
  14. Verhulst, P.F. Notice sur la loi que la population suit dans son accroissement / P.F. Verhulst // Corresp. Math et Phys, 1838. №10. P. 113–121.