

УДК 658.562

МОДЕЛЬ ФАКТОРОВ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА

© 2023 О.Г. Преловская

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Статья поступила в редакцию 14.11.2023

В статье представлена разработка и подтверждение концептуальной модели факторов результативности процесса корректирующих действий системы менеджмента качества. Наличие верифицированных факторов позволяет принимать управленческие решения в контексте повышения результативности процесса корректирующих действий и способности системы менеджмента качества достигать ожидаемых результатов. Методология и методы исследования: конформаторный однофакторный и многофакторный анализ, моделирование структурными уравнениями SEM в программной среде STATA. В результате исследования базовых теоретических источников, регламентирующих документов и практического системного анализа определены 11 гипотез для тестирования. В статье представлено развернутое обоснование этих гипотез и полученная апостериорная модель факторов результативности процесса корректирующих действий. Апробация модели подтвердила ее самостоятельность, параметры модели являются статистически достоверными. В результате подтверждены шесть факторов, существенно влияющих на процесс корректирующих действий: 1) лидерство, (2) реализация инновационного подхода, (3) степень развития организационной среды, (4) готовность к обучению, (5) реализация структурированного метода, (6) используемые инструменты. Представленные результаты – модель факторов результативности процесса корректирующих действий – могут быть использованы для дальнейшего исследования, в частности для разработки методик повышения результативности этого процесса.

Ключевые слова: процесс корректирующих действий; решение проблем; факторы результативности процесса корректирующих действий; модель факторов результативности; апостериорная модель; система менеджмента качества.

DOI: 10.37313/1990-5378-2023-25-6-50-59

EDN: DPAIXN

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с требованиями международных стандартов ISO 9001:2015 процесс корректирующих действий (ПКД) должен быть встроен во все процессы системы менеджмента качества (СМК) [1]. Действия организации по определению внешних и внутренних факторов, существенных для достижения ее целей, реализации стратегии и влияющих на результативность СМК, регламентированы стандартом [1]. Корректирующие действия, как определено в словаре ISO 9000:2015, представляют собой действия для устранения причины несоответствия и предотвращения его повторения [2]. Несмотря на значимость ПКД, на текущий момент недостаточно исследован вопрос о том, какие организационные факторы следует учитывать при его разработке, внедрении и реализации. Это снижает результативность ПКД и эффективность СМК. Устранить эти недостатки можно, если выявить и моделировать внутренние фак-

торы ПКД. Подтвержденная модель факторов результативности ПКД, представлена в данной работе.

ПРОЦЕСС КОРРЕКТИРУЮЩИХ ДЕЙСТВИЙ

ПКД – важный элемент СМК [3], а также ключевой элемент системы управления компанией, существенно влияющий на эффективность бизнеса и конкурентоспособность компании [4]. В соответствии с требованиями отраслевых стандартов [5, 6, 7] организация должна иметь документированный(ые) процесс(ы) корректирующих действий, который включает в себя процесс решения проблем. Содержание документированного ПКД регламентировано и предусматривает определенные подходы для различных по виду и масштабу проблем. Такими проблемами могут быть и запуск новой продукции, и отказы в эксплуатации, и результаты аудита [5, п. 10.2.3]. Поскольку различные несоответствия не могут управляться одинаково, постольку для некоторых из них предполагаются особые методы и инструменты [8]. На рис. 1. представлено место решения проблем в ПКД.

*Преловская Ольга Геннадьевна, преподаватель кафедры менеджмента и систем качества.
E-mail: ola.prelovskaya@gmail.com*



Рис. 1. Место решения проблем в процессе корректирующих действий (адаптировано по CQI-21 [9])

Согласно авторскому определению, решение проблем – это нахождение совокупности значений управляемых переменных, которая, при условиях, определенных значениями неуправляемых переменных и соответствующих им ограничений, обеспечит желаемый выход. Соответственно, решение проблем рассматривается как элемент ПКД для такого уровня сложности и масштаба проблемы, который предполагает практику подходов, методов и инструментов, недоступную для осуществления одним человеком.

В результате анализа базовых работ в области управления качеством и практического системного анализа [10], автор подтвердил присутствие ПКД и, в частности, процесса решения проблем, в теории и практике всеобщего управления качеством (TQM).

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ГИПОТЕЗЫ

TQM признана философией Международной организации по стандартизации еще в 2000-е гг., что отмечено ее руководящими органами. Соответственно, на принципах TQM базируются и принципы СМК, реализованные в стандартах серии ISO 9xxx. На этом выводе основано авторское определение внутренних факторов, существенно влияющих на результативность ПКД.

TQM – общий термин, объединяющий различные концепции, методы и инструменты. Динамичное развитие TQM в первые десятилетия XXI в., включая появление новых концепций, не отменяет, а дополняет его базовые принципы

[11]. Исходя из этого, базой для выявления существенных факторов ПКД стали результаты анализа теоретических источников, охватывающих TQM и его современные практики, такие, как 6 Sigma или Lean.

А. Лидерство. Лидерство, важность которого доказана уже в конце XX в. (например, работы Сарафа и др, предложивших восьмикомпонентную модель лидерства [12]), остается важнейшим элементом TQM, который, в свою очередь, определяет и принципы ISO. Теоретически подтверждено, что лидерство, вовлеченность и приверженность руководства остаются системообразующими факторами СМК, поскольку влияют как на эффективность внедрения отдельных методик (6 Sigma), так и на TQM в целом. [13, 14]. Введение фактора «вдохновляющее лидерство» позволило доказать роль личного примера высшего руководства в стабильности и эффективности работы компании [15].

Широкий смысл лидерства подразумевает, что его значение выходит за рамки административных функций. Устойчивая репутация руководителей-лидеров обеспечивает их авторитет, что, в свою очередь, способствует формированию доверительных отношений среди сотрудников и клиентов. Важность таких отношений отмечена как для стабильных, так и – подчеркнем – для кризисных ситуаций.

Результатом анализа теории и практики стала формулировка гипотезы Н1 – лидерство существенно влияет на процесс корректирующих действий.

Б. Иновационный подход. Динамичность организационных изменений в конце XX в. при-

влекла внимание исследователей к проблеме инноваций. Со временем они стали рассматриваться не как вынужденная мера, а как атрибут современного производства, для которого совершенствование систем управления так же необходимо, как и повсеместные инновационные технологии [16]. Осознание атрибутивности инноваций для современного производства постепенно привело к выводу о необходимости организационной культуры, поддерживающей и поощряющей инновации. Для сотрудников такая культура предполагает поощрение инициативы, выдвижения идей и участия в принятии решений, как на низком уровне, так и на уровне инновационных стратегий. Логическим продолжением исследований организационной культуры стали исследования организационного климата в аспекте его стимулирования творчества. Так, например, Д. Хислоп продемонстрировал связь организационных инноваций и обучения с организационными ценностями, возможностью обмена знаниями, культурными традициями и господствующими убеждениями [17].

Внимание к теме взаимосвязи организационной культуры и организационных инноваций не ослабевало: чем более динамичными становились технологические инновации, тем более актуальным становилось формирование организационной культуры, способствующей им. Организационная культура рассматривалась уже не только как фактор устойчивого развития организаций, важность которого росла по мере роста масштабов конкуренции, но и как условие непрерывного совершенствования [18].

Анализ тенденций, теоретически отраженных в исследованиях, позволил автору сформулировать гипотезу Н2 – реализация инновационного подхода существенно влияет на процесс корректирующих действий.

В. Организационная среда. В последней четверти XX в. самоидентификация сотрудников в координатах основных организационных ценностей, т.е. организационный климат или организационная среда, постепенно осознается исследователями как наиболее важный фактор производительности компаний, особенно в процессе инноваций. В ряде случаев организационной среде отводится ключевая роль в инновационном процессе.

Организационная среда рассматривается как связующее звено между организационными инновациями и стабильностью, звено, которое может обеспечить долгосрочную прибыльность организации. Частными подтверждениями этому может служить стимулирующая роль организационной среды для непрерывного обучения [19] или управление ожиданиями клиентов посредством стабильного творческого настроения сотрудников [20]. В прикладных

исследованиях с использованием метода эксплораторного факторного анализа рабочей (организационная) среда, наряду с организационной культурой, обучением и развитием подтверждены как факторы, существенные для эффективности компании [21].

Таким образом, результаты многочисленных исследований роли организационной среды, включая такие ее параметры, как осведомленность сотрудников о целях и задачах компании, принятие ими моральных ценностей или неформальные отношения в коллективе, позволили автору сформулировать гипотезу Н3 – степень развития организационной среды существенно влияет на процесс корректирующих действий.

Г. Обучение. То, что обучение для TQM является ключевым фактором, для исследователей стало общепризнанным уже в первое десятилетие XXI в. Этот вывод базируется на том факте, что результативность команды напрямую связана с компетентностью и соответствующей подготовкой ее членов [22]. Только признание ценности потенциала сотрудников позволяет конвертировать его в производительность и конкурентные преимущества компании [23]. Поэтому логичным стало также признание связи обучения и эффективности управления и развития организационной культуры [24]. К концу XX в. обучение рассматривается уже как решающий фактор инновационных программ. Предметом планирования становится создание многоуровневых обучающих программ, главным содержанием которых постепенно становится решение проблем.

Обучение рассматривается в контексте признания ценности сотрудников. Соответственно, осознается и ценность вовлечения сотрудников в процесс решения проблем как с точки зрения компетентности, так и с точки зрения готовности (заинтересованности). Логичным стало требование комплекса действий, включающих повышение квалификации и стимулирование творческого потенциала. Содержание обучения актуализируется не только на уровне освоения инструментов, но и на уровне освоения системного подхода к решению проблем. Предполагается полный охват обучением всех сотрудников, вовлеченных в корректирующие действия и решение проблем. Эти идеи получают поддержку в регламентирующих документах. Например, «Руководство лидера по эффективному решению проблем», разработанное инициативной группой автомобильной промышленности (AIAG), рассматривает сотрудников компаний как потенциальных «специалистов решения проблем», что, естественно, предполагает организацию соответствующего обучения [9].

Анализ результатов исследований позволил автору сформулировать гипотезу Н4 – готов-

ность к обучению существенно влияет на процесс корректирующих действий.

Д. Структурированный метод. В многолетней отечественной и зарубежной производственной практике подтверждена полезность структурированного метода как системного решения задач устойчивого развития и повышения эффективности организации [22]. Особое значение приобретает структурированный метод при использовании его как набора практических инструментов, доступных всем сотрудникам компании [25]. Это подчеркивается и многими отраслевыми стандартами (IATF 16949:2016, ISO/TS 22163:2017, AS/EN 9100:2016), что позволило автору выдвинуть гипотезу Н5 – реализация структурированного метода существенно влияет на процесс корректирующих действий.

Е. Инструменты. Используемые в настоящее время структурированные методы имеют единую, хотя и многокомпонентную, инструментальную базу [26]. Важность и положительное влияние инструментов решения проблем на процессы непрерывного совершенствования подтверждена в исследовании с использованием метода моделирования структурными уравнениями [27]. Роль актуальных и адекватных инструментов, как и навыков их использования, отмечена в упомянутом ранее «Руководстве лидера по эффективному решению проблем» [9]. Таким образом, можно констатировать постоянное внимание исследователей и практиков к научным методам анализа и решения проблем производства, предполагающим использование соответствующих инструментов. Это позволяет автору сформулировать гипотезу Н6 – используемые инструменты существенно влияют на процесс корректирующих действий.

Ж. Вовлеченность персонала. Тот факт, что сотрудники эффективных организаций вовлечены в решение актуальных проблем на всех уровнях, компетентны и готовы к работе в командах, заставил исследователей уже в конце XX в. исследовать связь этой вовлеченности и общей эффективности работы организаций.

Однако введенный в 1990 г. термин «вовлеченность» [28] до сих пор не имеет однозначного определения, в частности, он фактически синонимичен терминам «лояльность» и «удовлетворенность». Характеристика вовлеченности как признания сотрудниками целей и ценностей организации, которое выражается в их готовности к дополнительным по отношению к должностным обязанностям усилиям [29, с. 33-43], не стала решением вопроса. Более точным представляется характеристика вовлеченности в работе Денисона в эмоциональном и когнитивном аспектах – как чувства сопричастности, ощущения работниками своей влиятельности

и как понимания ими связи своих действий с достижением целей организации [30]. Вслед за признанием значения вовлеченности последовала формулировка соответствующей управленческой задачи: формировать вовлеченность, используя адекватные практики [29]. Так было сформировано представление о вовлеченности в трех аспектах: управленческом (вовлеченность как управленческая практика), когнитивном (вовлеченность и связанная с ней компетентность – ценный для решения проблем ресурс организации) и субъектном, поведенческом (вовлеченный работник – это работник, мотивированный на определенные действия).

Комплексная природа вовлеченности придает взаимоотношениям работника и организации новый импульс в ситуациях решения проблем, когда ответственность работника и его дополнительные усилия актуальны и в физическом, и в интеллектуальном плане. Такой вывод, полученный в результате обобщения теоретических работ и практического опыта, позволил выдвинуть гипотезу Н7 – уровень вовлеченности сотрудников положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.

З. Командная работа. Команды – особые, искусственно созданные в структуре организации, малые группы. Их роль достаточно хорошо исследована после того, как была признана положительная в интеллектуальном плане роль «коллективного субъекта». Обобщенное представление о командах и командообразовании, дано, например, в работе Т.П. Галкиной [31]. В настоящее время важность командной работы как критического фактора успеха TQM, подтверждена данными 22 исследований в 9 странах [32].

Таким образом, временное объединение сотрудников, работающих над сложными производственными проблемами в заданные сроки и по заданным критериям, т.е. команда, оказалось источником синергии и тем самым – весьма эффективным средством, в том числе и в СМК. Синергический эффект команды возникает как результат раскрытия индивидуальных потенциалов в атмосфере доброжелательного сотрудничества. Обобщенные результаты исследований создали основу для формулировки гипотезы Н8 – командная работа положительно влияет на результативность процесса корректирующих действий.

Итак, результатом анализа зарубежных и отечественных источников и литературы стало выдвижение 11 перечисленных далее априорных гипотез для тестирования.

Н1 – лидерство положительно влияет на реализацию инновационного подхода.

Н2 – лидерство положительно влияет на степень развития организационной среды.

H3 – лидерство положительно влияет на вовлеченность.

H4 – реализация инновационного подхода положительно влияет на готовность к обучению.

H5 – реализация инновационного подхода положительно влияет на используемые инструменты.

H6 – реализация инновационного подхода положительно влияет на реализацию структурированного метода.

H7 – степень развития организационной среды положительно влияет на вовлеченность.

H8 – степень развития организационной среды положительно влияет на командную работу.

H9 – вовлеченность персонала положительно влияет на командную работу.

H10 – вовлеченность персонала положительно влияет на готовность к обучению.

H11 – готовность к обучению положительно влияет на командную работу.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основываясь на обсуждении факторов ПКД, автор формирует исследовательскую модель (рис. 2).

Для измерения переменных модели была разработана анкета, включающая 55 основных, оцениваемых по шкале Лайкерта (1-7), и 9 дополнительных вопросов.

Анкетный опрос охватил две целевые группы: поставщики автомобильной промышленности первого уровня, представляющие сертифицированные или поддерживающие СМК согласно требованиям IATF16949:2016 (требование актуально на момент исследования с декабря 2021 по октябрь 2022) и компетентные в применении 8D методик сотрудники организа-

ций. Всего в результате опроса получено 259 анкет, что, согласно рекомендациям [33], является достаточным.

Для разработки апостериорной модели было применено моделирование структурными уравнениями. Дальнейшие шаги включали подтверждающий факторный анализ каждой латентной переменной, который применяется к моделям измерений и представляет собой оценку расхождения между эмпирической ковариационной матрицей и ковариационной матрицей исследуемой гипотетической модели. С помощью данной измерительной модели нацелено проверяется предположение о достаточности выбранного набора индикаторов для измерения латентного конструкта и определения вклада в оценку каждого индикатора. Таким образом, для реализации данного шага были апробированы 8 моделей на базе 8 латентных факторов (F_1-F_8), взаимосвязанных с определенным набором явных переменных. Пример графической модели для одного из латентных факторов представлен на рис. 3.

Надежность шкалы по внутренней согласованности пунктов проверена, при проверке использован метод Альфа-Кронбаха, в т.ч. вычислены показатели Альфа и Альфа для шкалы. Предположение о достаточности 7 индикаторов для измерения латентного конструкта F_1 «Лидерство» доказано посредством коэффициента согласованности вопросов анкеты.

Оценка исследовательской модели и всех отдельных моделей проведена в программной среде STATA с помощью альтернативного метода Asymptotic distribution-free (приблизительно свободный от распределения). Проверка согласованности модели проведена с использованием индексов соответствия, позволяющих оценить величину расхождения исходных и

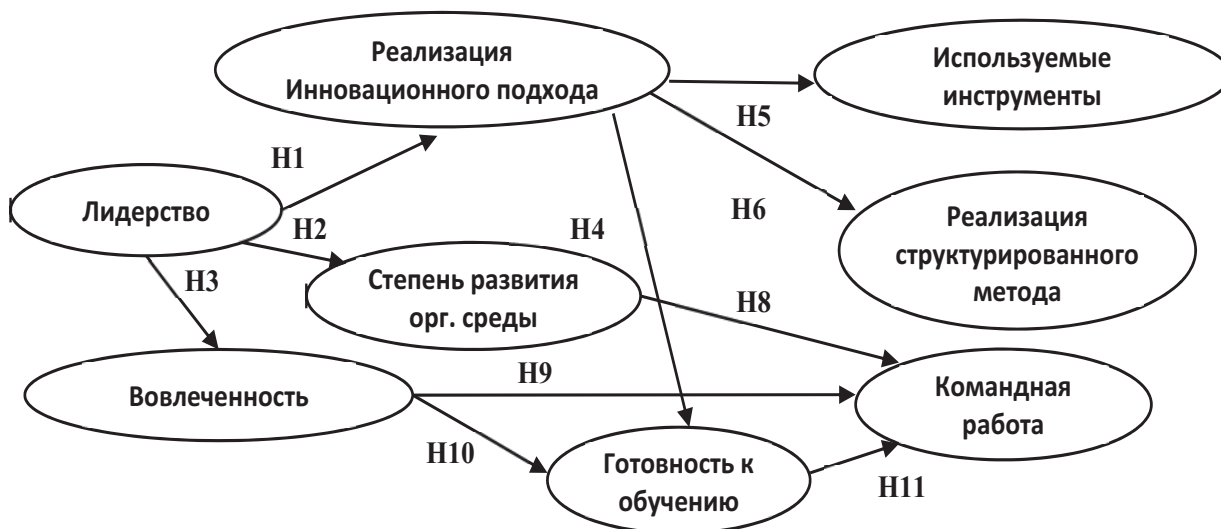


Рис. 2. Исследовательская модель процесса корректирующих действий

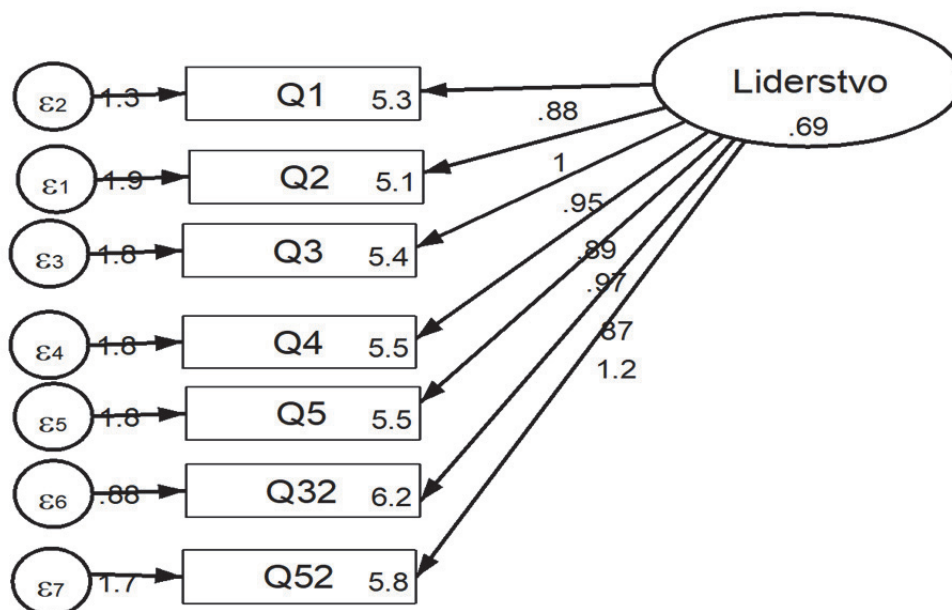


Рис. 3. Графическая модель латентной переменной F_1 «Лидерство» в программной среде STATA

предсказанных результатов. Соотношение показателей Альфа и Альфа для шкалы «Лидерство» приведены в табл. 1, индексы согласия модели «Лидерство» – в табл. 2. Статистическая достоверность параметров модели подтверждена по результатам моделирования структурными уравнениями в программе STATA: модель «Лидерство» признана состоятельной.

Далее были построены модели для факторов F_{2-8} , проведен конфирматорный анализ, подтверждена состоятельность отдельных моделей. На основе подтвержденных отдельных моделей разработана общая апостериорная модель факторов, значительно влияющих на процесс корректирующих действий. На данном этапе работы модели корректировались и несостоятельные

Таблица 1 – Показатели Альфа и Альфа для шкалы «Лидерство»

Вопрос	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q32	Q52
Альфа для шкалы	0,69	0,68	0,70	0,70	0,69	0,68	0,67
Общий показатель Альфа							0,72

Таблица 2 – Индексы согласия модели «Лидерство»

Индекс	Значение индекса согласия	Оценка значения индекса
Уровень значимости (p) критерия Хи-квадрат (χ^2) согласованности модели	$p = 0,361$ $\chi^2 = 15,253$	$> 0,05$ – соответствие Чем ниже, тем лучше
Квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation)	0,019	$< 0,05$ – хорошее соответствие
Сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index)	0,975	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index)	0,963	$> 0,95$ – соответствие
Коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination)	0,853	$> 0,7$ – хорошее соответствие $> 0,9$ – высокое соответствие

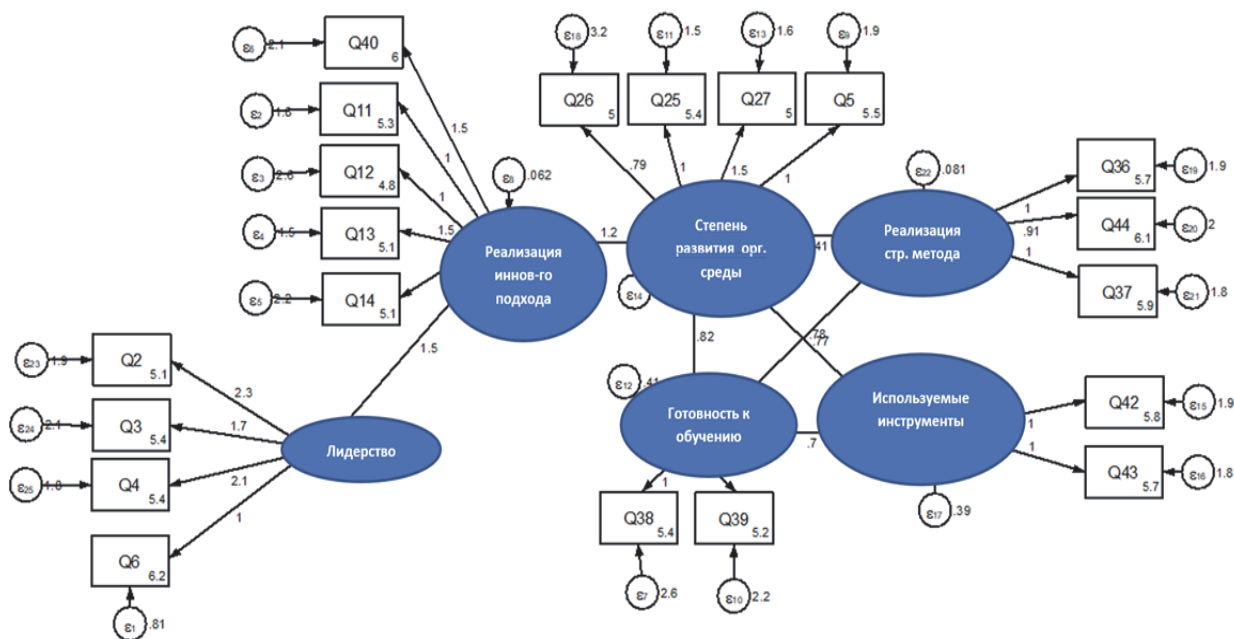


Рис. 4. Апостериорная модель внутренних факторов, значительно влияющих на уровень зрелости процесса корректирующих действий

индикаторы (явные переменные или латентные факторы) исключались, производилась замена латентных переменных в составе индикаторов. В результате исследования получена апостериорная модель (рис. 4).

Верифицированная графическая модель представляет собой схему, на которой коэффициенты регрессии (β), рассчитанные с помощью программного обеспечения STATA, расположены на стрелках направленных связей от независимых к зависимым переменным. Выделенная в модели экзогенная переменная «Лидерство» выступает исключительно как независимая, для которой причины изменчивости выходят за рамки модели, не учитываются в ней и, следовательно, нет необходимости предполагать ошибку данного фактора. В свою очередь, в модели учитывались – в той или иной степени – причины изменчивости эндогенных переменных в виде обязательного добавления ошибки (ϵ).

АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ

Полученные в результате моделирования структурными уравнениями в программе STATA параметры модели являются статистически достоверными: хи-квадрат модели (χ^2) = 159,161 при уровне значимости $p = 0,40$ ($> 0,05$ – соответствие); соотношение χ^2/df (Relative chi-square, относительный хи-квадрат) = 0,98 (< 2 – соответствие); квадратный корень среднеквадратической ошибки аппроксимации (RMSEA, Root mean square error of approximation) = 0 ($< 0,05$ – хорошее соответствие); показатель качества соответствия или индекс GFI Джореского

(GFI, Goodness-of-fit index) = 1 ($> 0,95$ – соответствие); среднеквадратические остатки (RMSR, root mean square residuals) = 0,041 (чем ближе к 0, тем лучше); сравнительный индекс согласия Бентлера (CFI, Comparative fit index) = 1 ($> 0,95$ – соответствие); коэффициент согласия Тукера-Левиса (TLI, Non-normed fit index) = 1,005 ($> 0,95$ – соответствие); коэффициент детерминации (CD, Coefficient of determination) = 0,866 ($> 0,8$ – соответствие). В результате чего модель признана состоятельной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования верифицированы 6 факторов, существенно влияющих на ПКД: (1) лидерство, (2) реализация инновационного подхода, (3) степень развития организационной среды, (4) готовность к обучению, (5) реализация структурированного метода, (6) используемые инструменты. Наличие верифицированных факторов позволяет принимать управленческие решения в контексте повышения результативности ПКД и способности СМК достигать ожидаемых результатов.

Полученные результаты в виде модели факторов результативности ПКД (рис. 4), могут быть использованы для дальнейшего исследования, в частности для разработки методик повышения результативности ПКД.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менедж-

- жмента качества. Требования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения 1.09.2023).
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь ISO 9000:2015. – М.: Стандартинформ, 2015. – 48 с.
 3. *Majanoja A., Linko L., Leppänen V.* Global corrective action preventive action process and solution: insights at the Nokia Devices operation unit. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2017, no. 20, pp. 29-47.
 4. *Denise R.* The Corrective Action Handbook. Paton Professional, Business and Economics, 2001, 86 p.
 5. Стандарт IATF 16949:2016. Менеджмент качества для автомобильной промышленности [Электронный ресурс]. – URL: <https://garantx.ru/iatf-16949/> (дата обращения 31.08.2023).
 6. Стандарт ISO/TS 22163:2017. Железные дороги. Система менеджмента качества. Требования к системам менеджмента бизнеса для предприятий железнодорожной отрасли: ISO 9001:2015 и частные требования, применимые в железнодорожной отрасли [Электронный ресурс]. – URL: https://standartgost.ru/g/ISO/TS_22163:2017 (дата обращения 31.08.2023).
 7. ГОСТ Р 58876-2020. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности. – М.: Стандартинформ, 2020. – 47 с.
 8. VDA-QMC. Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines., 1st edition, November 2018.
 9. CQI-21 Effective Problem-Solving Leader Guide. Automotive Industry Action Group, 2012, 33 p.
 10. *Преловская, О.Г.* Процесс решения проблем как элемент содержания и развития всеобщего управления качеством / О.Г. Преловская // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 10(136). – С. 122-126. – EDN GUCIVR.
 11. *Juran J.M., Godfrey A. B., Hoogstoel R. E., Schilling E.* Juran's Quality Handbook. McGraw-Hill, 1998.
 12. *Saraph J.V., Benson P.G., Schroeder R.G.* An instrument for measuring the critical factors of quality management. *Decision sciences*, 1989, no. 20, pp. 810-829.
 13. *Kumar R., Mishra R.S.* Linking TQM Critical Success Factors to strategic goal: Impact on Organizational Performance. 2020. DOI:10.9790/1684-1703020113 [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/342877991> (дата обращения 1.08.2023).
 14. *Banuelas R., Antony J.* Going from Six-Sigma to design for Six-Sigma: 1 an exploratory study using analytic hierarchy process. *The TQM Magazine*, 2003, no. 15, pp. 334-344.
 15. *Tevichapong P.* Individual Spirit at Work and Its Relationship with Employee Work Attitudes and Organisational Outcomes: An Empirical Examination in Corporate Thailand. 2012.
 16. *Wang C., Ahmed P.* The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *Innovation Management*, 2004, no. 7 (4), pp. 1-20.
 17. *Hislop D., Bosua R., Helms R.* Knowledge Management in Organizations: A Critical Introduction. Oxford University Press, 2018, 4 ed.
 18. *Shahzad F., Xiu, G., Shahbaz, M.* Organizational culture and innovation performance in Pakistan's software industry. *Technology in Society*, 2017, no. 51, pp. 66-73.
 19. *Fiol C.M., Lyles M.A.* Organizational Learning. *The Academy of Management Review*, 1985, vol. 10, no. 4., pp. 803-813.
 20. *Khazanchi S., Lewis M.W., Boyer K.K.* Innovation-supportive culture: The impact of organizational values on process innovation. *Journal of Operations Management*, 2007, no. 25, pp. 871-884.
 21. *Çera E., Kusaku A.* Factors Influencing Organizational Performance: Work Environment, Training-Development, Management and Organizational Culture. *European Journal of Economics and Business Studies*, 2020. 6, 16.
 22. *Liang, K., & Zhang, Q.* Study on the Organizational Structured Problem Solving on Total Quality Management. *International Journal of Biometrics*, 2010, no. 5, 178.
 23. *Reynolds R., Ablett A.* Transforming the rhetoric of organizational learning to the reality of the learning organization. *Reality of the learning organization*, 1998, no. 5(1), pp. 24-35.
 24. *Armstrong M., Baron A.* Performance Management: The New Realities. The Cromwell Press, London, 1998.
 25. Francis D. Effective problem solving. Self-development for managers. Routledge. London, 1990, 128 p.
 26. *Pal A., Poyen E.F.* Problem Solving Approach. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 2017, no. 4, issue 5, pp. 184-189.
 27. *Aloini D., Martini A., Pellegrini, L.* A structural equation model for continuous improvement: a test for capabilities, tools and performance. *Production Planning & Control*, 2011, no. 22, pp. 628-648.
 28. *Kahn, William A.* «Psychological Conditions of Personal Engagement and Disengagement at Work». *The Academy of Management Journal*, vol. 33, no. 4, 1990, pp. 692-724. JSTOR.
 29. *Антонова, И.И.* Всеобщее управление качеством. Принципы всеобщего менеджмента качества. Часть 2 / И.И. Антонова, В.А. Смирнов. – М.: Рус-найс. – 2022. – 122 с.
 30. *Denison, D.R., Janovics, J., Young, J., Cho, H.J.* (2006). Diagnosing Organizational Cultures: Validating a Model and Method. *Denison Consulting Group*.
 31. *Галкина, Т.П.* Социология управления: от группы к команде / Т.П. Галкина. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 224 с.
 32. *Sila,I, Ebrahimpour, M.* Examination and comparison of the critical factors of total quality management (TQM) across countries [Электронный ресурс]. – URL: <https://doi.org/10.1080/0020754021000022212> (дата обращения 30.08.2023).
 33. *Наследов, А.* Профессиональный статистический анализ данных. IBM SPSS20 Statistics и АМОС / А. Наследов. – СПб.: ПИТЕР. – 2013. – 418 с.

REFERENCES

- GOST R ISO 9001-2015. Nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii. Sistemy menedzhmenta kachestva. Trebovanija. [Jelektronnyj resurs]. – URL <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (data obrashhenija 1.09.2023).
- GOST R ISO 9000-2015 Sistemy menedzhmenta kachestva. Osnovny e polozhenija i slovar' ISO 9000:2015. – M.: Standprinform, 2015. – 48 p.
- Majanoja A., Linko L., Leppänen V. Global corrective action preventive action process and solution: insights at the Nokia Devices operation unit. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2017, no. 20, pp. 29-47.
- Denise R. *The Corrective Action Handbook*. Paton Professional, Business and Economics, 2001, 86 p.
- Standart IATF 16949:2016. Menedzhment kachestva dlja avtomobil'noj promyshlennosti [Jelektronnyj resurs]. – URL <https://garantx.ru/iatf-16949/> (data obrashhenija 31.08.2023).
- Standart ISO/TS 22163:2017. Zheleznye dorogi. Sistema menedzhmenta kachestva. Trebovanija k sistemam menedzhmenta biznesa dlja predpriyatij zheleznodorozhnoj otrasli: ISO 9001:2015 i chastnye trebovanija, primenimye v zheleznodorozhnoj otrasli [Jelektronnyj resurs]. – URL: https://standartgost.ru/g/ISO/TS_22163:2017 (data obrashhenija 31.08.2023).
- GOST R 58876-2020. Sistemy menedzhmenta kachestva organizacij aviacionnoj, kosmicheskij i oboronnoj otraslej promyshlennosti. – M.: Standartinform, 2020. – 47 p.
- VDA-QMC. *Quality Management in the Automotive Industry. 8D Problem Solving in 8 Disciplines.*, 1st edition, November 2018.
- CQI-21 *Effective Problem-Solving Leader Guide. Automotive Industry Action Group*, 2012, 33 p.
- Prelovskaja, O.G. Process reshenija problem kak jelement sodержanija i razvitija vseobshhego upravlenija kachestvom // *Nauka i biznes: puti razvitija*. – 2022. – № 10(136). – Pp. 122-126. – EDN GUCIVR.
- Juran J.M., Godfrey A. B., Hoogstoel R. E., Schilling E. *Juran's Quality Handbook*. McGraw-Hill, 1998.
- Saraph J.V., Benson P.G., Schroeder R.G. An instrument for measuring the critical factors of quality management. *Decision sciences*, 1989, no. 20, pp. 810-829.
- Kumar R., Mishra R.S. Linking TQM Critical Success Factors to strategic goal: Impact on Organizational Performance. 2020. DOI:10.9790/1684-1703020113. [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/342877991> (data obrashhenija 1.08.2023).
- Banuelas R., Antony J. Going from Six-Sigma to design for Six-Sigma: 1 an exploratory study using analytic hierarchy process. *The TQM Magazine*, 2003, no. 15, pp. 334-344.
- Tevichapong P. Individual Spirit at Work and Its Relationship with Employee Work Attitudes and Organisational Outcomes: An Empirical Examination in Corporate Thailand. 2012.
- Wang C., Ahmed P. The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *Innovation Management*, 2004, no. 7 (4), pp. 1-20.
- Hislop D., Bosua R., Helms R. *Knowledge Management in Organizations: A Critical Introduction*. Oxford University Press, 2018, 4 ed.
- Shahzad F., Xiu, G., Shahbaz, M. Organizational culture and innovation performance in Pakistan's software industry. *Technology in Society*, 2017, no. 51, pp. 66-73.
- Fiol C. M., Lyles M. A. Organizational Learning. *The Academy of Management Review*, 1985, vol. 10, no. 4., pp. 803-813.
- Khazanchi S., Lewis M.W., Boyer K.K. Innovation-supportive culture: The impact of organizational values on process innovation. *Journal of Operations Management*, 2007, no. 25, pp. 871-884.
- Çera E., Kusaku A. Factors Influencing Organizational Performance: Work Environment, Training-Development, Management and Organizational Culture. *European Journal of Economics and Business Studies*, 2020. 6, 16.
- Liang, K., & Zhang, Q. Study on the Organizational Structured Problem Solving on Total Quality Management. *International Journal of Biometrics*, 2010, no. 5, 178.
- Reynolds R., Ablett A. Transforming the rhetoric of organizational learning to the reality of the learning organization. *Reality of the learning organization*, 1998, no. 5(1), pp. 24-35.
- Armstrong M., Baron A. *Performance Management: The New Realities*. The Cromwell Press, London, 1998.
- Francis D. *Effective problem solving. Self-development for managers*. Routledge. London, 1990, 128 p.
- Pal A., Poyen E.F. *Problem Solving Approach*. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 2017, no. 4, issue 5, pp. 184-189.
- Aloini D., Martini A., Pellegrini, L. A structural equation model for continuous improvement: a test for capabilities, tools and performance. *Production Planning & Control*, 2011, no. 22, pp. 628-648.
- Kahn, William A. Psychological Conditions of Personal Engagement and Disengagement at Work. *The Academy of Management Journal*, vol. 33, no. 4, 1990, pp. 692-724. JSTOR.
- Antonova, I.I. Vseobshhee upravlenie kachestvom. Principy vseobshhego menedzhmenta kachestva. Chast' 2 / I.I. Antonova, V.A. Smirnov. – M.: Rusnajs. – 2022. – 122 p.
- Denison, D.R., Janovics, J., Young, J., Cho, H.J. (2006). *Diagnosing Organizational Cultures: Validating a Model and Method*. Denison Consulting Group.
- Galkina, T.P. Sociologija upravlenija: ot gruppy k komande / T.P. Galkina. – M.: Finansj i statistika, 2001. – 224 p.
- Sila, I., Ebrahimpour, M. Examination and comparison of the critical factors of total quality management (TQM) across countries [Jelektronnyj resurs]. – URL: <https://doi.org/10.1080/0020754021000022212> (data obrashhenija 30.08.2023).
- Nasledov, A. Professional'nyj statisticheskij analiz dannyh. IBM SPSS20 Statistics i AMOS. – Spb.: PITER / A. Nasledov. – 2013. – 418 p.

**THE MODEL OF FACTORS AFFECTING CORRECTIVE
ACTION PROCESS INTEGRATED INTO MANAGEMENT SYSTEM**

© 2023 O. G. Prelovskaya

Saint Petersburg Electrotechnical University “LETI”, Saint Petersburg, Russia

The purpose of this paper is to develop and verify the model of factors affecting Corrective action process integrated into quality management system. The presence of verified factors enables management decisions regarding process effectiveness improvement and quality management system to achieve the expected results. To achieve this purpose Exploratory one-factor and multy-factor analysis, Structural Equation Modelling in STATA software are used to test a priori model. 11 hypotheses for testing are identified, the posteriori model is obtained. Approbation results validated model statistical parameters as consistent and reliable. As a result, six factors significantly affecting Corrective action process were confirmed: (1) leadership, (2) innovative approach, (3) organizational environment, (4) training, (5) method, (6) tools.

Key words: the process of corrective actions; problem solving; factors of effectiveness of the process of corrective actions; model of performance factors; aposteriori model; quality management system

DOI: 10.37313/1990-5378-2023-25-6-50-59

EDN: DPAIXN