

МИНИСТРЕСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ДФУ

На правах рукописи

ПУЗЫРЕВА АННА АЛЕКСАНДРОВНА

Совершенствование подходов к повышению результативности  
функционирования систем менеджмента качества и конкурентоустойчивости  
испытательных лабораторий

2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация.

Организация производства

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель:

кандидат экономических наук, профессор

Шкарина Т.Ю.

Владивосток – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ.....	14
1.1 Проблемы функционирования испытательных лабораторий в рамках национальной системы аккредитации .....	14
1.2 Особенности формирования жизненного цикла испытательных лабораторий .....	24
1.3 Формирование понятийного аппарата в исследовании жизненного цикла испытательных лабораторий.....	30
1.4 Анализ существующих подходов к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий.....	42
1.5 Цель и задачи диссертационного исследования .....	53
1.6 Выводы по главе.....	54
2 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ, ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ .....	56
2.1 Контекстная модель адаптивной системы менеджмента качества испытательных лабораторий.....	56
2.2 Модель организационного развития системы менеджмента качества испытательных лабораторий, учитывающая жизненный цикл.....	63
2.3 Документированные элементы системы менеджмента качества испытательных лабораторий.....	71
2.4 Выводы по главе.....	80

3	МЕТОДИКА	КОМПЛЕКСНОЙ	ОЦЕНКИ
	КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ НА		
	ОСНОВЕ	СИСТЕМАТИЗАЦИИ	ПОКАЗАТЕЛЕЙ
	КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ .....		82
3.1	Методика комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости		
	испытательных лабораторий и принятия управленческих решений.....		
			82
3.2	Формирование показателей оценки конкурентоустойчивости		
	испытательных лабораторий.....		
			86
3.3	Формирование показателей соответствия испытательных лабораторий..		
			99
3.4	Этапы сбора данных для оценки конкурентоустойчивости испытательных		
	лабораторий на основе многоступенчатого анализа .....		
			106
3.5	Выводы по главе.....		
			108
4	РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ		
	РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКИ		
	КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ		111
4.1	Проектирование модели системы поддержки принятия решений при		
	реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости		
	испытательных лабораторий.....		
			111
4.2	Синтез математической модели системы оценки показателей		
	конкурентоустойчивости испытательных лабораторий .....		
			118
4.2.1	Синтез математической модели блока расчета показателей		
	конкурентоспособности.....		
			121
4.2.2	Синтез математической модели блока расчета показателей соответствия		
	.....		
			126
4.3.	Применение средств моделирования с целью оценки соответствия		
	системы менеджмента качества испытательных лабораторий .....		
			143
4.4	Выводы по главе.....		
			148

5 АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПОСОБА ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ.....	150
5.1 Результаты апробации модели системы поддержки принятия решений	150
5.2 Предложения по программной реализации системы поддержки принятия решений.....	160
5.3 Выводы по главе.....	169
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ .....	170
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	174
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	175
Приложение 1 .....	191
Приложение 2 .....	192
Приложение 3 .....	193
Приложение 4 .....	194
Приложение 5 .....	199

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Учитывая такие стратегические задачи развития экономики государства как импортозамещение, реализация отраслевых планов содействия по импортозамещению промышленности в целом, актуальной является задача обеспечения условий по подтверждению соответствия выпускаемой продукции.

Отрасль машиностроительного производства является одной из приоритетных отраслей промышленности страны, которая включает в себя более десяти сфер. На современном этапе доля машиностроения по объёму выпускаемой продукции составляет более 20% от всей обрабатывающей промышленности России.

На основании действующего законодательства, подтверждение соответствия продукции машиностроительного производства осуществляется в формах обязательного и добровольного подтверждения соответствия. В настоящее время обязательному подтверждению соответствия подлежит большинство видов (55-60 %) машиностроительной продукции.

Лабораторные испытания требуются для выпуска на рынок достаточно широкого круга товаров, в частности, практически любой электроники и машиностроительной продукции.

Механизмом, обеспечивающим право испытательной лаборатории на проведение конкретных видов испытаний в целях обязательного подтверждения соответствия, является система аккредитации.

Аккредитованные испытательные лаборатории, выполняющие независимую оценку показателей продукции установленным требованиям, в том числе, для обеспечения безопасности и здоровья граждан, выполняют основную роль в процедуре оценки соответствия продукции. Однако, в настоящее время наблюдается неоднородное развитие сети испытательных лабораторий на территории России, особенно по промышленным группам

товаров. Большое количество испытательных лабораторий неспособно подтвердить свою компетенцию по сроку, что приводит к длительным периодам простоя из-за приостановки в процессе подтверждения соответствия. Существует необходимость создания новых лабораторий по подтверждению соответствия товаров промышленного производства в связи с программами развития промышленного производства, связанными с импортозамещением и увеличением санкционного давления.

Все вышеизложенное формирует проблему недостаточности механизма принятия управленческих решений на разных этапах развития ИЛ с целью концентрации усилий на отдельных элементах системы менеджмента качества.

Диссертационное исследование посвящено изучению вопроса повышения результативности функционирования систем менеджмента качества и конкурентоустойчивости испытательных лабораторий через формирование эффективного инструмента прогнозирования ситуаций, влияющих на снижение результативности процессов функционирования ИЛ под влиянием внутренних и внешних факторов в целях оценки и возможности обеспечения их конкурентоустойчивости в условиях быстрой смены промышленных и цифровых технологий.

В настоящий момент тема входит в разряд малоизученных, и недостаточно открытым остается вопрос комплексного методологического подхода к повышению результативности функционирования систем менеджмента качества через оценку конкурентоустойчивости испытательных лабораторий с использованием системы поддержки принятия управленческих решений на основе средств моделирования и многоступенчатого анализа.

Актуальность исследования обуславливается необходимостью комплексного изучения и поиска механизма принятия управленческих решений на разных этапах развития ИЛ по причине неспособности лабораторий подтвердить свою компетенцию по сроку. Повсеместная

приостановка и прекращение деятельности ИЛ приводит к неоднородному развитию сети лабораторий на территории России и отсутствию возможности проведения отдельных видов испытаний на конкретной территории.

**Степень разработанности темы исследования.** Значительный вклад в рассмотрение вопросов, связанных с проведением испытаний для целей подтверждения соответствия, классификации испытаний, специальных вопросов аккредитации испытательных лабораторий внесли такие ученые как: В.Я. Белобрагин, Б.В. Бойцов, В.В. Окрепилов, И.И. Чайка, Ю.П. Адлер, И.З. Аронов, В.Г. Версан, Г.В. Панкина, Б.С. Мигачев, В.А. Лapidус, Л.К. Исаев, Г.П. Воронин, А.В. Гличев и другие.

Решением вопросов, связанных с изучением конкурентной устойчивости предприятий занимались такие ученые как: М. Портер, К. Чахарбани, Р. Линч, Дж. Барни, А.А. Тридед, Н.В. Полуянова, Д.И. Долгов, С.Б. Алексеев, Е.А. Тумаков, И.А. Максименко, В.А. Беспалько, Е.А. Григорьева, Ю.А. Симех, М.Н. Черкасов, С.В. Шароватов, А.Е. Путятин, В. И. Фионин и многие другие.

Наиболее важные научно-прикладные аспекты исследования определяются в работах С.В. Пономарева, А.Н. Седельникова, Ю.В. Штефана, Г.В. Широковой, Горшковой Л.А., П.В. Грудзинского, В.Н. Азарова, А.Н. Чекмарева, В.А. Васильева, Д. В. Антипова, В.Н. Козловского, Ю.С. Клочкова и многих других российских ученых и специалистов.

**Цель исследования** - повысить конкурентоустойчивость испытательных лабораторий за счет повышения результативности функционирования СМК.

Для достижения поставленной цели в ходе диссертационного исследования поставлены и решены следующие **научно – практические задачи:**

1. Анализ и систематизация теоретических основ повышения результативности функционирования СМК для обеспечения конкурентоустойчивости ИЛ.

2. Разработка модели организационного развития адаптивной СМК, учитывающей жизненный цикл ИЛ, для обеспечения конкурентоустойчивости.

3. Разработка методики комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ на основе систематизации показателей конкурентоспособности и соответствия.

4. Разработка модели системы поддержки принятия решений при реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ.

5. Апробация разработанных подходов и инструментария повышения конкурентоустойчивости ИЛ.

**Область исследования.** Содержание диссертации соответствует п. 5 Методы оценки качества объектов, стандартизации и процессов управления качеством, п.8 Разработка научно-практического статистического инструментария управления качеством, п. 9 Разработка и совершенствование научных инструментов оценки, мониторинга и прогнозирования качества продукции и процессов, п. 11 Создание и развитие систем менеджмента, том числе интегрированных (ИСМ) на основе ИСО 9001, ИСО 14001, ИСО 45001 и смежных отраслевых международных и отечественных стандартов паспорта научной специальности 2.5.22 Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства.

**Объект исследования** - система менеджмента качества, обеспечивающая конкурентоустойчивость ИЛ за счет результативности ее функционирования.

**Предмет исследования** - инструментарий оценки и повышения конкурентоустойчивости ИЛ за счет результативности функционирования СМК.



**Научной новизной** обладают следующие результаты диссертационного исследования:

1. Контекстная модель СМК ИЛ, которая является основой для создания и обеспечения результативности функционирования ИЛ и отличается от существующих тем, что учитывает особенности функционирования ИЛ в соответствии с установленными требованиями НСА.

2. Модель организационного развития СМК ИЛ, обеспечивающая результативность функционирования и конкурентоустойчивость ИЛ, отличающаяся от существующих моделей тем, что учитывая ЖЦ ИЛ, устанавливает системные требования к элементам СМК для разных этапов ЖЦ, позволяя выполнить все обязательные требования заинтересованных сторон.

3. Методика комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ, обеспечивающая объективную оценку конкурентоспособности и разработку стратегии развития и принятия управленческих решений, отличающаяся от существующих тем, что на основе сформированных двух групп показателей внешней оценки, характеризующих уровень конкурентоспособности и группы показателей внутренней оценки, характеризующей уровень соответствия СМК ИЛ используются средства моделирования на основе многоступенчатого анализа, определяющего зависимость между количественными данными представленных показателей по результатам внутренних и внешних оценок.

4. Модель системы поддержки принятия решений при реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, включающая в себя имитационную модель оценки конкурентоустойчивости, которая обеспечивает предоставление структурированной информации о результатах проводимых оценок, возможности анализа планируемых показателей при разработке стратегии развития ИЛ и принятии управленческих решений, отличающаяся от существующих тем, что позволяет установить зависимость между количественными данными о показателях соответствия и

конкурентоспособности ИЛ по результатам внутренних и внешних оценок лаборатории.

5. Математические модели расчета конкурентоспособности и соответствия СМК ИЛ, позволяющие рассчитать уровень конкурентоустойчивости ИЛ, отличающийся от существующих тем, что с учетом специфики функционирования ИЛ используются систематизированные показатели конкурентоспособности и соответствия.

**Теоретическая значимость** диссертационной работы заключается в следующем:

- Совершенствование подходов к повышению результативности функционирования систем менеджмента качества ИЛ через формирование их конкурентоустойчивого развития с учетом влияния внешних и внутренних факторов на процессы деятельности лаборатории на различных этапах ЖЦ.

- Развитие подходов к организации системы принятия управленческих решений в рамках действующей СМК на основе комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ.

- Разработке математической модели для определения связей между установленными показателями, с возможностью прогнозирования изменений одних параметров в зависимости от динамики других в целях повышения результативности функционирования систем менеджмента качества ИЛ.

**Практическая значимость** диссертационной работы состоит в разработке инструмента поддержки принятия управленческих решений для ИЛ при выходе на рынок или при формировании их устойчивого развития через повышение результативности функционирования системы менеджмента качества и конкурентоустойчивости ИЛ.

**Методы исследования.** Для решения задач диссертационного исследования использовались средства и методы управления качеством, экспертные методы оценки и анализа, системный анализ, алгоритмические, статистические методы, методы моделирования и классификации. Расчетно-

статистический инструментарий анализа результатов оценки построен с использованием приложения Microsoft Office Excel, среды математического моделирования MATLAB Simulink.

**Основные положения и результаты, выносимые на защиту.**

Наиболее значимым результатом, теоретическим выводом, обладающим научной новизной и выносимым на защиту, являются следующие положения:

1. Понятийный аппарат, определяющий терминологическую основу деятельности испытательных лабораторий, отсутствующий ранее. Сформулированы определения жизненного цикла ИЛ, этапов ЖЦ и других понятий. Систематизация особенностей функционирования ИЛ на этапах ЖЦ, формирование критериев и описание этапов ЖЦ с учетом специфики функционирования ИЛ.

2. Модель организационного развития СМК ИЛ, учитывающая ЖЦ и обеспечивающая конкурентоустойчивость ИЛ.

3. Методика комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ с использованием средств моделирования на основе многоступенчатого анализа.

4. Классификация показателей внешней оценки, отражающих конкурентоспособность ИЛ и классификация показателей внутренней оценки соответствия СМК, отражающих способность сохранения устойчивости ИЛ и возможность ее существования на разных этапах ЖЦ.

5. Модель системы поддержки принятия решений при реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, содержащая имитационную модель оценки конкурентоустойчивости.

6. Алгоритм и блок схемы работы модели системы принятия решений, содержащий математические модели расчета конкурентоспособности ИЛ и соответствия СМК ИЛ. Программное решение для реализации модели системы принятия решений при реализации комплексного подхода для повышения конкурентоустойчивости ИЛ.

**Личный вклад автора** состоит в непосредственном участии в проведении научных исследований, апробации результатов исследований, обработке и интерпретации результатов теоретического анализа, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

**Степень достоверности и обоснованности.** Обоснованность научных положений, выводов и результатов исследования подтверждена анализом и систематизацией данных о функционировании ИЛ на основе проведения многочисленных внешних оценок ИЛ на соответствие установленным требованиям. Результаты исследования апробированы в организациях и одобрены экспертами.

**Апробация и внедрение результатов работы.** Основные методические положения диссертационного исследования были проверены на примере четырех ИЛ, осуществляющих испытания продукции в целях обязательного подтверждения соответствия по следующим техническим регламентам: ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» в регионе, имеющем средний уровень конкуренции. В целях сохранения коммерческой тайны, лаборатории в исследовании обозначены латинскими буквами «А», «В», «С», «D». Расчеты приведены в диссертации.

Материалы исследований доложены и одобрены на конференциях: Международная научно-техническая конференция «FarEastCon» (ISCFEC 2019) (Владивосток, ДВФУ, 2019 г.); «Наука, техника, промышленное производство: история, современное состояние, перспективы» (Владивосток, ДВФУ, 2020 г.); «Молодежь и научно-технический прогресс» (Владивосток, ДВФУ, 2020 г.), «Наука, техника, промышленное производство: история, современное состояние, перспективы» (Владивосток, ДВФУ, 2021 г.); Молодежь и научно-технический прогресс» (Владивосток, ДВФУ, 2021 г.).

**Публикации.** Основные результаты диссертации представлены в семи статьях, опубликованных в рецензируемых периодических изданиях, рекомендованных ВАК, одной статье в научном издании, индексируемом базой данных Scopus.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации 204 страницы, включая 42 рисунка, 30 таблиц, 60 формул, списка литературы из 104 наименований, работа содержит 5 приложений.

# 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

В главе проведен анализ особенностей функционирования испытательных лабораторий в рамках национальной системы аккредитации на этапах жизненного цикла с учетом формирования тенденции к устойчивому развитию, конкретизирован понятийный аппарат, определяющий терминологическую основу деятельности лабораторий, проведен анализ существующих подходов к обеспечению их конкурентоустойчивости.

## 1.1 Проблемы функционирования испытательных лабораторий в рамках национальной системы аккредитации

В рамках реформы технического регулирования в России была создана новая система аккредитации и подтверждения компетентности ИЛ – национальная система аккредитации. В процессе проведения реформы сформирована законодательная и методическая база по подтверждению компетентности ИЛ.

Признание компетентности аккредитованных ИЛ является важным звеном инфраструктуры качества и способствует доверию к результатам испытаний продукции и, следовательно, к ее качеству и безопасности.

НСА формирует между государством и бизнесом инфраструктуру доверия, основанную на независимой оценке и способности ИЛ осуществлять деятельность в рамках области аккредитации.

Сведения, представленные в реестре аккредитованных лиц ФСА, содержат данные о прекращении действия аккредитации 2819 ИЛ<sup>1</sup> с момента функционирования НСА и за весь период ведения РАЛ, начиная с 2015 года.

Согласно данным формируемым ФСА в настоящее время в НСА осуществляют деятельность более 9 тыс. АЛ, из них 5206 – ИЛ.

НСА обеспечивает более 15 млн. испытаний товаров из групп продукции различных отраслей промышленности на соответствие требованиям безопасности<sup>2</sup>.

По результатам оказания ФСА государственных услуг по аккредитации, расширению ОА и подтверждению компетентности ИЛ наблюдается следующая тенденция<sup>3</sup> (рисунок 1.1):

- деятельность 32% аккредитованных ИЛ приостанавливается по результатам подтверждения компетентности и 2% в результате уклонения от процедур подтверждения компетентности;
- 49 % аккредитованных ИЛ получают отказ в расширении области аккредитации;
- 17 % ИЛ претендующих на аккредитацию в НСА не проходят соответствующих процедур и получают отказ в аккредитации.

---

<sup>1</sup> URL: <https://pub.fsa.gov.ru/ral>

<sup>2</sup> URL: <https://fsa.gov.ru/documents/13928/>

<sup>3</sup> URL: <https://fsa.gov.ru/documents/10957/>

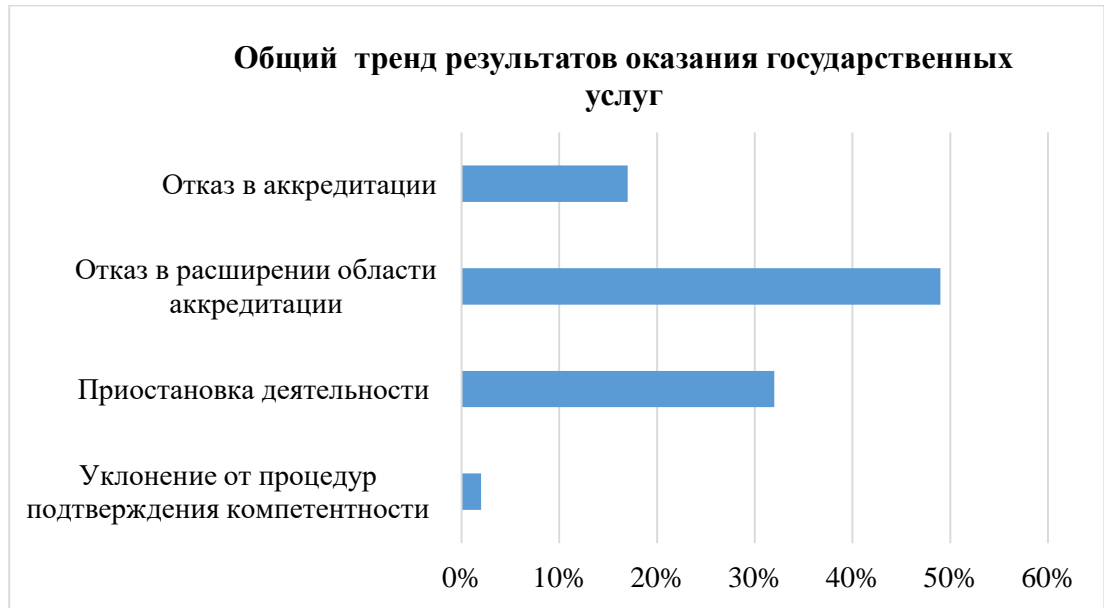


Рисунок 1.1 – Общий тренд результатов оказания государственных услуг по аккредитации, расширению ОА и ПК ИЛ

Сохраняющаяся тенденция сокращения аккредитованных ИЛ, в период с 2018 – 2022 г.г. на 1371 лабораторию (рисунок 1.2), говорит о необходимости более подробной диагностики их состояния с целью сохранения и развития лабораторной базы.

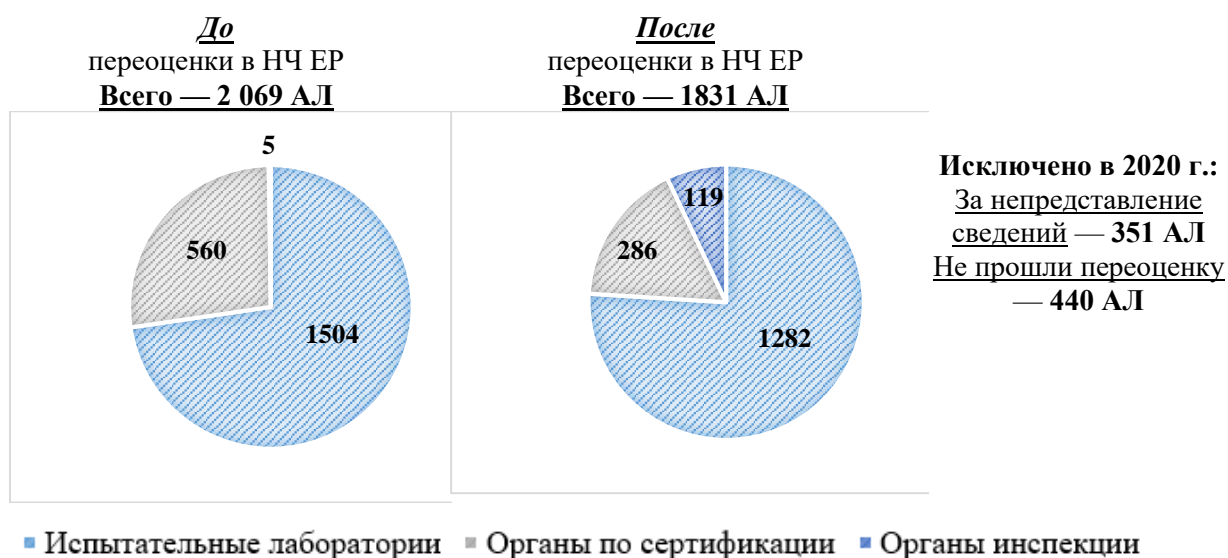


Рисунок 1.2 – Количество аккредитованных в НСА ИЛ



На территории ЕАЭС с 2020 г. повышены требования к АЛ, включаемым в национальную часть Единого реестра органов по оценке соответствия ЕАЭС с принятием Постановления Правительства РФ от 21.09.2019 г. №1236.

После реализации проекта по переоценке АЛ, включенных в национальную часть Единого реестра, на предмет их соответствия установленным критериям оценки на основании указанного Постановления Правительства РФ от 21.09.2019 г. №1236, более 350 АЛ были исключены из национальной части Единого реестра<sup>4</sup> (рисунок 1.3).



#### Основные несоответствия по Постановлению № 1236:

- Критерий 1 — образование и опыт работы [64%]
- Критерий 10 — технические регламенты [18%]
- Критерий 12 — уставный капитал [6%]
- Критерий 4 — персонал недобросовестных лиц [5%]
- Критерий 8 — недостоверная информация [3%]

Рисунок 1.3 – Анализ состава национальной части единого реестра органов по оценке соответствия ЕАЭС

<sup>4</sup> URL: <https://fsa.gov.ru/documents/13928/>

Безопасность продукции на территории ЕАЭС обеспечивается применением ТР и соблюдением установленных данными документами обязательных требований к объектам технического регулирования.

Оборудование, применяемое в машиностроительной отрасли подлежит обязательному подтверждению соответствия, осуществляемому в форме сертификации или декларирования соответствия.

Учитывая, что особенностью машиностроительного производства является широкая номенклатура выпускаемой продукции, которая обладает значительным спектром показателей и параметров, испытание данной продукции подлежащей обязательному подтверждению соответствия осуществляется на соответствие нескольких ТР, в том числе: ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» и др., а их электрооборудование, электроинструмент и некоторые электрические машины проходят оценку соответствия по ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования».

Особенностью сертификации продукции машиностроения во взрывобезопасном исполнении является неприменимость требований из ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» к такой продукции и, при этом, обязательность требований безопасности по ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» [97].

Современная машиностроительная продукция характеризуется применением новейших материалов, высокотехнологичных процессов производства с использованием сложных программно-информационных систем управления и как следствие, реализацией при подтверждении соответствия продукции более совершенных и сложных методов контроля и испытаний [83].

В условиях санкционного давления и реализации программ по импортозамещению возрастает переход на отечественную продукцию в различных секторах машиностроения, в том числе это транспортное, нефтегазовое, сельскохозяйственное, пищевое, тяжелое машиностроение, производство судов, самолетов, станков и другой техники, и их компонентов.

В связи с чем, актуальным является и возможность обеспечения со стороны органов по оценке соответствия своевременных процедур по подтверждению безопасности и качества выпускаемой продукции.

Аналитический обзор рынка услуг по оценке соответствия требованиям ТР ЕАЭС<sup>5</sup>, представленный на рисунках 1.4 и 1.5, показал немногочисленное количество лабораторий в области оценки соответствия продукции машиностроительного производства в разрезе стран ЕАЭС и федеральных округов РФ (таблица 1.1, 1.2).

Таблица 1.1 – Анализ ИЛ в разрезе стран ЕАЭС в области оценки соответствия продукции машиностроительного производства

Страна ЕАЭС	Испытательные лаборатории, зарегистрированные в реестре ЕАЭС								
	Технические регламенты ЕАЭС								
	004/ 2011	010/ 2011	012/ 2011	020/ 2011	032/ 2013	037/ 2016	031/ 2012	018/ 2011	016/ 2011
Российская Федерация	102	124	16	51	58	2	25	72	30
Республика Армения	5	0	0	2	0	0	0	1	0
Республика Беларусь	42	42	1	17	14	1	9	35	6
Республика Казахстан	38	63	3	20	49	0	13	40	14
Кыргызская Республика	2	1	0	2	0	0	0	2	1

<sup>5</sup> URL:<https://fsa.gov.ru/about/institute/analiticheskie-obzory/>

Таблица 1.2 – Анализ ИЛ в разрезе федеральных округов РФ, зарегистрированных в реестре ЕАЭС в области оценки соответствия продукции машиностроительного производства

ФО РФ	Испытательные лаборатории, зарегистрированные в реестре ЕАЭС									
	Технические регламенты ЕАЭС									
	004/ 201 1	010/ 2011	012/ 2011	020/ 2011	032/ 2013	037/ 201 6	031/ 2012	018/ 201 1	016/ 201 1	Всего
ЦФО	55	59	10	25	28	4	12	33	14	240
СЗФО	10	15	0	8	10	0	2	8	4	57
ЮФО	4	5	0	2	1	0	2	1	0	15
СКФО	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ПФО	22	19	1	8	7	0	4	13	3	77
УрФО	6	6	1	4	5	0	0	3	2	27
СФО	10	14	2	3	6	0	4	5	3	47
ДФО	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2

#### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АККРЕДИТОВАННЫХ ИЛ ПО СТРАНАМ ЕАЭС

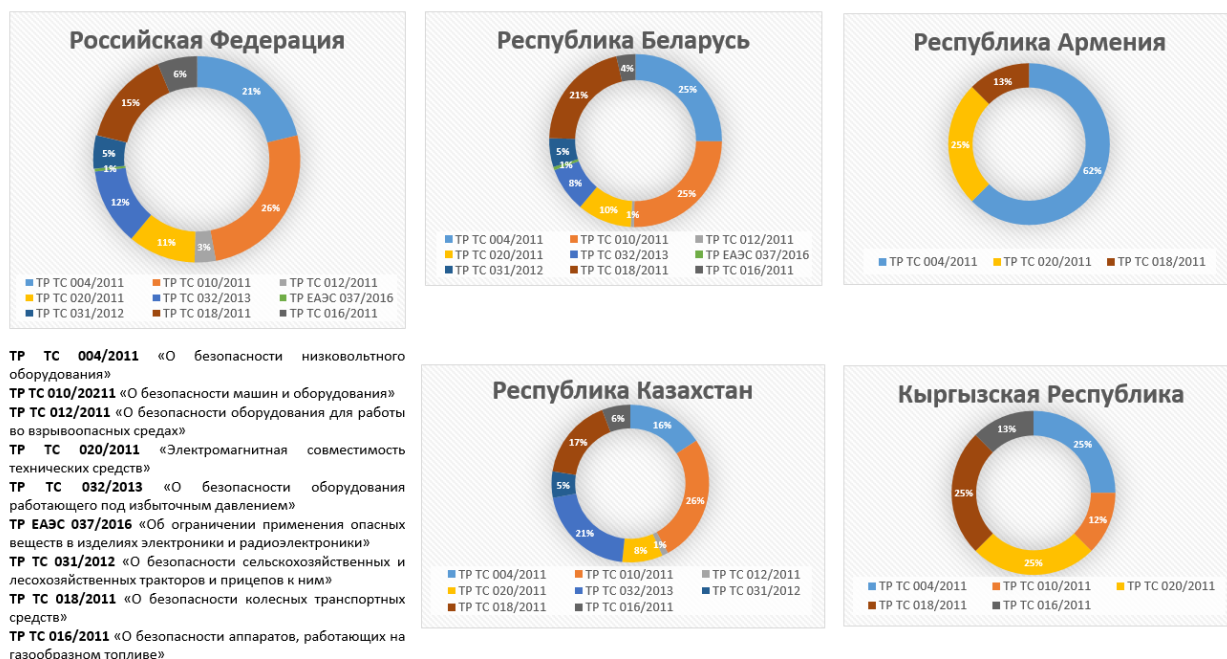


Рисунок 1.4 – Анализ распределения аккредитованных ИЛ по странам ЕАЭС

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АККРЕДИТОВАННЫХ ИЛ ПО ФЕДЕРАЛЬНЫМ ОКРУГАМ РФ

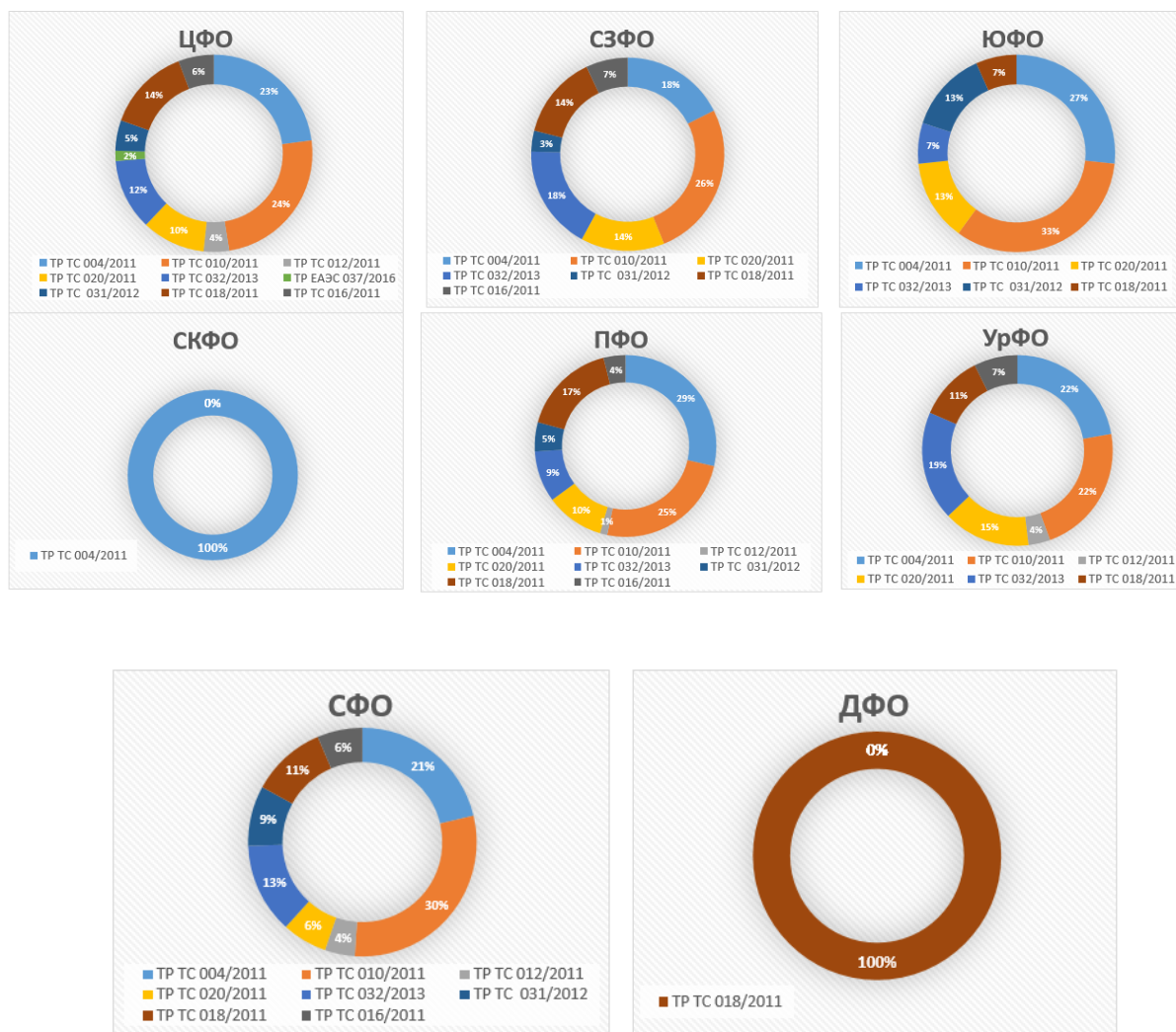


Рисунок 1.5 – Анализ распределения аккредитованных ИЛ по федеральным округам РФ

Недостаточность и сокращение числа ИЛ осуществляющих испытания в целях обязательного подтверждения соответствия как на территории ЕАЭС в целом, так и в субъектах РФ, осуществляющих производство машиностроительной продукции может привести к возникновению существенных барьеров при подтверждении соответствия выпускаемой продукции.

Анализ распределения промышленных предприятий, осуществляющих выпуск продукции машиностроительной отрасли в разрезе федеральных

округов РФ (рисунок 1.6), а также анализ соотношения количества ИЛ, осуществляющих испытания в целях обязательного подтверждения соответствия и зарегистрированных в реестре ЕАЭС (таблица 1.3, рисунок 1.7), проведенный на основании статистических данных, представленных на официальном сайте Министерства промышленности и торговли Российской Федерации, в реестре аккредитованных в НСА ИЛ показывает неравномерное и недостаточное распределение количества ИЛ по отношению к промышленным предприятиям, осуществляющим выпуск продукции машиностроительной отрасли, подлежащей оценке соответствия.

Таблица 1.3 – Анализ количества промышленных предприятий в разрезе федеральных округов РФ, осуществляющих выпуск продукции машиностроительной отрасли

Федеральные округа РФ	Количество промышленных предприятий машиностроительной отрасли	Количество ИЛ, осуществляющих испытания в целях оценки соответствия и зарегистрированных в реестре ЕАЭС
ЦФО	517 (37%)	240 (52 %)
СЗФО	175 (12 %)	57 (12%)
ЮФО	87 (6%)	15 (3 %)
СКФО	52 (4 %)	1 (0,2 %)
ПФО	289 (20 %)	77 (17 %)
УрФО	144 (10 %)	27 (6 %)
СФО	119 (8 %)	47 (10 %)
ДФО	32 (2 %)	2 (0,4%)



Рисунок 1.6 – Распределение промышленных предприятий по ФО

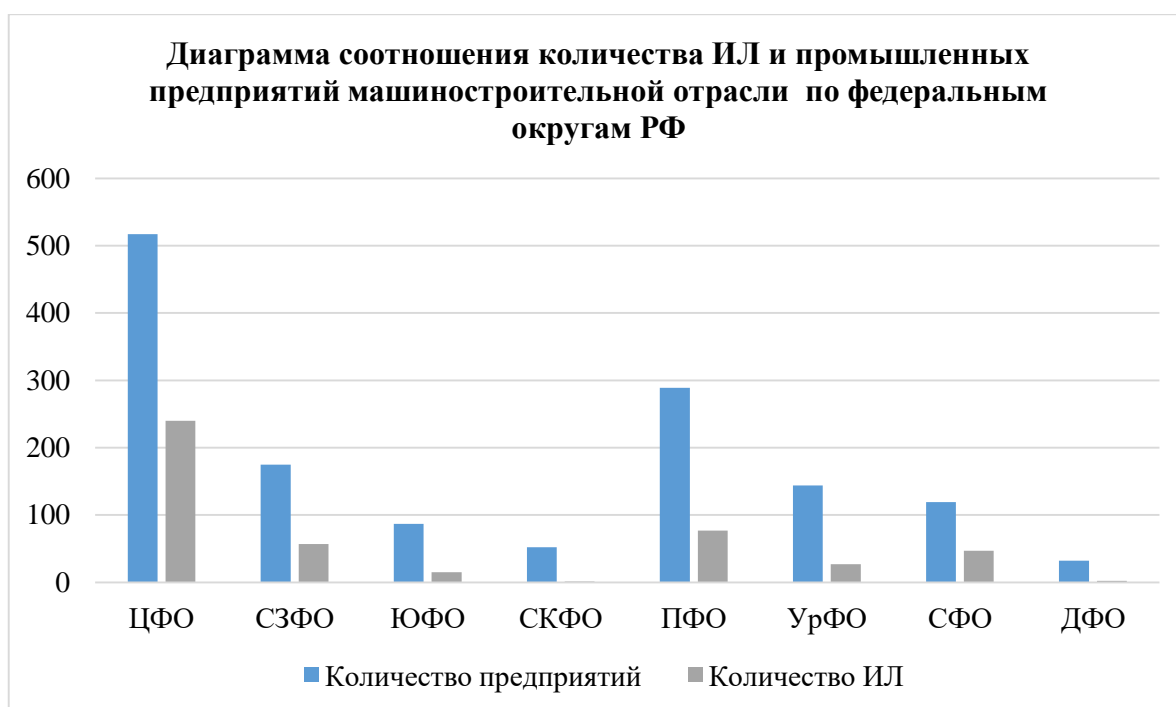


Рисунок 1.7 – Диаграмма соотношения количества ИЛ и промышленных предприятий машиностроительной отрасли по ФО

Прогнозирование механизма дальнейшего развития ИЛ, их своевременная адаптация к изменениям и реагирование на возникновение

критических ситуаций, позволит избежать прекращения функционирования ИЛ.

С учетом вышеизложенного, важно разработать инструментарий для вновь организованных лабораторий, которые готовы прийти на этот рынок или действующих лабораторий, которые стараются развиваться и совершенствоваться.

Таким образом, основными проблемами функционирования ИЛ в рамках НСА является следующее:

- сокращение аккредитованных ИЛ осуществляющих деятельность по проведению испытаний в целях обязательного подтверждения соответствия;
- неспособность ИЛ подтвердить свою компетентность по сроку, и, как результат, длительные периоды простоя по причине приостановки деятельности по проведению испытаний в целях обязательного подтверждения соответствия;
- неоднородное развитие сети ИЛ на территории России, в том числе по промышленным группам товаров;
- необходимость создания новых лабораторий по подтверждению соответствия продукции промышленного производства в связи с реализацией программ по развитию промышленного производства связанных с импортозамещением и увеличением санкционного давления.

## 1.2 Особенности формирования жизненного цикла испытательных лабораторий

Установленные в настоящее время положения законодательства, критериев аккредитации и документов по стандартизации, определяют требования к участникам системы аккредитации, в том числе ИЛ, но не устанавливают механизма управления организационной средой и отдельными видами ресурсов на разных этапах ЖЦ. При этом, необходимо отметить, что в



практике современного бизнеса имеется специфика организационного роста и развития участников рынка, реализующих деятельность в современной среде.

Одной из важных характеристик эффективной организационной диагностики является ее системность, что предполагает взаимосвязь полученной информации и ее достаточность [78].

Для эффективного управления ИЛ и организациями в целом необходимо установить, какие факторы внешней и внутренней среды влияют на их деятельность.

Для понимания механизма развития ИЛ как организации, в рамках исследования были рассмотрены существующие концепции ЖЦО.

В зарубежной и отечественной практике сформировалось целое направление по изучению развития организации, подход, который получил название жизненный цикл организации.

Жизненный цикл организации - это совокупность стадий развития, которые проходит организация за период ее функционирования.

Концепция ЖЦО заключается в установлении природы и механизма перехода организации с одной стадии развития на другую, в связи с тем, что стадии развития не зависят от конкретной организации, а от нее зависят лишь переходы от одной стадии к другой и длительность функционирования данных стадий [78].

В настоящее время, учеными разработано и представлено более двадцати моделей ЖЦО, модели носят как теоретический, так и эмпирический характер, однако отсутствует единое мнение относительно механизма перехода организации от одной стадии к другой.

Среди большого количества научных работ можно выделить теоретические и эмпирические модели этапов ЖЦО следующих авторов: И. Адизеса, Л. Грейнера, Д. Миллера, П. Фризена, Д. Лестера, Дж. Парнелла, А. Каррахера, С. Хэнкса и др. В последнее время появились исследования российских ученых в этом направлении: И. Ивашковская, Е. Ефремова, Г.

Широкова и др., они содержат описательный характер, либо берут за основу одну модель (чаще всего — модель И. Адизеса), подвергая ее тщательному анализу. Разнообразие моделей ЖЦО зависит от многочисленных теоретических исследований, однако количественные и качественные характеристики определяющие этапы развития данных моделей различны [72, 78].

Систематизируя имеющиеся подходы к определению этапов ЖЦО, следует отметить, что все модели базируются на определенных критериях, таких как, тип организационной структуры, формализация управления, система контроля, возраст и другие. Количество и идентификация данных критериев объясняется разнообразием объектов исследования.

Анализ приемлемости существующих этапов моделей ЖЦО к ЖЦ ИЛ показал, что наиболее приемлемыми для описания ЖЦ ИЛ являются модели, включающие такие этапы как «рождение», «юность», «зрелость».

Основным критерием оценки приемлемости указанных моделей ЖЦО к ЖЦ ИЛ, является устойчивость лабораторий и непрерывное функционирование при любых воздействиях при постоянном улучшении. Изучение развития ИЛ, ее жизненного цикла, облегчает понимание процессов деятельности, в том числе реализацию операционных процессов ИЛ, что делает данную деятельность управляемой.

В качестве основы для систематизации основных этапов развития ИЛ взята модель Г. Липпитт и У. Шмидт. Данные исследователи разработали одну из первых моделей ЖЦО, которая описывает шесть основных задач управления, которые изменяются от стадии к стадии. Также исследователи предложили концепцию, устанавливающую, что организации проходят три стадии в своем развитии [78, 92]:

– Рождение, в процессе которого создаются системы управления, и достигается жизнеспособность.

– Юность, для которой характерно развитие репутации и устойчивости.

– Зрелость, на протяжении которой деятельность организации направлена на достижение уникальности и способности к приспособлению в изменяющихся областях деятельности.

При формировании модели ЖЦ для ИЛ были рассмотрены и систематизированы основные стадии развития организации, представленные учеными в различных исследованиях (таблица 1.4) [78].

Таблица 1.4 – Соответствие этапов развития ИЛ характерных отдельным стадиям существующих моделей ЖЦО

Этапы развития ИЛ Модель, авторы	Организация деятельности ИЛ (в том числе аккредитация)	Становление ИЛ, как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности)	Стабильная работа ИЛ при постоянном улучшении деятельности
«Стратегия и структура» Роланд Кристенсен и Брюс Скотт	Начало Выживание	Рост Расширение	Зрелость
«Управленческое участие» Г. Липпитт и У. Шмидт	Рождение	Юность	Зрелость
«Движущие силы роста» Э. Даунс	Борьба за автономию	Стремительный рост	Замедление
«Проблемы лидерства на стадиях Эволюции и Революции» Ларри Грейнер	Креативность	Директивное руководство Делегирование	Координация Сотрудничество
«Ментальность членов организации» Уильям Торберт	Фантазии Инвестиции Определения	Эксперименты Предопределения производительности	Свободный выбор структуры Базовая общность
«Модель развития корпоративной культуры» Э. Шейн	Рождение и ранний рост	Середина жизни организации	Организационная зрелость
«Правила развития организации,	Начало	Быстрый рост	Зрелость

определяющие стадии ее жизненного цикла» К.Г. Смит, Т.Р. Митчелл, Ч.Э.Саммер			
«Модель последовательного доминирования» Р.К. Казаньян	Концептуализация и развитие	Коммерциализация Рост	Стабилизация

Проведенный анализ, систематизация существующих концепций ЖЦО позволяет определить этапы жизненного цикла ИЛ с учетом специфики их развития и в соответствии с установленными требованиями.

Однако стоит отметить, что существующие теоретические и эмпирические исследования в данной области разнообразны, это характеризуется количеством моделей и этапов ЖЦО, характерных для каждого исследования.

Обобщенная модель, имеющая универсальный характер, в настоящее время отсутствует. Большая часть исследователей в области изучения теории ЖЦО сходятся во мнении, что обобщенная модель должна содержать пять основных стадий: становление, накопление, зрелость, диверсификация и разрушение [78, 93].

При этом, система подтверждения соответствия подразумевает наличие лабораторий, деятельность которых является устойчивой, позволяет непрерывно функционировать при любых воздействиях, сохраняя себя как систему. Данное утверждение позволяет принять за основу, что концепции, в которых присутствует гибель организации, являются неприемлемыми.

С учетом специфики развития ИЛ и существующих критериев аккредитации<sup>6</sup>, требований стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025<sup>7</sup> для ИЛ сформулированы следующие этапы жизненного цикла [78]:

<sup>6</sup> Приказ Минэкономразвития от 26.10.2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»

<sup>7</sup> ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

- Организация деятельности испытательной лаборатории (в том числе аккредитация).
- Становление испытательной лаборатории, как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности).
- Стабильная работа испытательной лаборатории при постоянном улучшении деятельности.

Особенности в развитии ИЛ характерные для каждого этапа жизненного цикла представлены в таблице 1.5 [78].

Таблица 1.5 – Особенности в развитии ИЛ характерные для каждого этапа жизненного цикла

Наименование этапов развития испытательной лаборатории	Характерные особенности
Организация деятельности испытательной лаборатории (в том числе аккредитация)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение стратегии, цели и задачи ИЛ, в том числе требования заказчика (общие требования, специальные требования).</li> <li>2. Планирование ресурсов.</li> <li>3. Подготовка проекта создания ИЛ.</li> <li>4. Начало реализации проекта.</li> <li>5. Ввод в эксплуатацию помещений и оборудования.</li> <li>6. Внедрение (верификация и валидация) методик исследований (испытаний) и измерений, планируемых к реализации в деятельности ИЛ.</li> <li>7. Формирование, внедрение процессов системы менеджмента качества ИЛ.</li> <li>8. Формирование области аккредитации и необходимых документов для реализации процесса аккредитации ИЛ.</li> <li>9. Реализация процедуры аккредитации ИЛ в национальной системе аккредитации.</li> </ol>
Становление испытательной лаборатории, как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реализация методик выполнения исследований (испытаний) и измерений в рамках области аккредитации.</li> <li>2. Измерение, анализ и совершенствование (обратная связь с заинтересованными сторонами, межлабораторные сравнительные испытания, внутрилабораторный контроль качества, управление процессами деятельности ИЛ).</li> <li>3. Повышение квалификации персонала.</li> <li>4. Реализация процедур подтверждения компетентности ИЛ.</li> <li>5. Статистический анализ (управление рисками, связанными с нестабильностью процессов, установление факторов риска и осуществление контроля параметров процессов).</li> </ol>

<p>Стабильная работа испытательных лабораторий при постоянном улучшении деятельности</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внедрение (верификация и валидация) методик исследований (испытаний) и измерений, планируемых к реализации в деятельности ИЛ в рамках расширения области аккредитации с учетом запросов рынка.</li> <li>2. Ввод в эксплуатацию помещений и оборудования необходимого для реализации вновь внедряемых методик исследований (испытаний) и измерений.</li> <li>3. Расширение области аккредитации ИЛ с учетом запросов рынка.</li> <li>4. Переориентация процесса управления деятельностью ИЛ с использованием лабораторных информационных менеджмент систем, в целях точного и надежного управления лабораторной информацией.</li> <li>5. Управление рисками на основе установления влияния внутренних и внешних факторов на деятельность ИЛ.</li> </ol>
--	--

Время прохождения этапов ЖЦ у различных ИЛ отличается, на это влияет множество факторов, в их числе: рентабельность, охват необходимой продукции, приборное оснащение, наличие квалифицированного персонала, организация процесса проведения исследований (испытаний) и измерений, обеспечивающих требуемую достоверность получаемых результатов и многие другие факторы.

Таким образом, анализ ЖЦ для ИЛ позволяет изучить происходящие изменения, прогнозировать дальнейшее развитие и возникновение критических ситуаций, что дает возможность подготовиться к ним, и сосредоточиться на решении реальных проблем не возлагая при этом на лабораторию задачи, не соответствующие фактическому возрасту и развитию.

### 1.3 Формирование понятийного аппарата в исследовании жизненного цикла испытательных лабораторий

Необходимость проведения более подробной диагностики состояния ИЛ на разных этапах ЖЦ с целью сохранения и развития лабораторной базы определяет необходимость конкретизации и формирования понятийного аппарата для данного исследования.

Отсутствие основополагающих понятий в области оценки деятельности ИЛ в части анализа ЖЦ требует систематизации существующих терминов и определений, а также разработку недостающих.

Анализ различных законодательных и нормативно – правовых источников, научной литературы позволяет сделать вывод о том, что однозначная формулировка понятия «жизненный цикл испытательной лаборатории» в настоящее время не установлена.

Понятийный аппарат исследуемых процессов с течением времени изменяется, потребности практики определяют формирование системы научного знания отдельных определений.

Понятие жизненного цикла ИЛ состоит из двух составляющих – «жизненный цикл» и «испытательная лаборатория».

Формулировка понятия «жизненный цикл» находит свое применение в экономической теории, в теориях человеческого развития в социологии, а также используется в управленческих и организационных науках.

Понятие «жизненный цикл» достаточно изучено разными исследователями применимо к деятельности организации, о чем свидетельствует существующее многообразие концепций ЖЦО.

Одни из первых, основополагающих концепций ЖЦО, использующих понятие «жизненный цикл», «этапы жизненного цикла», «модели жизненного цикла» сформировались в XX в. в период с 1951-1989 г.г.

Ключевые аспекты данных концепций позволяют сформировать общее представление о понятии ЖЦО, как процесса, включающего в себя ряд этапов или стадий, которые организация проходит за период своего функционирования, зависящего от влияния как внутренних, так и внешних факторов [28].

В настоящее время многие авторы в своих исследованиях приводят теоретические и эмпирические модели этапов ЖЦО, делая при этом акцент на

различные количественные и качественные характеристики, определяющие этапы развития моделей ЖЦО.

Автор издания «Жизненный цикл организации: концепции и российская практика» Широкова Г.В. рассматривает теоретические положения концепции ЖЦО. Автор определяет, что историю возникновения большинства социальных концепций ЖЦ можно соотнести с тремя основными научными областями XIX в.: биологией, философией и ранней психологией, с точки зрения того, что ЖЦ - это своего рода процесс адаптации, выживания и вымирания на уровне отдельных видов и популяций живых организмов. При этом модель ЖЦ предполагает нелинейный процесс изменений, которым подвергается организм в своем развитии с течением времени, а характеристики ЖЦ рассматриваются как формы (стадии) развития [28, 93].

Анализ существующих в настоящий момент подходов к определению понятия «жизненный цикл организации» с точки зрения разных авторов представлен в таблице 1.6 [28].

Таблица 1.6 – Понятие «жизненный цикл организации» в научной литературе

Автор	Используемая трактовка
Б.З. Мильнер [63]	Жизненный цикл — это процесс, состоящий из последовательных этапов, формирование происходит под воздействием внешней адаптации и внутренней интеграции. Также, по мнению Б.З. Мильнера, жизненный цикл организации представляет собой совокупность предсказуемых изменений с определенной последовательностью состояний в течение времени.
Л. Грейнер, И. Адизес [64]	Жизненный цикл предприятия представляет собой последовательность сменяющих друг друга этапов или стадий, которые имеют определенные характеристики.
А.М. Жемчугов, М.К. Жемчугов [47]	Жизненный цикл организации – это иерархическая система, на верхнем уровне которой три основных стадии: 1) Харизматическая организация. 2) Рациональная организация с сильной организационной культурой. 3) Иррациональная организация.



А. Нестеров [65]	Жизненный цикл организации – период, в течение которого организация проходит четыре стадии своего развития: создание, рост, зрелость и упадок (спад).
Г.Ф. Щербина [91]	Под жизненным циклом предлагается понимать период от возникновения до ликвидации организации.
Г.В. Широкова [92, 93]	Жизненный цикл – это в большей степени собирательная интерпретация окружающей среды организации, построенная на ее оценке топ-менеджерами.
Е.И. Королева, А.М. Сухоруков [55]	Жизненный цикл – процесс, который проходит фирма (предприятие) включающий в себя несколько этапов своего развития, каждый из которых сменяется следующим с переживанием трудностей, противоречий.
Ованесова Ю.С. [67]	Жизненный цикл организации – это последовательное прохождение компанией всех или только некоторых стадий развития либо деградации компании, начиная с ее образования и заканчивая смертью.
Т.Ю. Базарова, Б.Л. Еремина [21]	Жизненный цикл – процессуальность и стадийность развития организации.

Представленная в таблице 1.6 совокупность существующих определений позволяет выделить следующие основополагающие характеристики понятия ЖЦО:

- иерархическая система, определяющая последовательность стадий (этапов) развития организации;
- процессность, характеризующая совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности организации под воздействием внешней адаптации и внутренней интеграции.

Анализ документов по стандартизации, определяющих терминологию процессов ЖЦ различного рода систем, на возможность их применения для исследования жизненного цикла ИЛ, представлен в таблице 1.7 [28].

Таблица 1.7 – Анализ существующих понятий ЖЦО на приемлемость применения для исследования ЖЦ ИЛ

Стандарт Термин	ГОСТ Р 57269 <sup>8</sup>	ГОСТ Р 57193 <sup>9</sup>	ГОСТ Р 56862 <sup>10</sup>	Приемлемость применения установленных терминов для исследования ЖЦ ИЛ
Жизненный цикл	Процесс развития объекта (системы) от зарождения идеи до вывода из эксплуатации. Жизненный цикл некоторых систем может иметь периодический характер. В зависимости от точки зрения участник жизненного цикла объекта видит свое множество состояний, объединенных в стадии.	Развитие системы, продукции, услуги, проекта или другой создаваемой человеком сущности от замысла до списания.	Совокупность явлений и процессов, повторяющаяся с периодичностью, определяемой временем существования типовой конструкции изделия от ее замысла до утилизации или конкретного экземпляра изделия от момента завершения его производства до утилизации.	Трактовка понятия «жизненный цикл», установленная в представленных документах по стандартизации может быть применима для исследования жизненного цикла ИЛ только в части наличия периодического характера развития системы с учетом наличия процедур аккредитации и подтверждения компетентности.
Модель жизненного цикла	Цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта-системы при помощи совокупности элементов и информации,	Структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу, которая также служит в качестве	-	Наиболее актуальным для применения в исследовании жизненного цикла ИЛ является следующая трактовка, установленная в ГОСТ Р 57193:

<sup>8</sup> ГОСТ Р 57269-2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения (Переиздание)

<sup>9</sup> ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем

<sup>10</sup> ГОСТ Р 56862-2016 Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Термины и определения

	<p>структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу объекта-системы, которая также служит в качестве общей ссылки для установления связей и взаимопонимания сторон в соответствии со средой и точкой зрения. Может служить коллективным ресурсом знаний об объекте-системе.</p>	<p>общего эталона для установления связей и понимания.</p>		<p><i>Модель жизненного цикла - структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу, которая также служит в качестве общего эталона для установления связей и понимания.</i></p>
<p>Этап жизненного цикла</p>	<p>Часть стадии жизненного цикла системы, характеризующая существенное, качественное изменение системы.</p>	-	<p>Часть стадии жизненного цикла, выделяемая по признакам моментов контроля (контрольных рубежей), в период течения, которых предусмотрена проверка характеристик проектных решений типовой конструкции и (или) физических характеристик экземпляров изделий.</p>	<p>Наиболее актуальным для применения в исследовании жизненного цикла ИЛ является следующая трактовка, установленная в ГОСТ Р 57269:</p> <p><i>Этап жизненного цикла - часть стадии жизненного цикла системы, характеризующая существенное, качественное изменение системы.</i></p>

Проведенный анализ терминологии, представленной в научной литературе и в документах по стандартизации, позволяет сформулировать отдельные характеристики жизненного цикла для формирования его определения относительно ИЛ (таблица 1.7).

Однако для окончательной формулировки искомого определения необходимо обратиться к понятию «лаборатория».

Согласно представленной терминологии в межгосударственном стандарте ГОСТ ISO/IEC 17025-2019<sup>11</sup>, понятие «лаборатория» определяется как обобщенный термин, определяющий лабораторную деятельность по испытаниям, калибровкам и отбору проб. Орган, осуществляющий лабораторную деятельность, может называться центром, лабораторией, отделением и т.д.

В зависимости от видов деятельности, понятие «лаборатория» может быть конкретизировано:

- испытательная лаборатория;
- аналитическая лаборатория;
- производственная лаборатория и др.

Для формирования понятийного аппарата в области оценки деятельности ИЛ и ее ЖЦ, необходимо обратиться к понятию «испытание».

В документах по стандартизации существует несколько определений понятия «испытание», некоторые из которых приведены в таблице 1.8 [28].

---

<sup>11</sup> ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

Таблица 1.8 – Анализ понятия «испытание» на приемлемость применения для исследования ЖЦ ИЛ

Стандарт Термин	ГОСТ ISO/IEC 17000 <sup>12</sup>	ГОСТ Р ИСО 9000 <sup>13</sup>	ГОСТ 16504 <sup>14</sup>	ГОСТ Р 51672 <sup>15</sup>	Приемлемость применения установленных терминов для исследования ЖЦ ИЛ
Испытание	Определение одной или более характеристик объекта оценки соответствия согласно процедуре.	Определение соответствия требованиям для конкретного предполагаемого использования или применения.	Экспериментальное определение характеристик свойств объекта при испытаниях, может проводиться путем использования измерений, анализов, диагностирования, органолептических методов, путем регистрации определенных действий (событий) при испытаниях (отказы, повреждения) и т.д.	Испытания - техническая операция, заключающаяся в определении одной или нескольких характеристик к данной продукции, процесса или услуги в соответствии с установленной процедурой	Наиболее актуальным для применения в исследовании жизненного цикла испытательной лаборатории является следующая трактовка, установленная в ГОСТ Р ИСО 9000 <i>Испытание - определение соответствия требованиям для конкретного предполагаемого использования или применения.</i>

<sup>12</sup> ГОСТ ISO/IEC 17000-2012 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы (Издание с Поправкой)

<sup>13</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой)

<sup>14</sup> ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с Изменением № 1)

<sup>15</sup> ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения

Исходя из того, что обеспечение достоверности испытаний, выполняемых лабораториями, становится все более значимым аргументом в целях принятия решения о соответствии продукции при подтверждении качества и безопасности, наиболее приемлемым определением термина «испытание» является понятие, установленное в ГОСТ Р ИСО 9000<sup>16</sup>: испытание – определение соответствия требованиям для конкретного предполагаемого использования или применения.

Таким образом, испытательная лаборатория – это лаборатория, которая осуществляет свою деятельность по проведению испытаний различных объектов на соответствие требованиям для конкретного предполагаемого использования или применения.

В рамках данного исследования речь идет об ИЛ, аккредитованных в НСА, поэтому учитываются также особенности подтверждения компетентности, как одного из факторов внешнего воздействия.

Обобщив установленные формулировки отдельных характеристик ЖЦ, представленные в различных научных источниках и документах по стандартизации для формирования определения жизненного цикла испытательной лаборатории, проанализировав определение понятий «лаборатория» и «испытание» можно сформулировать следующее определение жизненного цикла испытательной лаборатории.

*Жизненный цикл испытательной лаборатории* - это процесс деятельности испытательной лаборатории, состоящий из последовательных этапов, характеризующих существенное качественное изменение системы, формирование которых происходит под воздействием внешней адаптации и внутренней интеграции [28].

Внешняя среда, в которой сегодня осуществляют деятельность ИЛ, характеризуется изменениями, связанными с формированием требований

---

<sup>16</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой)

законодательства, с расширением рынка, появлением новых отраслей знаний, которые заменяют или дополняют существовавшие, общество становится более требовательным.

Представленное определение отражает установленные выше ключевые особенности, используемые для трактовки понятий «жизненный цикл» и «испытательная лаборатория» как в научной литературе, так и в документах по стандартизации.

Для эффективного управления процессами деятельности ИЛ на всех этапах ЖЦ необходимо сформировать и систематизировать систему понятий в указанной области, взяв за основу диаграмму понятий, представленную на рисунке 1.8 [28].

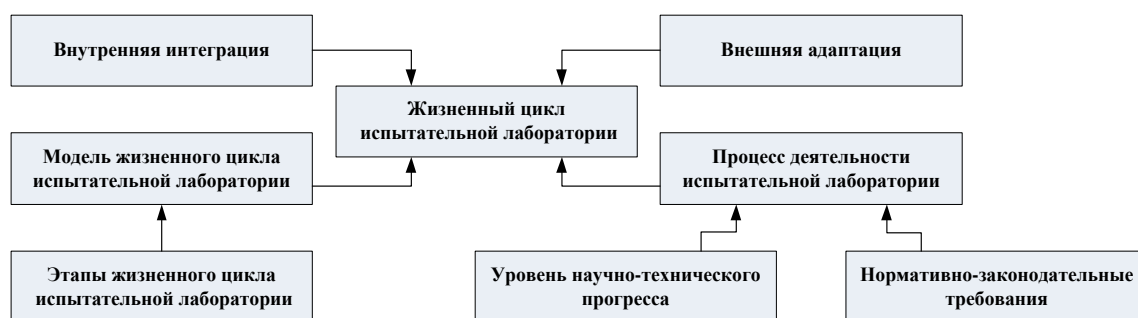


Рисунок 1.8 – Диаграмма понятий в области деятельности ИЛ

*(авторская разработка)*

Внутренняя интеграция жизненного цикла ИЛ характеризуется структурированием процессов и действий, относящихся к ЖЦ, где в качестве основы для установления связей и понимания процессов используется определенная модель. При этом, стадии ЖЦ процессов деятельности ИЛ, характеризующие их существенные, качественные изменения, определяются этапами ЖЦ.

Внешняя адаптация ЖЦ ИЛ напрямую связана с процессами деятельности лабораторий.

ГОСТ Р ИСО 9000<sup>17</sup> устанавливает определение понятия «процесс».

Процесс - совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата.

Для ИЛ входами процесса лабораторной деятельности может быть, как запрос на проведение исследований (испытаний) и измерений, так и образец, поступивший в лабораторию на испытание, соответственно выходами процесса является испытанный образец и результат исследований (испытаний) и измерений.

Право ИЛ на проведение конкретных видов испытаний, перечень которых подтверждается областью аккредитации лабораторий, обеспечивается системой аккредитации, устанавливающей требования к реализации процесса лабораторной деятельности в соответствии с установленными критериями.

Требования к участникам системы аккредитации, в том числе к ИЛ установлены в Федеральном законе от 28.12.2013 г. №412-ФЗ<sup>18</sup>. При этом ИЛ оценивается на соответствие установленным критериям аккредитации<sup>19</sup>, требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019<sup>20</sup>, требованиям законов и подзаконных актов, регламентирующих указанную деятельность в государственно-регулируемой области, а также в документах, устанавливающих требования по безопасности продукции, работ и услуг.

С другой стороны, процесс деятельности ИЛ и его адаптация к изменениям связана с уровнем научно – технического прогресса. Разработка и

---

<sup>17</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой)

<sup>18</sup> Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации»

<sup>19</sup> Приказ Минэкономразвития от 26.10.2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»

<sup>20</sup> ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий



внедрение новых технологий предполагает изменение методов контроля, и как следствие, изменение процессов деятельности ИЛ [28].

Таким образом, факторы внутренней интеграции и внешней адаптации ЖЦ ИЛ влияют на качественное изменение системы управления деятельностью ИЛ.

Для эффективного управления деятельностью ИЛ в целях оценки текущего состояния процессов ее функционирования, определения дальнейшей тактики необходимо обратиться к понятию «уровень зрелости ИЛ».

В научной литературе, документах по стандартизации уделяется внимание оценки уровня зрелости организации, процессов и т.д., оценка уровня зрелости для ИЛ не определена.

Анализ различных источников, как научной литературы, так и стандартов в области определения понятий, относящихся к оценке уровня зрелости, позволяет говорить о том, что уровень зрелости - это определенная шкала организационной зрелости процесса, которая характеризует организационную зрелость подразделения с точки зрения используемой модели зрелости.

При этом модель зрелости – это модель оценки процессов, определяющая состав процессов, связанных с определенными уровнями организационной зрелости.

В процессе своего развития ИЛ проходит определённые этапы, с различными качественными или количественными характеристиками, что характеризуется реализуемыми методами исследований (испытаний) и измерений, используемым оборудованием и компетентностью персонала.

Систематизация существующих терминов и определений в области оценки ЖЦО для ИЛ позволяет выделить следующие комплексные понятия:

1. *Жизненный цикл испытательной лаборатории* - это процесс деятельности испытательной лаборатории, состоящий из последовательных

этапов, характеризующих существенное качественное изменение системы, формирование которых происходит под воздействием внешней адаптации и внутренней интеграции.

2. *Модель жизненного цикла испытательной лаборатории* - структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу испытательной лаборатории, которая также служит в качестве общего эталона для установления связей и понимания.

3. *Этапы жизненного цикла испытательной лаборатории* – часть стадий жизненного цикла испытательной лаборатории, характеризующая существенное, качественное изменение системы.

4. *Процесс деятельности испытательной лаборатории* – совокупность взаимосвязанных и (или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата с учетом требований уровня развития научно-технического прогресса и требований нормативно-технических документов [28].

Таким образом, в рамках проведения исследования конкретизирован понятийный аппарат, который может лечь в основу разработки стандартов содержащих терминологическую основу деятельности лабораторий с учетом стадий их развития, отсутствующих ранее.

#### 1.4 Анализ существующих подходов к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий

Аккредитованные ИЛ могут существовать только при наличии скоординированной деятельности по руководству и управлению лабораторией применительно к качеству.

С учетом специфики деятельности ИЛ, как участника рынка, способного оказывать услуги по проведению испытаний в целях обязательного подтверждения соответствия только в случае наличия аккредитации, и, исходя

из результатов исследований, подтвердивших, что основой наличия аккредитации для ИЛ является система менеджмента качества автором принята следующая характеристика понятия конкурентоустойчивости.

*Конкурентоустойчивость испытательных лабораторий* - это способность лабораторий сохранять свои конкурентные преимущества по отношению к ключевым конкурентам, осуществляя с одной стороны, своевременное реагирование на воздействие внешних факторов и обеспечение, с другой стороны, стабильное функционирование СМК ИЛ, что обеспечивает разработку стратегии своего развития и принятия управленческих решений на разных этапах ЖЦ [80].

Исследование категории «конкурентоустойчивость испытательных лабораторий» как комплексной характеристики объясняется необходимостью формирования стратегии функционирования ИЛ и поддержки устойчивости их развития в долгосрочной перспективе.

Однако, анализ современных исследований предлагаемого авторами комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости (таблица 1.9) показал, что существующие концепции реализации данного подхода не могут быть использованы по отношению к оценке конкурентоустойчивости ИЛ в том виде, который предлагают другие авторы, в связи с тем, что для ИЛ устойчивость функционирования на рынке услуг по проведению испытаний предполагает стабильность функционирования СМК ИЛ на этапах ЖЦ и соответствие технической компетентности лабораторий в соответствии с установленными требованиями, что обеспечивает достоверность проведения испытаний.

Современным проблемам оценки и анализа обеспечения конкурентоустойчивости субъектов рыночных отношений посвящены труды многих российских ученых, затрагивающих те или иные аспекты проблемы.

Для формирования научно обоснованного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ проведен анализ различных научных

исследований, содержащих информацию о предлагаемых подходах и методах к изучению данной категории. Поскольку относительно ИЛ термин «конкурентоустойчивость» рассматривается впервые, для формирования данного понятия относительно ИЛ, было проанализировано толкование термина «конкурентоустойчивость» относительно организаций и предприятий.

Проведенный анализ научных исследований показал, что существует значительное число противоречий в определении сущности понятий «конкурентоспособность» и «конкурентоустойчивость». «Конкурентоустойчивость» часто сопоставляют с понятием «конкурентоспособности».

Вопросы изучения понятия «конкурентоспособности» в разные периоды представлены в работах таких ученых как: М. Э. Портера, Р. А. Фархутдинова, Г.Л. Азоева, З.А. Васильева, А. Д. Гудзинского и др.

М.Э. Портер характеризует понятие «конкурентоспособность» как свойство субъекта рыночных отношений, товара или услуги выступать на рынке наравне с присутствующими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений [50,76].

Р.А. Фархутдинов определяет, что конкурентоспособность - это свойство объектов, характеризующее степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с аналогичными объектами, представленными на данном рынке [50,87].

При этом представленные в современных исследованиях сравнение данных понятий, их сопоставление, анализ сходств и отличий позволяет говорить о том, что приводимые различными учеными доводы подтверждают, что данные категории имеют как общие черты, так и существенные отличительные особенности.

Так, И.Ф. Емельянова приводит в своем исследовании следующие отличительные особенности в рассмотрении данных категорий:

конкурентоспособность – это текущая характеристика предприятия, где составляющими конкурентоспособности являются конкурентные преимущества. При этом конкурентоустойчивость определяет состояние предприятия в долгосрочной перспективе, определяется показателями работы управленческой команды и всей системы управления, обеспечение устойчивости возможно в том случае, если устойчиво и сбалансировано функционирует система управления. Составляющими конкурентоустойчивости являются конкурентоспособность, экономическая устойчивость и экономическая эффективность [44].

Таким образом, проанализировав современные исследования, посвященные изучению и сопоставлению понятий «конкурентоспособности» и «конкурентоустойчивости» можно сделать вывод о том, что данные категории тесно связаны между собой, но при этом имеют существенные отличия, которое заключаются в следующем:

- Конкурентоспособность характеризует способность определенного объекта превзойти своих конкурентов в заданных условиях и является характеристикой, позволяющей сравнить предприятие с его конкурентами по определенным параметрам деятельности [13, 44, 50].

- Конкурентоустойчивость – это комплексная характеристика, характеризующая как реальную, так и потенциальную способность организации сохранять свою конкурентоспособность, превосходя своих конкурентов в разных условиях при совершенствовании ключевых бизнес-процессов и отражает как текущее состояние организации, так и динамику его развития [26, 44, 50].

Стоит отметить, что несмотря на значительное внимание к вопросам повышения уровня конкурентной устойчивости предприятий, существующие подходы к их оценке рассматриваются различными авторами в большинстве случаев с привязкой к целям, задачам, а также методам изучаемых объектов исследований. Наличие единого общепринятого метода или универсального

алгоритма, который возможно применить к различным объектам исследований, в том числе для рассматриваемого объекта – испытательные лаборатории установить не удалось.

Подходы к описанию понятия «конкурентоустойчивость» представленные в современных научных исследованиях приведены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Подходы к описанию категории «конкурентоустойчивость»

Авторы подходов	Подходы к описанию категории «конкурентоустойчивость»	Характеристика понятия	Авторы, поддержавшие данное определение
С.А. Щанкин Д.И. Долгов С.В. Кунев [98]	Системный подход	Конкурентоустойчивость – это стабильная работа всех производственных систем предприятия в условиях конкуренции.	С.А. Щанкин Д.И. Долгов С.В. Кунев
Н.В. Полуянова [73]	Позиционный подход	Конкурентная устойчивость – это способность к развитию и укреплению конкурентных позиций, из которых выделяют три составляющих: экономическая, рыночная и финансовая.	А.Е. Путятин Н.В. Полуянова
	Статичный подход	Конкурентная устойчивость связана со стабильностью предприятия и характеризуется способностью поддерживать индивидуальную конкурентоспособность в долгосрочном периоде.	Н.В. Полуянова
	Технический подход	Конкурентная устойчивость определяется через пределы равновесия системы.	Н.В. Полуянова
	Вероятностный подход	Конкурентная устойчивость оценивается по степени вероятности банкротства или кризиса.	Н.В. Полуянова
С.Б. Алексеев Е.А. Тумаков [14]	Комплексный подход	Конкурентная устойчивость рассматривается как комплексная	В.А. Беспалько Е.А. Григорьева

		характеристика, при которой экономическая устойчивость предприятия определяется на основе анализа эффективности использования экономического потенциала и рыночной устойчивостью, определяемой способностью предприятия адаптироваться к изменениям рыночной конъюнктуры.	М.Н. Черкасов С.В. Шароватов
	Рыночный подход	Конкурентная устойчивость предприятия рассматривается как способность к укреплению конкурентных позиций в условиях развития отраслевого рынка.	Ю.О. Бакрунов С.В. Шароватов
	Подход конкурентного воздействия	Конкурентная устойчивость предприятия определяется соответствием темпов своего развития к темпам рыночных изменений во временном интервале под влиянием возмущений конкурентной среды.	Н.В. Полуянова Е.А. Богданова
	Подход конкурентоспособности	Конкурентная устойчивость определяется экономической, финансовой и рыночной устойчивостью и является дополнительным конкурентным преимуществом предприятия. Взаимосвязь конкурентоспособности и конкурентоустойчивости, заключается в том, что конкурентоспособность предприятия определяется возможностью поддержания в устойчивом состоянии своих конкурентных преимуществ.	А.А. Горобняк А.Б. Городилов В.А. Калугин Е.Ю. Манина
	Организационно – функциональный подход	Конкурентная устойчивость определяется как организационно –	В.А. Малев К.А. Пекина

		функциональная устойчивость в конкурентной среде, что предусматривает сохранение предприятием функциональной структуры и бизнес- процессов при воздействии различных факторов внешней и внутренней среды.	
И.А. Максименко [61]	Структурный подход	Конкурентная устойчивость – это экономическая категория, образованная совокупностью элементов, характеризующих эффективность и качество функционирования предприятия.	В.Л. Дикань Ю.А. Симех М.В. Черная
	Финансовый подход	Конкурентная устойчивость – это возможность осуществления безубыточной деятельности при ухудшающихся условиях функционирования.	А.Е. Путятин В.А. Беспалько
	Интеграционный подход	Конкурентная устойчивость – это комплексная (многоуровневая, многофакторная) оценочная характеристика предприятия, эффективность функционирования которого зависит от интенсивности взаимодействий и взаимосвязи между элементами конкурентной устойчивости.	И.Ф. Емельянова Л.В. Стрелкова Ю.А. Макушева
	Сравнительный подход	Конкурентная устойчивость – это способность предприятия превосходить своих конкурентов, сохраняя возможность противостоять дестабилизирующим факторам внешней среды, постоянно совершенствуя свои бизнес-процессы.	В.И. Долгов А.Н. Тридед



	Адаптационный подход	Конкурентная устойчивость – способность предприятия адаптироваться к изменениям рынка обеспечивая при этом эффективное функционирование.	М.Н. Черкасов И.В. Булах
	Динамичный подход	Конкурентная устойчивость определяется количественными изменениями конкурентных преимуществ во времени (динамике) и направлена на укрепление конкурентных позиций предприятия в условиях развития отраслевого рынка.	Л.А. Путянина С.В. Шароватов С.Б. Алексеев
	Статичный подход	Конкурентная устойчивость – это стабильность функционирования предприятия, что обеспечивается за счет способности сохранения в долгосрочной перспективе своей индивидуальной конкурентоспособности.	В.А. Малев Ю.А. Дорошенко Н.В. Полуянова С.А. Мохначев Л.К. Рачек
	Ресурсный подход	Конкурентная устойчивость обеспечивается эффективным управлением и развитием ресурсов, созданием стратегической ценности преимущественно за счет наличия трудно копируемых ресурсов и их недоступности для своих конкурентов.	К. Чахарбани Р. Линч Дж. Барни

Проведенный анализ существующих подходов к описанию понятия «конкурентоустойчивость» представленный в современных научных исследованиях показал, что понятие «конкурентоустойчивость» определяется как экономическая категория (таблица 1.9, 1.10).

В качестве основных элементов оценки конкурентоустойчивости первично авторы выделяют экономическую устойчивость, а далее – рыночную, производственно – техническую, кадровую, организационную,

инновационную устойчивость, конкурентоспособность и другие элементы оценки устойчивости организации [61], при этом оценка функционирования СМК как одного из базисных факторов стабильности организации в представленных подходах не рассматривается.

Таким образом, реализация комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости как экономической категории, учитывающей анализ исключительно экономических показателей, является недостаточной и определяет необходимость разработки механизма, способного обеспечивать стабильность работы ИЛ с учетом специфики ее нахождения на рынке как организации и участника системы подтверждения соответствия.

Таблица 1.10 – Обобщение подходов, представленных в современных исследованиях к комплексной оценке конкурентоустойчивости организаций

Авторы комплексного подхода	Показатели оценки конкурентной устойчивости	Этапы оценки конкурентной устойчивости
С.В. Шароватов [5]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Показатели оценки устойчивости экономического развития предприятия на основе ресурсного подхода (УЭРП<sub>1</sub>).</li> <li>- Показатели оценки устойчивости экономического развития предприятия на основе результатного подхода (УЭРП<sub>2</sub>).</li> <li>- Показатели рыночной устойчивости предприятия (РУП).</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор предприятия или группы предприятий для проведения обследования; определение целей и задач оценки уровня конкурентоустойчивости; обоснование выбора используемых критериев оценки деятельности предприятия и др.</li> <li>2. Разработка концептуального подхода и комплексной оценки конкурентоустойчивости предприятия.</li> <li>3. Выполнение процедур преобразования исходной и расчетной информации.</li> <li>4. Проведение расчетов показателей рыночной устойчивости предприятия.</li> <li>5. Формирование предложений по совершенствованию деятельности для повышения или стабилизации достигнутого уровня конкурентной устойчивости.</li> </ol>
Е.А. Тумаков [6]	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Коэффициент внешней кризисной устойчивости.</li> <li>- Коэффициент рыночной устойчивости предприятия.</li> <li>- Коэффициент устойчивости к конкурентной активности.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение внешней кризисной устойчивости предприятия, учитывающий устойчивость к влиянию внешних условий на конкуренцию в отрасли и устойчивость к влиянию факторов конкуренции в отрасли.</li> </ol>

	<p>- Коэффициент устойчивости к поведению конкурентов.</p>	<p>2. Определение рыночной устойчивости предприятия, учитывающий устойчивость предприятия по отношению к лидеру, прямым и косвенным конкурентам.</p> <p>3. Определение устойчивости предприятия к конкурентной активности, учитывающий динамику изменения конкурентной позиции предприятия и его конкурентов за последние три года.</p> <p>4. Определение устойчивости предприятия к поведению конкурентов, учитывающий стратегические намерения конкурентов, характер влияния конкурентов на предприятие и характер реакции на действие конкурентов.</p> <p>5. Количественная и качественная оценка и анализ конкурентной устойчивости предприятия.</p>
<p>В.А. Беспалько [14]</p>	<p>- Операционный результат продаж в операционном цикле.</p> <p>- Продажи, сформированные за счет маркетингового взаимодействия с группой лояльных клиентов.</p> <p>- Продажи в конкурентных условиях.</p> <p>- Результаты единичных или случайных сделок (к их числу может быть отнесена и первая / уникальная продажа клиенту с еще не сформированной историей маркетинговых взаимоотношений).</p> <p>- Порог безубыточности.</p> <p>- Относительная конкурентная устойчивость.</p>	<p>1. Непрерывный мониторинг потока потребителей и транзакций.</p> <p>2. Диагностика потока потребительских транзакций по признаку лояльности/ рациональности /единичности (случайности), расчет структуры потока выручки в операционном цикле.</p> <p>3. Анализ конкурентной устойчивости на основе расчета показателей абсолютной и относительной конкурентной устойчивости потока выручки по предприятию в целом и его ключевым бизнес единицам.</p> <p>4. Оценка: интерпретация ретроспективного и оперативного ряда показателей абсолютной и относительной конкурентной устойчивости по предприятию.</p>

Применительно к ИЛ, подходы к оценке их конкурентной устойчивости входят в разряд малоизученных, и открытым остается вопрос в необходимости формирования методологии оценки конкурентоустойчивости рассматриваемого объекта.

Проведенный анализ предлагаемых методов оценки конкурентной устойчивости и рассматриваемые подходы к их систематизации, представленные в различных научных исследованиях показал, что методы оценки конкурентной устойчивости систематизированы на методы, позволяющие получить количественную оценку данной категории или представляющие визуальное отражение конкурентной устойчивости различных объектов (качественные, графические и матричные методы) [54].

Методы, позволяющие получить количественную оценку конкурентоустойчивости, базируются на факторных моделях и подразделяются на методы, учитывающие влияние на конкурентную устойчивость лишь внешних, либо только внутренних факторов, при этом также выделяют методы, учитывающие влияние как внутренних, так и внешних факторов, какие подходы представлены в работах И.Н. Кирчата, М.В. Черная, Ю.А. Симех, А.Е. Путятин, Д.И. Долгова, Т.Е. Глущенко и др.

Методы, в которых отсутствует количественная оценка конкурентной устойчивости подразделяются на качественные (метод бинарной композиции, метод последовательной дихотомии, метод логических функций и др.), матричные (матрица Портера, матрица БКГ, матрица Shell и др.), графические методы (многоугольник конкурентной устойчивости, радиальные диаграммы и др.) [54].

Возможность применения при анализе конкурентоустойчивости эвристических методов исследования рассматривались в работах Л.А. Горшковой [36], где предложено применение балльных и экспертных методов, методов сравнения и моделирования, целевых методов, методов контрольных вопросов, метода «паутины» и др.

Таким образом, проанализировав существующие концепции к понятию «конкурентоустойчивость», обобщив представленные в современных исследованиях подходы к комплексной оценке конкурентоустойчивости организаций, автором выдвинута гипотеза о том, что конкурентоустойчивость

испытательных лабораторий может обеспечиваться через создание комплексного подхода к ее оценке на основе экспертно-аналитической системы анализа данных и устанавливает практическую задачу в представлении необходимого инструментария по применению аналитических и процедурных моделей процессов оценки и поиска необходимых возможностей сохранения конкурентных преимуществ ИЛ по отношению к ключевым конкурентам, осуществляя при этом, с одной стороны, своевременное реагирование на воздействие внешних факторов и обеспечение, с другой стороны, стабильного функционирования СМК ИЛ, что обеспечивает разработку стратегии своего развития и принятия управленческих решений.

### 1.5 Цель и задачи диссертационного исследования

Исходя из проведенного выше исследования можно сформулировать цель и задачи диссертационной работы.

Цель диссертационного исследования заключается в повышении конкурентоустойчивости испытательных лабораторий за счет повышение результативности функционирования СМК.

Для достижения поставленной цели в диссертации решаются следующие научно – практические задачи:

- Разработка модели организационного развития адаптивной СМК испытательной лаборатории, учитывающий жизненный цикл организации, для обеспечения конкурентоустойчивости.
- Разработка методики комплексной оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий на основе систематизации показателей конкурентоспособности и соответствия.

- Разработка модели системы поддержки принятия решений при реализации комплексного подхода к оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий.
- Апробация разработанных подходов и инструментария повышения конкурентоустойчивости испытательных лабораторий.

## 1.6 Выводы по главе

1. В первой главе диссертационной работы проведен анализ особенностей функционирования ИЛ в рамках национальной системы аккредитации. Исходя из полученных результатов можно сделать вывод о том, что неоднородность развития сети ИЛ и сокращение числа АЛ осуществляющих испытания в целях обязательного подтверждения соответствия как на территории ЕАЭС в целом, так и по федеральным округам РФ, осуществляющих производство машиностроительной продукции может привести к возникновению существенных барьеров при подтверждении соответствия выпускаемой продукции.

Для устранения барьеров и рисков, связанных с деятельностью ИЛ необходимо разработать подходы к созданию моделей СМК ИЛ адаптивных под этапы жизненного цикла ИЛ.

2. В рамках исследования проведен анализ моделей ЖЦО на основе существующих базовых концепций. Результаты работы позволили сформулировать этапы жизненного цикла ИЛ с учетом специфики ее развития и в соответствии с установленными требованиями и сделать вывод о том, что анализ ЖЦ для ИЛ дает возможность изучить происходящие изменения, прогнозировать дальнейшее развитие и возникновение критических ситуаций, подготовиться к ним, и сосредоточиться на решении существующих проблем в целях обеспечения их конкурентоустойчивости в условиях внешней адаптации и внутренней интеграции процессов деятельности.

3. Для эффективного управления процессами деятельности ИЛ на всех этапах ЖЦ, обобщив установленные формулировки отдельных характеристик ЖЦ, представленные в различных научных источниках и документах по стандартизации, сформирована и систематизирована система понятий в указанной области и дано определение понятия «конкурентоустойчивости» по отношению к ИЛ. Предложенный понятийный аппарат может служить основой стандартов, описывающих терминологическую основу деятельности лабораторий с учетом стадий их развития.

Для этапов ЖЦ сформулированы критерии и проведено их описание с учетом специфики деятельности ИЛ, направленные на обеспечение результативности функционирования СМК и конкурентоустойчивости ИЛ.

4. Результаты анализа современных исследований существующих подходов комплексной оценки конкурентоустойчивости организаций показал, что существующие концепции не могут быть использованы в том виде, который предлагают другие авторы, что определяет необходимость разработки комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий на основе экспертно-аналитической системы анализа данных и устанавливает практическую задачу в представлении необходимого инструментария по применению аналитических и процедурных моделей процессов оценки и поиска необходимых возможностей сохранения конкурентных преимуществ ИЛ по отношению к ключевым конкурентам, осуществляя при этом, с одной стороны, своевременное реагирование на воздействие внешних факторов и обеспечение, с другой стороны, стабильного функционирования СМК ИЛ, что обеспечивает разработку стратегии своего развития и принятия управленческих решений.

5. Основные результаты исследования представлены в работах [28,78,101].

## 2 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ, ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ

В главе рассмотрен подход к разработке модели организационного развития адаптивной СМК ИЛ, учитывающий жизненный цикл ИЛ, для обеспечения конкурентоустойчивости.

### 2.1 Контекстная модель адаптивной системы менеджмента качества испытательных лабораторий

В соответствии с международными и национальными стандартами в области управления качеством, СМК определяется как часть общей системы менеджмента организации и состоит из совокупности элементов, необходимых для формирования и реализации политики в области качества, целей в области качества и процессов, направленных на прогнозирование, планирование, обеспечение и улучшение качества продукции и услуг.

По общепринятым подходам, СМК конкурентной организации и предприятия должна создаваться на основе модели СМК. В практике существует несколько моделей СМК, позволяющих создавать, совершенствовать деятельность в области управления качеством, направленную на повышение результативности функционирования. Самой распространенной моделью СМК является модель, регламентированная в стандарте ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015<sup>21</sup>).

---

<sup>21</sup> ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования (Переиздание)



В соответствии с данной моделью, организация разрабатывает, внедряет и повышает уровень организационного развития СМК на основе ключевых факторов, которые влияют на результативность функционирования СМК.

Необходимо отметить, что ключевые факторы, имеют как положительное, так и отрицательное влияние на СМК. Данные факторы необходимо учитывать в процедурах по управлению качеством таких как: оценка рисков и возможностей процессов СМК; разработка политики в области качества; разработка целей в области качества; идентификация процессов и процедур СМК и др. Для этого в СМК включен такой важный элемент как контекст организации.

Требования к контекстной модели СМК организации определены в стандартах ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001-2015).

Разработанная в диссертационном исследовании контекстная модель СМК ИЛ, учитывающая особенности функционирования ИЛ представлена на рисунке 2.1.

Контекстная модель содержит элементы научной новизны, так как систематизирует и учитывает факторы, характеризующие результативность функционирования ИЛ, что влияет на ее конкурентоустойчивость.

Контекстная модель включает как внутренние, так и внешние факторы, влияющие на результативность функционирования ИЛ. Все приведенные в контекстной модели факторы делятся на универсальные, которые имеют отношения к большинству организаций (в модели они показаны без заливки) и специализированные факторы, которые относятся к ИЛ (в модели они залиты серым цветом).

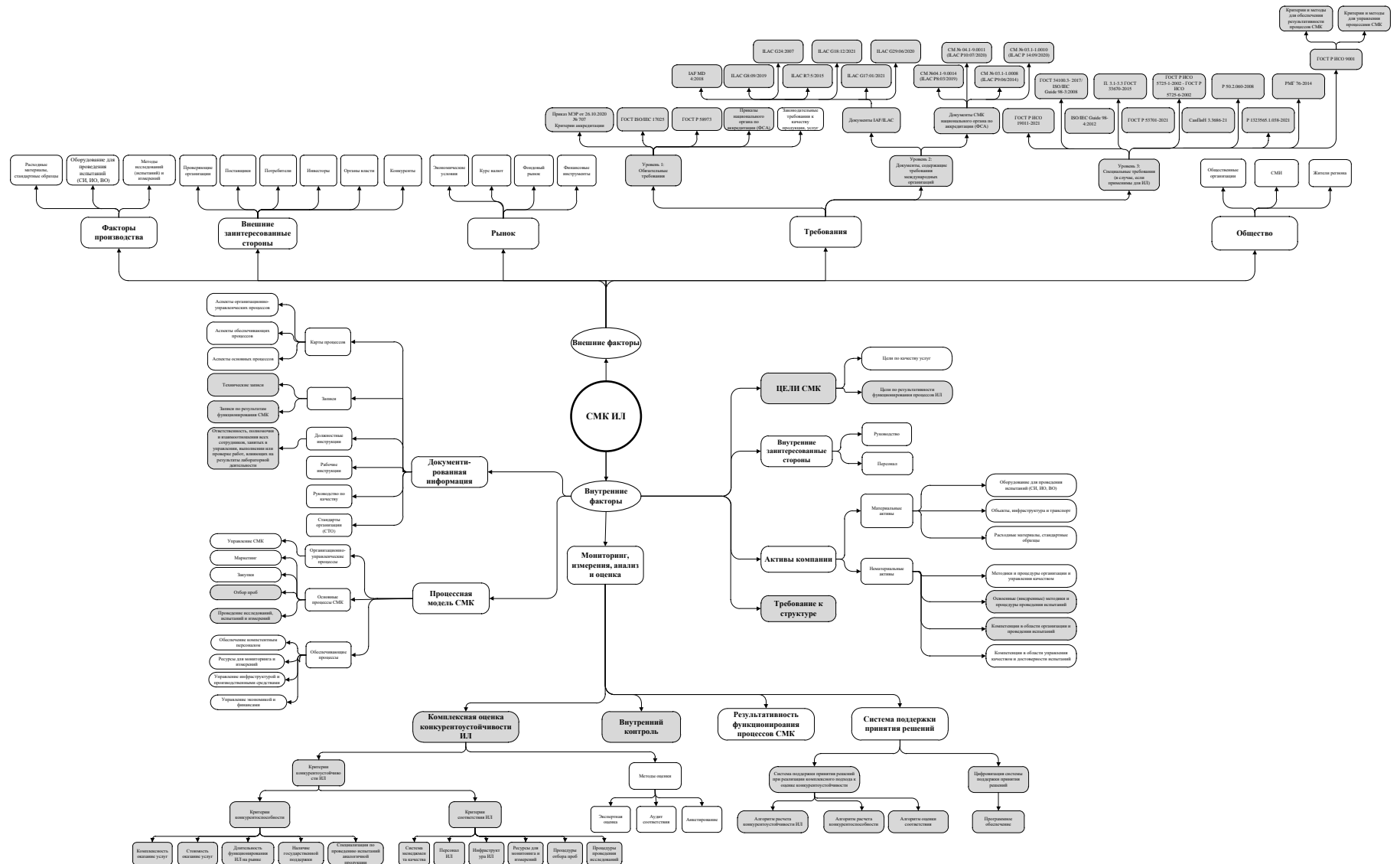


Рисунок 2.1 – Контекстная модель СМК ИЛ

Обобщённая контекстная модель СМК, описывающая все группы факторов до 3 –го уровня приведена на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Обобщенная контекстная модель 3-го уровня

Внешние факторы контекстной модели СМК ИЛ, оказывающие как положительное, так и негативное влияние, приводящее к появлению возможностей и рисков в процессах ИЛ приведены на рисунке 2.3.

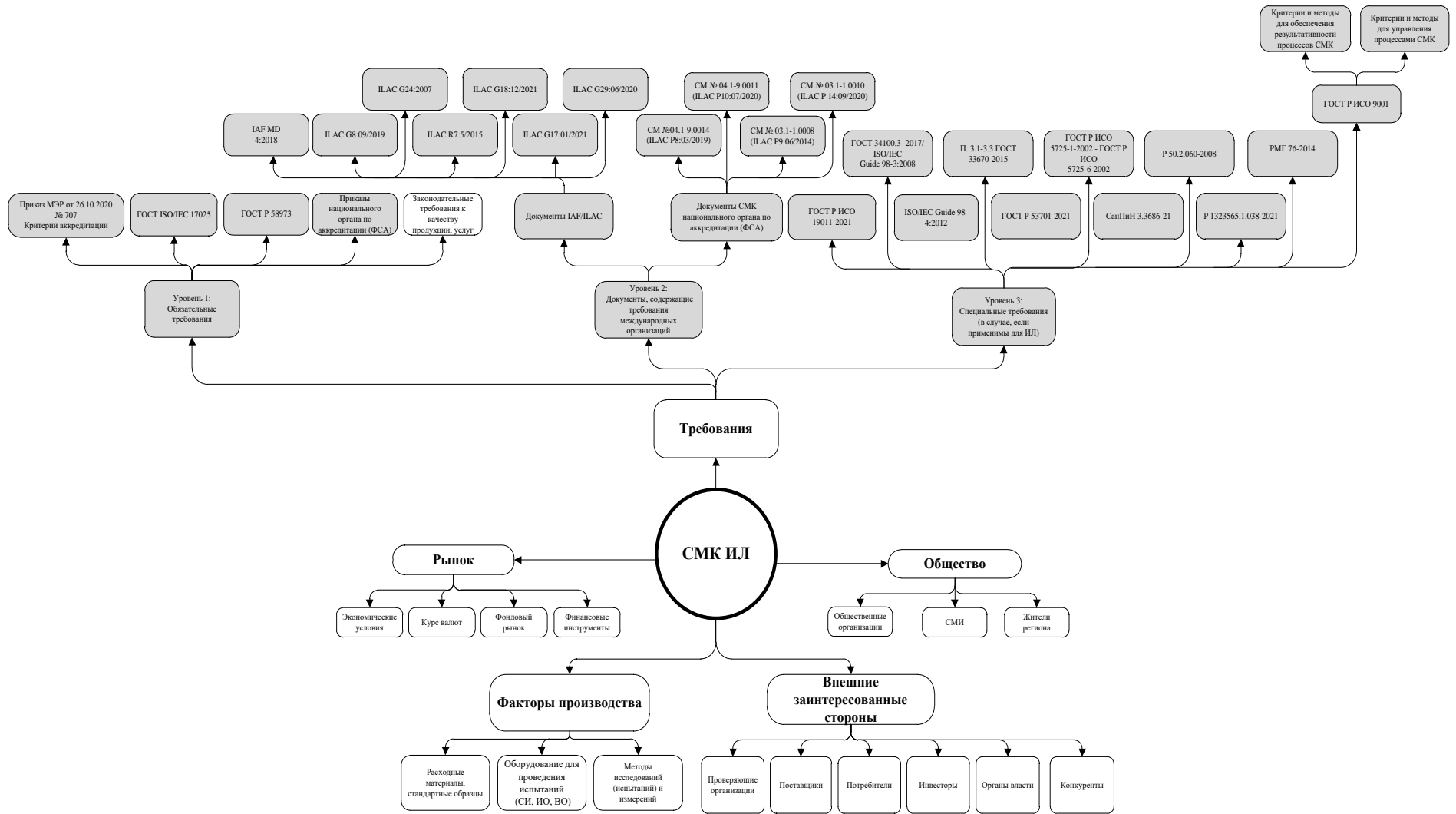


Рисунок 2.3 – Внешние факторы, влияющие на контекст

Анализ внешних факторов позволяет разработать программу мероприятий, направленную на обеспечение результативности функционирования ИЛ, учитывающую в частности требования законодательства, международных, национальных стандартов. Так, в контексте выделены требования с разделением по следующим уровням:

- Уровень 1: обязательные требования.
- Уровень 2: документы, содержащие требования международных организаций.
- Уровень 3: специальные требования (в случае, если применимы для испытательной лаборатории).

Внутренние факторы контекстной модели СМК ИЛ, оказывающие как положительное, так и негативное влияние, приводящее к появлению возможностей и рисков в процессах ИЛ приведены на рисунке 2.4.

Анализ внутренних факторов позволил выявить важные аспекты деятельности, такие как: требования к документации ИЛ, включая требования к ведению записей; требования к процессной модели СМК ИЛ, содержащие три группы процессов (организационно-управленческие, основные и обеспечивающие); требования к структуре ИЛ и др.

Значимость факторов определяется экспертным путем. Эксперты из числа руководителей ИЛ проводят мозговой штурм и идентифицируют факторы контекстной модели, которые влияют на результативности функционирования СМК, а также на достижение целей в области качества. В дальнейшем, на основе идентифицированных факторов проводят оценку рисков и возможностей процессов СМК.



Таким образом, построенная контекстная модель СМК ИЛ позволила:

- идентифицировать все значимые факторы, влияющие на деятельность ИЛ;
- стала основой для создания и функционирования документированной СМК ИЛ, обеспечивающей конкурентоустойчивость ИЛ;
- стала основой для определения критериев и методов оценки конкурентоустойчивости ИЛ и ее составляющих: конкурентоспособности и соответствия.

Следующим этапом является создание и обеспечения организационного развития СМК ИЛ.

## 2.2 Модель организационного развития системы менеджмента качества испытательных лабораторий, учитывающая жизненный цикл

Организационное развитие СМК является неотъемлемой частью процессов обеспечения и повышения конкурентоустойчивости ИЛ. Организационное развитие ИЛ – это эволюционный процесс совершенствования разработанной внедренной модели СМК, направленный на обеспечение и повышение конкурентоустойчивости ИЛ за счет управления рисками и возможностями процессов СМК, организационной структурой и процессной моделью, а также политикой и целями в области качества и другими обязательными документированными элементами СМК.

Разработанная модель организационного развития СМК, основанная на интеграции требований стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ ISO/IEC 17025<sup>22</sup>. Модель организационного развития СМК ИЛ приведена на рисунке 2.5.

---

<sup>22</sup> ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

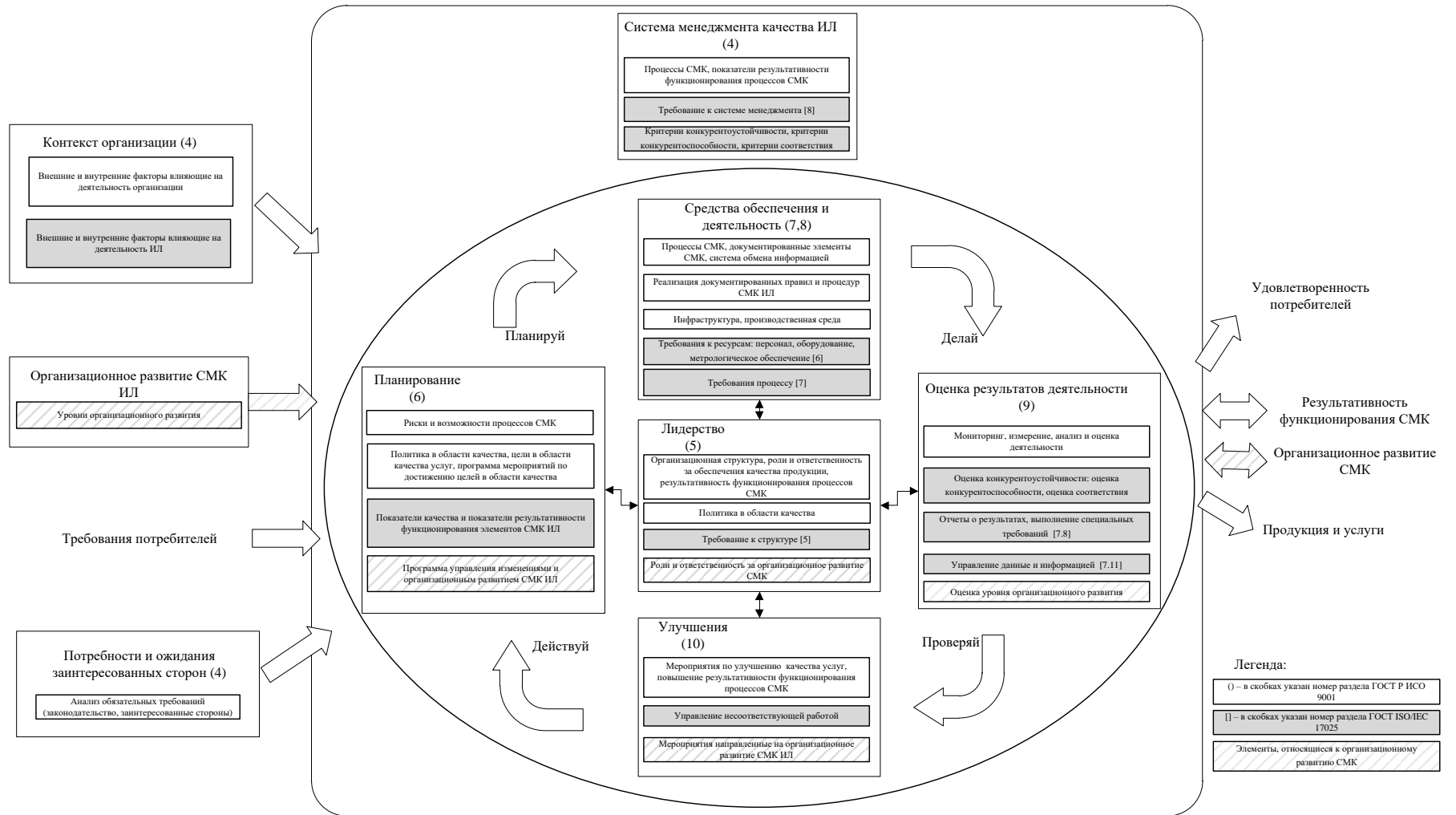


Рисунок 2.5 – Модель организационного развития СМК ИЛ



Данная модель содержит интегрированные элементы планирования, обеспечения и улучшения качества услуг, повышения результативности функционирования СМК ИЛ, а также обеспечения ее организационного развития.

Модель состоит из 6 «внутренних» блоков, объединяющих интегрированные элементы СМК ИЛ, соответствующих разделам ГОСТ Р ИСО 9001, а также блоками с контекстом организации, потребностями и ожиданиями заинтересованных сторон и требованием к организационному развитию СМК.

Для обеспечения организационного развития необходимо определить системные требования для разных этапов ЖЦ. Входными данными для определения системных требований являются:

- Описанные в первой главе этапы жизненного цикла ИЛ: организация деятельности ИЛ; становление ИЛ; стабильная работа ИЛ.

- Общепризнанные 6 уровней зрелости процессов, среди которых выделяют: 1) **отсутствующий** или неопределенный который характеризуются отсутствием порядка и последовательности работ; 2) **начальный**, на котором деятельность осуществляется хаотически; 3) **повторяемый**, которой характеризуется возможностью получать запланированные результаты; 4) **определенный**, который характеризуется возможностью формализовать рациональную последовательность выполнения процессов; 5) **управляемый**, характеризующийся возможностью обеспечить результативность функционирования; 6) **оптимизируемый**, позволяющий обеспечить целевые показатели эффективности.

Проведенный анализ функционирования СМК ИЛ позволил установить системные требования к элементам СМК для разных этапов жизненного цикла ИЛ. Системные требования приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Системные требования к элементам СМК ИЛ для разных этапов ЖЦ

Этапы жизненного цикла		
Организация деятельности испытательной лаборатории (в том числе аккредитация)	Становление испытательной лаборатории, как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности)	Стабильная работа испытательных лабораторий при постоянном улучшении деятельности
<b>Блок элементов 1. Контекст</b>		
Основные факторы контекста должны быть определены и использоваться при анализе рисков и возможностей процессов СМК.	Основные факторы контекста должны быть определены и использоваться при анализе рисков и возможностей процессов СМК. Контекст должен быть определен и формализован. На основании факторов контекста проводится оценка рисков и возможностей процессов СМК.	Основные факторы контекста должны быть определены и использоваться при анализе рисков и возможностей процессов СМК. Контекст должен быть определен и формализован. На основании факторов контекста проводится оценка рисков и возможностей процессов СМК. Контекст должен быть интегрирован в документированные элементы СМК.
<b>Блок элементов 2. Система менеджмента качества</b>		
СМК должна быть разработана, внедрена и подтверждена при аккредитации ИЛ.	СМК должна быть разработана, внедрена и подтверждена при подтверждении компетентности ИЛ. СМК должна обеспечить результативность функционирования процессов.	СМК должна быть разработана, внедрена и подтверждена при подтверждении компетентности ИЛ. СМК должна обеспечить результативность функционирования процессов. СМК должна обеспечить результативность функционирования и конкурентоустойчивость ИЛ.
<b>Блок элементов 3. Планирование</b>		
Должно проводиться планирование улучшений в области качества.	Должно проводиться планирование улучшений в области качества. Должно проводиться планирование организационного развития.	Должно проводиться планирования улучшений в области качества. Должно проводиться планирование организационного развития.

		Должно проводится планирование повышения конкурентоустойчивости.
<b>Блок элементов 4. Лидерство</b>		
Должны быть определены роли и ответственность за планирование, обеспечение, улучшение качества услуг.	Должны быть определены роли и ответственность за планирование, обеспечение, улучшение качества услуг. Должны быть определены роли и ответственность за повышение результативности функционирования процессов СМК.	Должны быть определены роли и ответственность за планирование, обеспечение, улучшение качества услуг. Должны быть определены роли и ответственность за повышение результативности функционирования процессов СМК. Должны быть определены роли и ответственность за повышение конкурентоспособности, соответствие и конкурентоустойчивости.
<b>Блок элементов 5. Средства обеспечения и деятельность</b>		
Должны быть определены ресурсы, средства и методы управления процессами СМК. Деятельность должна выполняться в соответствии с установленными требованиями.	Должны быть определены ресурсы, средства и методы управления процессами СМК. Деятельность должна выполняться в соответствии с установленными требованиями. Деятельность должна выполняться в соответствии с документированными процедурами и правилами, для обеспечения результативности функционирования.	Должны быть определены ресурсы, средства и методы управления процессами СМК. Деятельность должна выполняться в соответствии с установленными требованиями. Деятельность должна выполняться в соответствии с документированными процедурами и правилами, для обеспечения результативности функционирования. Деятельность должна обеспечивать целевые значения по конкурентоспособности и соответствию. Деятельность должна обеспечивать целевые значения по конкурентоустойчивости.
<b>Блок элементов 6. Оценка результатов деятельности</b>		
Должен проводится мониторинг показателей результативности процессов СМК.	Должен проводится мониторинг показателей результативности процессов СМК.	Должен проводится мониторинг показателей результативности процессов СМК.

	Должны проводится оценка и анализ эффективности применения ресурсов и результативности функционирования.	Должны проводится оценка и анализ эффективности применения ресурсов и результативности функционирования. Должен проводится анализ факторов и причин, влияющих на конкурентоустойчивость ИЛ.
<b>Блок элементов 7. Улучшения</b>		
Должны проводится улучшения качества услуг и процессов СМК.	Должны проводится улучшения качества услуг и процессов СМК. Должны проводится улучшения, направленные на повышения результативности функционирования СМК. Должны проводится мероприятия, направленные на организационное развитие СМК.	Должны проводится улучшения качества услуг и процессов СМК. Должны проводится улучшения, направленные на повышения результативности функционирования СМК. Должны проводится мероприятия, направленные на организационное развитие СМК. Должны проводится мероприятия по обеспечению конкурентоустойчивости ИЛ.

Разработанная модель организационного развития СМК ИЛ обладает элементами научной новизны, так как содержит идентифицированные элементы, обеспечивающие результативность функционирования и конкурентоустойчивость, отличающаяся от существующих моделей тем, что учитывая ЖЦ ИЛ, устанавливает системные требования к элементам СМК для разных этапов ЖЦ, позволяя выполнять все обязательные требования заинтересованных сторон.

На основании модели организационного развития СМК ИЛ в ИЛ должна осуществляться разработка и внедрение документированных элементов СМК, которые позволяют обеспечить результативность функционирования и как следствие конкурентоустойчивость ИЛ.

К ключевым элементам СМК ИЛ относится процессная модель, позволяющая идентифицировать организационно-управленческие, основные и вспомогательные процессы в СМК.

Представленная на рисунке 2.6 типовая процессная модель СМК ИЛ может быть использована для большинства ИЛ. Типовая процессная модель СМК ИЛ состоит из трех групп процессов:

- 1) Организационно-управленческие.
- 2) Основные процессы.
- 3) Вспомогательные процессы.

Типовая модель СМК ИЛ содержит идентифицированные процессы и процедуры, которые позволяют:

- обеспечить соответствие всем обязательным требованиям;
- обеспечить результативность функционирования процессов СМК;
- обеспечить организационное развитие СМК;
- обеспечить конкурентоустойчивость ИЛ.

Основой СМК ИЛ является набор разработанных и внедренных документированных элементов СМК.

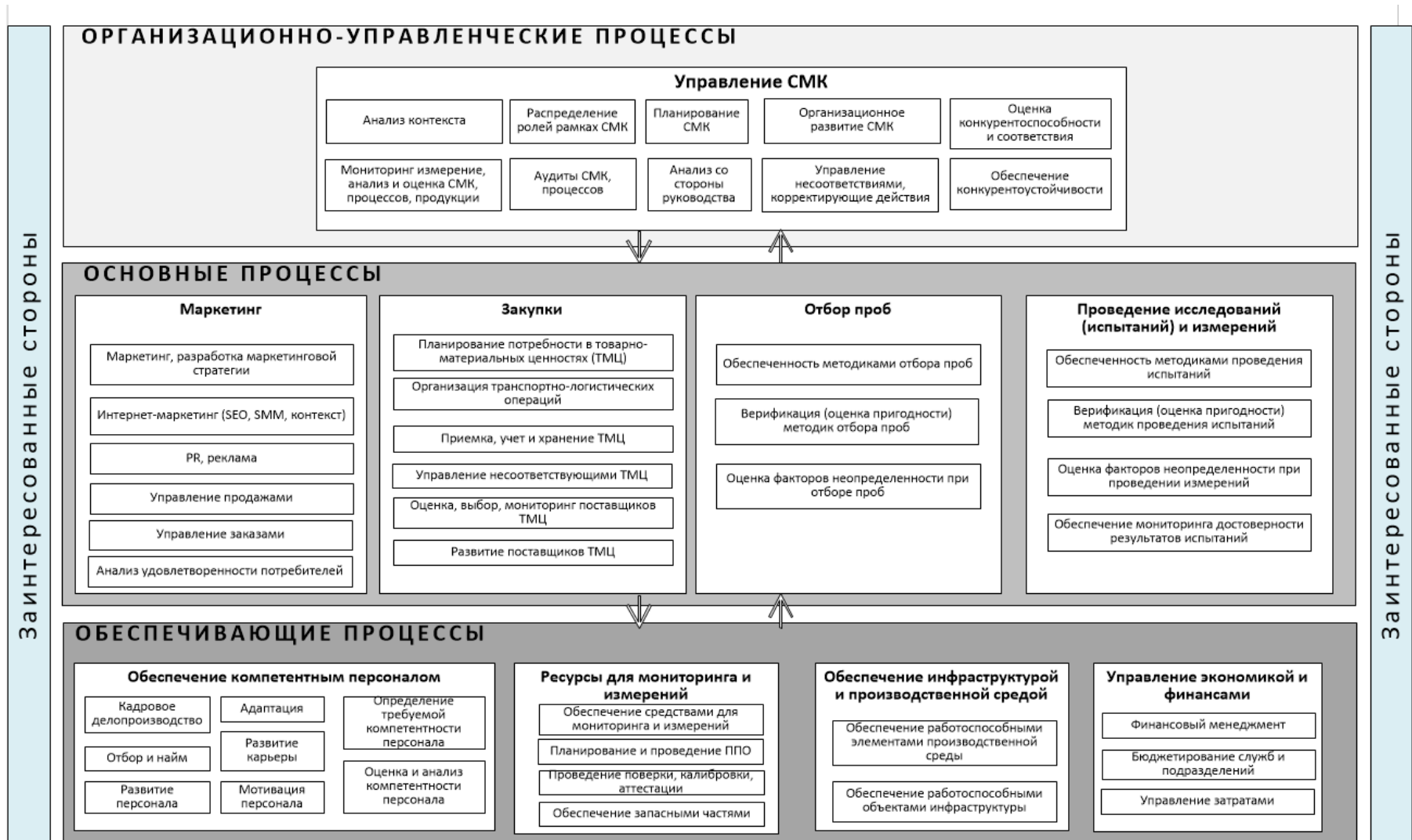


Рисунок 2.6 – Типовая процессная модель СМК ИЛ

### 2.3 Документированные элементы системы менеджмента качества испытательных лабораторий

Выбранная в качестве основы модель СМК для испытательной лаборатории, базирующаяся на требованиях стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ ISO/IEC 17025 относится к документированным СМК. Это значит, что все элементы СМК должны быть формализованы и представлены в виде документов. С учетом развития цифровизации документированные элементы СМК могут быть как на бумажных носителях, так и в виде электронных документов.

Все документированные элементы разбиты на процессы СМК ИЛ. Необходимо отметить, что набор и степень конкретизации и проработки документированных элементов зависит от этапа жизненного цикла ИЛ.

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с контекстом организации приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих контекст ИЛ

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Организационная структура юридического лица/ИЛ			
2.	Положение о лаборатории (включая представление основной информации о ИЛ, структуре, области деятельности, функциях, задачах, правах и обязанностях, взаимодействие между управленческими, техническими и вспомогательными службами)			
3.	Положения о подразделениях ИЛ			
4.	Область лабораторной деятельности (включая документы, устанавливающие правила и методы исследований (испытаний) и измерений, объекты испытаний, определяемые характеристики/показатели и			

	диапазоны определения установленных показателей)			
5.	Расширяемая область лабораторной деятельности с учетом запросов рынка			
6.	Процессная модель СМК (процессы и владельцы)			
7.	Матрица ответственности за процессы СМК ИЛ			
8.	СТО Руководство по качеству			
9.	Положение о беспристрастности (включая состав заинтересованных сторон в деятельности ИЛ, конфликты интересов заинтересованных сторон. Устанавливает методы обеспечения беспристрастности, обязанности и ответственность сотрудников ИЛ по вопросам беспристрастности).			
10.	Декларации руководства лаборатории об обеспечении независимости, объективности и беспристрастности в принятии решений при проведении испытаний ИЛ, предотвращения и разрешения конфликта интересов.			
11.	Записи по идентификации рисков беспристрастности ИЛ			
12.	Записи по идентификации рисков беспристрастности ИЛ (включает методологию ведения)			
13.	Записи, демонстрирующие устранение или минимизацию ИЛ рисков для своей беспристрастности			
14.	Записи, демонстрирующие устранение или минимизацию ИЛ рисков для своей беспристрастности (включает методологию ведения)			
15.	Положение о конфиденциальности информации (включая виды конфиденциальной информации в лаборатории, методы защиты информации, права, обязанности и ответственность сотрудников ИЛ при работе с конфиденциальной информацией).			
16.	Матрица ответственности за разделы и требования стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025 (включая дополнительные требования к ИЛ).			
17.	Рекомендации по внедрению Руководства СМК			



18.	Отчет по удовлетворенности потребителей			
19.	Отчет по удовлетворенности потребителей (включая методологию ведения)			
Примечание: СТО – Стандарт организации				

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом управления СМК приведен в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс управления СМК

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Управление СМК»			
2.	СТО «Разработка Политики в области качества»			
3.	Политика и цели в области качества			
4.	СТО «Разработка ежегодных целей по качеству»			
5.	Цели по качеству услуг, план мероприятий по достижению целей по качеству			
6.	Постановка индивидуальных целей и ежегодная оценка персонала			
7.	Панель КРІ по процессам СМК			
8.	Панель КРІ по процессам СМК (включает методологию каскадирования целей в КРІ процессов и мониторинг КРІ)			
9.	СТО «Управление документированной информацией» (включает процедуру оформления карт процессов, процедуру оформления стандартов, процедуру оформления рабочих инструкций (РИ)).			
10.	Реестр применяемой документации			
11.	Реестр применяемой документации (включает методологию ведения)			
12.	СТО "Управление технической документацией (записями)"			
13.	Реестр применяемых записей			

14.	Реестр применяемых записей (включает методологию ведения)			
15.	СТО «Управление рисками и возможностями»			
16.	Карта рисков и возможностей			
17.	Карта рисков и возможностей (включает методологию ведения)			
18.	СТО «Управление несоответствующей работой, корректирующие действия»			
19.	Отчет по несоответствиям			
20.	Отчет по несоответствиям (включает диаграммы Парето методологию ведения)			
21.	Отчет по КД			
22.	Отчет по КД (включает методологию ведения)			
23.	СТО «Управление постоянными улучшениями»			
24.	СТО «Управление системными несоответствиями, КД»			
25.	СТО «Решение проблем по методике 8D»			
26.	Записи учета 8D			
27.	План реагирования в нештатных ситуациях для персонала ИЛ			
28.	План реагирования в нештатных ситуациях для персонала ИЛ (включает методологию ведения)			
29.	Записи регистрации нештатных ситуаций.			
30.	СТО «Внутренние аудиты» (включая внутренний аудит процесса, требования и обязанности аудитора; требования к квалификации аудиторов)			
31.	Годовой график проведения аудитов			
32.	Годовой график проведения аудитов (включает методологию ведения)			
33.	Программа внутренних аудитов СМК			
34.	Матрица компетенций аудиторов СМК			
35.	Чек-лист (отчет) аудита процесса			
36.	Матрица компетентности аудиторов процесса			

37.	СТО «Анализ СМК со стороны руководства»			
38.	Отчет по анализу со стороны руководства			
39.	Отчет по анализу со стороны руководства (включает методологию ведения)			
40.	Регламент ежемесячного совещания по СМК			
41.	Регламент ежемесячного совещания по СМК (включает методологию ведения)			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом маркетинг приведен в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс маркетинг

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Маркетинг»			
2.	Матрица заинтересованных сторон			
3.	Матрица заинтересованных сторон (включает методологию ведения)			
4.	СТО «Рассмотрение запросов, тендеров и договоров»			
5.	Матрица специфических (специальных) требований потребителей (включает методологию ведения)			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом закупки приведен в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс закупки

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Закупки»			
2.	СТО «Управление закупками и деятельностью поставщиков»			

3.	Панель поставщиков для оценки и выбора			
4.	Панель поставщиков для оценки и выбора (включает методологию ведения)			
5.	Чек-лист оценки потенциального поставщика			
6.	Чек-лист оценки потенциального поставщика (включает методологию ведения)			
7.	Панель поставщиков для мониторинга (включает методологию ведения)			
8.	Перечень ТМЦ подвергаемых входному контролю, (включая критерии приемки и условия хранения)			
9.	СТО «Управление субподрядными работами»			
10.	Чек-лист оценки субподрядных организаций			
11.	Чек-лист оценки субподрядных организаций (включает методологию ведения)			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом отбора проб приведен в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс отбора проб

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Отбор проб»			
2.	Реестр методик отбора проб			
3.	СТО «Верификация (оценка пригодности) и выбор методик отбора проб»			
4.	СТО «Оценка факторов неопределенности при отборе проб»			
5.	Записи по реализации процесса отбора проб (включая план отбора, записи по оценке факторов неопределенности при отборе)			
6.	Записи по верификации (оценки пригодности) методик отбора проб с			

	учетом оценки факторов неопределенности при отборе			
7.	Записи по верификации (оценки пригодности) методик отбора проб при расширении области деятельности ИЛ			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом проведения испытаний (исследований) и измерений приведен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс проведения испытаний (исследований) и измерений

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Проведение испытаний (исследований) и измерений»			
2.	Реестр методик проведения исследований (испытаний) и измерений			
3.	СТО «Верификация (оценка пригодности) и выбор методик проведения испытаний»			
4.	СТО «Оценка факторов неопределенности при проведении испытаний»			
5.	Записи по реализации процесса «Проведение испытаний (исследований) и измерений» (включая записи по оценке факторов неопределенности при измерениях)			
6.	СТО «Обеспечение мониторинга достоверности результатов испытаний»			
7.	Записи по реализации мониторинга достоверности результатов испытаний (включая МСИ)			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом обеспечения компетентным персоналом приведен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс обеспечения компетентным персоналом

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Обеспечение компетентным персоналом»			
2.	СТО «Управление персоналом» (включает правила управления персоналом ИЛ, правила ведения кадрового учета и т.д.)			
3.	СТО «Оценка компетентности персонала. Подбор и адаптация персонала»			
4.	СТО «Наблюдение за персоналом»			
5.	СТО «Внутреннее обучение персонала»			
6.	СТО «Внешнее обучение»			
7.	СТО «Мониторинг компетентности персонала»			
8.	Записи по реализации процесса обеспечения ИЛ компетентным персоналом			
9.	Записи по реализации процесса обеспечения ИЛ компетентным персоналом (включает методологию ведения)			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом ресурсы для мониторинга и измерений приведен в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс ресурсы для мониторинга и измерений

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Управление ресурсами для мониторинга и измерений»			
2.	СТО «Управление оборудованием» (включая процедуры обращения с оборудованием, его транспортировки, хранения, эксплуатации и планового обслуживания, ремонта и т.д.)			
3.	СТО «Анализ измерительных систем MSA»			
4.	График проведения MSA			
5.	График проведения MSA (включает методологию заполнения и ведения)			

6.	Бланки MSA			
7.	Бланки MSA (включает методологию заполнения)			
8.	Документы по оснащенности ИЛ оборудованием, стандартными образцами (СИ, ИО, ВО, СО)			
9.	Документы по оснащенности ИЛ оборудованием, стандартными образцами (СИ, ИО, ВО, СО) (включает методологию заполнения)			
10.	График поверки/калибровки СИ, аттестации ИО			
11.	График поверки/калибровки СИ, аттестации ИО (включая методологию ведения)			
12.	Планы/графики технического обслуживания оборудования			
13.	Планы/графики технического обслуживания оборудования (включая методологию ведения)			
14.	Записи о состоянии оборудования (включая идентификацию оборудования, программного обеспечения (в том числе встроенного), данные по верификации оборудования, регулировках, повреждениях, неисправностях, модификациях или ремонте и т.д.)			
15.	Записи о состоянии оборудования (включает методологию заполнения)			
16.	Политика по прослеживаемости результатов измерений			

Перечень документированных элементов СМК ИЛ связанных с процессом обеспечения инфраструктурой и производственной средой приведен в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Перечень документированных элементов СМК ИЛ, определяющих процесс обеспечения инфраструктурой и производственной средой

№ п/п	Документированный элемент	Организация	Становление	Стабильная работа
1.	Карта процесса (КП) «Управление инфраструктурой и производственной средой»			

2.	СТО «Управление помещениями и условиями окружающей среды» (включает порядок обеспечения надлежащих условий внешней среды и контроля показателей, характеризующих состояние среды, необходимой для осуществления деятельности лаборатории, требования к помещениям и условиям окружающей среды).			
3.	Записи мониторинга условий окружающей среды			
4.	Записи мониторинга условий окружающей среды (включая методологию ведения)			
5.	СТО «Управление охраной труда и техникой безопасности»			
6.	СТО «Проведение производственного контроля»			
7.	СТО «Управление ИТ»			

Документированные элементы и уровни жизненного цикла, которые соответствуют применяемости данных документированных элементов определены на основании экспертной оценки и десятилетнего опыта проведения аккредитаций ИЛ.

## 2.4 Выводы по главе

В главе разработана модель организационного развития адаптивной СМК испытательной лаборатории, учитывающая ЖЦ ИЛ, для обеспечения конкурентоустойчивости и получены следующие результаты:

1. Разработана контекстная модель СМК ИЛ, которая позволила идентифицировать все значимые факторы, влияющие на деятельность ИЛ, стать основой для создания и функционирования документированной СМК ИЛ, обеспечивающей конкурентоустойчивость ИЛ, а также стала основой для определения критериев и методов оценки конкурентоустойчивости ИЛ и ее составляющих: конкурентоспособности и соответствия. Контекстная модель



содержит 5 укрупненных блоков внешних факторов и 7 укрупненных блоков внутренних факторов, которые включают в себя все ключевые факторы влияющие на результативность функционирования процессов СМК и конкурентоустойчивость ИЛ.

2. Разработанная модель организационного развития СМК ИЛ направлена на обеспечение результативности функционирования и конкурентоустойчивости ИЛ, отличающаяся от существующих моделей тем, что, учитывая жизненный цикл ИЛ, устанавливает системные требования к элементам СМК для разных этапов ЖЦ, позволяя выполнять все обязательные требования заинтересованных сторон. Модель организационного развития СМК ИЛ содержит 7 блоков элементов, которые охватывают все обязательные требования, в том числе требования заинтересованных сторон. Для блоков элементов разработаны системные требования к элементам СМК, являющиеся основой для обеспечения соответствия и как следствие конкурентоустойчивости ИЛ.

3. Разработанная типовая модель СМК ИЛ, подходит для большинства ИЛ и содержит идентифицированные процессы и процедуры, которые позволяют обеспечить соответствие всем обязательным требованиям, результативность функционирования процессов СМК, а также обеспечить организационное развитие СМК и как следствие конкурентоустойчивость ИЛ. Типовая модель СМК ИЛ содержит 9 процессов СМК.

4. Разработанный перечень документированных элементов, содержит 9 разделов и описывает все процессы типовой процессной модели СМК. Документированные элементы и уровни ЖЦ, которые соответствуют применимости данных документированных элементов определены на основании экспертной оценки и опыте проведения аккредитаций ИЛ.

### 3 МЕТОДИКА КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ НА ОСНОВЕ СИСТЕМАТИЗАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И СООТВЕТСТВИЯ

В главе представлен комплексный подход к оценке конкурентоустойчивости ИЛ с использованием средств моделирования на основе многоступенчатого анализа сформированный на основе концепции экспертно-аналитической системы анализа данных, включающей в себя анализ потенциальных возможностей и конкурентных преимуществ ИЛ, а также внутренние показатели соответствия процессов функционирования системы менеджмента ИЛ.

#### 3.1 Методика комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий и принятия управленческих решений

Использование комплексного методологического подхода к оценке конкурентоустойчивости обеспечивает разработку стратегии развития ИЛ на разных стадиях ЖЦ и своевременное принятие управленческих решений по обеспечению их устойчивого развития в условиях быстрой смены промышленных и цифровых технологий. Данное утверждение основывается на том понимании, что категория «конкурентоустойчивость» является динамической, то есть демонстрирующей системную готовность реализовывать имеющийся потенциал устойчивости и конкурентоспособности в пространственном или временном измерении [50], удерживая при этом свои конкурентные преимущества и эффективное функционирование в конкурентной среде.

Предложенный комплексный подход к оценке конкурентоустойчивости ИЛ на разных стадиях ЖЦ сформирован на основе концепции экспертно-

аналитической системы анализа данных, включающей в себя анализ потенциальных возможностей и конкурентных преимуществ ИЛ, а также с учетом внутренних показателей соответствия процессов функционирования СМК ИЛ с использованием средств моделирования на основе многоступенчатого анализа.

Методология реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ (рисунок 3.1) включает следующие основные этапы:

1. Первый этап предполагает выбор объекта исследования и включает:

- выбор ИЛ для определения уровня ее конкурентоустойчивости;
- определение целей и задач оценки конкурентоустойчивости;
- подбор параметров, которые включают выбор объектов проведения испытаний и перечня документов, устанавливающих требования к объектам и методам испытаний.

2. Второй этап включает анализ целевых рынков и уровня конкуренции ИЛ.

Данный этап реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ предполагает оценку существующих и потенциальных возможностей ИЛ, а также оценку уровня конкуренции.

3. Третий этап определяет показатели оценки конкурентоустойчивости и ее составляющих и включает:

- оценку показателя конкурентоспособности ИЛ по факторам конкурентных преимуществ;
- оценка показателя соответствия ИЛ;
- оценку общего показателя конкурентоустойчивости ИЛ, анализ результатов уровней отдельных показателей и конкурентоустойчивости в целом.

4. Четвертый этап предполагает разработку стратегии и тактики управления деятельностью ИЛ для повышения или стабилизации уровня

конкурентоустойчивости ИЛ с использованием системы поддержки принятия решений.

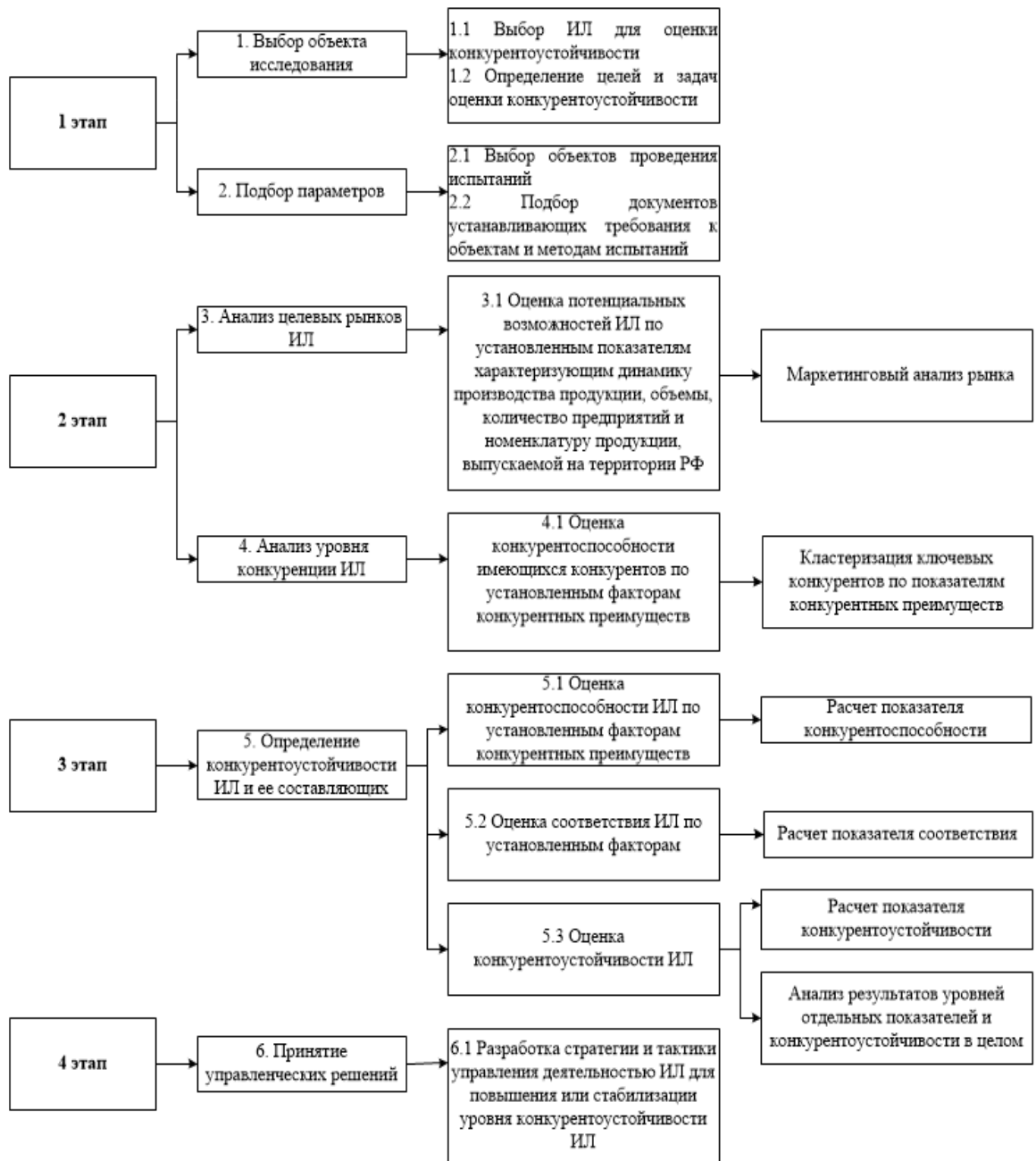


Рисунок 3.1 – Этапы оценки конкурентоустойчивости ИЛ

Предлагаемый комплексный подход к оценке конкурентоустойчивости ИЛ имеет следующие методические особенности:

1. Оценка конкурентоустойчивости применима для различных ИЛ, имеющих разную специализацию, уровень конкуренции и показатели соответствия при функционировании на различных этапах ЖЦ.

2. Конкурентоустойчивость ИЛ рассматривается как динамическая характеристика развития ИЛ с условиях адаптации к изменениям целевых рынков и уровня конкуренции.

3. При оценке конкурентоустойчивости ИЛ используются относительные показатели, характеризующие динамику производства продукции, объемы, количество предприятий и номенклатуру выпускаемой продукции, демонстрирующих наличие потенциальных возможностей ИЛ и востребованность в оценке соответствия данной категории продукции с использованием маркетингового анализа рынка.

4. Использование анализа факторов конкурентных преимуществ, характеризующих уровень конкуренции и конкурентные позиции на рынке услуг по проведению испытаний.

5. Оценка показателя конкурентоустойчивости ИЛ осуществляется по следующим группам показателей:

- показатели, характеризующие уровень конкурентоспособности ИЛ;
- показатели, характеризующие уровень соответствия ИЛ.

6. Обобщенная оценка конкурентоустойчивости ИЛ основывается на относительных показателях деятельности ИЛ на момент проведения оценки, таким образом результаты оценки позволяют определить уровень конкурентоустойчивости в определенный период времени для принятия управленческих решений.

Для разработки стратегии и тактики управления деятельностью ИЛ для повышения и стабилизации уровня конкурентоустойчивости необходимо исследовать динамику, которая показывает изменение данного показателя во времени относительно этапов ЖЦ лаборатории.

### 3.2 Формирование показателей оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий

Поскольку ранее было определено, что жизненный цикл ИЛ - это процесс деятельности ИЛ, состоящий из последовательных этапов, характеризующих существенное качественное изменение системы, формирование которых происходит под воздействием внешней адаптации и внутренней интеграции, эффективность процесса функционирования ИЛ, как и иных субъектов рыночных отношений, определяется устойчивостью их функционирования и способностью быстрого восстановления своих структурно-функциональных параметров под влиянием различных воздействий [37, 80].

Реализация стратегий обеспечения конкурентоустойчивости ИЛ невозможна без определения факторов их развития, характеризующих существенное, качественное изменение системы.

Влияние как внутренних, так и внешних факторов в процессе движения лабораторий по траектории своего ЖЦ требует использования достаточно эффективного инструмента прогнозирования ситуаций, влияющих на изменение процессов их функционирования.

С точки зрения специфики функционирования и развития ИЛ, факторы конкурентоустойчивости следует разделить на внутренние и внешние.

Внешняя среда, в которой сегодня функционируют ИЛ, характеризуется изменениями, связанными с формированием новых запросов общества и требований законодательства, расширением рынка, появлением новых отраслей знаний, которые заменяют или дополняют существовавшие ранее [28].

Руководители ИЛ, как и большинство руководителей организаций, предпочитают принимать управленческие решения на основании показателей экономической эффективности, учитывающих такие показатели, как

рентабельность, прибыль, окупаемость от внедрения новых методов испытаний, а также и другие показатели.

Для определения факторов потенциальных возможностей ИЛ для оценки привлекательности рынка, в рамках исследования проведен опрос руководителей ИЛ аккредитованных в НСА лабораторий, осуществляющих деятельность по проведению испытаний в целях оценки соответствия продукции промышленного производства. Форма анкеты опроса управленческого персонала ИЛ приведена в Приложении 1.

В опросе приняли участие 14 экспертов, из которых 9 – это руководители организаций, одним из структурных подразделений которых являются ИЛ и 5 руководителей ИЛ осуществляющих деятельность по проведению испытаний в целях оценки соответствия данной категории продукции.

Данная выборка обоснована тем, что по состоянию на 2022 год в реестре аккредитованных лиц формируемым национальным органом по аккредитации – Федеральной службой по аккредитации<sup>23</sup> указана информация о наличии в реестре 187 аккредитованных ИЛ, осуществляющих испытания данного вида продукции на территории РФ, при этом, среднее значение по федеральным округам РФ составляет – 23 ИЛ. Таким образом, репрезентативность выборки составляет более 50%.

Ошибка выборки рассчитывается по формуле:

$$\Delta = t \sqrt{\frac{\sigma}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}, \quad (3.1)$$

где:

$t$  – коэффициент Стьюдента, зависящий от заданной доверительной вероятности и объема выборки. Для вероятности 95% и объема выборки  $n=14$   $t=1,77$ .

---

<sup>23</sup> URL: <https://pub.fsa.gov.ru/ral>

$\sigma$  - стандартное отклонение исследуемого признака.

В случае альтернативных данных стандартное отклонение рассчитывается по формуле ниже. Значение выбирается максимальным в случае заранее неизвестных значений альтернативных данных (не известны ответы респондентов):

$$\sigma = \sqrt{p(1-p)}, \quad (3.2)$$

где:

$$\sigma = \sqrt{0,5(1-0,5)} = 0,5.$$

$N$  – объем генеральной совокупности, в нашем случае  $N=23$ , т.к. опрашиваемые эксперты выбирались из 23 испытательных лабораторий.

$$\text{Тогда } \Delta = 1,77 \sqrt{\frac{0,5}{14} \left(1 - \frac{14}{23}\right)} = 0,15.$$

С вероятностью 95% можно утверждать, что результаты, полученные в процессе опроса 14 экспертов имеют уровень ошибки 0,15. Это значение ошибки является достаточно низким, результаты опроса можно считать достоверными, а выборку репрезентативной.

Результаты опроса, представленные в таблице 3.1 показывают, что по мнению опрошенных экспертов, наибольшее значение при оценке потенциальных возможностей ИЛ принимают такие факторы как, уровень конкуренции (28,2 %) – ответ 11 экспертов, 10 экспертов ответили - целевые рынки (25,7 %), а также по мнению 8 экспертов, принимающих участие в опросе - наличие законодательных и нормативных требований (20,6 %) (рисунок 3.2).



Таблица 3.1 – Результаты экспертной оценки анализа факторов потенциальных возможностей для развития деятельности ИЛ/диверсификации деятельности

N эксперта	Оцениваемые факторы				
	1	2	3	4	5
1	+				+
2		+	+	+	+
3	+			+	
4	+	+		+	+
5	+		+		
6	+			+	+
7	+	+		+	
8		+		+	+
9	+		+		
10		+		+	+
11	+			+	+
12	+			+	
13	+		+		
14	+	+		+	+
Всего, N	11	6	4	10	8
Доля, %	28,2	15,3	10,2	25,7	20,6

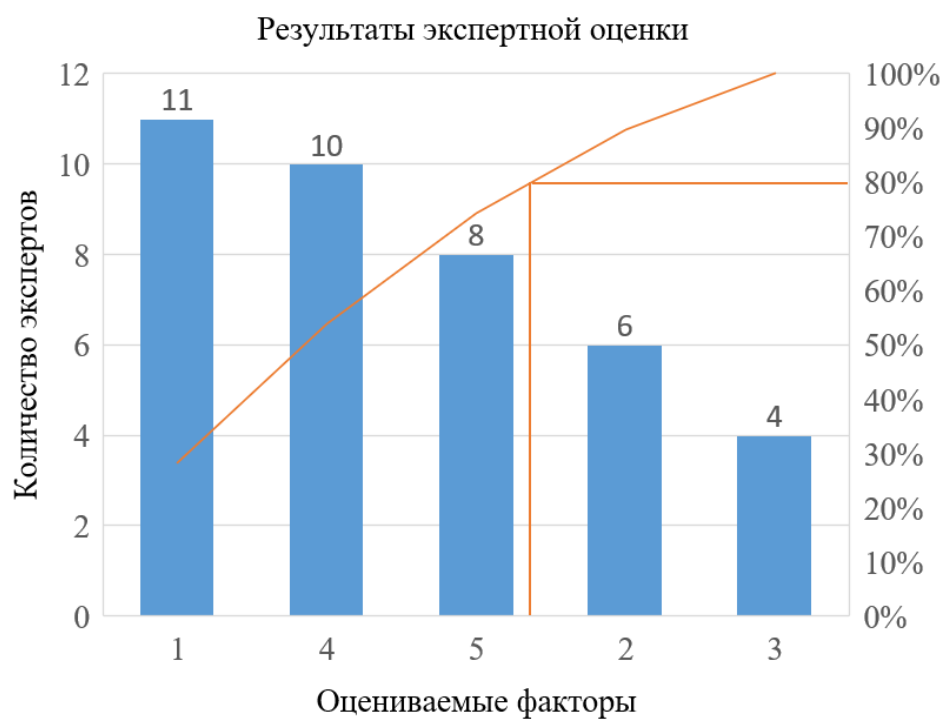


Рисунок 3.2 – Диаграмма распределения результатов экспертной оценки оцениваемых факторов

Для определения целевых рынков, как одного из весомых показателей, учитываемых ИЛ при принятии управленческих решений, влияющих на развитие/ диверсификацию своей деятельности предлагается использовать маркетинговый анализ.

Маркетинговый анализ рынка, как один из элементов комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, позволяет продемонстрировать ситуацию на рынке с позиции востребованности услуг по проведению испытаний.

На основании имеющихся в открытых источниках статистических данных формируемых единой межведомственной информационно – статистической системой<sup>24</sup> для оценки целевых рынков ИЛ осуществляющих испытания продукции промышленного производства выбраны следующие показатели, характеризующие динамику производства продукции, объемы, количество предприятий и номенклатуру продукции, выпускаемой на территории РФ, демонстрирующих наличие потенциальных возможностей ИЛ и востребованность в оценке соответствия данной категории продукции:

- индекс производства - показатель, характеризующий совокупные изменения производства всех видов товаров, работ и услуг за сравниваемые периоды;

- объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами - стоимость отгруженных или отпущенных в порядке продажи, а также прямого обмена (по договору мены) всех товаров собственного производства, выполненных работ и оказанных услуг собственными силами;

- производство (ввоз) промышленной продукции в натуральном выражении;

---

<sup>24</sup> URL: <https://www.fedstat.ru/>

- производство (ввоз) основных видов продукции в натуральном выражении;
- предприятия по отраслям, выпускающих (ввозящих) определенные категории продукции;
- номенклатура продукции.

Исходя из проведённого опроса управляющего персонала ИЛ установлено также, что фактор оценки уровня конкуренции является одной из весомых характеристик при оценке возможностей своего развития и принятия решений при диверсификации деятельности. В ходе проведения исследования в целях структурирования факторов конкурентных преимуществ ИЛ проведена идентификация предпочтений заказчиков ИЛ и систематизация показателей конкурентоустойчивости лабораторий в конкурентной среде с использованием метода QFD [95].

В исследовании использовался следующий алгоритм построения QFD – матрицы:

1. Определение потребительских требований.

Определение потребительских требований заказчиков ИЛ проведено на основании опроса потребителей – потенциальных заказчиков ИЛ осуществляющих взаимодействие с лабораториями по проведению испытаний продукции в целях оценки соответствия.

В данном случае, потребителями выступали представители организаций, осуществляющих выпуск продукции промышленного производства, продукция которых подлежит обязательному подтверждению соответствия, а именно управленческий персонал организаций (руководители, заместители руководителей, главные инженеры). Способом сбора данных являлся телефонный опрос. Количество участников опроса составило 200 представителей организаций.

На основании данных, представленных в перечне производителей промышленной продукции, произведенной на территории РФ полученного с

использованием сервиса - государственная информационная система промышленности (ГИСП Минпромторга России)<sup>25</sup> установлено, что данный перечень включает 3285 организаций, при этом среднее значение по федеральным округам РФ составляет – 411 организаций. Таким образом, репрезентативность выборки составляет около 50%.

Ошибка выборки рассчитывается по формуле 3.1.

По результатам проведения опроса потребительские требования заказчиков ИЛ систематизированы следующим образом:

1. комплексность оказания услуг по проведению испытаний;
2. стоимость оказания услуг по проведению испытаний;
3. длительность функционирования ИЛ на рынке услуг;
4. наличие государственной поддержки;
5. специализация по проведению испытаний аналогичной продукции.

Длительность функционирования ИЛ на рынке услуг соответствует жизненному циклу ИЛ, рассмотренному в главе 1.

Автором сформулированы и доказаны существование трех этапов жизненного цикла ИЛ, которые существенно влияют на устойчивость ИЛ к внутренним и внешним изменениям:

- организация деятельности ИЛ (в том числе аккредитация) – длительность функционирования менее 1 года;
- становление ИЛ, как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности) - длительность функционирования от 1 года до 3 лет;
- Стабильная работа испытательной лаборатории при постоянном улучшении деятельности - длительность функционирования более 5 лет.

2. Ранжирование потребительских требований.

---

<sup>25</sup> URL: <https://gisp.gov.ru/pp719v2/pub/org/>

Для ранжирования потребительских требований заказчиков ИЛ, определенных на первом этапе, использовался оценочный метод. При проведении повторного опроса потребителей – потенциальных заказчиков ИЛ, каждому респонденту предлагалось оценить важность требований по десятибалльной шкале (от 1 до 10 баллов). Форма анкеты представлена в Приложении 2.

Анализ данных проведен на основе общепринятой методики статистической обработки результатов наблюдений [18, 55, 96].

При обработке полученных данных рассчитано среднее арифметическое значение полученных результатов, исправленное значение средних квадратических отклонений, значение размеров доверительных интервалов и относительная погрешность средних арифметических значений для каждого столбца. Результаты расчетов представлены в таблице 3.2:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (3.3)$$

где:

$\bar{x}$  – среднее арифметическое значение.

$$S_n = \sqrt{\frac{1}{n-1} (x_i - \bar{x})^2}, \quad (3.4)$$

где:

$S_n$  – исправленные значения средних квадратических отклонений.

$$\Delta x = t_{\alpha, n} \cdot S_n / \sqrt{n}, \quad (3.5)$$

где:

$\Delta x$  – значение размеров доверительных интервалов;

$t_{\alpha,n}$  – коэффициент Стьюдента [18, 96] при доверительной вероятности  $x = 0,95$  и числе наблюдений  $n$ .

$$\delta\bar{x} = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100\%, \quad (3.6)$$

где:

$\delta\bar{x}$  – относительная погрешность средних арифметических значений для каждого столбца.

Таблица 3.2 – Результаты оценки рейтинга потребительских требований

Результаты оценки	Требования потребителей				
	1	2	3	4	5
Количество баллов	1780	781	611	235	534
Доля, %	0,5	0,2	0,15	0,05	0,1
$\bar{x}$	8,9	3,9	3,05	1,1	2,7
$S_n$	2,58	2,344	1,859	0,2582	1,57
$\Delta x$	1,43	1,298	1,03	0,143	0,87
$\delta\bar{x}$	16	33,24	33,7	12,169	32,5

Приведенные в таблице 3.2 результаты обработки полученных данных оценки рейтинга потребительских требований показывают, что общая сумма баллов по всем пяти критериям установленных требований составила 3941.

Значение весовых коэффициентов представленных требований соответствуют доле каждого критерия в общей сумме всех критериев. При этом полученный вес находится в диапазоне от 0 до 1, а его сумма составляет 1 (рисунок 3.3).

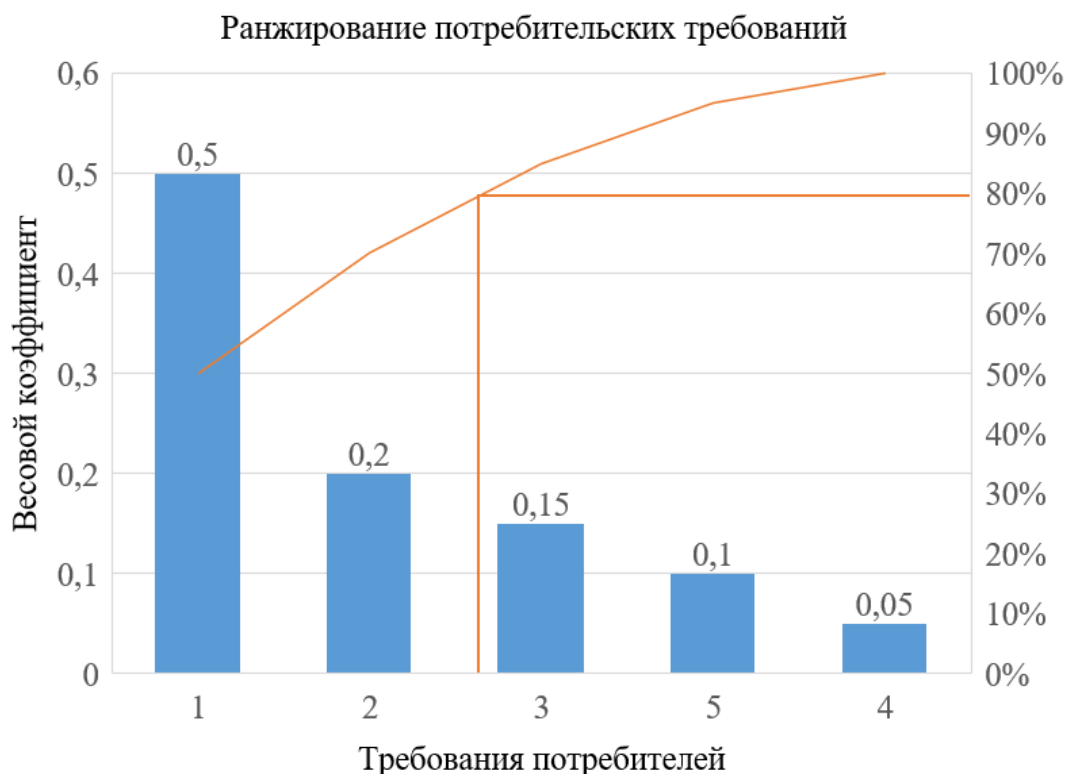


Рисунок 3.3 – Результаты ранжирования потребительских требований заказчиков ИЛ

3. Определение перечня показателей, характеризующих установленные требования потребителей – заказчиков ИЛ проведена на основании экспертной оценки.

Экспертная оценка проведена на основании опроса 15 экспертов. В качестве экспертов выступали руководители ИЛ и организаций, в состав которых в качестве структурных подразделений входят ИЛ, осуществляющие деятельность по проведению испытаний в целях оценки соответствия продукции промышленного производства.

По результатам проведения опроса сформирован следующий перечень важнейших характеристик, являющихся, по мнению экспертов, показателями, характеризующими установленные требования потребителей:

- продукция, включенная в Единый перечень продукции подлежащей оценке соответствия;

- номенклатура методик проведения испытаний;
- отбор образцов;
- преимущество по стоимости оказания услуг;
- функционирование на рынке услуг по проведению испытанию: менее 1 года; от 1 года до 3 лет; более 5 лет;
- государственные и муниципальные лаборатории;
- частные лаборатории;
- проведение испытаний продукции аналогичной по технологическим и функциональным свойствам.

В связи с тем, что представленные показатели возможно сопоставить с установленными ранее группами требований потребителей в рамках каждой группы соответственно, оценка степени тесноты парных взаимодействий между потребительскими требованиями и показателями характеристик ИЛ по общепринятой методологии корреляции показателей в рамках значений «1», «3», «9» метода QFD является нецелесообразной. Однако для оценки степени важности каждого показателя внутри группы, представителям управляющего персонала ИЛ предлагалось оценить важность данных характеристик по десятибалльной шкале (от 1 до 10 баллов) в рамках проведения повторного опроса. Форма анкеты представлена в Приложении 3.

Результаты обработки полученных данных оценки показателей, соответствующих потребительским требованиям заказчиков ИЛ представлены в таблице 3.3. Анализ данных проведен на основе общепринятой методики статистической обработки результатов наблюдений [18, 55, 96].

Значение весовых коэффициентов показателей соответствуют доле каждого критерия в общей сумме всех критериев группы. При этом полученный вес находится в диапазоне от 0 до 1, а его сумма составляет 1 (рисунок 3.4).

Таблица 3.3 – Результаты оценки показателей характеризующих требования потребителей



Группа/ N показателя в группе	Количество баллов	Доля, %	$\bar{x}$	$S_n$	$\Delta x$	$\delta\bar{x}$
1 группа - Комплексность оказания услуг по проведению испытаний						
1	98	0,3	6,5	1,5	0,8	13
2	142	0,5	9,8	0,8	0,5	4,7
3	61	0,2	4,2	0,9	0,5	12
2 группа - Стоимость оказания услуг по проведению испытаний						
4	126	1	8,4	1,4	0,8	9,3
3 группа - Длительность функционирования ИЛ на рынке услуг						
5	81	0,2	5,4	1,5	0,8	15
6	115	0,3	8,1	1,9	1	13
7	149	0,5	9,7	0,3	0,2	1,5
4 группа - Наличие государственной поддержки						
8	103	0,6	7,4	1,8	1	13
9	76	0,4	5,1	1,2	0,7	13
5 группа - Специализация по проведению испытаний аналогичной продукции						
10	58	1	3,9	1,8	1	25

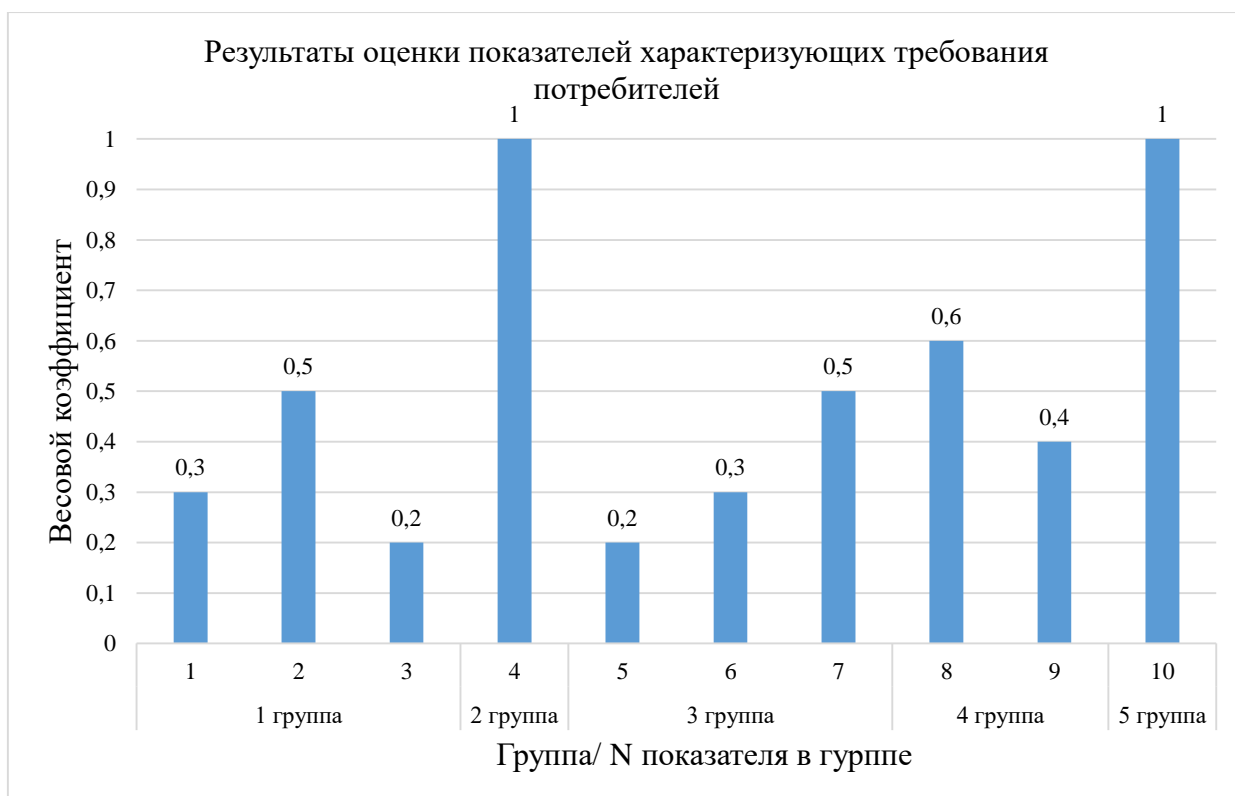


Рисунок 3.4 – Результаты оценки показателей характеризующих требования потребителей

На основании проведенных экспертных оценок, анализа и обобщения потребительских требований, определяющих факторы

конкурентоспособности ИЛ, систематизации показателей характеризующих требования потребителей, обобщив имеющуюся информацию и классифицировав факторы конкурентных преимуществ для ИЛ, установлены значения весовых коэффициентов как для каждого показателя в группе факторов, а также и для группы в целом (таблица 3.4).

Таблица 3.4 – Факторы конкурентоспособности и соответствующие им единичные показатели конкурентоустойчивости ИЛ, значения весовых коэффициентов

Комплексные факторы конкурентоспособности	Единичные показатели конкурентоустойчивости	Весовой коэффициент	
		$\theta_i$	$\omega_i$
Комплексность оказания услуг по проведению испытаний	Продукция, включенная в Единый перечень продукции подлежащей оценке соответствия	0,3	0,5
	Номенклатура методик проведения испытаний	0,5	
	Отбор образцов	0,2	
Стоимость оказания услуг по проведению испытаний	Преимущество по стоимости оказания услуг	1	0,2
Длительность функционирования на рынке услуг	Менее 1 года	0,2	0,15
	От 1 года до 3 лет	0,3	
	Более 5 лет	0,5	
Наличие государственной поддержки	Государственная и муниципальная собственность	0,6	0,05
	Частная собственность	0,4	
Специализация по проведению испытаний аналогичной продукции	Проведение испытаний продукции аналогичной по технологическим и функциональным свойствам	1	0,1

Полученные в таблице 3.4 данные могут рассматриваться как группы факторов конкурентоспособности и конкурентоустойчивости ИЛ. При этом, конкурентоспособность, согласно приведенным выше исследованиям и сформированным определениям, показывает привлекательность лаборатории для ее клиентов, а конкурентоустойчивость - способность удовлетворить их требования через обеспечение наличия сформированных групп показателей.

Таким образом, в работе систематизированы группы критериев оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий, которые в дальнейшем могут базироваться на маркетинговом анализе внешних факторов и внутренних показателей, отражающих способность сохранения устойчивости ИЛ и ее способности к существованию на разных этапах жизненного цикла.

### 3.3 Формирование показателей соответствия испытательных лабораторий

Для обеспечения конкурентоустойчивости ИЛ, при всей важности своевременного реагирования на воздействие внешних факторов и способности лабораторий сохранять свои конкурентные преимущества, формирование адекватной данным условиям СМК ИЛ является неотъемлемым элементом обеспечения их эффективного функционирования.

Современные подходы к формированию системы взаимного доверия к результатам испытаний основываются на аккредитации ИЛ в НСА требованиям критериев аккредитации<sup>26</sup> и стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019<sup>27</sup>.

Одним из основных требований к ИЛ на основании указанных документов является требование к стабильному функционированию лабораторий как с точки зрения заказчика, так и аккредитующего органа.

Обновленная версия стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 основывается на концепции и подходах к деятельности лабораторий, базирующихся на модели ГОСТ Р ИСО 9001-2015<sup>28</sup>, что существенно облегчает адаптацию СМК ИЛ в СМК организации, внедрившей ГОСТ Р ИСО 9001-2015 и позволяет

---

<sup>26</sup> Приказ Минэкономразвития от 26.10.2020 г. № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации»

<sup>27</sup> ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

<sup>28</sup> ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой)

сократить затраты на реализацию новых требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 и повысить результативность работы ИЛ.

Для обеспечения соответствующего функционирования СМК, всю деятельность ИЛ необходимо представить в виде процессов, что соответствует традиционным представлениям процессного подхода по требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Принцип процессного подхода позволяет обеспечить управляемость процессов лаборатории в целом, использовать эффективно имеющиеся ресурсы, сократить издержки и снизить затраты лаборатории [39].

Таким образом, с учетом специфики функционирования ИЛ, установленных требований к ИЛ, целесообразно рассматривать все процессы лаборатории разделив их на следующие группы:

1. Организационно-управленческие процессы.
2. Обеспечивающие процессы.
3. Основные (рабочие) процессы.

Систематизация группы внутренних факторов, влияющих на конкурентоустойчивость деятельности ИЛ, с учетом специфики их развития и функционирования проведена на основе исследования, включающего в себя анализ и систематизацию данных о выявленных несоответствиях при проведении процедур аккредитации, подтверждения компетентности и расширения ОА ИЛ в ходе аудита третьей стороны [27, 101].

Целью данного исследования являлся анализ факторов деятельности ИЛ, влияющих на возникновение несоответствий установленным требованиям критериев аккредитации и требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

В качестве исходных материалов для проведения анализа были использованы данные выборки пятидесяти актов выездных экспертиз (актов экспертиз) сформированные при проведении процедур аккредитации, подтверждения компетентности ИЛ и расширении ОА ИЛ расположенных в различных субъектах на территории РФ.

Для анализа собранных данных систематизированы факторы, оказывающие влияние на функционирование деятельности ИЛ. За факторы принимались контролируемые требования, согласно разделам стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019, которым можно было присвоить числовые значения и далее данные факторы подлежали кодировке. Результаты кодирования приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 - Кодирование факторов

Факторы, оказывающие влияние на функционирование деятельности лабораторий	Раздел требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019	Условное обозначение
Общие требования (требования к беспристрастности и конфиденциальности деятельности ИЛ)	Раздел 4 п.4.1, п.4.2	a1
Требования к структуре	Раздел 5 п.п.5.1-5.7	a2
Требования к ресурсам	Раздел 6 п.п.6.1-6.6	a3
Требования к процессу	Раздел 7 п.п.7.1-7.11	a4
Требования к системе менеджмента	Раздел 8 п.п.8.1-8.9	a5

При анализе сформированной выборки результатов внешнего аудита установленные в актах экспертиз несоответствия ИЛ требованиям стандарта ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 систематизированы на основе принадлежности по группам факторов a1, a2, a3, a4, a5 (рисунок 3.5).

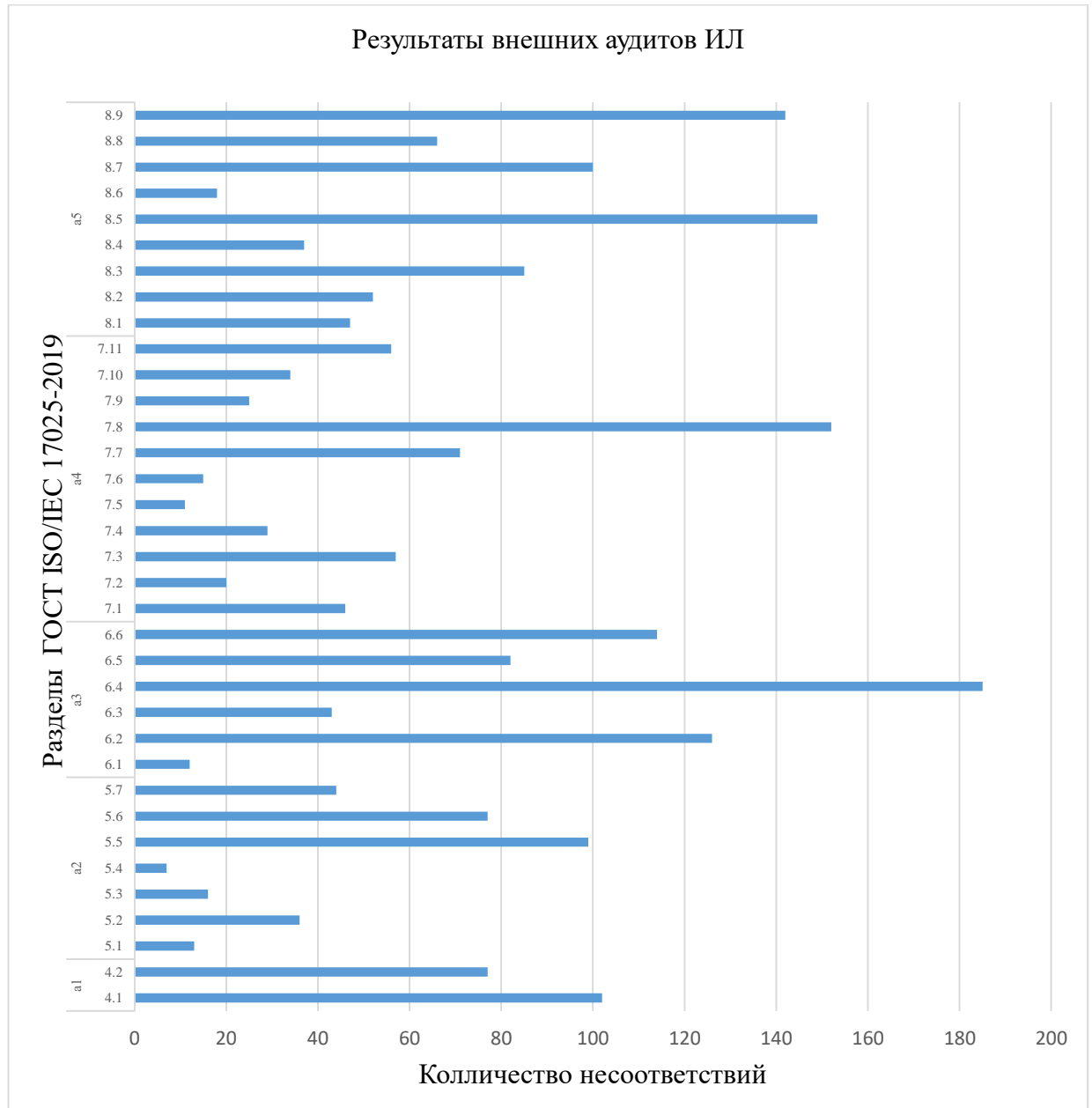


Рисунок 3.5 - Обобщенный анализ результатов внешних аудитов ИЛ

Удельный вес группы факторов определяется по формуле 3.7, что позволяет установить процентное соотношение выявляемых несоответствий каждой группы к общей совокупности установленных несоответствий.

$$\text{Удельный вес фактора} = \frac{\text{Количество несоответствий для каждой группы факторов}}{\text{Общее количество несоответствий}} * 100\%, \quad (3.7)$$

Далее с помощью алгоритма Парето были выявлены наиболее весомые группы факторов, что представлено на рисунке 3.6.

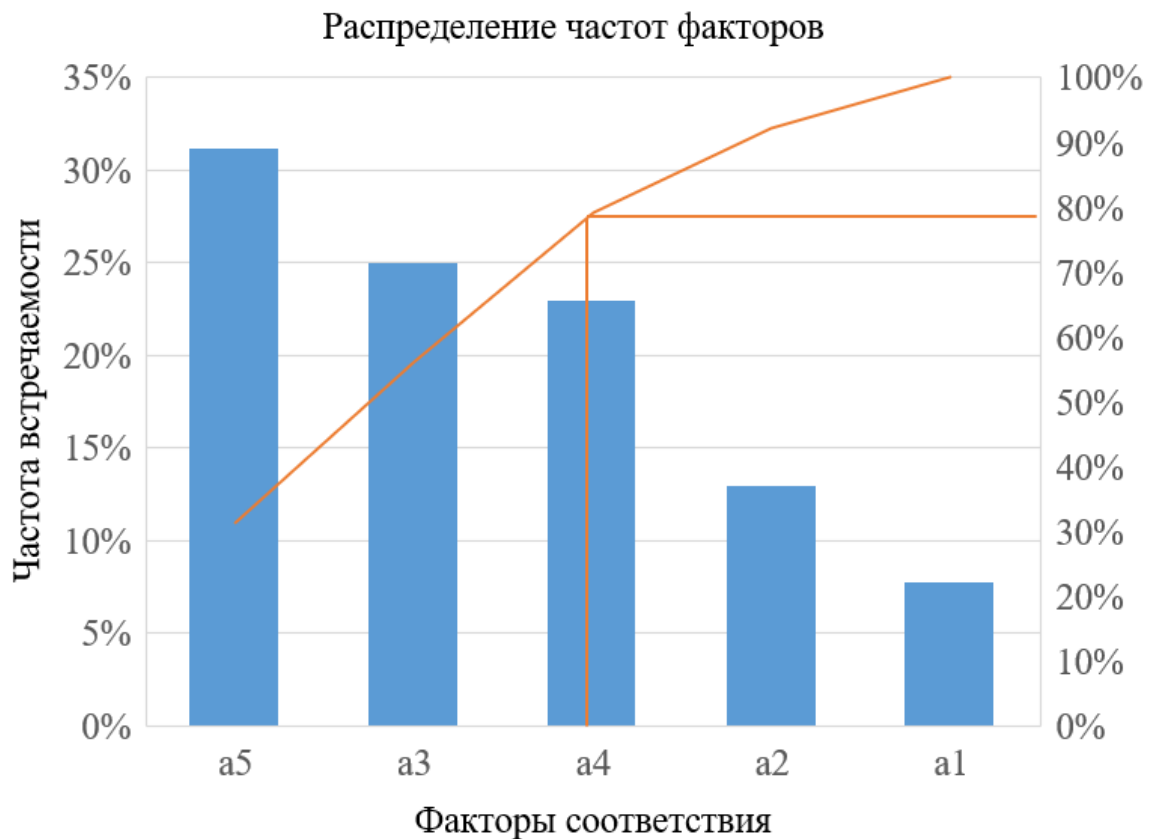


Рисунок 3.6 - Диаграмма частот факторов, оказывающих влияние на деятельность лаборатории

Как видно на рисунке 3.6 наиболее значение имеют группы факторов a5, a3, a4. Данный вывод был сделан на основе частоты встречаемости несоответствий, отнесенных по установленным группам факторов, среди всех установленных несоответствий.

Группы факторов a2 и a1 были совмещены с группой a5 – требования к СМК ИЛ, в связи с тем, что данные разделы являются общими требованиями и характеризуют требования к беспристрастности и конфиденциальности деятельности ИЛ.

В связи с тем, что наличие аккредитации и возможность выполнять испытания в целях обязательной оценки соответствия является одним из

комплексных показателей конкурентоспособности ИЛ и возможности превзойти своих конкурентов в заданных условиях, анализ факторов, оказывающих влияние на функционирование деятельности ИЛ показал, что обеспечение соответствия СМК ИЛ, персонала, инфраструктуры и ресурсов лаборатории, а также показатели соответствия процессов деятельности ИЛ являются единичными факторами конкурентоустойчивости лаборатории, позволяющими ИЛ сохранять свою конкурентоспособность (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Факторы соответствия влияющие на стабильность функционирования деятельности ИЛ

Комплексные показатели соответствия СМК ИЛ	Единичные показатели соответствия
<b>Организационно-управленческие процессы</b>	
Система менеджмента качества	Коэффициент результативности
	Коэффициент соответствия требованиям
	Коэффициент объективности проведения аудита
	Коэффициент охвата внутренними аудитами
	Коэффициент стабильности
<b>Обеспечивающие процессы</b>	
Персонал лаборатории	Образование персонала лаборатории по профилю области аккредитации
	Опыт работы персонала лаборатории по исследованиям (испытаниям) и измерениям в области аккредитации
	Требования к управленческому персоналу
	Обеспеченность персоналом для реализации процессов функционирования деятельности лаборатории
	Соответствие навыков и профессиональных знаний персонала лаборатории участвующего в проведении исследований (испытаний) и измерений
Инфраструктура лаборатории	Обеспеченность помещениями для реализации процессов функционирования деятельности испытательной лаборатории
	Обеспечение условий проведения исследований (испытаний) и измерений
Ресурсы для мониторинга и измерений	Обеспеченность оборудованием и иными материальными ресурсами для проведения исследований (испытаний) и измерений в области аккредитации



	Соответствие оборудования и иных материальных ресурсов для проведения исследований (испытаний) и измерений в области аккредитации
<b>Основные (рабочие) процессы</b>	
Процедуры отбора проб	Обеспеченность методиками отбора проб
	Верификация (оценка пригодности) методик отбора проб
	Оценка факторов неопределенности при отборе проб
Процедуры проведения исследований (испытаний) и измерений	Обеспеченность методиками проведения испытаний
	Верификация (оценка пригодности) методик проведения испытаний
	Оценка факторов неопределенности при проведении измерений
	Обеспечение мониторинга достоверности результатов испытаний

В таблице 3.7 приведены весовые коэффициенты групп факторов соответствия, полученные в ходе проведения исследования результатов внешних аудитов ИЛ, проводимых при их аккредитации, подтверждении компетентности и расширении ОА ИЛ.

Таблица 3.7 - Весовые коэффициенты групп факторов соответствия

Комплексные показатели конкурентоспособности	Факторы конкурентоустойчивости	Весовой коэффициент
<b>Показатели соответствия</b>		
Аккредитация лаборатории на соответствие требованиям технических регламентов (наличие сведений о лаборатории в Едином реестре с возможностью осуществления работ по оценке соответствия лабораторий ЕАЭС)	Система менеджмента испытательной лаборатории	0,52
	Персонал лаборатории	0,25
	Инфраструктура лаборатории	
	Ресурсы для мониторинга и измерений	0,23
	Процедуры отбора проб	
Процедуры проведения исследований (испытаний) и измерений		

Таким образом, в работе систематизированы группы критериев показателей соответствия ИЛ, влияющих на стабильность функционирования деятельности испытательных лабораторий в разрезе процессной модели.

### 3.4 Этапы сбора данных для оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий на основе многоступенчатого анализа

Этапы сбора данных используемых для анализа конкурентоустойчивости ИЛ с применением многоступенчатого анализа представлен на рисунке 3.7.

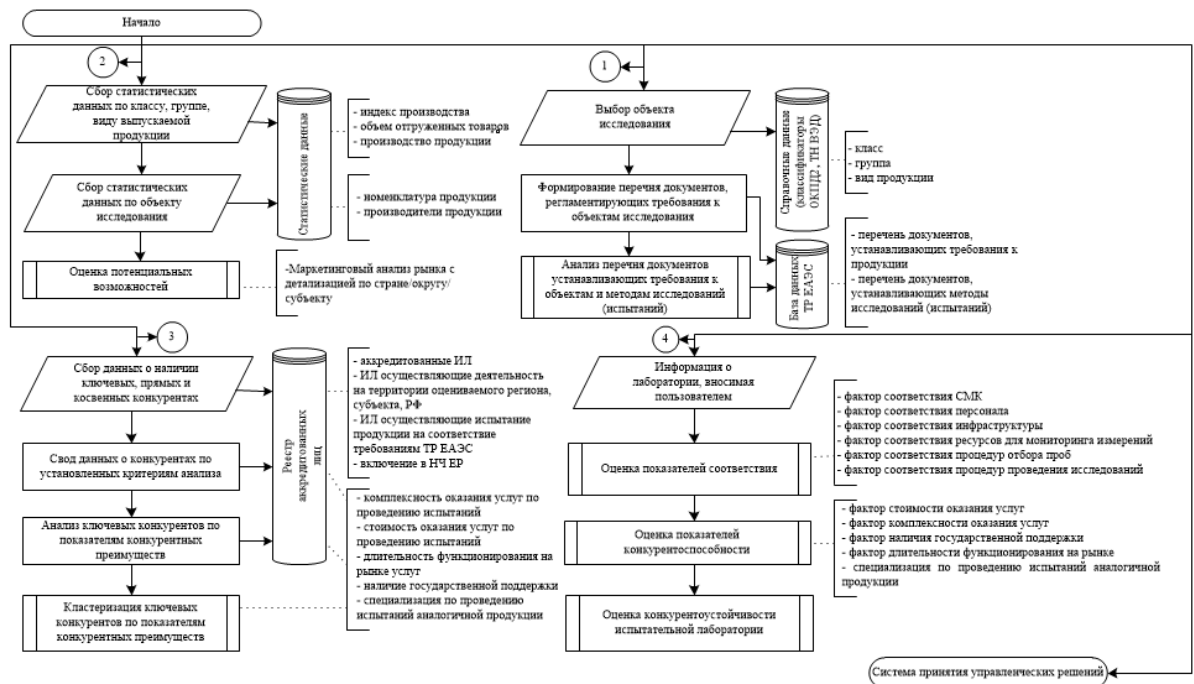


Рисунок 3.7 – Этапы сбора данных для оценки конкурентоустойчивости ИЛ на основе многоступенчатого анализа

Этапы сбора данных:

- 1 этап сбора данных включает выбор объекта исследования и формирование перечня документов, регламентирующих требования к

объектам и методам исследований в области обязательного подтверждения соответствия.

Выбор объектов исследования осуществляется с использованием справочных данных, полученных с использованием классификаторов ОКПД2, ТН ВЭД, где осуществляется выбор класса, группы и вида продукции подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

Формирование перечня документов, регламентирующих требования к объектам и методам исследований в области обязательного подтверждения соответствия осуществляется с использованием базы данных технических регламентов ЕАЭС.

- 2 этап включает сбор статистических данных характеризующих динамику производства продукции, объемы, количество предприятий и номенклатуру продукции, выпускаемой на территории РФ, демонстрирующих наличие потенциальных возможностей ИЛ и востребованность в оценке соответствия данной категории продукции.

Сбор данных осуществляется с использованием имеющихся в открытых источниках статистических данных формируемых единой межведомственной информационно – статистической системой.

- 3 этап включает получение информации о наличии ключевых, прямых и косвенных конкурентах – аккредитованных ИЛ осуществляющих деятельность на территории оцениваемого региона, субъекта РФ и осуществляющих деятельность по проведению испытаний продукции на соответствие ТР ЕАЭС.

Сбор данных о состоянии рынка конкурентов осуществляется с использованием имеющейся в открытых источниках информации, формируемой в реестре аккредитованных в НСА ИЛ.

- 4 этап сбора данных о показателях соответствия и конкурентоспособности ИЛ, является блоком данных вносимых

пользователем и формируется по результатам оценки установленных показателей, применяемых для оценки конкурентоустойчивости ИЛ.

Внешние данные используемые для реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ формируются из следующих открытых источников информации: Единая межведомственная информационно – статистическая система<sup>29</sup>; Государственная информационная система промышленности (ГИСП Минпромторга России)<sup>30</sup>; Реестр аккредитованных лиц, формируемый национальным органом по аккредитации<sup>31</sup>; База данных законодательных и нормативных документов ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», оператора Федерального информационного фонда стандартов и Федерального информационного фонда технических регламентов и стандартов.

Внутренние данные формируются по результатам самооценки ИЛ, результатов внутренних и внешних аудитов.

Таким образом, база данных используемая для реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ включает данные полученные как из открытых источников информации, так и вносимые пользователем.

### 3.5 Выводы по главе

1. В третьей главе диссертационной работы представлена методология комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ с использованием средств моделирования на основе многоступенчатого анализа сформированная на основе концепции экспертно-аналитической системы анализа данных, включающей в себя анализ потенциальных возможностей и конкурентных преимуществ ИЛ, а также внутренние показатели соответствия процессов функционирования системы менеджмента ИЛ.

---

<sup>29</sup> URL: <https://www.fedstat.ru/>

<sup>30</sup> URL: <https://gisp.gov.ru/pp719v2/pub/org/>

<sup>31</sup> URL: <https://pub.fsa.gov.ru/ral>

2. Для определения факторов потенциальных возможностей ИЛ для оценки привлекательности рынка, в рамках исследования методом экспертной оценки установлено, что наибольшее значение при оценке потенциальных возможностей ИЛ принимают такие факторы как, уровень конкуренции, целевые рынки, а также наличие законодательных и нормативных требований.

3. В данной главе диссертационной работы представлена систематизация групп критериев внешней оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий, которые в дальнейшем могут базироваться на маркетинговом анализе внешних факторов и внутренних показателей, отражающих способность сохранения устойчивости ИЛ и возможность ее существования на разных этапах жизненного цикла.

4. Для обеспечения конкурентоустойчивости ИЛ при всей важности своевременного реагирования на воздействие внешних факторов и способности лабораторий сохранять свои конкурентные преимущества, формирование адекватной данным условиям СМК ИЛ является неотъемлемым элементом обеспечения их эффективного функционирования.

В работе представлена систематизация группы внутренних факторов, влияющих на конкурентоустойчивость ИЛ, с учетом специфики их развития и функционирования, которая проведена на основе исследования, включающего в себя анализ данных о выявленных несоответствиях при проведении процедур аккредитации, подтверждения компетентности и расширения ОА ИЛ в ходе аудита третьей стороны.

5. Таким образом, предложенный в работе подход к оценке конкурентоустойчивости ИЛ позволяет разработать инструментарий определяющий зависимость между количественными данными представленными показателями по результатам внутренних и внешних оценок, что обеспечивает разработку стратегии своего развития и принятия управленческих решений как для вновь организованных лабораторий,

которые готовы выйти на этот рынок, так и для действующих лабораторий, которые стараются развиваться и совершенствоваться.

6. Основные результаты исследования представлены в работах [27,80, 101].

#### 4 РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОУСТОЙЧИВОСТИ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ

В главе описывается проектирование модели системы поддержки принятия решений разработанной на основе комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, построенного на основе экспертно-аналитической системы анализа данных представленного в третьей главе диссертационной работы, предложена блок-схема алгоритма работы системы.

##### 4.1 Проектирование модели системы поддержки принятия решений при реализации комплексного подхода к оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий

Актуальность применения средств наглядного представления результатов функционирования деятельности ИЛ в процессе поддержки принятия решения заключается в возможности объективного получения управляющим персоналом лаборатории информации о необходимости своевременного реагирования на воздействие внешних факторов и способности лабораторий сохранять свои конкурентные преимущества, формирование адекватной данным условиям системы менеджмента, что является неотъемлемым элементом обеспечения их эффективного функционирования.

Обобщенная структурная схема системы поддержки принятия решений, сформированная на основе методологии реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ (рисунок 4.1), демонстрирует, что входными данными системы являются: вектор значений показателей соответствия требованиям, конкурентоспособности и конкурентоустойчивости лабораторий, формируемый блоком расчета

показателей конкурентоустойчивости, и вектор значений показателей состояния рынка, формируемый блоком анализа внешних факторов.

При этом, входными данными для блока расчета показателей конкурентоустойчивости являются вводимая пользователем информация о конкретной лаборатории, а для блока анализа внешних факторов в качестве выходных данных используются результаты маркетингового анализа.

Выходом системы являются значения показателей конкурентоустойчивости и соответствующие им рекомендации по выбору направления принятия управленческих решений, касающихся расширения области аккредитации, обеспечения стабильности функционирования либо решения по прекращению/диверсификации деятельности ИЛ.

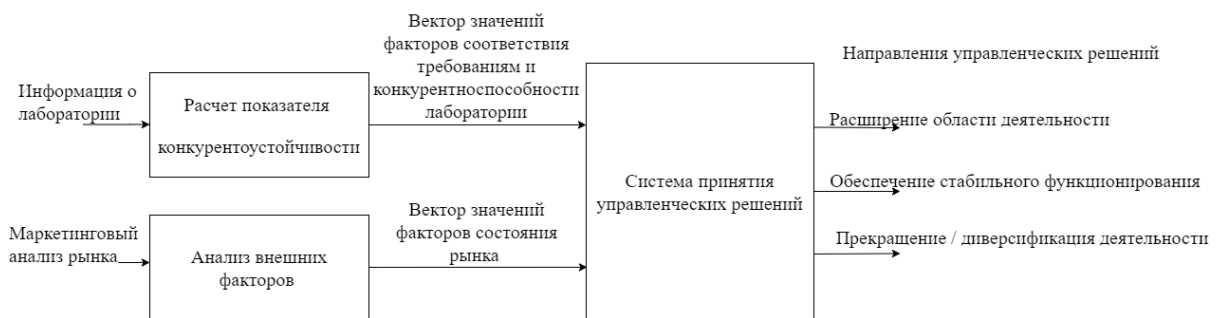


Рисунок 4.1 – Обобщенная структурная схема системы поддержки принятия решений

Структурная схема системы поддержки принятия решений с учетом детализации анализируемых факторов при реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий, представлена на рисунке 4.2.



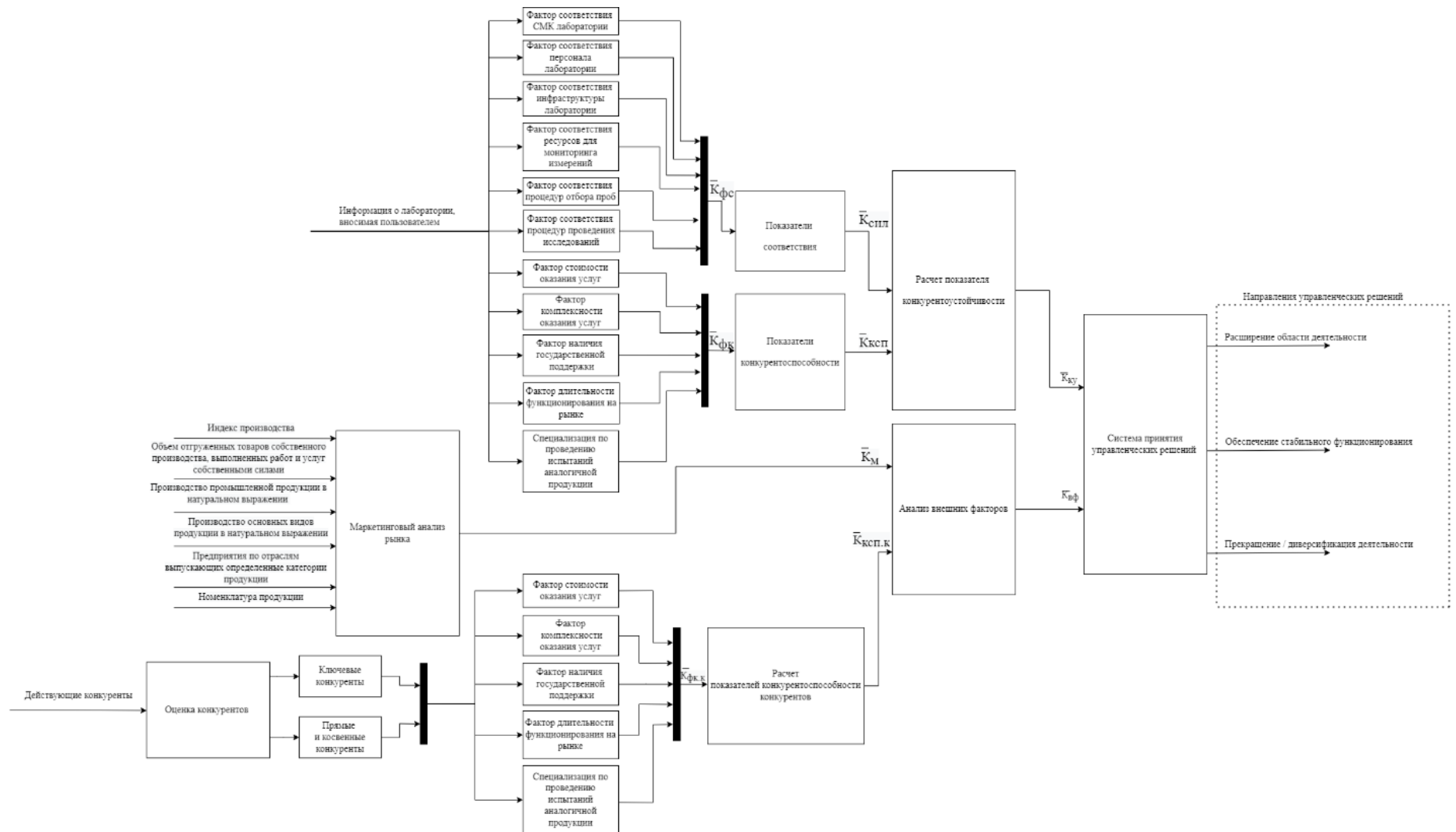


Рисунок 4.2 – Детализация схемы системы принятия решений при реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ

Схема системы принятия решений при реализации комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий включает следующие условные обозначения:

$K_{фс}$  - вектор значений факторов соответствия;

$K_{фк}$  - вектор значений факторов конкурентоспособности;

$K_{сил}$  - вектор значений показателя соответствия ИЛ и факторов соответствия;

$K_{ксп}$  - вектор значений показателя конкурентоспособности ИЛ и факторов конкурентоспособности;

$K_{м}$  - вектор значений показателей маркетингового анализа;

$K_{ксп.к}$  - вектор значений показателя конкурентоспособности конкурентов и факторов конкурентоспособности;

$K_{фк.к}$  - вектор значений факторов конкурентоспособности конкурентов;

$K_{ку}$  - вектор значений показателя конкурентоустойчивости ИЛ, показателей соответствия и конкурентоспособности, а также отдельных факторов, имеющих критически низкие значения;

$K_{вф}$  - вектор значений показателей внешнего анализа.

Ранее проведенные исследования по разработке комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий построенные на основе экспертно-аналитической системы анализа данных определяют практическую задачу в представлении необходимого инструментария по применению аналитических и процедурных моделей процессов оценки и поиска необходимых возможностей сохранения конкурентных преимуществ испытательных лабораторий по отношению к ключевым конкурентам, осуществляя при этом, с одной стороны, своевременное реагирование на воздействие внешних факторов и обеспечение, с другой стороны, стабильного функционирования системы менеджмента качества испытательных лабораторий, что обеспечивает разработку стратегии своего развития и принятия управленческих решений.

Основой системного подхода является необходимость моделирования, любая система должна быть формализована, т.е. построена ее модель с использованием различных форм записи, это могут быть алгоритмические, аналитические, имитационные и пр. формы [32].

Одной из важнейших задач проектируемой модели системы поддержки принятия решений применяемой в качестве инструмента по реализации методологии комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий является сбор, хранение, обработка данных и предоставление структурированной информации о результатах проводимых оценок, возможности анализа планируемых показателей при разработке стратегии развития ИЛ и принятии управленческих решений.

Использование средств моделирования и многоступенчатой системы анализа данных применяемой на основе экспертно-аналитического подхода позволяет обеспечить своевременное реагирование на воздействие внешних и внутренних факторов влияющих на эффективность и результативность функционирования ИЛ, а также обеспечивает возможность продемонстрировать имеющийся потенциал конкурентоустойчивости ИЛ при использовании методов обработки данных, что способствует повышению обоснованности принятия решений и подтверждает новизну разработанной модели системы применительно к рассматриваемому объекту исследования – испытательные лаборатории.

Блок-схема алгоритма работы модели системы принятия решений представлена на рисунке 4.3.

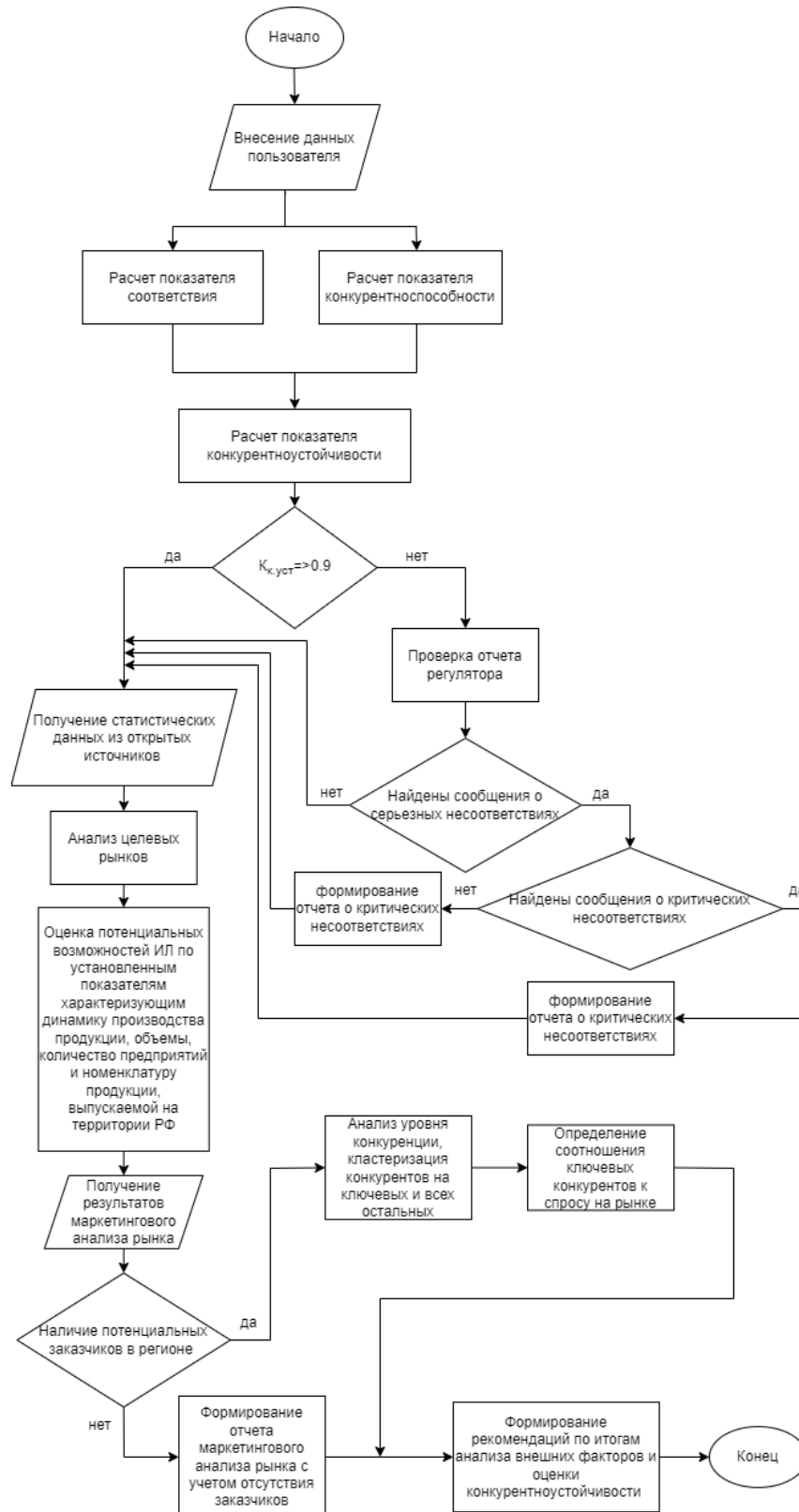


Рисунок 4.3 – Блок-схема алгоритма работы модели системы принятия решений

Как видно из представленной блок-схемы, работа системы реализуется на основании методологии комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ и его этапов.

Работа системы начинается после внесения данных о ИЛ, далее происходит расчет показателя конкурентоустойчивости. В случае, если показатель конкурентоустойчивости равен или превышает пороговое значение ( $K_{к.уст} = 0,9$ ), что означает, что в ходе расчета не были обнаружены критические несоответствия, реализуется этап анализа целевых рынков и уровня конкуренции ИЛ и далее формирование рекомендаций по итогам анализа внешних факторов и оценки конкурентоустойчивости ИЛ.

Если условия показателя конкурентоустойчивости не выполняются, то система проверяет отчет регулятора, анализируя выявленные несоответствия.

В случае нахождения серьезных или критических несоответствий система формирует отчет, выводимый пользователю совместно с итоговыми рекомендациями.

Далее система приступает к анализу внешних данных, включающему получение статистических данных из открытых источников, проведение маркетингового анализа, анализ уровня конкуренции и выявление ключевых конкурентов. В случае, если в ходе маркетингового анализа не было выявлено возможных заказчиков для ИЛ, то в этом случае система не проводит анализ рынка конкурентов.

На основе полученных значений оценки конкурентоустойчивости и данных соотношения ключевых конкурентов к спросу на рынке, система формирует рекомендации по дальнейшей стратегии функционирования ИЛ на разных стадиях ЖЦ.

Также, стоит отметить, что предложенная система позволяет пользователю анализировать данные как по отдельным модулям системы, так и получать данные комплексной оценки.

Для реализации модуля оценки показателей конкурентоустойчивости ИЛ необходимо синтезировать математическую модель системы, на основе ранее проведенных исследований по установлению факторов внутренней и внешней оценки.

#### 4.2 Синтез математической модели системы оценки показателей конкурентоустойчивости испытательных лабораторий

В данном разделе рассматривается синтез математической модели системы оценки показателей конкурентоустойчивости ИЛ.

Синтез модели произведен на основе комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, который сформирован на основе концепции экспертно-аналитической системы анализа, включающей в себя анализ потенциальных возможностей и конкурентных преимуществ ИЛ, а также с учетом внутренних показателей соответствия процессов функционирования ИЛ.

Ввиду того, что, как вычисляемые значения факторов и показателей, так и используемые данные не коррелируются между собой, использована аддитивная модель оценки конкурентоустойчивости ИЛ.

Таким образом, оценка показателя конкурентоустойчивости может быть представлена в виде формулы:

$$K_{\text{к.уст}} = (K_{\text{со}} + K_{\text{кс}}) \cdot K_{\text{кор}} \cdot K_{\text{п}}, \quad (4.1)$$

где:

$K_{\text{со}}$  – показатель соответствия ИЛ;

$K_{\text{кс}}$  – показатель конкурентоспособности;

$K_{кор}$  – корректирующее воздействие регулятора, реагирующего на критические значения факторов.

Значение корректирующего воздействия при расчете показателя конкурентоустойчивости ИЛ, в случае отсутствия критических несоответствий принимает значение равное 1. При наличии критических несоответствий, с учетом специфики функционирования ИЛ, а также на основании установленных требований к ним и в соответствии с экспертной базой знаний, введенной в регулятор на этапе программирования, значение корректирующего воздействия понижает или обнуляет выходное значение показателя конкурентоустойчивости ИЛ.

$K_{п}$  – коэффициент пропорциональности, позволяющий перевести полученное значение в доли единиц и рассчитываемый как  $1/\max(K_{к.уст})$ .

На рисунке 4.4 представлена структурная схема блока расчёта показателей конкурентоустойчивости, демонстрирующая взаимосвязи при расчете показателей.

Как видно из структурной схемы, представленной на рисунке 4.4, при расчете значений показателей соответствия и конкурентоспособности необходимо рассчитать значения множества факторов, которые, в свою очередь, зависят от количественных показателей лабораторий, вносимых в систему сотрудниками конкретной ИЛ. При этом, стоит учитывать, что различные факторы различаются по степени влияния на показатель конкурентоустойчивости.

Принимая это во внимание, при синтезе математической модели системы оценки показателей конкурентоустойчивости ИЛ экспертным путем были определены значения весовых коэффициентов для каждого фактора и группы факторов в целом.

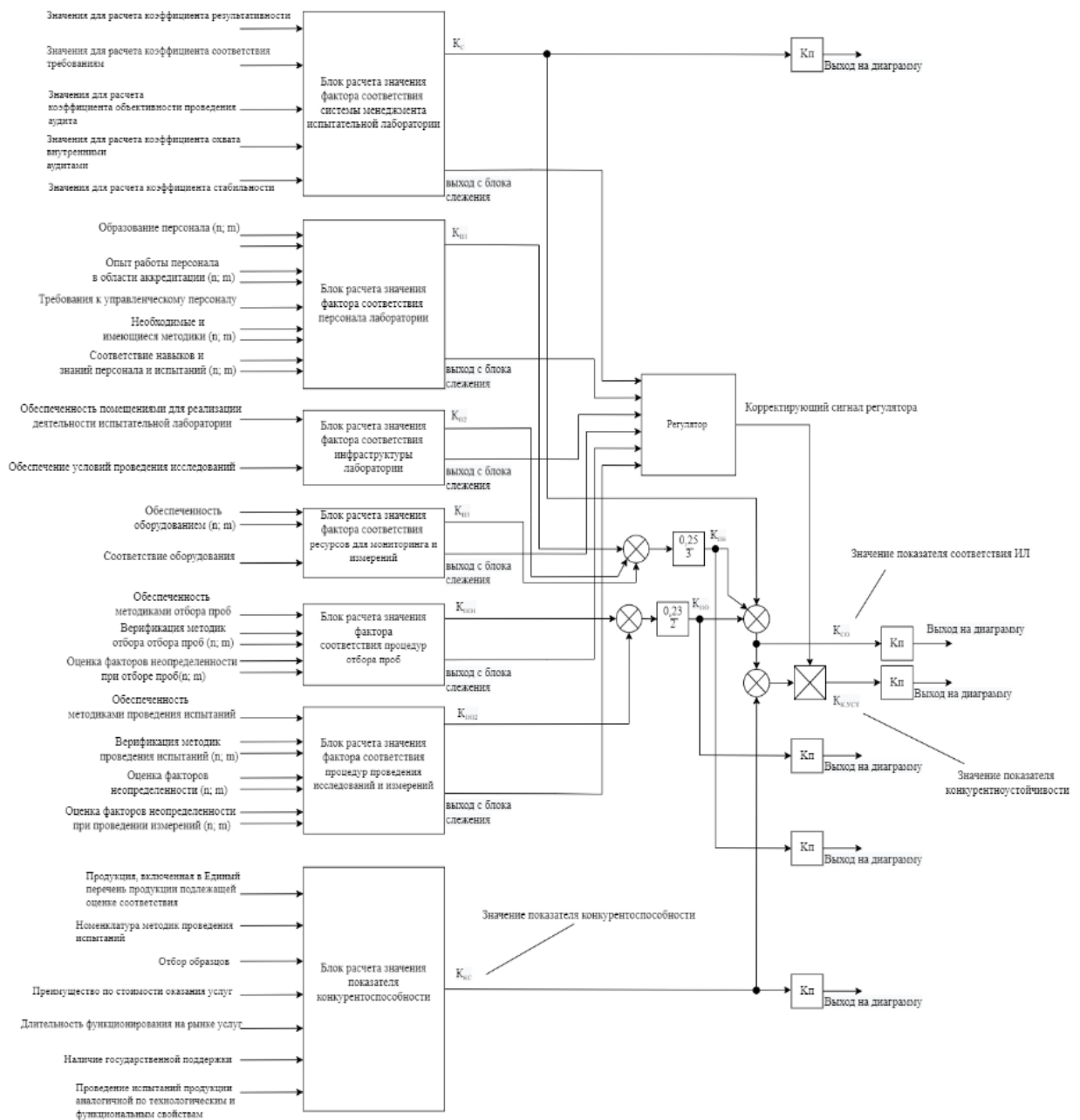


Рисунок 4.4 – Структурная схема блока расчета показателей конкурентоустойчивости

Также на структурной схеме блока расчета показателей конкурентоустойчивости представлен регулятор. Данный блок предназначен для реагирования на критические значения факторов соответствия, в виду того, что факт соответствия или несоответствия требованиям является наиважнейшим для функционирования ИЛ. Стоит понимать, что при нулевом значении отдельного фактора это не окажет серьезного воздействия на



картину в целом, однако данный фактор может иметь большое значение для успешного прохождения процедур аккредитации, подтверждения компетентности и расширения ОА ИЛ.

В свою очередь, регулятор, принимая на вход сигналы от блоков слежения, реагирующих на критические значения факторов, окажет корректирующее воздействие на значение показателя конкурентоустойчивости, выводимое пользователю на итоговой диаграмме.

Также регулятор отвечает за вывод информации о критических значениях факторов.

В рамках задачи синтеза блока расчета показателя конкурентоустойчивости необходимо провести синтез математических моделей блоков расчета показателя конкурентоспособности и показателя соответствия ИЛ.

#### 4.2.1 Синтез математической модели блока расчета показателей конкурентоспособности

Показатель конкурентоспособности может быть посчитан как сумма произведений значений факторов конкурентоспособности на соответствующее им значение весового коэффициента:

$$K_{КС} = \sum_{i=1}^5 (K_{КСi} \cdot \omega_i), \quad (4.2)$$

где:

$K_{КС}$  — показатель конкурентоспособности;

$K_{КС1}$  — фактор комплексности оказания услуг по проведению испытаний;

$K_{КС2}$  — фактор стоимости оказания услуг по проведению испытаний;

$K_{КС3}$  — фактор длительности функционирования на рынке услуг;

$K_{КС4}$  — фактор наличия государственной поддержки;

$K_{КС5}$  — фактор наличия специализации по проведению испытаний аналогичной продукции;

$\omega_i$  — весовой коэффициент фактора.

Весовые коэффициенты факторов конкурентоспособности представлены в таблице 3.4.

Ниже представлены формулы расчета значений факторов конкурентоспособности  $K_{КС1}$ ,  $K_{КС2}$ ,  $K_{КС3}$ ,  $K_{КС4}$ ,  $K_{КС5}$ .

$$K_{КС1} = \sum_{i=1}^3 (K_{КС1i} \cdot \theta_i), \quad (4.3)$$

где:

$K_{КС1i}$  — показатели фактора комплексности оказания услуг по проведению испытаний;

$\theta_i$  — значения весовых коэффициентов показателей факторов. Значения  $\theta_i$  представлены в таблице 3.4.

$$K_{КС11} = v_{\text{прод}}, \quad (4.4)$$

где:

$v_{\text{прод}}$  — продукция, включенная в Единый перечень продукции подлежащей оценке соответствия. Значения 0 или 1.

0 — в ОА ИЛ отсутствует продукция, включенная в Единый перечень;

1 — наличие в ОА ИЛ продукция, включенной в Единый перечень.

$$K_{КС12} = \frac{n_{\text{НОМ}}}{m_{\text{НОМ}}}, \quad (4.5)$$

где:

$n_{\text{ном}}$  – номенклатура методик проведения испытаний (фактическое количество методик проведения испытаний, соответствующее охвату продукции, включенной в Единый перечень по испытаниям на необходимые показатели);

$m_{\text{ном}}$  – номенклатура методик проведения испытаний (требуемое количество методик проведения испытаний, соответствующее охвату продукции, включенной в Единый перечень по испытаниям на необходимые показатели).

$$K_{\text{КС13}} = v_{\text{обр}}, \quad (4.6)$$

где:

$v_{\text{обр}}$  – наличие в ОА ИЛ методик отбора проб (образцов). Значения 0 или 1.

0 – в ОА ИЛ отсутствуют методики отбора проб (образцов);

1 – наличие в ОА ИЛ методик отбора проб (образцов).

$$K_{\text{КС2}} = v_{\text{стоим}} \cdot \theta_4, \quad (4.7)$$

где:

$v_{\text{стоим}}$  – преимущество по стоимости оказания услуг по проведению испытаний. Значения 0 или 1.

0 – отсутствие преимущества по стоимости оказания услуг по проведению испытаний;

1 – наличие преимущества по стоимости оказания услуг по проведению испытаний.

Фактор стоимости оказания услуг по проведению испытаний рассчитывается как скалярное умножение векторов  $\bar{v}_{\text{длит}}$  и  $\bar{Q}$ :

$$K_{КСЗ} = \bar{v}_{\text{длит}} \cdot \bar{Q}, \quad (4.8)$$

где:

$\bar{v}_{\text{длит}}$  – это вектор, принимающий значения  $[1 \ 0 \ 0]$  при функционировании ИЛ менее 1 года,  $[0 \ 1 \ 0]$  при функционировании ИЛ от 1 до 3 лет и  $[0 \ 0 \ 1]$  при функционировании ИЛ более 5 лет на рынке услуг по проведению испытаний в НСА.

$\bar{Q}$  – это вектор, элементами которого являются весовые коэффициенты  $\theta_5, \theta_6, \theta_7$ , значения которых представлены в таблице 3.4.

Фактор наличия государственной поддержки рассчитывается как скалярное умножение векторов  $\bar{v}_{\text{подд}}$  и  $\bar{B}$ :

$$K_{КС4} = \bar{v}_{\text{подд}} \cdot \bar{B}, \quad (4.9)$$

где:

$\bar{v}_{\text{подд}}$  – это вектор, принимающий значения  $[1 \ 0]$  при наличии государственной поддержки и  $[0 \ 1]$  при ее отсутствии.

$\bar{B}$  – это вектор, элементами которого являются весовые коэффициенты  $\theta_8, \theta_9$ , значения которых представлены в таблице 3.4.

$$K_{КС5} = v_{\text{спец}} \cdot \theta_{10}, \quad (4.10)$$

где:

$v_{\text{спец}}$  – наличие преимущества по специализации на проведении испытаний аналогичной продукции. Значения 0 или 1.

0 – отсутствие преимущества по специализации на проведении испытаний аналогичной продукции;

1 – наличие преимущества по специализации на проведении испытаний аналогичной продукции.

На основе полученных формул структурная схема блока расчета показателя конкурентоспособности, демонстрирующая входные и выходные данные, а также взаимосвязи при расчете значения данного показателя представлена на рисунке 4.5.

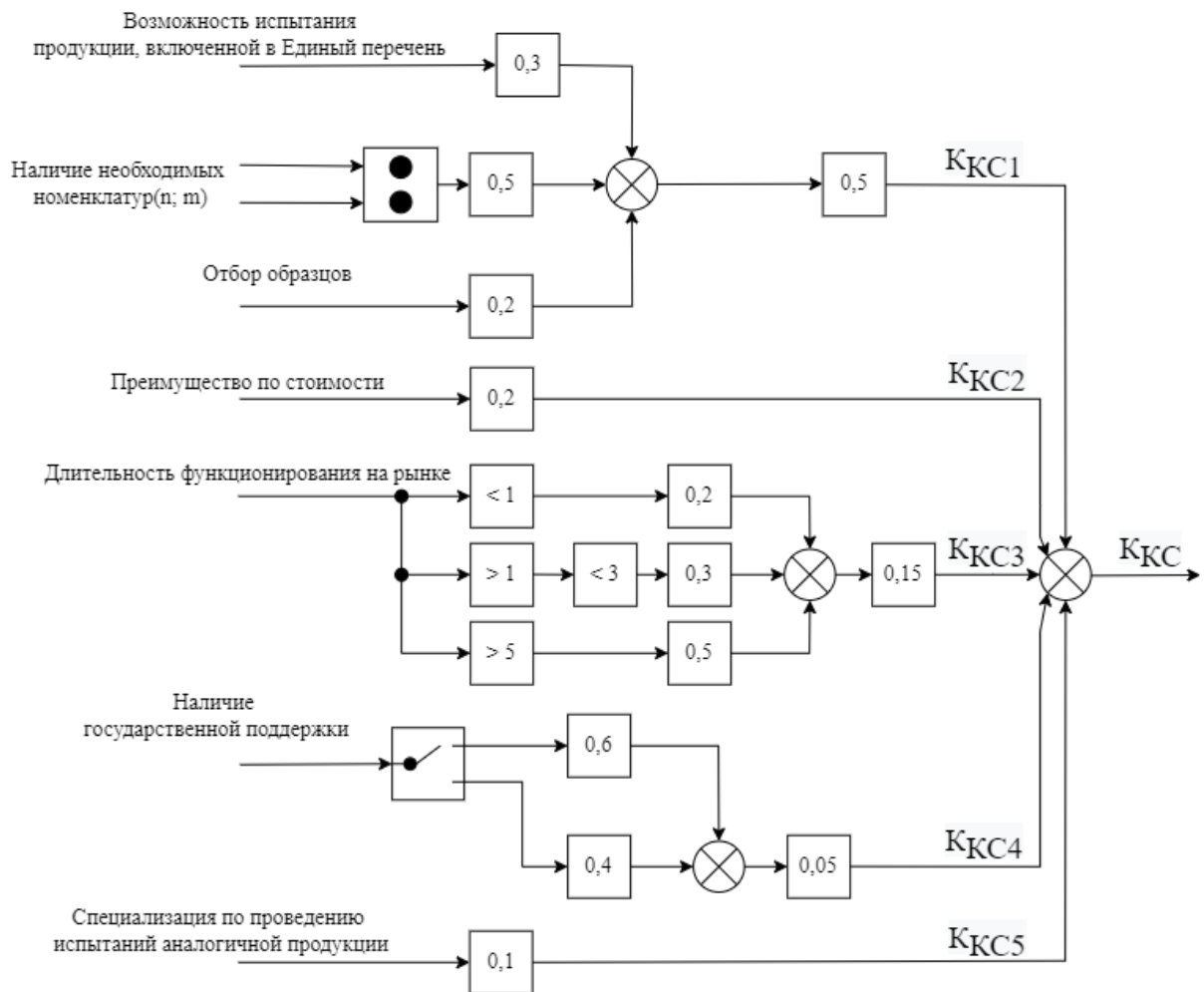


Рисунок 4.5 – Структурная схема расчета показателя и факторов конкурентоспособности

Таким образом, синтезированная математическая модель может быть использована при программной реализации модуля оценки конкурентоспособности ИЛ.

#### 4.2.2 Синтез математической модели блока расчета показателей соответствия

Показатель соответствия ИЛ может быть посчитан как сумма произведений значений факторов соответствия на соответствующее им значение весового коэффициента:

$$K_{CO} = K_C \cdot \varphi_1 + K_{PE} \cdot \varphi_2 + K_{PO} \cdot \varphi_3, \quad (4.11)$$

где:

$K_{CO}$  – показатель соответствия ИЛ;

$K_C$  – фактор соответствия организационно – управленческих процессов (системы менеджмента ИЛ);

$K_{PE}$  – группа факторов соответствия обеспечивающих процессов ИЛ;

$K_{PO}$  – группа факторов соответствия основных (рабочих) процессов ИЛ.

$\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  – весовые коэффициенты групп факторов соответствия.

Весовые коэффициенты групп факторов соответствия представлены в таблице 3.7.

Значение фактора соответствия организационно – управленческих процессов (СМК ИЛ) определяется по формуле:

$$K_C = \frac{(K_P + K_T + K_{OB} + K_{BA})}{4} \cdot K_{CT} \cdot K_{BC1}, \quad (4.12)$$

где:

$K_P$  – коэффициент результативности;

$K_T$  – коэффициент соответствия требованиям;

$K_{OB}$  – коэффициент объективности проведения аудита;

$K_{BA}$  – коэффициент охвата внутренними аудитами;

$K_{CT}$  – коэффициент стабильности;

$K_{БС1}$  – выходное значение блока слежения.

Формулы, используемые для расчета показателей фактора соответствия системы менеджмента ИЛ представлены далее.

Оценка результативности СМК ИЛ определяется как средневзвешенная оценка четырех групп показателей результативности  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_3$ ,  $A_4$  представленных исходя из существующих требований к ИЛ.

Показатели оценки результативности СМК ИЛ и значения весовых коэффициентов указанных показателей устанавливаются методом экспертных оценок и представлены в Приложении 4.

Коэффициент результативности определяется по формуле:

$$K_p = \frac{\sum_{i=1}^4 \delta_i \cdot A_i}{\sum_{i=1}^4 \delta_i}, \quad (4.13)$$

где:

$\delta_i$  – весовой коэффициент показателей результативности;

$A_i$  - показатели результативности.

$$A_1 = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i \cdot \alpha_i}{\sum_{i=1}^4 \alpha_i}, \quad (4.14)$$

где:

$A_1$ - показатель удовлетворенности заказчиков результатами испытаний;

$a_i$ - значение частных показателей, характеризующих удовлетворенность заказчиков лаборатории качеством услуг;

$\alpha_i$  - весовой коэффициент показателя удовлетворенности заказчиков лаборатории качеством услуг.

$$A_2 = \frac{\sum_{i=1}^4 b_i \cdot \beta_i}{\sum_{i=1}^4 \beta_i}, \quad (4.15)$$

где:

$A_2$ - показатель достоверности результатов испытаний;

$b_i$ - значение частных показателей, характеризующих достоверность результатов испытаний;

$\beta_i$  - весовой коэффициент показателя достоверности результатов испытаний.

$$A_3 = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}, \quad (4.16)$$

где:

$A_3$ - показатель стабильности выполнения требований ГОСТ ISO/IEC 17025, критериев аккредитации испытательных лабораторий;

$C_i$ - значение результативности внутренних и внешних аудитов;

$n$  - количество внутренних/ внешних аудитов.

$$C_i = 1 - \frac{k_{\text{несоот}}}{k_{\text{треб}}}, \quad (4.17)$$

где:

$k_{\text{несоот}}$ - количество несоответствий;

$k_{\text{треб}}$ - количество обобщенных требований.

$$A_4 = \frac{\sum_{i=1}^n d_i \cdot \gamma_i}{\sum_{i=1}^n \gamma_i}, \quad (4.18)$$

где:

$A_4$ - показатель степени выполнения установленных критериев результативности процессов;



$\gamma_i$ - весовой коэффициент показателя результативности процессов;

$n$  - количество показателей результативности процессов.

Значение частных показателей измеряемых объектов  $a_i, b_i, c_i$  определяется по формулам:

$$a_i = \frac{n_i - m_i}{n_i}, \quad (4.19)$$

$$b_i = \frac{n_i - m_i}{n_i}, \quad (4.20)$$

$$d_i = \frac{n_i - m_i}{n_i}, \quad (4.21)$$

где:

$n_i$ - общее, требуемое или запланированное значение измеряемых объектов;

$m_i$ - фактическое значение измеряемых объектов.

Коэффициент соответствия требованиям определяется по формуле:

$$K_T = 1 - (K_{НС_1} \dots K_{НС_n} \cdot W_{НС_n}), \quad (4.22)$$

где:

$K_{НС}$  - корректирующий коэффициент;

$W_{НС}$ - весовой коэффициент несоответствия.

Значения весовых коэффициентов несоответствий и корректирующих коэффициентов представлены в Приложении 4.

Коэффициент объективности проведения аудита определяется по формуле:

$$K_{OB} = \frac{T_{факт} \cdot K_{э} \cdot I_{ЭГр}}{T_{расч}}, \quad (4.23)$$

где:

$T_{факт}$  - фактическая продолжительность аудита;

$K_{э}$  - количество аудиторов;

$I_{ЭГр}$  - индекс компетентности аудиторской группы;

$T_{расч}$  - трудоемкость аудитора.

Трудоемкость аудитора определяется исходя из общих рекомендаций по определению продолжительности аудита согласно международного стандарта IAF MD 5:2019<sup>32</sup> и определяется исходя из эффективной численности персонала ИЛ.

Индекс компетентности аудиторской группы, определяется наибольшим значением уровня компетентности аудитора из числа входящих в аудиторскую группу.

$$I_{ЭГр} = \text{Max} (Y_{\text{комп}1} \dots Y_{\text{комп}i}), \quad (4.24)$$

$$Y_{\text{комп}} = \frac{K_{об} + K_{труд} + K_{п/ат} + K_{уч}}{4}, \quad (4.25)$$

где:

$K_{об}$  - образование;

$K_{труд}$  - опыт работы в качестве аудитора;

$K_{п/ат}$  - количество переаттестаций;

$K_{уч}$  - участие в проверках за предыдущий год.

Коэффициент участия в проверках учитывается по формуле:

---

<sup>32</sup> Международный стандарт IAF MD 5:2019 Определение продолжительности аудита системы менеджмента качества, системы экологического менеджмента, и системы менеджмента охраны здоровья и безопасности труда

$$K_{уч} = K_{уч1} \cdot n_1 + K_{уч2} \cdot n_2 + K_{уч3} \cdot n_3, \quad (4.26)$$

где:

$K_{уч1}$ ,  $K_{уч2}$ ,  $K_{уч3}$  - роль аудитора;

$n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$  - количество проверок в определенной роли.

Значения, используемые для расчета уровня компетентности аудиторской группы представлены в Приложении 4.

Коэффициент охвата внутренними аудитами определяется по формуле:

$$K_{ВА} = \frac{K_{пров}}{K_{общ}}, \quad (4.27)$$

где:

$K_{пров}$  - количество проверенных подразделений ИЛ;

$K_{общ}$  - общее количество подразделений ИЛ.

$$K_{СТ} = 0,5 \dots 1, \quad (4.28)$$

где:

$K_{СТ}$  – принимает значение 0,5, если ИЛ находится на этапе организации деятельности (в том числе этап аккредитации); 0,8 – при становление ИЛ как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности); 1 - стабильная работа ИЛ при непрерывном улучшении деятельности (подтверждение компетентности каждые два года, без приостановки деятельности).

Выходное значение блока слежения определяется по формуле:

$$K_{БС1} = \prod_{i=1}^4 K_{БС1i}, \quad (4.29)$$

где:

$K_{BC1i}$  – коэффициенты блока слежения, соответствующие показателям фактора соответствия, равные 1 и принимающие значение 0, при попадании на вход блока слежения критических значений показателей.

Структурная схема блока расчета фактора соответствия СМК лаборатории представлена на рисунке 4.6.

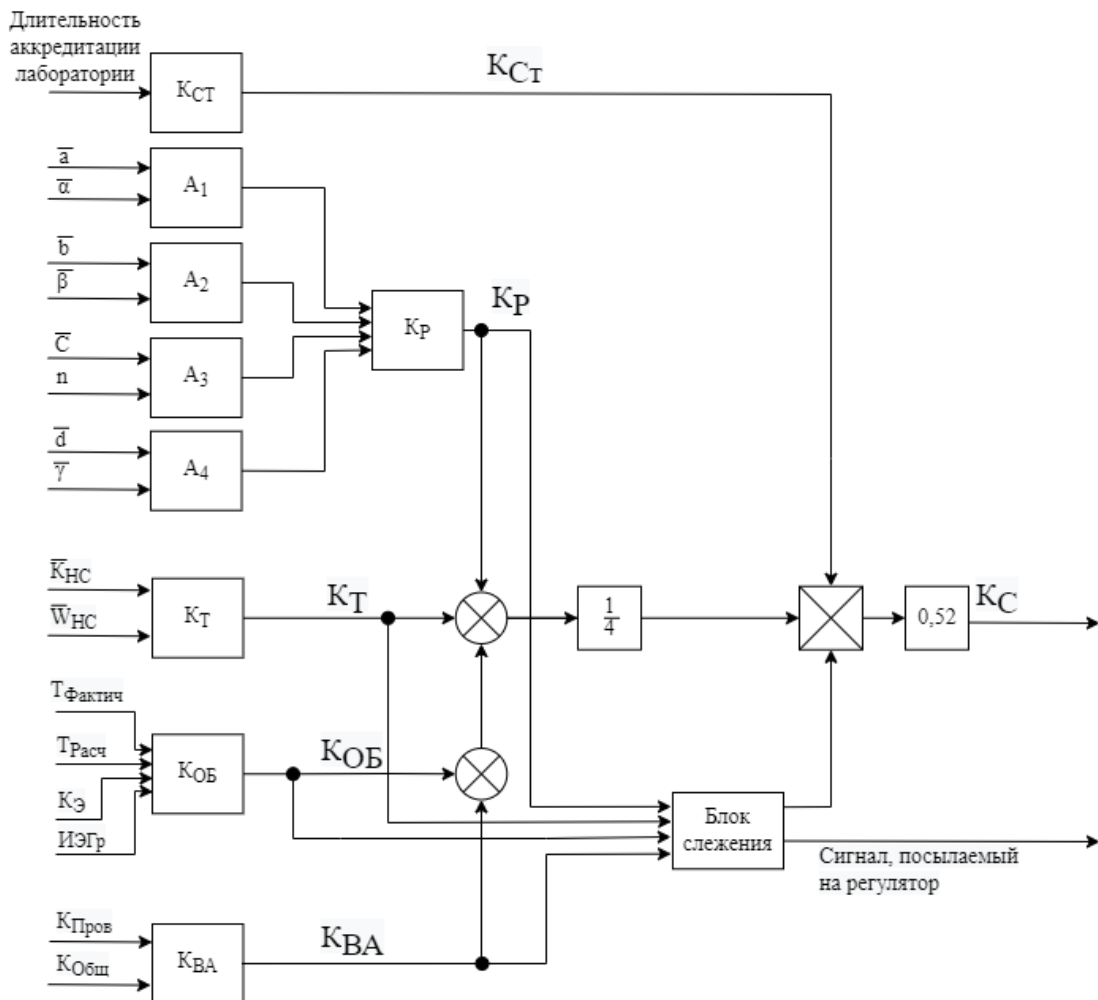


Рисунок 4.6 – Структурная схема блока оценки фактора соответствия СМК лаборатории

Формулы, используемые для расчета показателей группы факторов обеспечивающих процессов ИЛ представлены далее.

Комплексный фактор соответствия обеспечивающих процессов ИЛ определяется по формуле:

$$K_{\text{ПЕ}} = \frac{\sum_{i=1}^3 K_{\text{П}i}}{3}, \quad (4.30)$$

где:

$K_{\text{ПЕ}}$  – комплексный фактор обеспечивающих процессов ИЛ;

$K_{\text{П}1}$  – фактор соответствия персонала;

$K_{\text{П}2}$  – фактор соответствия инфраструктуры ИЛ;

$K_{\text{П}3}$  – фактор соответствия ресурсов ИЛ для мониторинга и измерений.

Фактор соответствия персонала определяется по формуле:

$$K_{\text{П}1} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\text{П}1i}}{n} \cdot K_{\text{БС}2}, \quad (4.31)$$

где:

$K_{\text{П}11}$  - показатель соответствия образования персонала;

$K_{\text{П}12}$  - показатель соответствия опыта работы персонала в области аккредитации;

$K_{\text{П}13}$  - показатель соответствия требований к управленческому персоналу;

$K_{\text{П}14}$  - показатель соответствия обеспечения методик проведения испытаний персоналом лаборатории, состоящим в штате по основному месту работы в ИЛ;

$K_{П15}$  - показатель соответствия навыков и профессиональных знаний персонала лаборатории, участвующего в проведении исследований и измерений;

$K_{БС2}$  – выходное значение блока слежения.

Показатель соответствия образования персонала определяется по формуле:

$$K_{П11} = \frac{n_o}{m_o} - K_{кор1}, \quad (4.32)$$

где:

$n_o$  - фактическое количество персонала с необходимым образованием;

$m_o$  - требуемое количество персонала с необходимым образованием;

$K_{кор1}$  - вычисляемая блоком слежения разница между  $n_o$  и  $m_o$  в случае, если  $K_{П11} > 1$ . Если  $K_{П11} < 1$ , то  $K_{кор1} = 0$ .

Показатель соответствия опыта работы персонала в области аккредитации определяется по формуле:

$$K_{П12} = \frac{n_{оп}}{m_{оп}} - K_{кор2}, \quad (4.33)$$

где:

$n_{оп}$  - фактическое количество персонала с необходимым образованием;

$m_{оп}$  - требуемое количество персонала с необходимым образованием;

$K_{кор2}$  - вычисляемая блоком слежения разница между  $n_o$  и  $m_o$  в случае, если  $K_{П11} > 1$ . Если  $K_{П11} < 1$ , то  $K_{кор1} = 0$ .

Показатель соответствия требований к управленческому персоналу зависит от наличия управленческого персонала в штате лаборатории:

$$K_{П13} = 0 \dots 1, \quad (4.34)$$

где:

0 – отсутствует управленческий персонал в штате ИЛ по основному месту работу; 1- соответствие требований к управленческому персоналу ИЛ.

Показатель соответствия обеспечения методик проведения испытаний персоналом лаборатории, состоящим в штате по основному месту работы в ИЛ определяется по формуле:

$$K_{П14} = \frac{n_m}{m_m} - K_{кор3}, \quad (4.35)$$

где:

$n_m$  - фактическое количество методик проведения испытаний;

$m_m$  - требуемое количество методик проведения испытаний;

$K_{кор3}$  - вычисляемая блоком слежения разница между  $n_m$  и  $m_m$  в случае, если  $K_{П14} > 1$ ; если  $K_{П14} < 1$ , то  $K_{кор3} = 0$ .

Показатель соответствия навыков и профессиональных знаний персонала лаборатории, участвующего в проведении исследований и измерений определяется по формуле:

$$K_{П15} = \frac{n_n}{m_n} - K_{кор4}, \quad (4.36)$$

где:

$n_n$  - фактическое количество персонала с необходимым навыками и профессиональными знаниями;

$m_n$  - требуемое количество персонала с необходимым навыками и профессиональными знаниями;

$K_{кор4}$  - вычисляемая блоком слежения разница между  $n_n$  и  $m_n$  в случае, если  $K_{П15} > 1$ ; если  $K_{П15} < 1$ , то  $K_{кор3} = 0$ .

Выходное значение блока слежения определяется по формуле:

$$K_{\text{БС}2} = \prod_{i=1}^5 K_{\text{БС}2i}, \quad (4.37)$$

где:

$K_{\text{БС}2i}$  – коэффициенты блока слежения, соответствующие показателям фактора соответствия, равные 1 и принимающие значение 0, при попадании на вход блока слежения критических значений показателей.

Ниже представлена формула расчета значения фактора соответствия инфраструктуры ИЛ:

$$K_{\text{П}2} = (K_{\text{П}21} + K_{\text{П}22}) \cdot K_{\text{БС}3}, \quad (4.38)$$

где:

$K_{\text{П}21}$  – показатель обеспеченности помещениями для реализации деятельности испытательной лаборатории;

$K_{\text{П}22}$  – показатель обеспеченности условий проведения исследований;

$K_{\text{БС}3}$  – выходное значение блока слежения, принимающее значение 0 в случае выполнения условия  $(K_{\text{П}21} + K_{\text{П}22}) < 2$ .

Ниже представлена формула расчета значения фактора соответствия обеспеченности оборудованием и иными материальными ресурсами для проведения испытаний:

$$K_{\text{П}3} = (K_{\text{П}31} + K_{\text{П}32}) \cdot K_{\text{БС}4}, \quad (4.39)$$

где:

$K_{\text{П}31}$  – показатель обеспеченности оборудованием и иными материальными ресурсами для проведения исследований, который может быть рассчитан по формуле:



$$K_{ПЗ1} = \frac{n_{об}}{m_{об}} - K_{кор5}, \quad (4.40)$$

где:

$n_{об}$ ,  $m_{об}$  – фактическое и необходимое оборудование;

$K_{кор5}$  – вычисляемая блоком слежения разница между  $n_{об}$  и  $m_{об}$  в случае, если  $K_{ПЗ1} > 1$ ; если  $K_{ПЗ1} < 1$ , то  $K_{кор5} = 0$ .

$K_{ПЗ2}$  – показатель соответствия оборудования и иных материальных ресурсов для проведения исследований,

$K_{БС4}$  – выходное значение блока слежения, которое может быть рассчитано по формуле:

$$K_{БС4} = K_{БС41} \cdot K_{БС42}, \quad (4.41)$$

где:

$K_{БС41}$ ,  $K_{БС42}$  – коэффициенты блока слежения, соответствующие показателям фактора соответствия, равные 1 и принимающие значение 0, при попадании на вход блока слежения критических значений показателей.

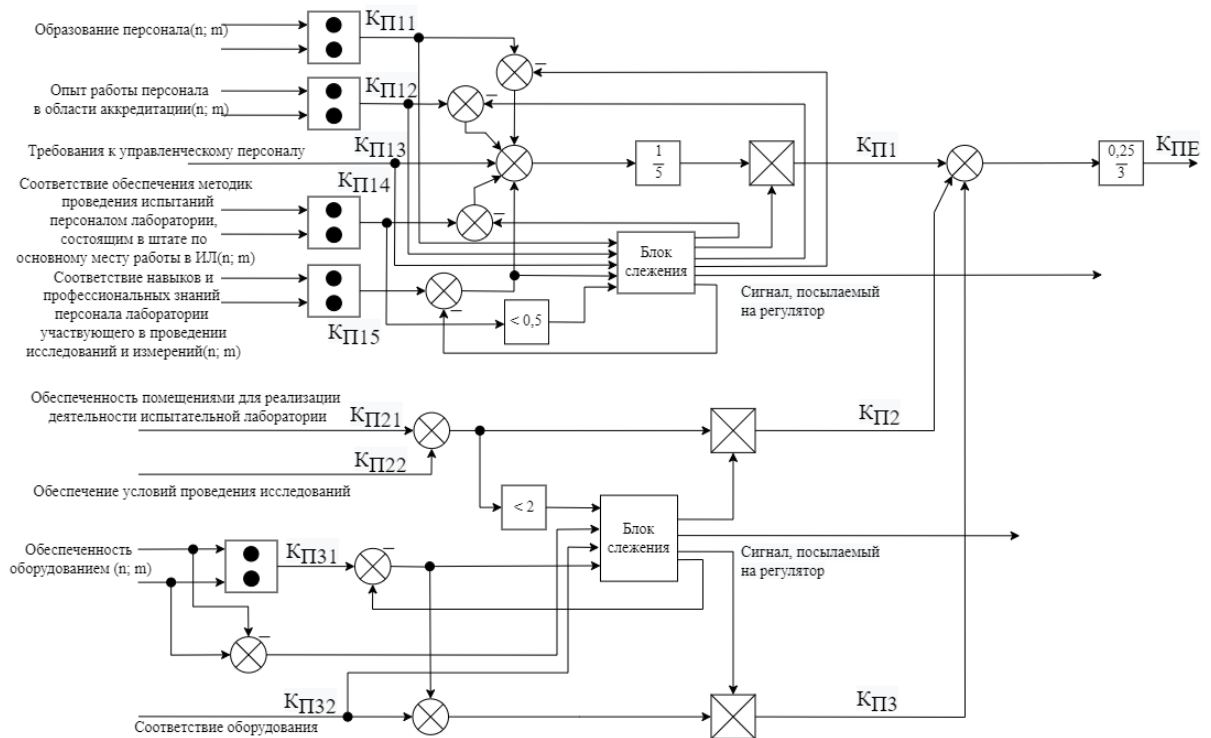


Рисунок 4.7 – Структурная схема блока оценки группы факторов обеспечивающих процессов

Формулы для расчета показателей группы факторов соответствия основных (рабочих) процессов ИЛ представлены ниже:

$$K_{ПО} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{ПОi}}{n}, \quad (4.42)$$

где:

$K_{ПО1}$  – фактор соответствия процедур отбора проб;

$K_{ПО2}$  – фактор соответствия процедур проведения исследований (испытаний) и измерений.

Значения показателей фактора соответствия процедур отбора проб рассчитываются по следующим формулам:

$$K_{\text{П01}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\text{П01}i}}{n} \cdot K_{\text{БС5}}, \quad (4.43)$$

где:

$K_{\text{П011}}$ - показатель соответствия обеспеченности методиками отбора проб;

$K_{\text{П012}}$ - показатель соответствия верификации методик отбора;

$K_{\text{П013}}$ - показатель соответствия оценки факторов неопределенности методик отбора проб.

Показатель соответствия обеспеченности методиками отбора проб зависит от обеспеченности методиками отбора проб, где 0 - лаборатория не обеспечена методиками отбора проб; 0- лаборатория обеспечена методиками отбора проб:

$$K_{\text{П011}} = 0 \dots 1, \quad (4.44)$$

Показатель соответствия верификации методик отбора проб определяется по формуле:

$$K_{\text{П012}} = \frac{n_{\text{В}}}{m_{\text{В}}}, \quad (4.45)$$

где:

$n_{\text{В}}$ - фактическое количество верифицированных методик отбора;

$m_{\text{В}}$  - требуемое количество верифицированных методик отбора.

Показатель соответствия оценки факторов неопределенности методик отбора проб определяется по формуле:

$$K_{\text{П013}} = \frac{n_{\text{0Ф}}}{m_{\text{0Ф}}}, \quad (4.46)$$

где:

$n_{\text{оф}}$  - фактическое количество методик, прошедших оценку;

$m_{\text{оф}}$  - требуемое количество методик, прошедших оценку.

Выходное значение блока слежения определяется по формуле:

$$K_{\text{БС5}} = \prod_{i=1}^3 K_{\text{БС5}i}, \quad (4.47)$$

где:

$K_{\text{БС5}i}$  – коэффициенты блока слежения, соответствующие показателям фактора соответствия, равные 1 и принимающие значение 0, при попадании на вход блока слежения критических значений показателей.

Значения показателей фактора соответствия процедур проведения исследований (испытаний) и измерений рассчитываются по следующим формулам:

$$K_{\text{П02}} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{\text{П02}i}}{n} \cdot K_{\text{БС6}}, \quad (4.48)$$

где:

$K_{\text{П021}}$  - показатель соответствия обеспеченности методиками проведения испытаний;

$K_{\text{П022}}$  - показатель соответствия верификации методик проведения испытаний;

$K_{\text{П023}}$  - показатель соответствия оценки факторов неопределенности методик проведения испытаний;

$K_{\text{П024}}$  - показатель соответствия обеспечения мониторинга достоверности результатов испытаний.

Показатель соответствия обеспеченности методиками проведения испытаний зависит от обеспеченности методиками проведения испытаний, где

0 - лаборатория не обеспечена методиками проведения испытаний; 0- лаборатория обеспечена методиками проведения испытаний:

$$K_{\text{П021}} = 0 \dots 1, \quad (4.49)$$

Показатель соответствия верификации методик проведения испытаний определяется по формуле:

$$K_{\text{П022}} = \frac{n_{\text{ВИ}}}{m_{\text{ВИ}}}, \quad (4.50)$$

где:

$n_{\text{ВИ}}$  - фактическое количество верифицированных методик проведения испытаний;

$m_{\text{ВИ}}$  - требуемое количество верифицированных методик проведения испытаний.

Показатель соответствия оценки факторов неопределенности методик проведения испытаний определяется по формуле:

$$K_{\text{П023}} = \frac{n_{\text{ОФИ}}}{m_{\text{ОФИ}}}, \quad (4.51)$$

где:

$n_{\text{ОФИ}}$  - фактическое количество методик, прошедших оценку;

$m_{\text{ОФИ}}$  - требуемое количество методик, прошедших оценку.

Показатель соответствия обеспечения мониторинга достоверности результатов испытаний определяется по формуле:

$$K_{\text{П024}} = \frac{n_{\text{ОМ}}}{m_{\text{ОМ}}}, \quad (4.52)$$

где:

$n_{OM}$  - фактическое количество методик проведения испытаний;

$m_{OM}$  - требуемое количество методик проведения испытаний.

Выходное значение блока слежения определяется по формуле:

$$K_{BC6} = \prod_{i=1}^4 K_{BC6i}, \quad (4.53)$$

где:

$K_{BC6i}$  – коэффициенты блока слежения, соответствующие показателям фактора соответствия, равные 1 и принимающие значение 0, при попадании на вход блока слежения критических значений показателей.

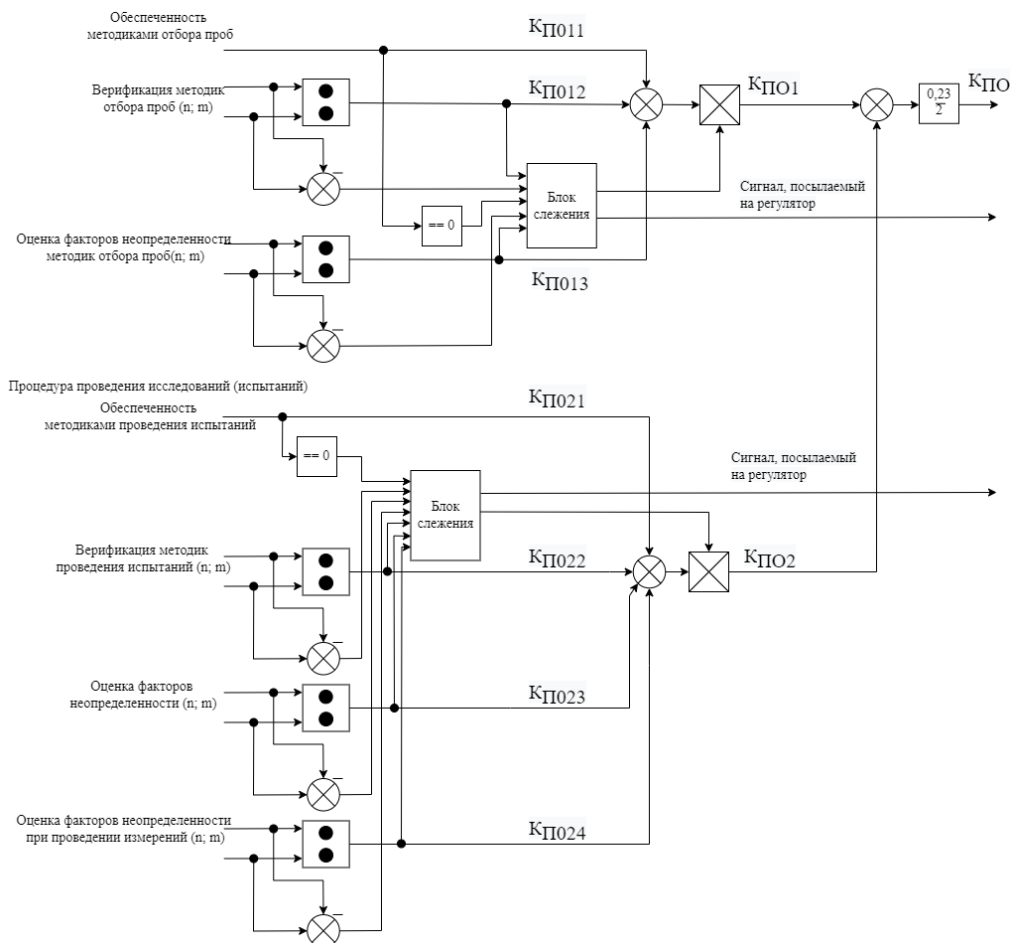


Рисунок 4.8 – Структурная схема блока оценки группы факторов основных (рабочих) процессов ИЛ

Таким образом, синтезированная математическая модель может быть использована при программной реализации модуля оценки соответствия ИЛ.

В пункте 4.2 представлен синтез математической модели блоков оценки показателей конкурентоспособности и соответствия ИЛ. Показатели, рассчитываемые с использованием данных модели применяются при оценке конкурентоустойчивости ИЛ. Также полученные математические соотношения могут быть использованы при программной реализации модулей системы.

#### 4.3. Применение средств моделирования с целью оценки соответствия системы менеджмента качества испытательных лабораторий

В целях проверки представленной в п. 4.2.2 диссертационной работы математической модели расчета факторов соответствия СМК ИЛ использована среда математического моделирования MATLAB Simulink.

Эксперимент проведен для части системы, отвечающей за оценку соответствия СМК ИЛ, остальные блоки в свою очередь строятся аналогично.

На рисунке 4.9 приведена модель блока оценки соответствия СМК ИЛ, построенная на основе структурной схемы блока оценки фактора соответствия СМК ИЛ (рисунок 4.6) в среде моделирования MATLAB Simulink.

Для того, чтобы продемонстрировать зависимость значения фактора соответствия СМК ИЛ от вводимых пользователем данных в ходе моделирования были использованы 4 группы значений фактора соответствия СМК испытательных лабораторий, осуществляющих испытания продукции в целях обязательного подтверждения соответствия. В целях сохранения коммерческой тайны, лаборатории в исследовании обозначены латинскими буквами «А», «В», «С», «D».

В таблице 4.1 указаны значения, использованные при моделировании. На рисунке 4.10 приведен график, полученный в ходе моделирования.

Таблица 4.1 - Результаты оценки показателей фактора соответствия СМК ИЛ

Наименование	Обозначение	Значения			
		ИЛ «А»	ИЛ «В»	ИЛ «С»	ИЛ «D»
Доля протоколов испытаний, содержащих замечания заказчика, в общем числе выданных протоколов	a <sub>1</sub>	1000 из 1500	500 из 1500	40 из 1500	4 из 1500
Доля поступивших жалоб (обращений) от заказчиков, признанных объективными в общем числе поступивших жалоб (обращений)	a <sub>2</sub>	5 из 5	3 из 5	2 из 5	1 из 5
Доля заявок на проведение испытаний выполненных с нарушением сроков проведения испытаний в общем числе поступивших заявок	a <sub>3</sub>	700 из 800	400 из 800	150 из 800	4 из 800
Доля постоянных заказчиков испытаний в общем числе заказчиков услуг по проведению испытаний	a <sub>4</sub>	65 из 75	50 из 75	30 из 75	10 из 75
Доля протоколов испытаний, отмененных по причинам выявленных несоответствий в общем числе выданных протоколов	b <sub>1</sub>	1300 из 1500	700 из 1500	150 из 1500	12 из 1500
Доля неудовлетворительных результатов МСИ в общем числе реализованных испытаний в рамках проверки квалификации	b <sub>2</sub>	5 из 5	4 из 5	3 из 5	1 из 5
Доля неудовлетворительных результатов внутрилабораторных сличений в общем числе реализованных испытаний в рамках мониторинга достоверности результатов испытаний	b <sub>3</sub>	75 из 80	50 из 80	25 из 80	4 из 80
Доля протоколов испытаний, выданных за рамками области аккредитации лаборатории в общем числе выданных протоколов	b <sub>4</sub>	1400 из 1500	800 из 1500	300 из 1500	1 из 1500
Внутренний аудит	k <sub>несоотв</sub>	260	150	12	3
Внешний аудит	k <sub>несоотв</sub>	270	160	18	4



Количество внутренних/ внешних аудитов	n	2	2	2	2
Реализация запланированных целей в области качества	d <sub>1</sub>	1	4	8	10
Реализация плана по подготовке/повышению квалификации персонала	d <sub>2</sub>	2	6	9	11
Наличие эффекта от подготовки персонала - отношение количества освоенных методов испытаний к общему количеству запланированных к реализации методик испытаний	d <sub>3</sub>	1	2	4	6
Соответствие приобретаемых материальных ресурсов (оборудование, расходные материалы) установленным требованиям технического задания, сопроводительной документации – отношение объема соответствующих приобретаемых материальных ресурсов к общему объему	d <sub>4</sub>	2	14	18	23
Выполнение сроков поставок, соответствие плану закупок - отношение объема приобретаемых материальных ресурсов к запланированному в установленный срок поставки	d <sub>5</sub>	2	13	18	24
Выполнение контрактов (договоров) в установленный срок – отношение количества контрактов (этапов контрактов), выполненных в установленный срок по отношению к общему количеству контрактов (этапов) за анализируемый период. Этапы, по которым по вине заказчика оплата проводится с задержкой сроков не учитываются	d <sub>6</sub>	1	2	4	6
Выполнение требований заказчика в полном объеме – отношение количества контрактов (этапов контрактов), при выполнении которых не были зафиксированы – отклонения по срокам проведения работ, реализации испытаний не полном объеме, к общему количеству контрактов (этапов	d <sub>7</sub>	5	3	2	1

контрактов), выполненных за анализируемый период					
Расширение области аккредитации, количество запланированных к расширению области аккредитации методик испытаний к выполненному	d <sub>8</sub>	5	24	30	40
Соответствие деятельности процессов лаборатории установленным критериям аудита, количество установленных несоответствий к общему количеству проанализированных процессов	d <sub>9</sub>	37	28	12	1
Выполнение программы аудита – отношение количества выполненных пунктов программы аудита к общему количеству запланированных	d <sub>10</sub>	1	2	3	5
Своевременность регистрации результатов аудитов – отношение количества аудитов отчеты по результатам, которых утверждены в течение 5 рабочих дней (от даты окончания аудита) к общему количеству аудитов	d <sub>11</sub>	4	3	2	2
Отношение количества выявленных случаев неуправляемых документов к общему количеству документов	d <sub>12</sub>	240	200	50	2
Отношение количества выявленных случаев срывов сроков разработки, издания и рассылки документов к общему количеству выпущенных документов	d <sub>13</sub>	20	15	7	2
Реализация графика поверки, калибровки, проверки, аттестации – отношение количества выполненных пунктов графика поверки, калибровки, проверки, аттестации к общему количеству пунктов	d <sub>14</sub>	10	20	25	34
Корректирующий коэффициент, зависящий от количества несоответствий по конкретному пункту требований стандарта	K <sub>T</sub>	0,2	0,4	0,7	1

Коэффициент объективности проведения аудита	$K_{об}$	0,5	0,65	0,8	1
Коэффициент охвата внутренними аудитами	$K_{ва}$	0,5	0,67	0,8	1
Коэффициент стабильности	$K_{ст}$	0,5	0,5	0,8	1

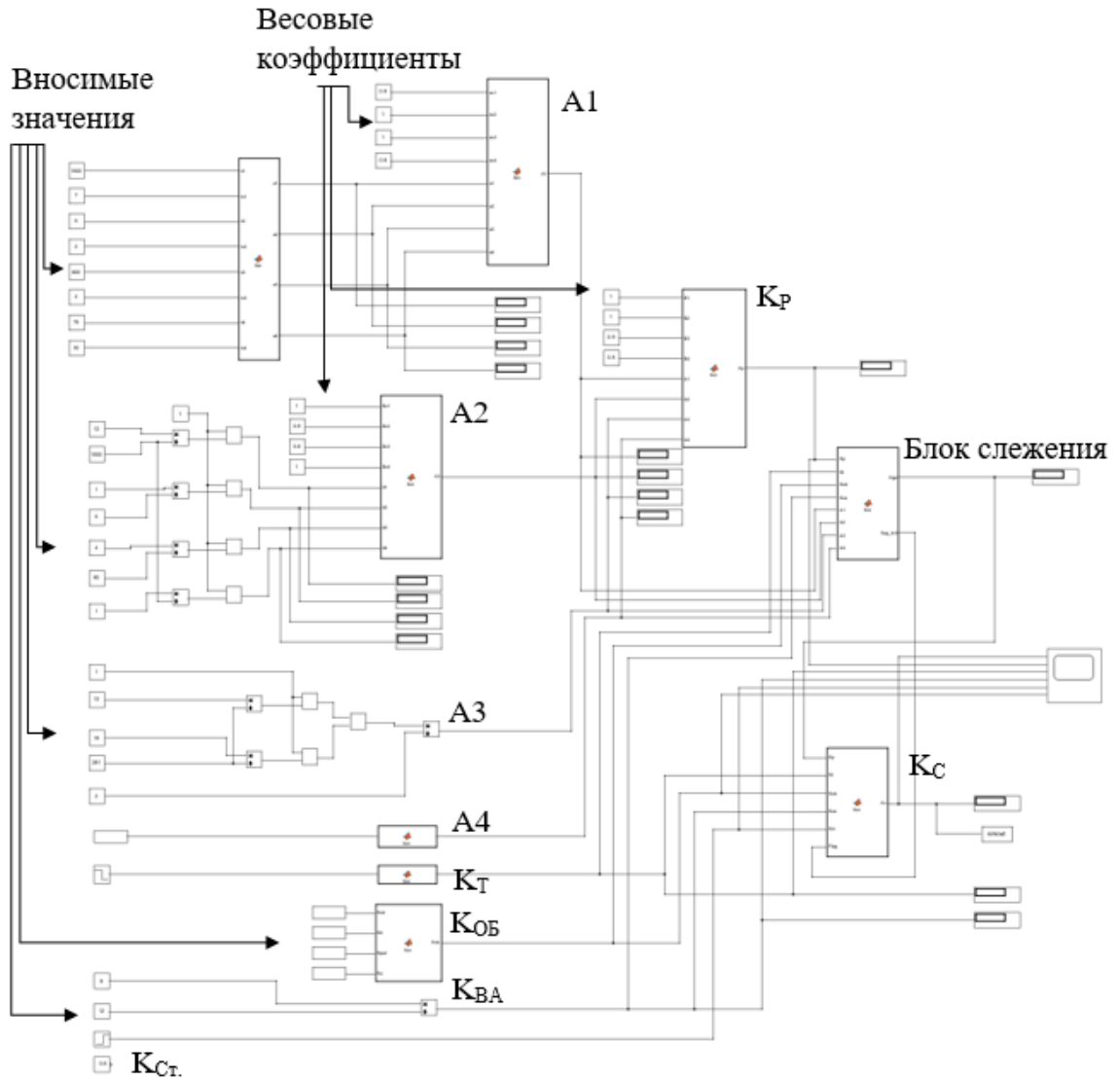


Рисунок 4.9 – Модель блока оценки фактора соответствия СМК ИЛ в MATLAB Simulink

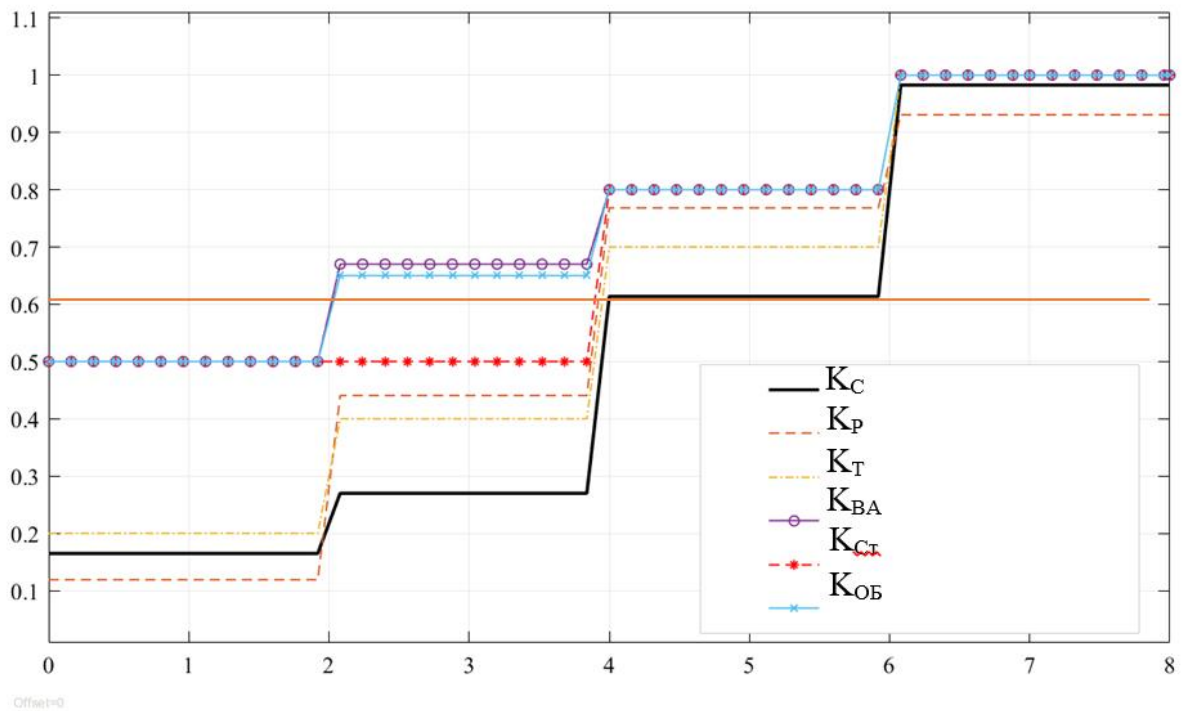


Рисунок 4.10 – График изменения значения фактора соответствия SMK ИЛ и его показателей

Представленный на рисунке 4.10 график изменения значения фактора соответствия SMK ИЛ и его показателей наглядно демонстрирует зависимость значения фактора соответствия SMK ИЛ от вводимых пользователем значений, при этом стоит отметить, что значения ИЛ «А» и ИЛ «В» приводят к слишком низкому значению фактора, что говорит о невозможном успешном прохождении лабораторией процедуры аккредитации или подтверждения компетентности.

#### 4.4 Выводы по главе

1. В четвертой главе диссертационной работы представлена разработанная на основе комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ модель системы поддержки принятия решений,

построенная на основе экспертно-аналитической системы анализа данных, представленной в третьей главе диссертационной работы.

2. Представленная модель системы поддержки принятия решений, применяемая в качестве инструмента по реализации методологии комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, обеспечивает предоставление структурированной информации о результатах проводимых оценок, возможности анализа планируемых показателей при разработке стратегии развития ИЛ и принятии управленческих решений.

3. Разработанная в пункте 4.2 диссертационной работы модель системы принятия решений, позволяет установить зависимость между количественными данными о показателях соответствия и конкурентоспособности ИЛ по результатам внутренних и внешних оценок лаборатории.

При внесении необходимых и фактических значений различных данных, свидетельствующих о соответствии и конкурентоспособности лаборатории, сформированных экспертно-аналитическим путем, происходит расчет значений комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ. Выходными данными модели являются значения факторов и показателей конкурентоустойчивости в процентном соотношении от максимально возможных.

4. Инструментарием реализации разработанных модулей системы принятия решений может служить программное решение представленной модели.

5. Основные результаты исследования представлены в работах [81, 82].

## 5 АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПОСОБА ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ

### 5.1 Результаты апробации модели системы поддержки принятия решений

Для проведения апробации модели системы поддержки принятия решений проведен выбор количества ИЛ осуществляющих испытания машиностроительной продукции в целях обязательного подтверждения соответствия, исходя из среднего значения количества ИЛ, приходящихся на один федеральный округ равного 23 ИЛ.

Апробация проводилась на четырех ИЛ, осуществляющих испытания продукции в целях обязательного подтверждения соответствия по следующим техническим регламентам: ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

В целях сохранения коммерческой тайны, лаборатории в исследовании обозначены латинскими буквами «А», «В», «С», «D».

Участвующие в апробации ИЛ находятся на разных этапах ЖЦ, имеют разные значения уровня конкурентоспособности, показателей соответствия и как следствие разные значения показателя конкурентоустойчивости ИЛ.

Поскольку алгоритм оценки обозначенных лабораторий является идентичным, в работе представлены промежуточные данные всех этапов оценки на примере ИЛ «С» и результирующие данные по всем четырем ИЛ.

На основе представленных данных ИЛ «С», находящейся на второй стадии ЖЦ ИЛ, характеризующей становление ИЛ, как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности), произведен расчет оценки уровня конкурентоустойчивости с использованием разработанной

модели. Значения факторов и показателей конкурентоустойчивости представлены в таблицах 5.1, 5.2 и на рисунках 5.1 - 5.4.

Диаграммы, представленные на рисунках 5.1 - 5.4. демонстрируют зависимость между значениями факторов и показателями соответствия, конкурентоспособности ИЛ «С», что позволяет оценить имеющийся потенциал конкурентоустойчивости ИЛ «С» при использовании методов обработки данных и анализа полученных результатов.

Таблица 5.1 - Результаты оценки конкурентоспособности ИЛ «С»

№ п/п	Наименование	Процентное соотношение		
		Показатели комплексности оказания услуг	Факторы конкурентоспособности	Показатель конкурентоспособности
1	Продукция, включенная в Единый перечень продукции подлежащей оценке соответствия	100%		
2	Номенклатура методик проведения испытаний	100%		
3	Отбор образцов	100%		
4	Комплексность оказания услуг по проведению испытаний		100%	
5	Преимущество по стоимости оказания услуг		100%	
6	Длительность функционирования на рынке услуг		60%	
7	Наличие государственной поддержки		100%	
8	Специализация по проведению испытаний аналогичной продукции		100%	
9	Показатель конкурентоспособности			97%



**Рисунок 5.1 - Диаграмма значений факторов и показателей конкурентоспособности ИЛ «С»**

**Таблица 5.2 - Результаты оценки соответствия ИЛ «С»**

№ п/п	Наименование	Процентное значение			
		Показатели факторов соответствия	Факторы соответствия	Группы факторов соответствия	Показатель соответствия
1	Коэффициент результативности	78%			
2	Коэффициент соответствия требованиям	70%			
3	Коэффициент объективности проведения аудита	80%			
4	Коэффициент охвата внутренними аудитами	80%			
5	Коэффициент стабильности	80%			
6	Система менеджмента испытательной лаборатории		62%		
7	Организационно управленческие процессы			62%	



8	Образование персонала лаборатории по профилю области аккредитации	90%			
9	Опыт работы персонала	96%			
10	Требования к управленческому персоналу	100%			
11	Обеспеченность персоналом для реализации процессов функционирования деятельности лаборатории	94%			
12	Соответствие навыков и профессиональных знаний персонала лаборатории	86%			
13	Персонал лаборатории		93%		
14	Обеспеченность помещениями для реализации процессов функционирования деятельности испытательной лаборатории	100%			
15	Обеспечение условий проведения исследований (испытаний) и измерений	100%			
16	Инфраструктура лаборатории		100%		
17	Обеспеченность оборудованием и иными материальными ресурсами для проведения исследований (испытаний) и измерений в области аккредитации	80%			
18	Соответствие оборудования и иных материальных ресурсов для проведения исследований (испытаний) и измерений в области аккредитации	100%			
19	Ресурсы для мониторинга и измерений		90%		
20	Обеспечивающие процессы			94%	
21	Обеспеченность методиками отбора проб	100%			
22	Верификация (оценка пригодности) методик отбора проб	80%			
23	Оценка факторов неопределенности при отборе проб	60%			
24	Процедуры отбора проб		80%		
25	Обеспеченность методиками проведения испытаний	100%			

26	Верификация (оценка пригодности) методик проведения испытаний	75%			
27	Оценка факторов неопределенности при проведении измерений	45%			
28	Обеспечение мониторинга достоверности результатов испытаний	65%			
29	Процедуры проведения исследований (испытаний) и измерений		71%		
30	Основные (рабочие) процессы			76%	
31	Показатель соответствия				73%





**Рисунок 5.3 - Диаграмма значений факторов и показателей конкурентоустойчивости ИЛ «С»**

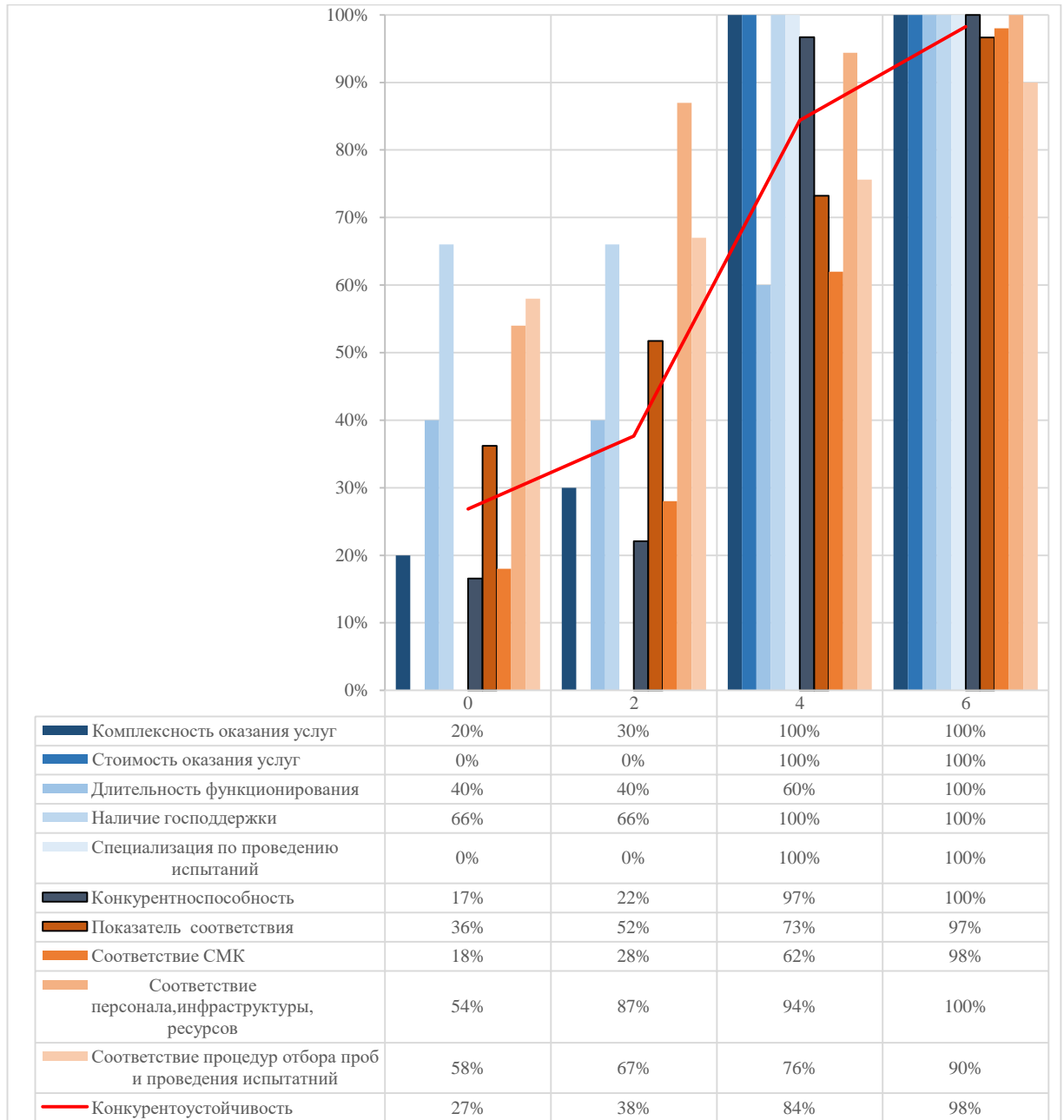


Рисунок 5.4 - Диаграмма значений факторов и показателей конкурентоустойчивости ИЛ «А», «В», «С», «D»

Анализ данных показал, что конкурентоспособность ИЛ «А» составляет 17%, ИЛ «В» составляет 22%, ИЛ «С» составляет 97%, и ИЛ «D» составляет 100%, что позволяет сделать вывод о том, что для ИЛ «А» наиболее вероятным является управленческое решение по прекращению ее деятельности либо анализу возможностей диверсификации деятельности ИЛ, при этом ИЛ «В»,

«С», «D» являются конкурентоспособными, наибольшие значения данного показателя присутствует у лабораторий «С» и «D».

Из анализа показателя соответствия видно, что ни одна ИЛ из четырех не может рассчитывать на подтверждение компетентности или расширение ОА в НСА с учетом состояния показателя соответствия на текущий момент.

Из четырех ИЛ наиболее конкурентоустойчивой является ИЛ «D» (значение показателя конкурентоустойчивости составляет 98 %).

ИЛ «B», «С», «D» до принятия решения о подаче заявления на подтверждение компетентности в НСА должны разработать план как по пересмотру отдельных положений СМК, так и рассмотрении вопроса о степени внедрения отдельных процессов.

Поскольку в исследовании представлены промежуточные данные по ИЛ «С» рассмотрим более подробный анализ на примере данной лаборатории.

Так, значение показателя соответствия организационно-управленческих процессов ИЛ «С» (таблица 5.2, рисунок 5.2) составляет 62% и не соответствуют в полной мере. Несоответствие выявлено по показателям результативности (78%), соответствия требованиям (70%), объективности проведения аудитов (65%) и охвата внутренними аудитами (80%). При этом, показатель стабильности зависит от этапа жизненного цикла ИЛ и для ИЛ «С» это значение составляет 80%, что соответствует этапу становления ИЛ как стабильного участника рынка (первые три подтверждения компетентности). В то время как управленческий персонал соответствует требованиям на 100%.

Таким образом, отмечается, что при несоответствии организационно – управленческих процессов и соответствии управленческого персонала необходимо совершенствовать процессы управления.

Персонал ИЛ соответствует, в целом, по образованию и опыту работы, но присутствует неполное соответствие навыков и профессиональных знаний персонала лаборатории (86%), что требует дополнительного изучения и освоения методик проведения испытаний.

Обеспеченность помещениями для реализации процессов функционирования деятельности ИЛ «С», обеспечение условий проведения исследований (испытаний) и измерений, а также инфраструктура лаборатории соответствуют в полной мере, однако обеспеченность оборудованием и иными материальными ресурсами для проведения исследований (испытаний) и измерений в области аккредитации составляет 80%, что говорит о необходимости дополнительных вложений в развитие материально – технической базы ИЛ.

Основное (рабочие) процессы ИЛ, включающие в себя реализацию процедур отбора проб и проведения исследований (испытаний) и измерений, не соответствует по реализации показателей: верификация (оценка пригодности) методик отбора проб (80%), методик проведения испытаний (75%), оценка факторов неопределенности при отборе проб (60%), при проведении испытаний (45%), а также несоответствие соблюдения процедур обеспечения мониторинга достоверности результатов испытаний – 65%, что говорит о необходимости совершенствования отдельных процессов управления.

При этом, отмечается высокий уровень конкурентоспособности лаборатории, что говорит о возможности продолжения ЖЦ, но только при наличии серьезной внутренней перестройки системы менеджмента качества и вложении в инфраструктуру, персонал и ресурсы ИЛ.

Неполное соответствие СМК говорит о необходимости как пересмотра отдельных положений СМК, так и рассмотрении вопроса о степени внедрения отдельных процессов.

## 5.2 Предложения по программной реализации системы поддержки принятия решений

Прикладная часть диссертационной работы состоит в предложении программной реализации разработанной модели системы поддержки принятия решений.

Представленная в работе модель системы поддержки принятия решений, представляет из себя MVP, то есть минимально - жизнеспособный продукт, который может стать базисной основой успешного стартапа. В работе проверена гипотеза успешности продукта, существует возможность быстро довести проект до «работоспособного» состояния.

В процессе исследования предлагаемая модель системы поддержки принятия решений была сформирована на основе вовлечения потенциальных ее потребителей и оценена ими как желаемый продукт при дальнейшем выходе на рынок. В приложении представлены акты о внедрении.

В рамках данного исследования не предполагается разработка непосредственно программного комплекса, однако в работе представлена функциональная схема реализации системы и соответственно сбора данных из выделенных источников.

Функциональная схема программной реализации системы представлена на рисунке 5.5.





Рисунок 5.5 - Функциональная схема программной реализации системы поддержки принятия решений

Программное обеспечение по оценке конкурентоустойчивости ИЛ может представлять собой платформенное решение, доступное в сети Интернет для широкого круга пользователей в форме веб-приложения, которое позволит реализовать предложенный подход к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, как при сценарии его комплексной оценки, так и позволит использовать систему для решения более узких задач, применяя блоки обработки данных по отдельности. Так, например, блок обработки внешних данных позволит провести анализ целевых рынков ИЛ, анализ конкурентных преимуществ ИЛ, а также проанализировать требования к оценке соответствия продукции. Блок анализа внутренних факторов, формируется по результатам самооценки ИЛ, результатов внутренних и внешних аудитов.

Сервисные функции обеспечивают возможность регистрации и авторизации пользователей, ведения личного кабинета с настройками приложения и т.д. Платформенное решение может поддерживать все современные браузеры и иметь минимальные системные требования к клиентским устройствам. Основные вычисления, взаимодействие с внешними системами, сервисные функции и управление базой возможно на серверах в

сети Интернет, на которых возможно размещение компонентов платформенного решения.

Проект программной реализации системы поддержки принятия решений представлен на рисунке 5.6.

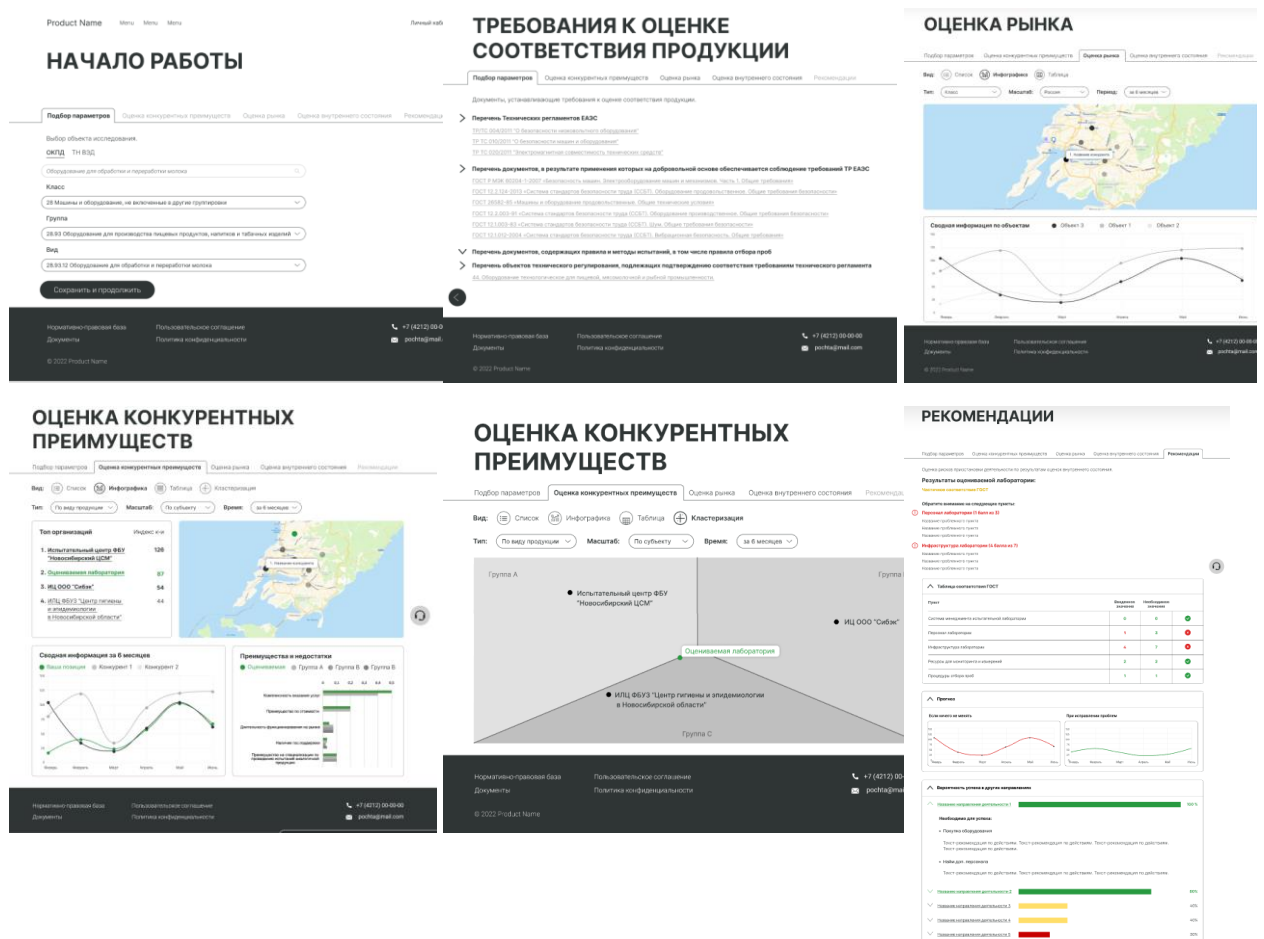


Рисунок 5.6 – Проект программной реализации системы поддержки принятия решений

Работа системы начинается с процедуры регистрации/авторизации пользователя в личном кабинете. Далее пользователем осуществляется выбор объекта исследования (продукции подлежащей оценке соответствия) и формирование перечня документов, регламентирующих требования к объектам и методам исследований в области обязательного подтверждения

соответствия исходя от целей и задач оценки конкурентоустойчивости ИЛ (рисунок 5.7 а), б)).

База данных используемая для программной реализации системы поддержки принятия решений включает данные получаемые как из открытых источников информации, так и вносимые пользователем системы.

а)

Рисунок 5.7 – Экран подбора параметров

а) объекты исследования (продукции)

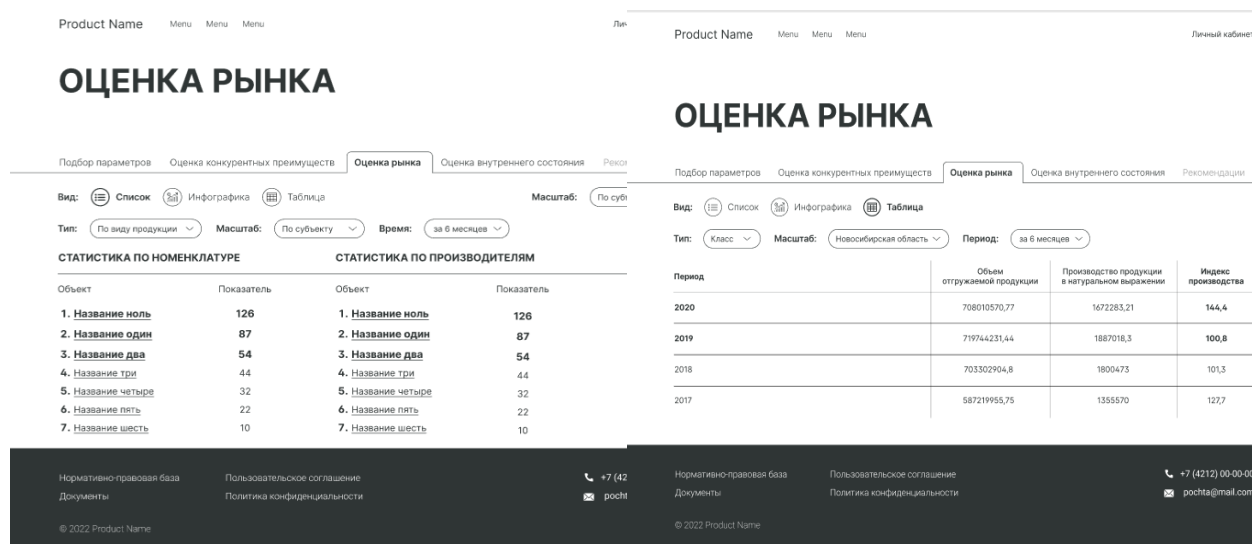
б) требования к объектам исследования (продукции)

Выбор объектов исследования реализуется с использованием справочных данных, полученных с использованием классификаторов ОКПД2, ТН ВЭД, где осуществляется выбор класса, группы и вида продукции подлежащей обязательному подтверждению соответствия.

Формирование перечня документов, регламентирующих требования к объектам и методам исследований в области обязательного подтверждения соответствия осуществляется с использованием базы данных технических регламентов ЕАЭС.

Маркетинговый анализ рынка, как один из элементов комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, позволяет продемонстрировать ситуацию на рынке с позиции востребованности услуг по проведению испытаний и предполагает оценку существующих и потенциальных возможностей ИЛ (рисунок 5.8).

Сбор статистических данных характеризующих динамику производства продукции, объемы, количество предприятий и номенклатуру продукции, выпускаемой на территории РФ, демонстрирующих наличие потенциальных возможностей ИЛ и востребованность в оценке соответствия данной категории продукции осуществляется с использованием имеющихся в открытых источниках статистических данных формируемых единой межведомственной информационно – статистической системой.



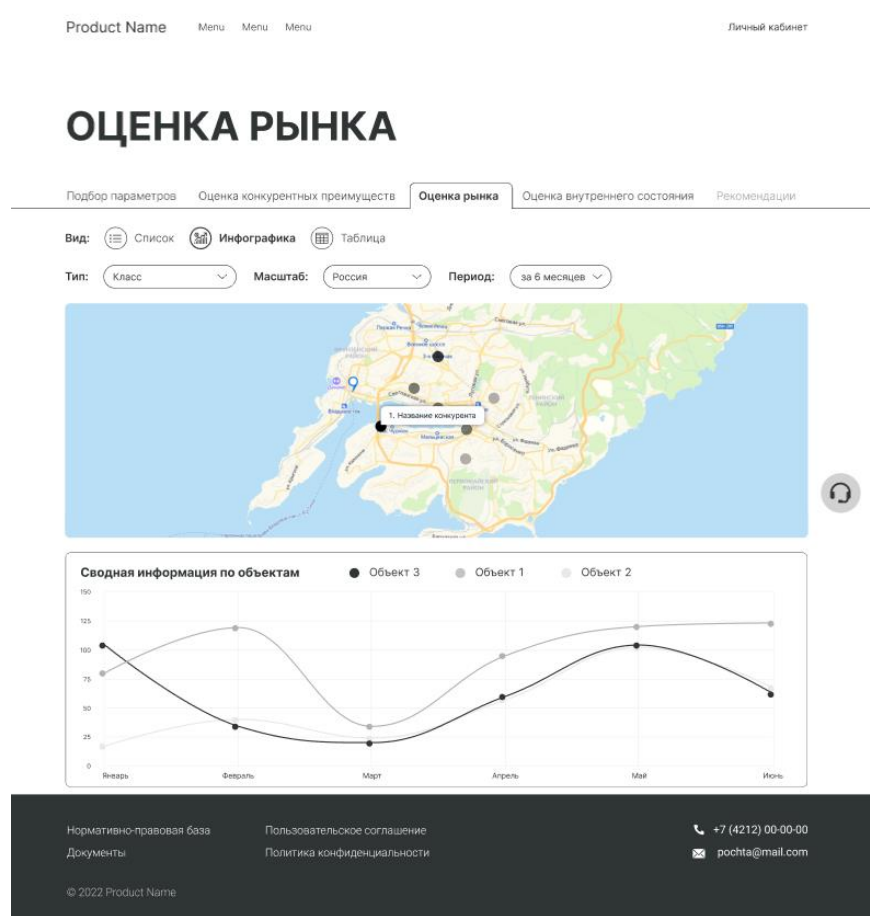


Рисунок 5.8 – Экран анализа целевых рынков

Оценка показателей конкурентоспособности ИЛ по факторам конкурентных преимуществ (рисунок 5.9) включает получение информации о наличии ключевых, прямых и косвенных конкурентах – аккредитованных ИЛ осуществляющих деятельность на территории оцениваемого региона, субъекта РФ и осуществляющих деятельность по проведению испытаний продукции на соответствие ТР ЕАЭС.

Сбор данных о состоянии рынка конкурентов осуществляется с использованием имеющейся в открытых источниках информации, формируемой в реестре аккредитованных в НСА ИЛ.

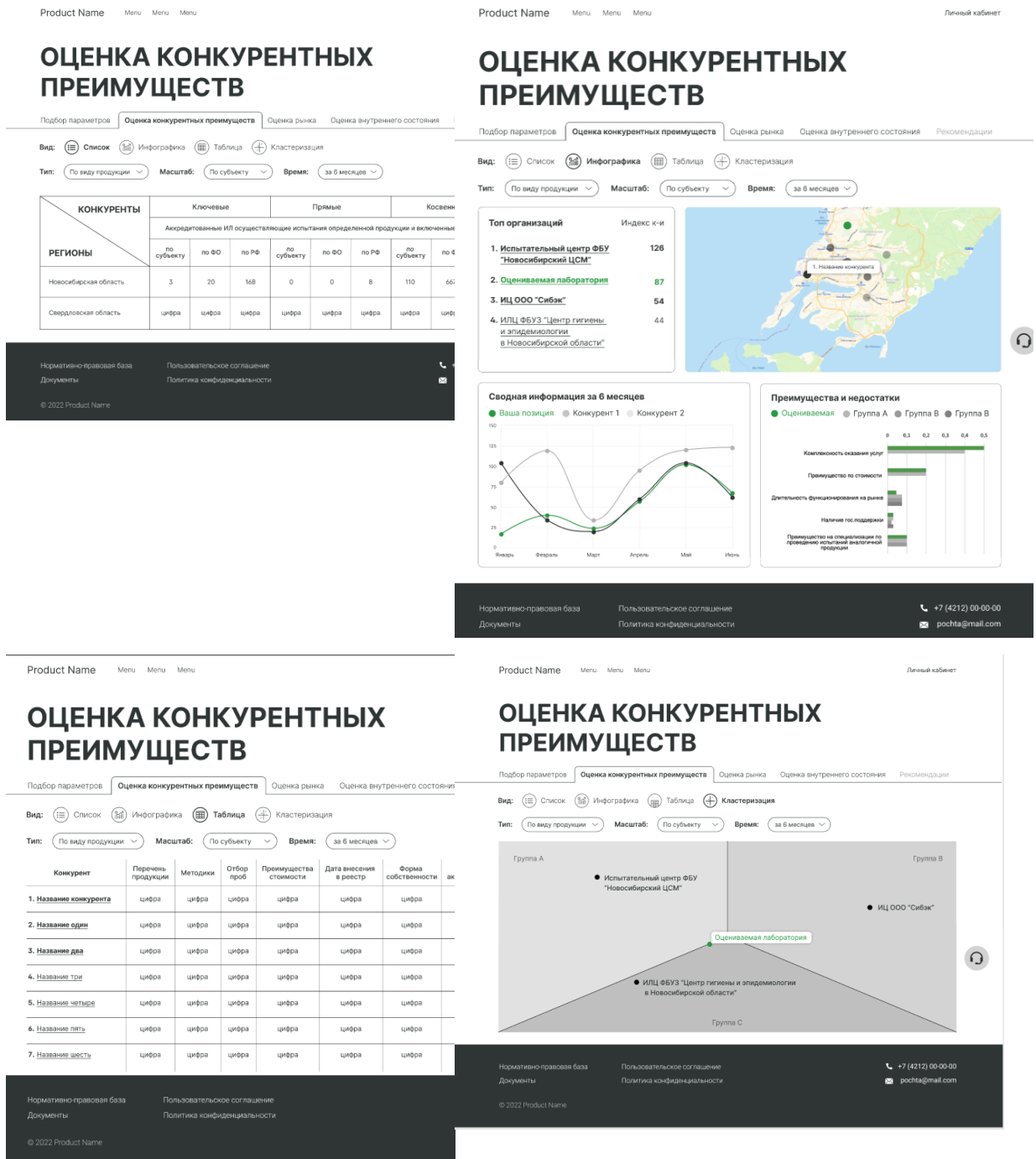


Рисунок 5.9 – Экран оценки конкурентных преимуществ

Оценка факторов соответствия ИЛ формируются по данным вносимых пользователем системы по результатам самооценки ИЛ, результатов внутренних и внешних аудитов ИЛ (рисунок 5.10).

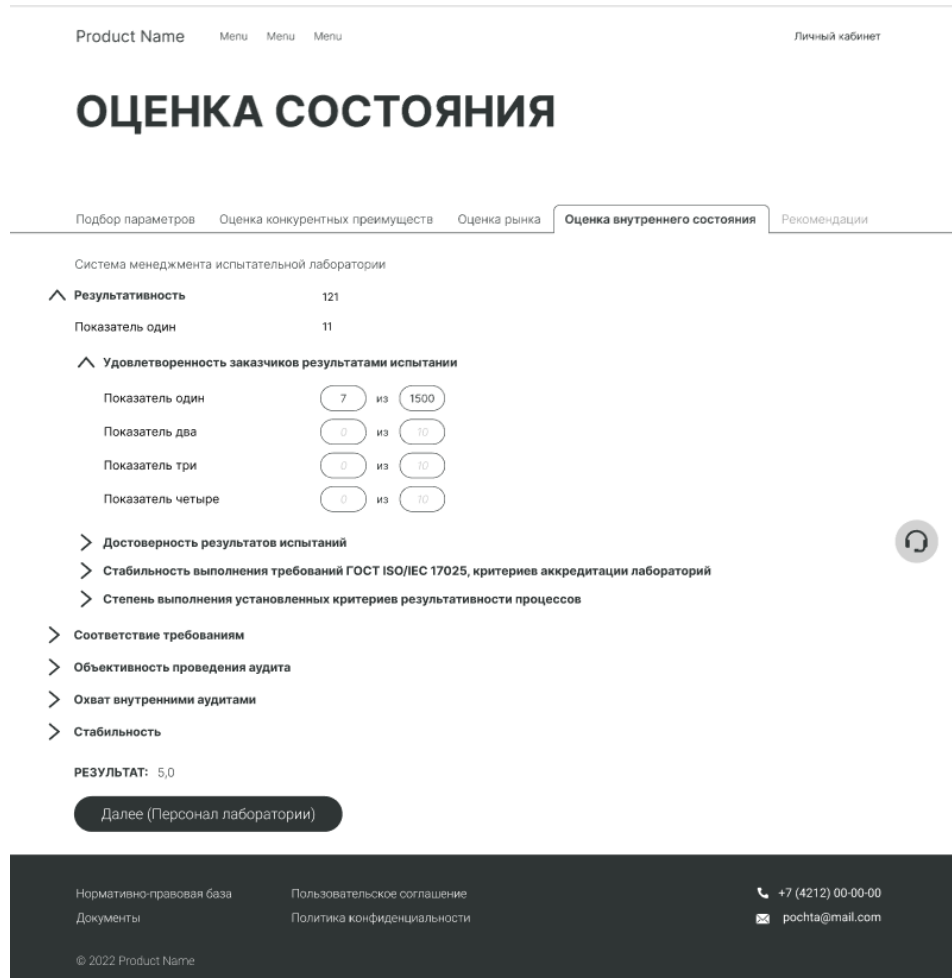


Рисунок 5.10 – Экран оценки факторов соответствия ИЛ

Разработка стратегии и тактики управления деятельностью ИЛ для повышения или стабилизации уровня конкурентоустойчивости ИЛ с использованием системы поддержки принятия решений основывается на результатах оценки показателей конкурентоспособности и соответствия ИЛ (рисунок 5.11).

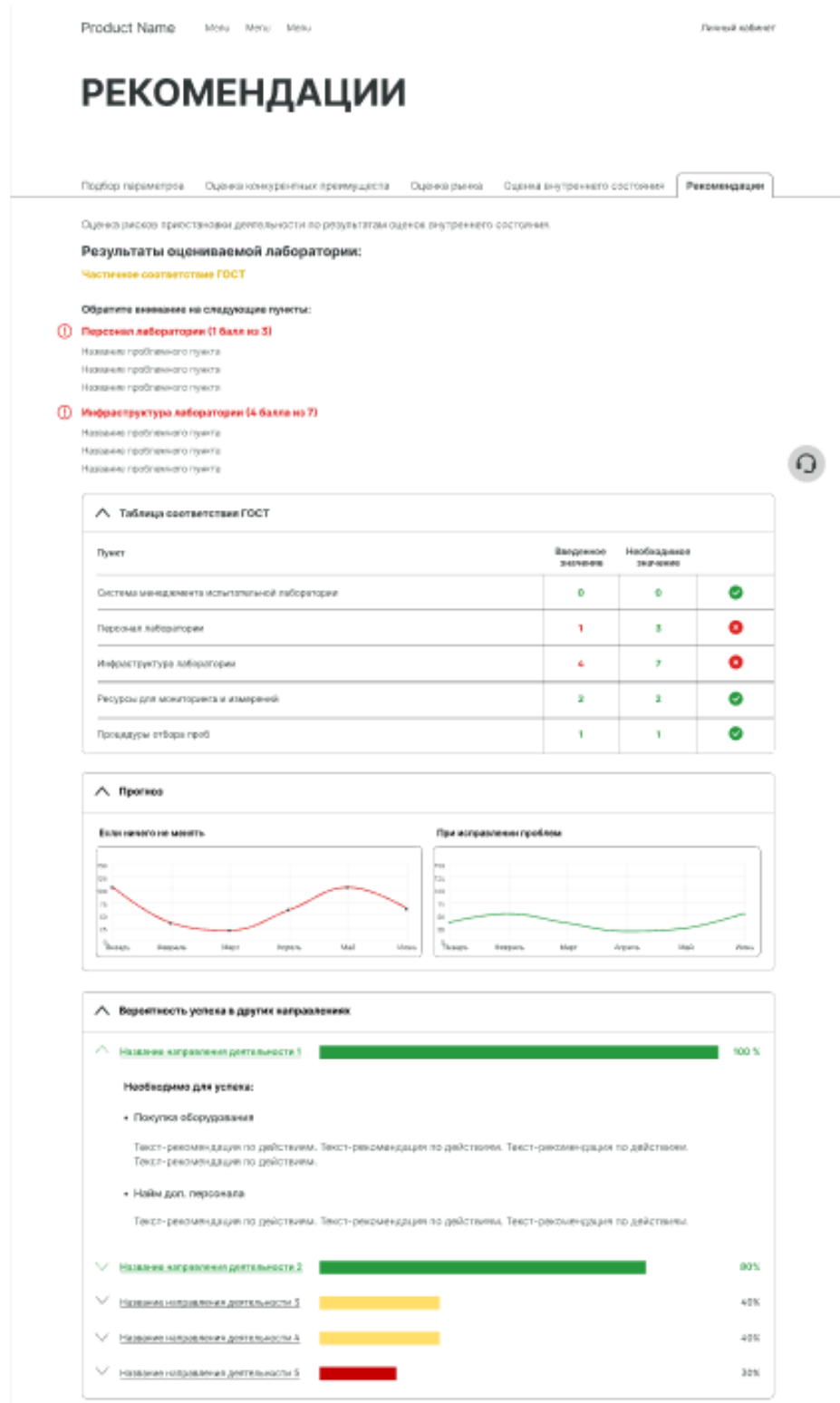


Рисунок 5.11 – Экран результатов оценки показателей конкурентоспособности и соответствия ИЛ, рекомендации по управлению деятельностью ИЛ



Таким образом, проведенная апробация и представленные в Приложении акты о внедрении, доказывают правомерность выдвинутой гипотезы о практической значимости разработанного механизма принятия решений основанного на комплексном подходе к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, построенного на основе экспертно-аналитической системы анализа данных.

### 5.3 Выводы по главе

1. В пятой главе диссертационной работы представлены результаты апробации модели системы поддержки принятия решений, разработанной на основе комплексного подхода к оценке конкурентоустойчивости ИЛ, построенного на основе экспертно-аналитической системы анализа данных, представленного в третьей и четвертой главе работы.

2. Предложен проект программного решения модели системы принятия решений для повышения конкурентоустойчивости ИЛ, который может представлять собой платформенное решение, доступное в сети Интернет для широкого круга пользователей в форме веб-приложения.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1. В результате проведенного исследования решена важная комплексная задача по совершенствованию подходов к повышению результативности функционирования СМК ИЛ, обеспечивающих их конкурентоустойчивость. Достигнута цель и задачи диссертационного исследования по повышению конкурентоустойчивости испытательных лабораторий. Конкурентоустойчивость испытательной лаборатории в результате применения результатов диссертационного исследования может быть повышена на 50% по отношению к базовому уровню.

2. Проведенный анализ и систематизация особенностей функционирования ИЛ в рамках национальной системы аккредитации, показал неоднородность развития сети ИЛ и сокращение числа АЛ осуществляющих испытания в целях обязательного подтверждения соответствия как на территории ЕАЭС в целом, так и по федеральным округам РФ.

Для устранения барьеров и рисков, связанных с деятельностью ИЛ необходимо разработать подходы к созданию моделей СМК ИЛ адаптивных под этапы жизненного цикла ИЛ.

3. Предложен новый понятийный аппарат и сформулированы определения жизненного цикла ИЛ, этапов ЖЦ и других понятий, которые могут лечь в основу разработки стандартов содержащих терминологическую основу деятельности лабораторий с учетом стадий их развития, отсутствующих ранее.

Для этапов ЖЦ сформулированы критерии и проведено их описание с учетом специфики ИЛ, направленных на обеспечение результативности функционирования СМК и конкурентоустойчивости ИЛ.

4. Разработана модель организационного развития адаптивной СМК учитывающая этапы жизненного цикла ИЛ, а также обязательные требования

заинтересованных сторон, в том числе требования стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ ISO/IEC 17025, а также аккредитационные требования РФ предъявляемые к ИЛ. Установлено, что требования к уровню зрелости элементов СМК ИЛ, зависят от жизненного цикла лаборатории и являются барьером для создания и функционирования лабораторий. Для обеспечения результативности лабораторий, выполнение всех обязательных системных требований, и как целевая функция обеспечение конкурентоустойчивости лабораторий необходимо внедрять адаптивную модель СМК, учитывающую уровень зрелости элементов СМК, который зависит от этапа жизненного цикла ИЛ. Внедрение модели организационного развития позволит обеспечить показатель соответствия СМК на 100%.

В результате, внедрение модели организационного развития СМК ИЛ позволит обеспечить однородность развития сети ИЛ, создаваемых в регионах РФ и увеличить количество АЛ на 40%, что полностью обеспечит потребность в ИЛ.

5. Разработана методика комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ на основе систематизации внешних критериев конкурентоспособности и внутренних критериев соответствия.

Разработана классификация показателей внешней оценки, состоящая из 5 комплексных факторов и 7 единичных показателей, отражающих конкурентоспособность ИЛ. Разработана классификация показателей внутренней оценки соответствия СМК, состоящая из 6 комплексных факторов и 21 единичного показателя, отражающих способность сохранения устойчивости ИЛ и возможность ее существования на разных этапах ЖЦ.

Комплексная оценка позволяет более объективно оценить текущий уровень конкурентоустойчивости ИЛ, что обеспечит разработку стратегии развития и принятия управленческих решений, для ИЛ на разных этапах организационного развития, и повысит конкурентоустойчивость до 95%.

6. Разработана модель системы поддержки принятия решений, построенная на основе экспертно-аналитической системы анализа данных, применяемая в качестве инструмента по реализации методики комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ, обеспечивает предоставление структурированной информации о результатах проводимых оценок, возможности анализа планируемых показателей при разработке стратегии развития ИЛ и принятии управленческих решений.

Модель системы принятия решений, позволяет установить зависимость между количественными данными о показателях соответствия и конкурентоспособности ИЛ по результатам внутренних и внешних оценок лаборатории. При внесении необходимых и фактических значений различных данных, свидетельствующих о соответствии и конкурентоспособности лаборатории, сформированных экспертно-аналитическим путем, происходит расчет значений комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ.

Для реализации модели системы поддержки принятия решений разработаны алгоритм и блок – схемы работы системы, математические модели расчета конкурентоспособности и соответствия ИЛ.

7. Синтез математической модели системы оценки показателей конкурентоустойчивости испытательных лабораторий показал возможность использования результатов исследования, как MVP, то есть минимально - жизнеспособный продукт, который может стать базисной основой успешного стартапа.

В рамках данного исследования не предполагалась разработка непосредственно программного комплекса, однако автором разработана функциональная схема реализации системы и соответственно сбора данных из выделенных источников.

8. Проведена апробация модели системы поддержки принятия решений, разработанная на основе методики комплексной оценки конкурентоустойчивости ИЛ.

9. Предложен проект программного решения модели системы принятия решений для повышения конкурентоустойчивости ИЛ, который может представлять собой платформенное решение, доступное в сети Интернет для широкого круга пользователей в форме веб-приложения, что является перспективой дальнейшей разработки диссертационного исследования и определяет практическую значимость работы.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИЛ – испытательные лаборатории

НСА – национальная система аккредитации

ФСА – Федеральная служба по аккредитации

АЛ – аккредитованные лица

РАЛ – реестр аккредитованных лиц

ЕАЭС – Евразийский экономический союз

НЧ ЕР – национальная часть единого реестра

ТР – технический регламент

ТР ТС – технический регламент Таможенного союза

ТР ЕАЭС – технический регламент Евразийского экономического союза

РФ – Российская Федерация

КА – критерии аккредитации

ЖЦО – жизненный цикл организации

ЖЦ – жизненный цикл

ОА – область аккредитации

СМК – система менеджмента качества

ПК – подтверждение компетентности

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об аккредитации в национальной системе аккредитации: фед. закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ (ред. от 01.07.2014, с изм. по состоянию на 01.03.2022). – Доступ из СПС Техэксперт. – Текст: электронный.
2. Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации: приказ Министерства экономического развития РФ Минэкономразвития России от 26.10.2020 № 707. – Доступ из СПС Техэксперт. – Текст: электронный.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (Издание с Поправкой). – М.: Стандартинформ, 2019. – 53 с. – Текст: непосредственный.
4. ГОСТ 16504-81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с Изменением № 1). – М.: Стандартинформ, 2011. – 24 с. – Текст: непосредственный.
5. ГОСТ ISO/IEC 17000-2012 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы (Издание с Поправкой). – М.: Стандартинформ, 2020. – 23 с. – Текст: непосредственный.
6. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М.: Стандартинформ, 2019. – 32 с. – Текст: непосредственный.
7. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 21 с. – Текст: непосредственный.
8. ГОСТ Р 57269-2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и

определения (Переиздание). – М.: Стандартинформ, 2020. – 36 с. – Текст: непосредственный.

9. ГОСТ Р 57193-2016 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – М.: Стандартинформ, 2016. – 98 с. – Текст: непосредственный.

10. ГОСТ Р 56862-2016 Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Термины и определения. – М.: Стандартинформ, 2018. – 12 с. – Текст: непосредственный.

11. Аналитический обзор. Рынок услуг по оценке соответствия продукции требованиям технических регламентов Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] // Национальный институт аккредитации Росаккредитации. - 2019. – 54 с. - Режим доступа: <https://fsa.gov.ru/about/institute/analiticheskie-obzory/>. – Текст: электронный.

12. Абу-Хасан, М. С. Оценка соответствия в Российской Федерации / М. С. Абу-Хасан, Ю. И. Макаров, И. С. Копылова // БСТ: Бюллетень строительной техники. – 2022. – № 5(1053). – С. 34-36. – Текст: непосредственный.

13. Акопян, Д. В. Сравнительный анализ понятий «конкурентоустойчивость» и «конкурентоспособность» организаций сферы услуг / Д. В. Акопян, И. А. Суворов // Вестник университета. – 2019. – № 4. – С. 50-54. – Текст: непосредственный.

14. Алексеев, С. Б. Определение дефиниции "конкурентная устойчивость предприятия" / С. Б. Алексеев, Е. А. Тумаков // Конкурентоспособность субъектов хозяйствования в условиях новых вызовов внешней среды: проблемы и пути их решения: сборник материалов XX Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 17 апреля 2017 года. – Екатеринбург: Уральский государственный горный университет, 2017. – С. 12-19. – Текст: непосредственный.



15. Аль-Бусаиди, С. С. С. Подготовка принятия управленческого решения о внедрении проекта совершенствования деятельности в испытательной лаборатории / С. С. С. Аль-Бусаиди, В. О. Буланова, Е. В. Буланов [и др.] // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2021. – № 2(60). – С. 36-41. – Текст: непосредственный.

16. Аль-Бусаиди, С. С. С. К вопросу о подготовке принятия решения об улучшении процесса по итогам его выполнения в системе менеджмента испытательной лаборатории / С. С. С. Аль-Бусаиди // Теоретические и практические аспекты современной науки: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Минск, Беларусь, 17 марта 2020 года. – Минск, Беларусь: Научно-издательский центр "Мир науки" (ИП Вострцов Александр Ильич), 2020. – С. 23-26. – Текст: непосредственный.

17. Аль-Бусаиди, С. С. С. Взаимодействие процессов системы управления испытательной лаборатории по требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019 / С. С. С. Аль-Бусаиди, С. В. Пономарев // Вестник Тверского государственного технического университета. Серия: Технические науки. – 2020. – № 3(7). – С. 107-112. – DOI 10.46573/2658-5030-2020-3-107-113. – Текст: непосредственный.

18. Аль-Бусаиди, С. С. С. Формирование, внедрение и практическое применение процессов системы менеджмента в испытательной лаборатории, ориентированной на производственную, коммерческую и образовательную сферы деятельности: монография. / С. С. С. Аль-Бусаиди, Г. А. Соседов, С. В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2012. – 120 с. – Текст: непосредственный.

19. Антонова, И. И. Качество и импортозамещение / И. И. Антонова, В. Я. Белобрагин // Стандарты и качество. – 2015. – № 3. – С. 68-70. – Текст: непосредственный.

20. Арсентьев, Н. Р. Сертификация промышленной электроники / Н. Р. Арсентьев // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 81-6. – С. 63-65. – Текст: непосредственный.
21. Базаров, Т.Ю. Управление персоналом: учебник для вузов / Т.Ю. Базаров, Б.Л. Еремина. - М: ЮНИТИ, 2002. – 560 с. – Текст: непосредственный.
22. Бакрунов, Ю.О. Стратегия повышения конкурентной устойчивости строительных предприятий: автореф. дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / Юрий Октавьевич Бакрунов. – Москва, 2004. – 23 с. – Текст: непосредственный.
23. Бельская, О. Л. Проблемы управления конкурентоустойчивостью предприятия / О. Л. Бельская // Мировые цивилизации. – 2017. – Т. 2. – № 3. – С. 3. – Текст: непосредственный.
24. Беспалько, В.А. Стратегическое управление ценовой и неценовой конкуренцией в промышленном маркетинге: дисс. ... доктора экон. наук: 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / Виталий Алексеевич Беспалько. – Краснодар, 2019. – 334 с. – Текст: непосредственный.
25. Беспрозванных, А. С. Формируем национальную инфраструктуру качества / А. С. Беспрозванных, А. В. Абрамов, Н. В. Скрыпник // Стандарты и качество. – 2020. – № 7. – С. 6-7. – Текст: непосредственный.
26. Богданова, Е. Н. Управление конкурентоустойчивостью как основа развития организационной среды предприятий / Е. Н. Богданова // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2015. – № 4. – С. 53-59. – Текст: непосредственный.
27. Болтрина, А.А. Несоответствия, выявляемые в процессе подтверждения компетентности (аккредитации) испытательных лабораторий/ А.А. Болтрина // Контроль качества продукции. – 2018. - № 5. - С. 30-35. - DOI 10.35400/2541-9900-2018-5-30-35. – Текст: непосредственный.

28. Болтрина, А.А. Понятийный аппарат жизненного цикла испытательной лаборатории / А.А. Болтрина, Т.Ю. Шкарина // Контроль качества продукции. – 2019. - № 11. - С. 8-13. - DOI 10.35400/2541-9900-2019-11-8-13. – Текст: непосредственный.

29. Бурланков, С. П. Разработка универсальной методики оценки уровня конкурентоустойчивости предприятий сферы ремонтно-технического сервиса / С. П. Бурланков, В. И. Перов, П. С. Бурланков, О. А. Сагина // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – 2021. – Т. 18. – № 5(119). – С. 148-155. – Текст: непосредственный.

30. Бурутина, Н. В. Изменения в процедуре подтверждения соответствия в 2021 году / Н. В. Бурутина // XXXIV Международные Плехановские чтения : Сборник статей студентов В четырех томах, Москва, 29–31 марта 2021 года. – Москва: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, 2021. – С. 15-18. – Текст: непосредственный.

31. Бурутина, Н. В. Тенденции развития системы подтверждения соответствия / Н. В. Бурутина // Актуальные проблемы экспертизы, технического регулирования и подтверждения соответствия продукции текстильной и легкой промышленности: Сборник научных трудов по материалам 2-го Круглого стола с международным участием, Москва, 26 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)", 2022. – С. 211-214. – Текст: непосредственный.

32. Гаибова, Т.В. Системное моделирование. Часть 1: учебное пособие. / Т.В. Гаибова, В.В Тугов, Н.А. Шумилина – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. – 116 с. – Текст: непосредственный.

33. Горбашко, Е. А. Управление конкурентоспособностью: учебник для вузов. / Е.А. Горбашко, И.А. Максимцева. - 2-е изд. – Москва: Издательство ЮРАЙТ, 2021. – 407 с. – Текст: непосредственный.

34. Горобняк А.А. Методы повышения конкурентной устойчивости строительных предприятий в условиях вхождения России в ВТО / А.А. Горобняк // Вестник МГСУ. – 2012. – №10. – С.248-253. – Текст: непосредственный.

35. Городилов А.Б. Обеспечение экономической устойчивости предприятия на основе адаптивного управления / А.Б. Городилов // Актуальные проблемы экономики и права. – 2011. – №3. – С.91-97. – Текст: непосредственный.

36. Горшкова, Л. А. Анализ конкурентоустойчивости субъекта хозяйствования / Л. А. Горшкова // Аудит и финансовый анализ. – 2003. – № 3. – С. 14. – Текст: непосредственный.

37. Горшкова, Л.А. Повышение конкурентоустойчивости крупных промышленных предприятий на разных стадиях их жизненного цикла / Л.А. Горшкова // Российский экономический вестник – 2021. – Том 4, №3. – С. 182-187. – Текст: непосредственный.

38. Гусарова, С.Н. Управление возможностями и рисками внутренней и внешней среды испытательных лабораторий с применением SWOT-анализа / С.Н. Гусарова, Ю.М. Ерохина, Е.И. Хунузиди // Контроль качества продукции. – 2022. - №4. – С.15-21. – Текст: непосредственный.

39. Дегаев, Е. Н. Внедрение процессного подхода в испытательной лаборатории / Е. Н. Дегаев, В. Г. Борковская // Качество в производственных и социально-экономических системах : сборник научных трудов 3-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28–29 апреля 2015 года / Е.В. Павлов (отв. редактор), А.Г. Ивахненко, В.В. Куц, А.А.Горохов Д.Н. Крюков, Е.В. Солнцева. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 69-73. – Текст: непосредственный.

40. Доклад. Итоги деятельности Федеральной службы по аккредитации за 2019 год. Задачи на 2020 год [Электронный ресурс] //

Федеральная служба по аккредитации. - 2020. – 52 с. – Режим доступа: <https://fsa.gov.ru/documents/10957/>. – Текст: электронный.

41. Доклад. Итоги деятельности Федеральной службы по аккредитации за 2020 год. Задачи на 2021 год [Электронный ресурс] // Федеральная служба по аккредитации. - 2021. – 60 с. – Режим доступа: <https://fsa.gov.ru/documents/13928/>. – Текст: электронный.

42. Долгов, Д. И. Конкуренентоустойчивость предприятия и методы ее изучения / Д. И. Долгов // Качество. Инновации. Образование. – 2015. – № 3(118). – С. 65-73. – Текст: непосредственный.

43. Дресвянников, А.Ф. О системе документации испытательной лаборатории/ А.Ф. Дресвянников, С. М. Горюнова, А. Г. Филиппова, В. Ф. Рахматуллина // Вестник Казанского технологического университета. – 2006. - №3. – С.335-343. – Текст: непосредственный.

44. Емельянова, И. Ф. Сравнительный анализ понятий "конкуренентоспособность" и "конкуренентная устойчивость" предприятий / И. Ф. Емельянова // Вести Автомобильно-дорожного института. – 2019. – № 4(31). – С. 61-69. – Текст: непосредственный.

45. Ерошина, О. А. Разработка критериев и методики самооценки органов по аккредитации испытательных лабораторий: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: специальность 05.02.23 «Стандартизация и управление качеством продукции» / Ерошина Ольга Александровна. – Москва, 2007. – 22 с. – Текст: непосредственный.

46. Ершова, В. А. Компетентность лаборатории и цифровая экономика / В. А. Ершова // Успехи в химии и химической технологии. – 2021. – Т. 35. – № 1(236). – С. 31-32. – Текст: непосредственный.

47. Жемчугов, А.М. Жизненный цикл организации/ А.М. Жемчугов, М.К. Жемчугов // Проблемы экономики и менеджмента. - 2012. - №9. - С.3-17. – Текст: непосредственный.

48. Зими́на, Т. В. Подтверждение компетентности: взгляд заявителя / Т. В. Зими́на // Контроль качества продукции. – 2022. – № 3. – С. 22-23. – Текст: непосредственный.

49. Ивано́в, П. В. Менеджмент: методы принятия управленческих решений: учебное пособие для среднего профессионального образования / П. В. Иванова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 276 с. – Текст: непосредственный.

50. Иванова, Т.Л. Теоретические подходы к исследованию проблемы конкурентоустойчивости предприятия / Т. Л. Иванова, М. А. Константинова // Менеджер. – 2021. – № 1(95). – С. 60-74. – Текст: непосредственный.

51. Калмы́кова, Е. О. Современные модели управления конкурентоустойчивостью организации / Е. О. Калмы́кова // Современные тенденции развития инвестиционного потенциала в России: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 27–28 марта 2019 года / Государственный университет управления. – Москва: Государственный университет управления, 2019. – С. 155-160. – Текст: непосредственный.

52. Калугин В.А. Устойчивость конкурентной рыночной позиции предприятия / В.А. Калугин, Е.Ю. Манина // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. – 2006. – №3. – С.59-61. – Текст: непосредственный.

53. Кассандрова, О.Н. Обработка результатов измерений [Текст]: [Учеб. пособие для вузов] / О.Н. Кассандрова, В.В. Лебедев. – Москва : Наука, 1970. – 104 с. – Текст: непосредственный.

54. Кобе́ц, С. П. Современные подходы к оценке конкурентной устойчивости предприятий / С. П. Кобе́ц, И. И. Станкевич, Л. Ю. Сударкина // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК, Минск, 30–31 мая 2019 года. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2019. – С. 195-200. – Текст: непосредственный.

55. Королева, Е. И. Модель жизненного цикла организации / Е. И. Королева, А. М. Сухоруков // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2008. – № 3. – С. 27-33. – Текст: непосредственный.

56. Крейнин, С.В. Внедрение требований ISO/IEC 17025:2017 и аудит в лабораториях: учебное пособие. / С.В. Крейнин, В.Н. Новиков. – Спб.: ЦОП «Профессия», 2021. – 208 с. – Текст: непосредственный.

57. Кулакова, А. О. Управление рисками процессов испытательных лабораторий в области устойчивого развития / А. О. Кулакова // Индустрия 5.0, цифровая экономика и интеллектуальные экосистемы (ЭКОПРОМ-2021) : Сборник трудов IV Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции и XIX сетевой конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 18–20 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – С. 513-515. – Текст: непосредственный.

58. Куц, В. В. О планировании и обеспечении качества аккредитованной испытательной лаборатории / В. В. Куц, Н. А. Масалов, А. В. Масалов // Качество в производственных и социально-экономических системах : Сборник научных трудов 2-ой Международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию Юго-Западного государственного университета в 2-х томах, Курск, 22–23 апреля 2014 года / Ответственный редактор: Павлов Е.В.. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2014. – С. 157-161. – Текст: непосредственный.

59. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лабораторий. Специальные методы / В. Р. Лесс и др. перевод с нем. 2-го изд. (2008 г., Die Handlungsorientierte Ausbildung für Laborberufe). - Спб.: ЦОП Профессия, 2014. - 472 с. – Текст: непосредственный.

60. Лиджиев, Б. С. Анализ нормативных документов, регламентирующих аккредитацию испытательной лаборатории / Б. С. Лиджиев, Л. И. Мучкинова, К. С. Отев // Инновационные исследования: опыт,

проблемы внедрения результатов и пути решения: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Стерлитамак, 13 апреля 2022 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2022. – С. 69-74. – Текст: непосредственный.

61. Максименко, И. А. Систематизация подходов к пониманию дефиниции «конкурентная устойчивость» / И. А. Максименко // Бизнес. Образование. Право. – 2020. – № 2(51). – С. 160-165. – Текст: непосредственный.

62. Марьина, М. А. Приостановка деятельности аккредитованных испытательных лабораторий / М. А. Марьина // Контроль качества продукции. – 2021. – № 12. – С. 23-25. – Текст: непосредственный.

63. Мильнер, Б. З. Теория организации: учебник. – 4 –е изд., перераб. и доп / Б. З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 648 с. – Текст: непосредственный.

64. Наумова, Е. С. Жизненный цикл организации: сравнительный анализ моделей И. Адизеса и Л. Грейнера / Е. С. Наумова, И. А. Дикарева // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2018. – № 5(80). – С. 2. – Текст: непосредственный.

65. Нестеров, А.К. Жизненный цикл организации [Электронный ресурс] /А.К. Нестеров // Энциклопедия Нестеровых. – Режим доступа: <https://odiplom.ru/lab/zhiznennyi-cikl-organizacii.html?ysclid=l4tznvm6mv521241386>. – Текст: электронный.

66. Николаева, Н.Г. Модель Н. Кано: выбор направлений развития испытательной лаборатории / Н.Г. Николаева, Р.Н. Исмаилова // Компетентность / Competency (Russia). - 2021. - № 1. – С. 44-51. – Текст: непосредственный.

67. Ованесова, Ю. С. Финансовые показатели определения стадий жизненного цикла организаций: исторический аспект / Ю. С. Ованесова //



Аудит и финансовый анализ. – 2013. – № 5. – С. 387-391. – Текст: непосредственный.

68. Панов, М. М. Жизненный путь и цикл развития организации : Практическое пособие / М. М. Панов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2016. – 98 с. – Текст: непосредственный.

69. Печаткин, В.В. Конкурентоустойчивость регионов России: тенденции, проблемы и пути их решения / В.В. Печаткин // Экономика, предпринимательство и право. – 2019. – Том 9, №4. – С. 803-820. – Текст: непосредственный.

70. Печеркина, Е. В. Классификация факторов конкурентоустойчивости предприятия / Е. В. Печеркина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2005. – № 8(46). – С. 89-95. – Текст: непосредственный.

71. Пикалов, Ю.А. Аккредитация метрологических и испытательных лабораторий: учебное пособие. / Ю.А. Пикалов, В.С. Секацкий, Я.Ю. Пикалов, Н.В. Мерзликина. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. - 276 с. – Текст: непосредственный.

72. Плужников, В.Г. К вопросу оценки этапа жизненного цикла предприятия / В.Г. Плужников, С.А. Шикина // Экономический анализ: теория и практика. - 2015. - №44. - С.53-64. – Текст: непосредственный.

73. Полуянова, Н.В. Подходы к оценке конкурентной устойчивости предприятия промышленности строительных материалов / Н.В. Полуянова // Научные ведомости БелГУ. – 2013. – №22(165). – С.62-65. – Текст: непосредственный.

74. Пономарев, С. В. Поддержка процесса принятия решения в испытательной лаборатории / С. В. Пономарев, С. С. С. Аль-Бусаиди, Ю. Н. Воякина // Информационные технологии в управлении и моделировании мехатронных систем: Материалы II научно-практической международной

конференции, Тамбов, 14–16 октября 2020 года. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, 2020. – С. 193-196. – Текст: непосредственный.

75. Пономарев, С.В. Метрология, стандартизация, сертификация: учебник для вузов / С.В. Пономарев, Г.В. Шишкина, Г.В. Мозгова. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с. – Текст: непосредственный.

76. Портер М.Э. Конкуренция: [пер. с англ.] / М.Э. Портер. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2015. – 495 с. – Текст: непосредственный.

77. Пугачев, С. В. Система технического регулирования в России: проблемы и перспективы развития / С. В. Пугачев, Д. В. Павлов // Стандарты и качество. – 2022. – № 2. – С. 26-32. – Текст: непосредственный.

78. Пузырева, А.А. Систематизация этапов жизненного цикла испытательной лаборатории / А.А. Пузырева, Т.Ю. Шкарина // Контроль качества продукции. – 2020. - № 3. - С. 31-35. - DOI 10.35400/2541-9900-2020-3-31-35. – Текст: непосредственный.

79. Пузырева, А.А. Управление рисками в восприятии персонала испытательных лабораторий / А.А. Пузырева, Т.Ю. Шкарина, О.А. Чуднова // Контроль качества продукции. – 2020. - № 12. - С. 20-25. – Текст: непосредственный.

80. Пузырева А.А., Шкарина Т.Ю., Смекалин А.В. Комплексный подход к оценке конкурентоустойчивости испытательных лабораторий / А.А. Пузырева, Т.Ю. Шкарина, А.В. Смекалин // Наука и бизнес: пути развития. – 2022. – № 5(131). - С. 154-159. – Текст: непосредственный.

81. Пузырева А.А., Шкарина Т.Ю., Смекалин А.В. Анализ существующих подходов и методов к оценке конкурентоустойчивости применительно к испытательным лабораториям / А.А. Пузырева, Т.Ю. Шкарина, А.В. Смекалин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2022. – Вып.8. – С. 27-31. – Текст: непосредственный.

82. Пузырева А.А., Шкарина Т.Ю., Смекалин А.В. Использование средств моделирования при реализации комплексного подхода к оценке и развитию системы менеджмента качества испытательных лабораторий/ А.А. Пузырева, Т.Ю. Шкарина, А.В. Смекалин // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2022. – Вып.9. – Текст: непосредственный.

83. Родионов, А.В. Разработка методики подтверждения соответствия импортируемой машиностроительной продукции: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: специальность 05.02.23 «Стандартизация и управление качеством продукции» / Родионов Андрей Викторович. – Москва, 2007. – 19 с. – Текст: непосредственный.

84. Секацкий, В.С. Подтверждение соответствия продукции и услуг: учебное пособие. / В.С. Секацкий, Н.В. Мерзликина, Ю.А. Пикалов, Я.Ю. Пикалов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 272 с. – Текст: непосредственный.

85. Сондерс, М. Методы проведения экономических исследований / М. Сондерс, Ф. Льюис, Э. Тронхилл; [пер. с англ.]. – 3-е изд. – М.: Эксмо, 2006. – 640 с. – Текст: непосредственный.

86. Тумаков, Е.А. Формирование конкурентной устойчивости торгового предприятия в условиях кризиса: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / Евгений Александрович Тумаков. – Донецк, 2019. – 308 с. – Текст: непосредственный.

87. Фатхутдинов, Р. А. Концепция новой теории управления конкурентоспособностью и конкуренцией / Р. А. Фатхутдинов // Современная конкуренция. – 2007. – № 1(1). – С. 73-86. – Текст: непосредственный.

88. Фионин, В.В. Организационно-экономические основы управления конкурентоустойчивостью предприятия (на примере промышленных предприятий): автореф. дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством»: экономика, организация и управление

предприятиями, отраслями, комплексами промышленности/ . – Самара, 2004. – 24 с. – Текст: непосредственный.

89. Холькина, О. С. Проблемы аккредитации испытательных лабораторных центров / О. С. Холькина, О. В. Карпова // Образование и наука в современном мире. Инновации. – 2022. – № 1(38). – С. 208-216. – Текст: непосредственный.

90. Шароватов, С.В. Разработка механизма оценки конкурентной устойчивости машиностроительных предприятий: автореф. дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством» / Сергей Викторович Шароватов. – Москва, 2013. – 26 с. – Текст: непосредственный.

91. Щербина, Г. Ф. Методы управления жизненным циклом строительного холдинга / Г. Ф. Щербина // Вопросы экономики и права. – 2011. – № 33. – С. 140-150. – Текст: непосредственный.

92. Широкова, Г.В. Модели жизненных циклов организаций: теоретический анализ и эмпирические исследования/ Г.В. Широкова, О.Ю. Серова // Вестник Санкт-Петербургского университета. - 2006. - Вып. 1. - С.3-27. – Текст: непосредственный.

93. Широкова, Г.В. Жизненный цикл организации: концепции и российская практика: пособие. / Г.В. Широкова. - СПб.: Издат. дом СПбГУ, 2008. - 480 с. – Текст: непосредственный.

94. Шканова, Е. В. Проблемы формирования и развития системы менеджмента качества в испытательной лаборатории / Е. В. Шканова // Инновации. Наука. Образование. – 2020. – № 12. – С. 130-136. – Текст: непосредственный.

95. Шкарина, Т.Ю. Управление качеством: учебное пособие для вузов / Т.Ю. Шкарина, А.А. Набокова, О.А. Чуднова, С.А. Щеголева, Е.Ю. Сологуб. – Владивосток: Инженерная школа ДВФУ, 2015. – 348 с. – Текст: непосредственный.

96. Шмойлова, Р.А. Практикум по теории статистики: учеб. пособие/ Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин, Н.А. Садовникова; под ред. Р.А. Шмойловой. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 416 с. – Текст: непосредственный.

97. Штефан, Ю. В. Сертификация продукции и услуг. Техническое регулирование в машиностроительной отрасли: Учебное пособие / Ю. В. Штефан, В. А. Зорин. – Москва: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2019. – 140 с. – Текст: непосредственный.

98. Щанкин, С. А. Управление конкурентоустойчивостью услуг промышленных предприятий: теория, методология, анализ [Электронный ресурс] : монография. / С. А. Щанкин, Д. И. Долгов, С. В. Кунев. – Саранск: Из-во Мордов. Ун-та, 2017. – 1, 85 Мб. - Текст: электронный.

99. Al-Busaidi, S. S. S. Analytical and Procedural Decision-Making Models for Process Improvement Projects in Testing Laboratories / S. S. S. Al-Busaidi, S. V. Ponomarev // *Advanced Materials and Technologies*. – 2020. – No 4(20). – P. 67-75. – DOI 10.17277/amt.2020.04.pp.067-075. – Text: direct.

100. Anastasopoulos, G.I. Improving Performance of Testing Laboratories - A Statistical Review and Evaluation / G.I. Anastasopoulos, P.S. Ramakrishnan, I.G. Anastasopoulos // *Sustainable Issues in Transportation Engineering: Proceedings of the 3rd GeoMEast International Congress and Exhibition, Egypt 2019 on Sustainable Civil Infrastructures – The Official International Congress of the Soil-Structure Interaction Group in Egypt (SSIGE)*. – Egypt, 2019. – P. 16-34. – Text: direct.

101. A. Boltrina, T. Shkarina, O. Chudnova, Analysis and Systematization of Non-conformities Regarding Accredited Testing Laboratories Operations // *Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Science and Technology Conference "FarEastCon" (ISCFEC 2019)*: 2019. <https://doi.org/10.2991/iscfec-19.2019.117>. – Text: direct.

102. Grochau, I.H. A process approach to ISO/IEC 17025 in the implementation of a quality management system in testing laboratories / Grochau, I.H., Caten, C.S. // *Accred Qual Assur.* – 2012. – №17. – P. 519–527. – Text: direct.

103. Martínez-Perales, S., Ortiz-Marcos, I. & Ruiz, J.J. A proposal of model for a quality management system in research testing laboratories. *Accred Qual Assur* 26, 237–248 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00769-021-01479-3>. - Text: electronic.

104. Sheremeta, A. V. The competence confirmation of the testing laboratory / A. V. Sheremeta // *Eco Sapience - Ecological Consciousness of the 21st Century Human in Science, Education & Society: Сборник научных трудов Всероссийской молодежной научно-практической конференции с международным участием. В 2-х частях, Москва, 18–19 ноября 2019 года.* – Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2019. – P. 146-148. – Text: direct.

## Приложение 1

**Форма анкеты опроса персонала испытательных лабораторий  
Анкета респондента****1. Направление деятельности (нужное отметить V)**

- Испытания продукции в целях оценки соответствия  
 Испытания продукции в соответствии с требованиями законодательства  
 Испытания продукции на соответствие требованиям  
 Другое (указать) \_\_\_\_\_

**2. Субъект РФ (указать)****3. Ваш статус (нужное отметить V)**

- Руководитель организации  
 Руководитель лаборатории  
 Другое (указать) \_\_\_\_\_

**4. Опыт работы в ИЛ (нужное отметить V)**

- Менее 1 года  
 от 1 – 5 лет  
 5-10 лет  
 Свыше 10 лет

**5. Тип лаборатории (нужное отметить V)**

- Производственная лаборатория  
 Независимая лаборатория  
 Лаборатории подведомственные государственным органам

**6. Статус лаборатории (нужное отметить V)**

- На стадии аккредитации  
 Действующая аккредитация (нужное отметить V)  
 менее 1 года  
 от 1 - 3 лет  
 от 3-5 лет  
 более 5 лет  
 Действие аккредитации приостановлено  
 Действие аккредитации прекращено

**7. Какие факторы вы оцениваете при анализе потенциальных возможностей развития деятельности ИЛ/диверсификации деятельности (нужное отметить V)**

- Уровень конкуренции  
 Наличие не задействованных внутренних ресурсов  
 Инновационно-технологические возможности  
 Целевые рынки  
 Законодательные и нормативные требования

## Приложение 2

**Форма анкеты опроса потребителей  
Анкета респондента**

**1. Субъект РФ (указать)**

---

**2. Отрасль промышленности (указать)**

---

**3. Ваш статус (нужное отметить V)**

Руководитель организации

Главный инженер

Другое (указать) \_\_\_\_\_

**4. Оцените по десятибалльной шкале (от 1 до 10 баллов) важность следующих потребительских требований при взаимодействии с испытательными лабораториями, в части проведения испытаний в целях обязательного подтверждения соответствия выпускаемой продукции:**

№ п/п	Требования потребителей	Балл
1	Комплексность оказания услуг по проведению испытаний	
2	Стоимость оказания услуг по проведению испытаний	
3	Длительность функционирования ИЛ на рынке услуг	
4	Форма собственности (наличие государственной поддержки)	
5	Специализация по проведению испытаний аналогичной продукции	



## Приложение 3

**Форма анкеты опроса персонала испытательных лабораторий  
Анкета респондента**

**1. Направление деятельности (нужное отметить V)**

- Испытания продукции в целях оценки соответствия  
 Испытания продукции в соответствии с требованиями законодательства  
 Испытания продукции на соответствие требованиям  
 Другое (указать) \_\_\_\_\_

**2. Субъект РФ (указать)****3. Ваш статус (нужное отметить V)**

- Руководитель организации  
 Руководитель лаборатории  
 Другое (указать) \_\_\_\_\_

**4. Оцените по десятибалльной шкале (от 1 до 10 баллов) важность следующих показателей, характеризующих установленные требования потребителей – заказчиков ИЛ:**

№ п/п	Требования потребителей	№ п/п	Показатели, характеризующие установленные требования потребителей	Балл
1	Комплексность оказания услуг по проведению испытаний	1	Продукция, включенная в Единый перечень продукции подлежащей оценке соответствия	
		2	Номенклатура методик проведения испытаний	
		3	Отбор образцов	
2	Стоимость оказания услуг по проведению испытаний	4	Преимущество по стоимости оказания услуг	
3	Длительность функционирования ИЛ на рынке услуг	5	Менее 1 года	
		6	От 1 года до 3 лет	
		7	Более 5 лет	
4	Наличие государственной поддержки	8	Государственная и муниципальная собственность	
		9	Частная собственность	
5	Специализация по проведению испытаний аналогичной продукции	10	Проведение испытаний продукции аналогичной по технологическим и функциональным свойствам	

## Приложение 4

Таблица 4.1 - Показатели оценки результативности СМК ИЛ

№ п/п	Обозначение показателя результативности	Характеристика показателя	Весовой коэффициент ( $\delta$ )
1	A <sub>1</sub>	Характеризует удовлетворенность заказчиков результатами испытаний	1
2	A <sub>2</sub>	Характеризует достоверность результатов испытаний	1
3	A <sub>3</sub>	Характеризует стабильность выполнения требований ГОСТ ISO/IEC 17025, критериев аккредитации лабораторий	0,9
4	A <sub>4</sub>	Характеризует степень выполнения установленных критериев результативности процессов	0,8

Таблица 4.2 - Показатели для расчета A<sub>1</sub>

№ п/п	Обозначение показателя	Объект, подлежащий оценке	Весовой коэффициент ( $\alpha$ )
1	a <sub>1</sub>	Доля протоколов испытаний, содержащих замечания заказчика, в общем числе выданных протоколов	0,9
2	a <sub>2</sub>	Доля поступивших жалоб (обращений) от заказчиков, признанных объективными в общем числе поступивших жалоб (обращений)	1
3	a <sub>3</sub>	Доля заявок на проведение испытаний выполненных с нарушением сроков проведения испытаний в общем числе поступивших заявок	1
4	a <sub>4</sub>	Доля постоянных заказчиков испытаний в общем числе заказчиков услуг по проведению испытаний	0,8

Таблица 4.3 - Показатели для расчета A<sub>2</sub>

№ п/п	Обозначение показателя	Объект, подлежащий оценке	Весовой коэффициент ( $\beta$ )
1	b <sub>1</sub>	Доля протоколов испытаний, отменных по причинам выявленных несоответствий в общем числе выданных протоколов	1

2	b <sub>2</sub>	Доля неудовлетворительных результатов МСИ в общем числе реализованных испытаний в рамках проверки квалификации	0,9
3	b <sub>3</sub>	Доля неудовлетворительных результатов внутрилабораторных сличений в общем числе реализованных испытаний в рамках мониторинга достоверности результатов испытаний	0,8
4	b <sub>4</sub>	Доля протоколов испытаний, выданных за рамками области аккредитации лаборатории в общем числе выданных протоколов	1

Таблица 4.4 - Показатели для расчета A<sub>4</sub>

№ п/п	Критерии оценки результативности процессов (в долях единицы)	Весовой коэффициент (γ)
Управление политикой и целями в области качества		
d <sub>1</sub>	Реализация запланированных целей в области качества	1
Подготовка персонала		
d <sub>2</sub>	Реализация плана по подготовке/повышению квалификации персонала	0,8
d <sub>3</sub>	Наличие эффекта от подготовки персонала - отношение количества освоенных методов испытаний к общему количеству запланированных к реализации методик испытаний	0,9
Достаточность ресурсов и их соответствие		
d <sub>4</sub>	Соответствие приобретаемых материальных ресурсов (оборудование, расходные материалы) установленным требованиям технического задания, сопроводительной документации – отношение объема соответствующих приобретаемых материальных ресурсов к общему объему	0,9
d <sub>5</sub>	Выполнение сроков поставок, соответствие плану закупок - отношение объема приобретаемых материальных ресурсов к запланированному в установленный срок поставки	0,9
Взаимодействие с заказчиками		
d <sub>6</sub>	Выполнение контрактов (договоров) в установленный срок – отношение количества контрактов (этапов контрактов), выполненных в установленный срок по отношению к общему количеству контрактов (этапов) за анализируемый период. Этапы, по которым по вине заказчика оплата проводится с задержкой сроков не учитываются	0,9
d <sub>7</sub>	Выполнение требований заказчика в полном объеме – отношение количества контрактов (этапов контрактов), при выполнении которых не были зафиксированы – отклонения по срокам проведения работ, реализации испытаний не полном объеме, к общему количеству контрактов (этапов контрактов), выполненных за анализируемый период	0,9

Изменение объема и вида работы или области деятельности		
d <sub>8</sub>	Расширение области аккредитации, количество запланированных к расширению области аккредитации методик испытаний к выполненному	1
Внутренние аудиты		
d <sub>9</sub>	Соответствие деятельности процессов лаборатории установленным критериям аудита, количество установленных несоответствий к общему количеству проанализированных процессов	0,8
d <sub>10</sub>	Выполнение программы аудита– отношение количества выполненных пунктов программы аудита к общему количеству запланированных	0,8
d <sub>11</sub>	Своевременность регистрации результатов аудитов – отношение количества аудитов отчеты по результатам, которых утверждены в течение 5 рабочих дней (от даты окончания аудита) к общему количеству аудитов	0,8
Управление документацией, записями. Своевременное обеспечение и корректировка документации для процессов деятельности лаборатории		
d <sub>12</sub>	Отношение количества выявленных случаев неуправляемых документов к общему количеству документов	0,7
d <sub>13</sub>	Отношение количества выявленных случаев срывов сроков разработки, издания и рассылки документов к общему количеству выпущенных документов	0,7
Метрологическое обеспечение		
d <sub>14</sub>	Реализация графика поверки, калибровки, проверки, аттестации – отношение количества выполненных пунктов графика поверки, калибровки, проверки, аттестации к общему количеству пунктов	0,9

Таблица 4.5 - Весовые коэффициенты несоответствий требований ГОСТ ISO/IEC 17025-2019

№ п/п	Требования ГОСТ ISO/IEC 17025-2019	Весовой коэффициент
1.	<b>4. Общие требования</b>	
2.	4.1 Беспристрастность	0,1
3.	4.2 Конфиденциальность	0,1
4.	<b>5 Требования к структуре</b>	0,2
5.	<b>6 Требования к ресурсам</b>	
6.	<b>6.1 Общие требования</b>	0,034
7.	<i>6.2 Персонал</i>	0,034
8.	<i>6.3 Помещения и условия окружающей среды</i>	0,034
9.	<i>6.4 Оборудование</i>	0,034
10.	<i>6.5 Метрологическая прослеживаемость</i>	0,034
11.	<i>6.6 Продукция и услуги, предоставляемые внешними поставщиками</i>	0,034
12.	<b>7 Требования к процессу</b>	

13.	7.1 Рассмотрение запросов, тендеров и договоров	0,018
14.	7.2 Выбор, верификация и валидация методов	0,009
15.	7.2.1 Выбор и верификация методов	
16.	7.2.2 Валидация методов	0,009
17.	7.3 Отбор образцов	0,018
18.	7.4 Обращение с объектами испытаний или калибровки	0,018
19.	7.5 Технические записи	0,018
20.	7.6. Оценивание неопределенности измерений	0,018
21.	7.7 Обеспечение достоверности результатов	0,018
22.	7.8 Представление отчетов о результатах	0,003
23.	7.8.1 Общие положения	
24.	7.8.2 Общие требования к отчетам (об испытаниях, калибровке или отборе образцов)	
25.	7.8.3 Специальные требования к отчетам об испытаниях	0,003
26.	7.8.4 Специальные требования к свидетельствам (сертификатам) о калибровке	
27.	7.8.5 Представление результатов по отбору проб	0,003
28.	7.8.6 Представление заключений о соответствии	0,003
29.	7.8.7 Представление мнений и интерпретаций	0,003
30.	7.8.8 Изменения к отчетам	0,003
31.	7.9 Жалобы (претензии)	0,018
32.	7.10 Управление несоответствующей работой	0,018
33.	7.11 Управление данными информацией	0,018
34.	<b>8. Требования к системе менеджмента</b>	
35.	8.1 Варианты	0,022
36.	8.2 Документация системы менеджмента (вариант А)	0,022
37.	8.3 Управление документами системы менеджмента (вариант А)	0,022
38.	8.4 Управление записями (вариант А)	0,022
39.	8.5 Действия, связанные с рисками и возможностями (вариант А)	0,022
40.	8.6 Улучшения (вариант А)	0,022
41.	8.7 Корректирующие действия (вариант А)	0,022
42.	8.8 Внутренние аудиты (вариант А)	0,022
43.	8.9 Анализ со стороны Руководства (вариант А)	0,022

Таблица 4.6 – Значение корректирующего коэффициента несоответствия требованиям

Количество несоответствий	КНС
1	0,5
2	0,6
3	0,7
4	0,8
5	0,9
более 5	1

Таблица 4.7 – Значение коэффициентов, учитываемых при оценке индекса компетентности аудиторской группы

<i>Значения для <math>K_{об}</math></i>	
Образование	<b><math>K_{об}</math></b>
Среднее профессиональное (специальное)	0,5
Высшее профильное	1
Высшее не профильное	0,3
ДПО профильное	1
<i>Значения для <math>K_{труд}</math></i>	
Опыт работы в качестве аудитора	<b><math>K_{труд}</math></b>
3 года	0,3
3-10 лет	0,5
11-15 лет	0,7
Более 15 лет	1
<i>Значения для <math>K_{п/ат}</math></i>	
Количество переаттестаций	<b><math>K_{п/ат}</math></b>
1	0,3
2-3	0,5
4-5	0,7
Более 5	1
<i>Значения для <math>K_{уч}</math></i>	
Роль аудитора	<b><math>K_{уч}</math></b>
Главный аудитор (руководитель аудиторской группы)	0,7
Аудитор/технический эксперт	0,5
Аудитор-стажер	0,2
<i><math>K_{уч}</math></i>	
$K_{уч} \geq 20$	1
$10 > K_{уч} \leq 20$	0,8
$5 > K_{уч} \leq 10$	0,6
$0,5 > K_{уч} \leq 5$	0,4
Категория аудитора	<b><math>У_{комп}</math></b>
Аудитор начальной квалификационной категории	0,1-0,5
Аудитор средней квалификационной категории	0,51-0,8
Аудитор высшей квалификационной категории	0,8-1

## Приложение 5

## Акты использования результатов работы



«Русский Сертификационный Центр»  
127055 г. Москва, ул. Образцова, 7, оф. 305  
Телефон/факс: +7 495 780 28 07 | +7 (495) 781 80 83  
E-mail: info@russiancert.ru  
www.russiancert.ru

Russian Certification Center  
127055 Moscow, Obrazcova street, 7, off. 305  
Phone/fax: +7 495 780 28 07 | +7 (495) 781 80 83  
E-mail: info@russiancert.ru  
www.russiancert.ru

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор ООО «РСЦ»  
А.Г. Савельев

подпись



« 11 » октября 2022 г.

Акт

об использовании материалов диссертационной работы

Пузыревой Анны Александровны на тему «Совершенствование подходов к повышению результативности функционирования систем менеджмента качества и конкурентоустойчивости испытательных лабораторий»

Комиссия в составе: Косов Михаил Анатольевич – руководитель ИЛ;

Дзюбан Екатерина Викторовна – менеджер по качеству ИЛ;

Нагайцева Юлия Игоревна – инженер

составили настоящий акт в том, что материалы диссертационной работы Пузыревой А.А. используются в Обществе с ограниченной ответственностью «Русский Сертификационный Центр» (ООО «РСЦ») при принятии управленческих решений в деятельности испытательной лаборатории продукции ООО «РСЦ» (ИЛ), в целях формирования устойчивого развития лаборатории, через повышение результативности функционирования системы менеджмента качества. Предложенная методика комплексной оценки конкурентоустойчивости испытательных лабораторий позволила оценить базовый уровень конкурентоустойчивости ИЛ и используется для мониторинга оценки уровня конкурентоустойчивости.



«Русский Сертификационный Центр»  
127055 г. Москва, ул. Образцова, 7, оф. 305  
Телефон/факс: +7 495 780 28 07 | +7 (495) 781 80 83  
E-mail: info@russiancert.ru  
www.russiancert.ru

Russian Certification Center  
127055 Moscow, Obrazcova street, 7, off. 305  
Phone/fax: +7 495 780 28 07 | +7 (495) 781 80 83  
E-mail: info@russiancert.ru  
www.russiancert.ru

Применение многоступенчатой системы анализа данных построенной на основе экспертно-аналитического подхода повышает адекватность результатов оценки и объективность принятия управленческих решений.

Использование полученных по результатам оценки значений показателей соответствия и конкурентоспособности позволяют снизить затраты времени более чем в два раза на проведение самооценки ИЛ.

Руководитель ИЛ ООО «РСЦ»

Косов М.А

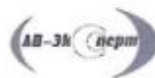
Менеджер по качеству ИЛ ООО «РСЦ»

Дзюбан Е. В.

Инженер ИЛ ООО «РСЦ»

Нагайцева Ю. И.





Общество с ограниченной ответственностью «ДВ-Эксперт»  
ООО «ДВ-Эксперт»

Испытательный лабораторный центр «Лабораторный комплекс ветеринарно-санитарной экспертизы»

Юр. адрес: 690091, Приморский край, Владивосток г, Океанский пр-т, д. 19  
Факт. адрес: 692481, Приморский край, Надеждинский район, с. Вольно-Надеждинское, ТОР Надеждинская, ул. Центральная, д.42.  
ИНН: 2540168555 КПП: 254001001  
Тел. 8 (423) 232-33-70 доб. 101, 102  
[kvse-vl@mail.ru](mailto:kvse-vl@mail.ru)

Утверждаю

Генеральный директор

ООО «ДВ-Эксперт»

Л.В. Катаева

2022 г



Акт

об использовании материалов диссертационной работы

Пузыревой Анны Александровны на тему «Совершенствование подходов к повышению результативности функционирования систем менеджмента качества и конкурентоустойчивости испытательных лабораторий»

Комиссия в составе:

Подволоцкая А.Б. – руководитель ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт»;

Марченко А.С – менеджер по качеству ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт»;


Жезлова С.В. – ведущий специалист химического сектора ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт»;

составили настоящий акт в том, что материалы диссертационной работы Пузыревой А.А. используются в ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» для оценки конкурентоустойчивости ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт».

Используемая комплексная оценка конкурентоустойчивости ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» на основе многоступенчатой системы анализа данных построенная с использованием экспертно-аналитического подхода повышает объективность полученных результатов оценки и снижает трудозатраты на проведение самооценки ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» более чем в 2,5 раза.

Результаты оценки конкурентоустойчивости ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» позволили не только оценить текущий уровень конкурентоустойчивости, а также обеспечили разработку стратегии развития и принятия управленческих решений для ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт». Показатели оценки соответствия ИЛ позволили своевременно реализовать мероприятия по повышению результативности СМК ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт».

Руководитель ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» \_\_\_\_\_  Подволоцкая А.Б.

Менеджер по качеству ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» \_\_\_\_\_  Марченко А.С.

Ведущий специалист химического сектора  
ИЛЦ ЛК ВСЭ ООО «ДВ-Эксперт» \_\_\_\_\_  Жезлова С.В.



**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«ЦЕНТР КАЧЕСТВА, ЭФФЕКТИВНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ МЕДИЦИНСКИХ  
ИЗДЕЛИЙ»**

125363, Россия, Москва, ул. Новопоселковая, дом 6, корпус 217. а/я- 61  
тел. +7 (495) 134-27-27; факс: +7 (495) 134-27-27  
E-mail: [info@kebmi.ru](mailto:info@kebmi.ru) <http://www.kebmi.ru>  
ОКПО 11680877, ОГРН 1147799012580 ИНН/ КПП 7733191888/773301001

УТВЕРЖДАЮ

директор АНО «Центр КЭБМИ»

Е. А. Ширпанова

подпись

«20» октября 2022 г.



Акт

об использовании материалов диссертационной работы

Пузыревой Анны Александровны на тему «Совершенствование подходов к  
повышению результативности функционирования систем менеджмента  
качества и конкурентоустойчивости испытательных лабораторий»

Комиссия в составе: Царегородцев Михаил Юрьевич – руководитель ИЛ;  
Шатц Михаил Геннадьевич – менеджер по качеству ИЛ;  
Петров Максим Александрович – заместитель  
руководителя ИЛ (ответственный за метрологическое  
обеспечение);  
Стариков Никита Сергеевич – руководитель отдела  
технических испытаний;  
Мастакова Ирина Владимировна – руководитель отдела  
токсикологических исследований

составили настоящий акт в том, что материалы диссертационной работы Пузыревой А.А. используются в ИЛ АНО «Центр КЭБМИ» при выработке управленческих решений по результатам оценки конкурентоустойчивости ИЛ и повышению результативности функционирования системы менеджмента качества ИЛ.


Использование результатов работы позволило:

- Обеспечить показатель соответствия системы менеджмента качества на 98% при внедрении модели организационного развития адаптивной СМК.
- Комплексная оценка конкурентоустойчивости ИЛ АНО «Центр КЭБМИ», учитывающая показатели соответствия СМК и конкурентоспособности ИЛ, позволила более объективно оценить текущий уровень конкурентоустойчивости ИЛ и разработать направления дальнейшего развития лаборатории.

Руководитель ИЛ

АНО «Центр КЭБМИ»  М. Ю. Царегородцев

Менеджер по качеству АНО «Центр КЭБМИ»  М. Г. Шатц

Зам. руководителя ИЛ АНО «Центр КЭБМИ»  М. А. Петров

Руководитель отдела тех. испытаний

ИЛ АНО «Центр КЭБМИ»  Н. С. Стариков

Руководитель отдела токс. исследований

ИЛ АНО «Центр КЭБМИ»  И. В. Мастакова