

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического  
приборостроения"

На правах рукописи

Назаревич Станислав Анатольевич

**МОДЕЛИ И МЕТОДИКИ МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ  
НОВИЗНЫ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ**

05.02.22 – Организация производства  
(радиоэлектроника и приборостроение)

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель:  
доктор технических наук, профессор  
Семенова Елена Георгиевна

Санкт-Петербург, 2015

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОРГАНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ И ПРИБОРОСТРОЕНИИ.....	12
1.1 Организационные предпосылки инновационного развития предприятий радиоэлектроники и приборостроения .....	12
1.2 Базовые модели описания результатов научно-производственной деятельности предприятий.....	20
1.3 Стандартизация инновационной деятельности предприятий на различных стадиях жизненного цикла продукции .....	27
1.4 Сравнительный анализ моделей и методик оценки новизны и конкурентоспособности продукции.....	32
1.5 Результаты и выводы по разделу 1.....	48
2 РАЗРАБОТКА МЕТОДИК МОНИТОРИНГА НОВИЗНЫ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ.....	49
2.1 Разработка модели жизненного цикла новшества как результата научно-производственной деятельности .....	49
2.2 Разработка методик и обоснование критериальной базы оценки новизны продукции.....	62
2.3 Разработка методик и обоснование критериальной базы оценки конкурентоспособности.....	87
2.4 Разработка интегрального критерия оценки результатов научно-технических исследований с учетом нечеткой принадлежности новшества	107
2.5 Разработка организационно-технических решений для процесса оценки новшества.....	116
2.6 Результаты и выводы по разделу 2.....	127
3. АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ И МЕТОДИК МОНИТОРИНГА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ И ПРИБОРОСТРОЕНИИ .....	129

3.1 Анализ состояния и перспектив развития радиоэлектронного комплекса России.....	129
3.2 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на ПАВ» .....	137
3.3 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ГНУ Агрофизический НИИ «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции».....	141
3.4 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ХМАО-Югра Технопарк высоких технологий «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов».....	148
3.5 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ООО «НПФ «ТОРЭКС» «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций» .....	152
3.6 Результаты и выводы по разделу 3.....	156
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	158
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	161
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема потока процесса оценки новшества	
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Процедура оценки новшества на этапе подготовки производства	
ПРИЛОЖЕНИЕ В Анкеты анализа научной новизны	
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Анкеты анализа конкурентоспособности	
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Форма протокола оценки разработки	
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Протокол процедуры оценки потенциала новшества на языке программирования <i>R</i> , рабочая среда <i>RStudio</i>	
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Функции принадлежности для методик оценки потенциала новшества	

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Современные тренды развития промышленного производства предполагают наращивание темпов в процессах разработки, организации создания и реализации инновационной продукции, внедрения ресурсосберегающих технологий и эффективных процедур управления производственными процессами.

В организации производства научно-технической продукции в настоящее время не учитывается открытость рынков и конкурентная составляющая, что создает дополнительные проблемы при планировании серийного производства высококонкурентной продукции, а также реализации новых проектов.

Процессы совершенствования научно-производственной деятельности (НПД) должны быть дополнены процедурами мониторинга процессов организации производства высококонкурентной продукции; в процессах создания новой продукции недостаточно учтены аспекты оценки технического потенциала результатов НПД; описание объектов, обладающих инновационными техническими характеристиками, выполненное по известным методикам, является недостаточно полным; номенклатура и содержание используемых критериев и терминологической базы требуют развития и актуализации.

Производственно-технический потенциал, ориентированный на освоение инновационной продукции становится мощным инструментом на рынке современных наукоемких технологий, обеспечивающим повышение заинтересованности потенциальных инвесторов.

**Степень разработанности проблемы.** Среди зарубежных ученых, исследовавших инновационные процессы, следует отметить: Й.А. Шумпетера, А.К. Кляйнкнехта, Г.О. Менша, Э.Мэнсфилда, Р.Уотермана.

Из отечественных ученых особый вклад в теорию организации производства внесли: А.И. Пригожин, Ю.П. Морозов, В.Ф. Крицков, С.Ю. Ягудин, С.Я. Бабаскин, С.В. Валдайцев, М.В. Грачев, Е.Г. Семенова, Г.И. Коршунов, Ш.Ш. Губаев, П.Н. Завлин, А.К. Казанцев, В.В. Ковалев, Н.М. Фонштейн, А.А. Харин, В.В. Царев, А.И. Шинкевич, Ю.В. Шленов, А.В. Васильев и др.

Проблемам развития научно-технического прогресса посвящены работы Г.А. Лахтина, Ю.П. Конова, Б. Твисса, Э. Роджерса, Б. Санто, М.Л. Башина, Н.Д. Кондратьева, В.С. Малова, К.Л. Гаврилова, И.Л. Туккеля, Е. Фальцмана и др.

В трудах отечественных и зарубежных ученых описаны подходы и принципы формирования инновационной продукции, как основной единицы продукции предприятия, инициирующей экономический скачок в виде кратковременной финансовой монополии на целевом сегменте рынка.

Некоторые авторы приводят терминологический ряд, характеризующий инновационную деятельность, как процесс изменения, связанный с масштабом внедрения, местом, экономической эффективностью и иными факторами экономического развития предприятия. Такой подход не отражает техническое содержание процессов производства продукции, не содержит оценку результатов интеллектуальной деятельности персонала предприятия.

Известные процедуры и методики оценки технической новизны продукции и результативности НИД (подходы и рекомендации по оценке технического уровня продукции, методика РИНКЦЭ, методика РФФИ) не учитывают инновационность характеристик новой продукции.

В настоящее время оценка инновационности результатов НИД происходит на основании неструктурированного набора критериев, которые не отражают свойства исследуемого объекта, а также не

учитывают интеллектуальный вклад и деловые качества персонала предприятия.

Разработка новых моделей и методик оценки результативности и перспективности деятельности научных, инновационных и производственных предприятий является актуальной на современном этапе развития отечественной и мировой экономики, их использование позволит решить задачи производственного менеджмента в части разработки конкурентоспособной продукции в условиях экономических и технических рисков.

**Цель исследования** - повышение эффективности функционирования научно-производственных систем на основе разработки организационно-технических решений, критериев, методик и моделей мониторинга процессов оценки новизны и конкурентоспособности инновационной продукции.

Для достижения цели исследования в работе поставлены и решены следующие **задачи**:

1. Обосновать выбор моделей и методик мониторинга инновационной, научной и инженерно-производственной деятельности на основании ретроспективного анализа развития научно-технического прогресса.

2. Разработать модель жизненного цикла (ЖЦ) состояния и динамики формирования и использования результатов НИД с учетом критериев мониторинга и классификации новшества.

3. Разработать интегральный критерий оценки результатов НИД на основании факторов научно-технической новизны, определяющих сущность новшества на каждом из этапов ЖЦ с применением метода сценариев для потока процесса оценки.

4. Разработать организационно-технические решения, методики и процедуры оценки инновационности разрабатываемой продукции на

основании критериев классификации и критериальных шкал с целью повышения эффективности функционирования научно-производственных систем в процессах инновационной и научной деятельности.

**Методы исследования.** В ходе исследования использованы элементы теории системного анализа, теории математического моделирования, теории квалиметрии, аппарат нечеткой логики, нормативно-технические документы в области радиоэлектроники и приборостроения, базовые принципы теории инноватики.

**Объект исследования** – процессы мониторинга разработки и производства инновационной продукции.

**Предмет исследования** – критерии, методы и модели оценки инновационности продукции, обеспечивающие повышение качества и конкурентоспособности продукции научных и производственных предприятий.

**Область исследования** соответствует пп. 2, 5, 7, 10 специальности 05.02.22 – «Организация производства» (радиоэлектроника и приборостроение).

**На защиту выносятся:**

1. Интегральный критерий оценки потенциала новшества для процессов организации, планирования, разработки инновационной продукции, его структурная декомпозиция, представленная в обобщенных критериях, характеризующих отдельные свойства новшества.

2. Модель жизненного цикла новшества, включающая этапы первичной и вторичной оценки потенциала исследования для процессов разработки и подготовки производства новой продукции, реализующая альтернативные сценарии развития базовых функциональных характеристик объекта.

3. Математическая модель оценки новшества и иерархическая система критериев НПД, основанная на обобщенных критериях идентификации с использованием аппарата нечетких множеств.

4. Методики и процедуры поэтапной оценки потенциала новшества на основе статистических методов управления производством с целью повышения эффективности функционирования подразделений по разработке и подготовке к производству новой продукции на предприятиях.

**Научная новизна** выполненных исследований состоит в том, что:

1. Разработана модель ЖЦ состояния и динамики результатов НПД, обеспечивающая учет характерных признаков инновационной, научной и инженерно-производственной деятельности на всех стадиях жизненного цикла, реализующая итерационное повышение конкурентоспособности продукции.

2. Разработана математическая модель комплексной оценки новшества, использующая иерархическую систему критериев НПД, представленных обобщенными критериями идентификации.

3. Уточнена и обоснована номенклатура критериев оценки результатов НПД в системе идентификации и классификации новшества, учитывающих деловую и публикационную активность авторов исследования.

4. Обоснованы принципы комплексной оценки качества новшества, учитывающей техническую, рыночную и патентную новизну результатов исследований, а также способность предприятий к производству инновационной продукции.

**Практическая значимость работы**

1. Разработаны методики расчета критериев оценки результатов НПД в системе идентификации и классификации новшества, учитывающие деловую и публикационную активность авторов исследования.



2. Разработана модель жизненного цикла новшества, учитывающая анализ потенциала новшества и организационно-технические решения для проведения мониторинга процессов оценки продукции.

3. Разработана комплексная методика оценки качества новшества учитывающая, техническую, рыночную и патентную новизну результатов исследований, а также способность предприятий к оперативному промышленному освоению технических решений.

4. Разработаны многокритериальные методики оценки результатов НИД, обеспечившие раскрытие внутреннего потенциала новшества через иерархическую структуру показателей.

Разработанные и научно-обоснованные подходы позволили:

– произвести комплексную оценку инновационного проекта «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции» (АФИ РАСХН);

– осуществить экспертизу проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на поверхностных акустических волнах» (ОАО «НПП «Радар ммс»);

– осуществить экспертизу проектов автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа-Югры «Технопарк высоких технологий»: «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов» (ООО «Элехант»), «Внедрение системы спутникового контроля автотранспорта и учета топлива «СКАУТ» и систем биометрического контроля и управления «БиоСкуд» (ООО «Инновационные Технологические системы»), «Организация производства современных средств автоматизации на территории ХМАО-Югры с приоритетом на разработки в области беспроводного мониторинга и управления» (ООО «САРиК»);

– провести оценку проекта «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций» (ООО «НПФ «ТОРЭКС»).

**Степень достоверности результатов** диссертационной работы обеспечивается корректностью применяемого математического аппарата, обоснованием критериальной базы с использованием федеральных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, а также официальных статистических источников, подтверждается результатами практической апробации при мониторинге процессов новизны и конкурентоспособности инновационной продукции.

### **Внедрение результатов**

Результаты диссертационного исследования внедрены в деятельность ОАО «НПП «Радар ммс», ГНУ АФИ РАСХН, АУ ХМАО «Технопарк высоких технологий», ООО «НПФ «ТОРЭКС», что подтверждено соответствующими актами. Результаты диссертационного исследования использованы в учебном процессе ФГАОУ ВПО ГУАП, по дисциплинам «Теоретическая инноватика», «Технология нововведений», «Маркетинг в инновационной сфере», «Основы технического анализа промышленной продукции».

**Апробация работы.** Основные результаты исследования докладывались и обсуждались на X Всероссийской научно-практической конференции «Управление качеством» (МАТИ, Москва, 2011г.), 14 Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты и безопасности» (РАРАН, Санкт-Петербург, 2011г.), V Всероссийской научно-практической конференции «Правовая защита, экономика и управление интеллектуальной собственностью» (УФИ, Екатеринбург, 2013г.), Международном форуме «Формирование современного информационного общества. Проблемы, перспективы, инновационные подходы» (Санкт-Петербург, 2013, 2014 гг.), XVIII

Международной научно-технической конференции «Инноватика-2013» (Сочи, 2013 г).

**Публикации.** По результатам диссертационного исследования опубликована 21 работа (в том числе 16 – без соавторов), включая 6 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях.

# **1 ОРГАНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ И ПРИБОРОСТРОЕНИИ**

## **1.1 Организационные предпосылки инновационного развития предприятий радиоэлектроники и приборостроения**

Научно-производственные предприятия радиоэлектронного комплекса (НППРЭК), сфера деятельности которых относится к исследованию, разработке, созданию опытной базы науки и производства новой наукоемкой продукции, сталкиваются в условиях рыночно-ориентированной экономики с проблемами внедрения и реализации результатов научно-технической деятельности в структуру потребностей общества и государства в целом. В отечественной экономике в настоящее время не сформированы условия эффективного взаимодействия коммерческого сектора, основной задачей которого является реализация новой продукции на потребительском рынке, с предприятиями, выпускающими наукоемкую продукцию. Тем самым заметно тормозится развитие экономического потенциала страны по отношению к развитым зарубежным странам и странам, входящими в состав СНГ.

На развитие экономического потенциала страны существенное влияние оказывает множество факторов экономического роста, обусловленных активной разработкой и интеграцией уже существующих и нарабатываемых достижений отечественной науки.

Но адекватной реакции общества, обусловленной экспоненциальным ростом спроса, к сожалению, не наблюдается в исследуемый промежуток времени, поэтому можно сделать вывод об отсутствии тесной связи научных и инновационных центров с каналами распределения продукции.

Научно-технический прогресс является неотъемлемым атрибутом роста благосостояния страны. Научный уровень и производственно-

технологический потенциал НПП, способных к техническому освоению нововведений или любых технических преобразований становится не только мощным конкурентным инструментом в процессе доминирования на рынке использования современных, наукоемких технологий, но и основным условием формирования благоприятного инвестиционного климата, как для государства, так и для отдельных отраслей в целом [96].

Научно-технический прогресс оказывает решающее влияние на развитие общества и структуру его потребления, что также отражается на научно-производственных предприятиях, работающих на потребительский сектор. Технологический уклад [70, 119], существующий на производстве, характеризует технический уровень всего предприятия что, несомненно, отражается на качестве производимого продукта. Анализ уровня развития НТП и влияние на ВВП страны представлены в таблице 1.

Таблица 1– Сопоставление уровня развития НТП , 2011г.

Страна	Показатели наукоемкости		Показатели наукоотдачи		
	Доля расходов на ИР, % от ВВП	Численность ученых занятых ИР (10 000)	Доля продукции в товарном экспорте, %	Доля в мировом экспорте, %	Производительность труда, тыс. долл. ВВП.
США	2,69	41,0	32	13,0	73,1
Китай	1,00	5,5	20	7,1	7,2
Япония	2,98	51,0	26	9,7	56,0
Индия	1,23	1,6	6	0,07	4,9
Германия	2,48	31,6	18	4,8	56,0
Франция	2,15	27,2	23	3,4	56,5
Англия	1,87	26,7	31	5,3	54,5
Италия	1,04	11,3	10	1,1	56,5
Россия	1,00	34,8	8	0,04	18,0
Канада	1,84	29,9	15	1,2	60,0

Значительная часть отечественных предприятий находится на низком техническом уровне, который не соответствует даже 4 технологическому укладу. Высокий износ производственного оборудования, использование устаревших технологий, недостаточная квалификация персонала и крайне ограниченные возможности обновления основных фондов или частичной реструктуризации организационной структуры предприятия оказывают негативное влияние на процесс развития научно-технического прогресса.

Чл.-корр. РАН Б.Н. Кузык [46] представил диаграмму ритмов смены технологических укладов и поколений техники в довольно широком временном диапазоне, в которой нашла свое дальнейшее развитие «инновационная теория предпринимательства» (И. Шумпетер).

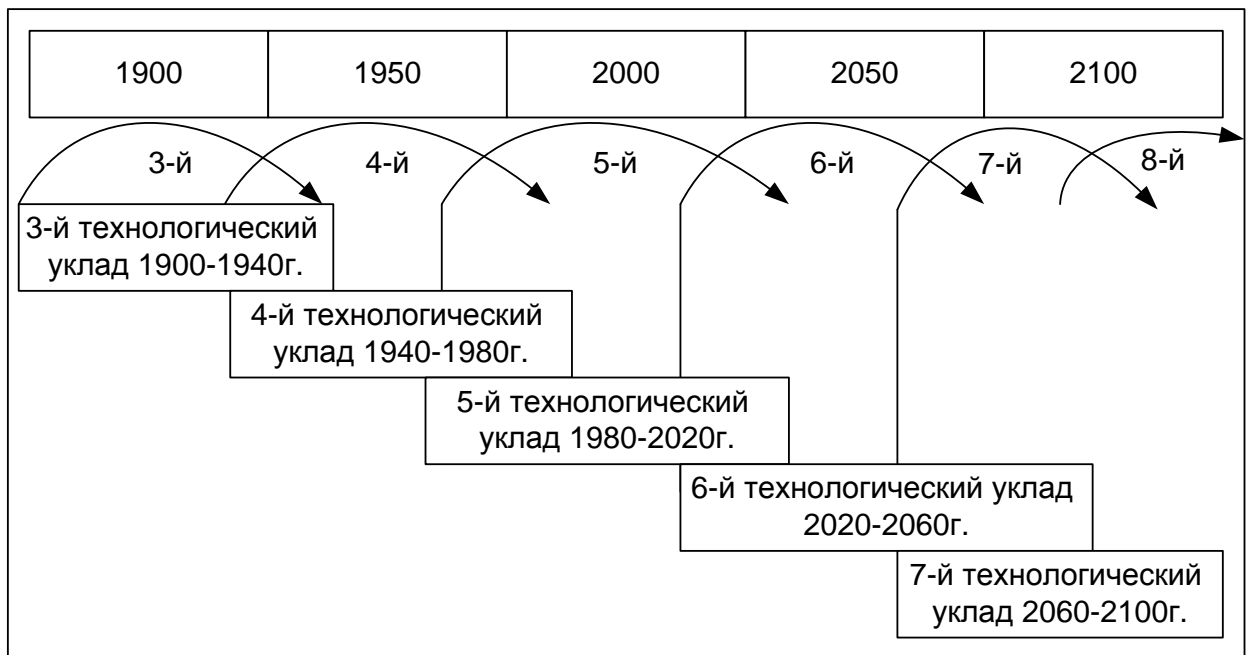


Рисунок 1 – Ритм смены технологических укладов и поколений техники.

Согласно этой теории одна из ведущих ролей отводилась совершенно новому понятию в производстве и реализации продукции – инновации - «установлению новой производственной функции».

В новое понятие входило производство нового товара, внедрение новых форм организации, слияние, открытие нового рынка. Таким образом, в 1913 году появилось понятие «инновация». Но до сих пор широкое терминологическое поле понятий "инновация", "инновационная деятельность", "инновационная политика" представляет обширную тему для дискуссий, так как на данный момент документ, официально закрепляющий трактовку стержневого понятия «инновация» пока еще не создан.

Проблема идентификации ресурсов, занятых в различных видах деятельности [95], которые с трудом распознаются как научная деятельность или инженерно-производственная, размывает границу и создает отрицательное суждение о природе этой новации.

В нашей стране проблему перехода на инновационную экономику пытались решать административно-организационным путем [85, 131]. Подбирая и формируя специальные организационные структуры [58, 61, 130] таким образом, чтобы наука и производство были неразрывны при условии четко определенного административно-организационного управления. На этом пути были и положительные примеры крупных научно-производственных объединений, создаваемых, как правило, в структуре оборонно-промышленного комплекса и ориентированных на выполнение относительно стабильных заданий Государственного оборонного заказа.

Для предприятий, ориентированных на гражданский потребительский рынок, была выявлена организационная и технологическая неготовность к созданию и выводу нового конкурентоспособного продукта на потребительский рынок, тем самым предварение замысла новой системы был приостановлен. Отсутствие гибкости производственных предприятий стало существенным

ограничением их инновационного развития. Появилась реальная потребность в промежуточном звене – инновационных центрах.

В создании таких центров особая роль отводится малому предпринимательству [67, 92, 97, 130,]. Его основные преимущества – гибкость, мобильность, высокая восприимчивость к новому, низкая консервативность – создают фактор конкуренции, с которым приходится считаться для сохранения своих позиций. Мероприятия по реализации результатов научных исследований или научной деятельности это процесс преобразования научного знания в действительную прибыль, который сопровождается неизменными маркетинговыми исследованиями, организацией каналов сбыта и коммерческих соглашений. Для проведения данного вида работ нужны компетентные специалисты, обладающие знаниями в области управления проектами, управления инновациями.

Разработку наукоемкой продукции в результате осуществления инновационного процесса можно рассматривать с одной стороны, как параллельно-последовательное осуществление научно-исследовательской, научно-технической, производственной, маркетинговой деятельности предприятия. С другой стороны временные этапы жизненного цикла нововведений от возникновения научных идей до их реализации в виде новых продуктов (изделий и услуг). В обобщенном понятии инновационный процесс осуществляемый наукоемким высокотехнологичным предприятием, целесообразно определять как совокупность процессов разработки, производства и применения продукции и технологий обладающих научно-технической новизной, удовлетворяющих определенные запросы потребителей и нашедшие рыночное применение. Этапы инновационного процесса, осуществляемого данными предприятиями, различаются по содержанию и результатам, им присуща определенная автономность, а также наличие организационно-



экономических особенностей, связанных со спецификой планирования и финансирования работ, проводимых на этих этапах.

Структуру инновационного процесса высокотехнологичных предприятий наукоемкой отрасли промышленности, в общем, состоит из четырех основных этапов: фундаментальные исследования, прикладные исследования, опытные и конструкторские работы, производство новой продукции и ее коммерциализации. На первом этапе инновационного процесса проводятся ФИ, осуществляемые в академических институтах. Второй этап соответствует исследованиям прикладного характера, которые проводятся в основном в научных организациях и могут финансироваться за счет бюджета.

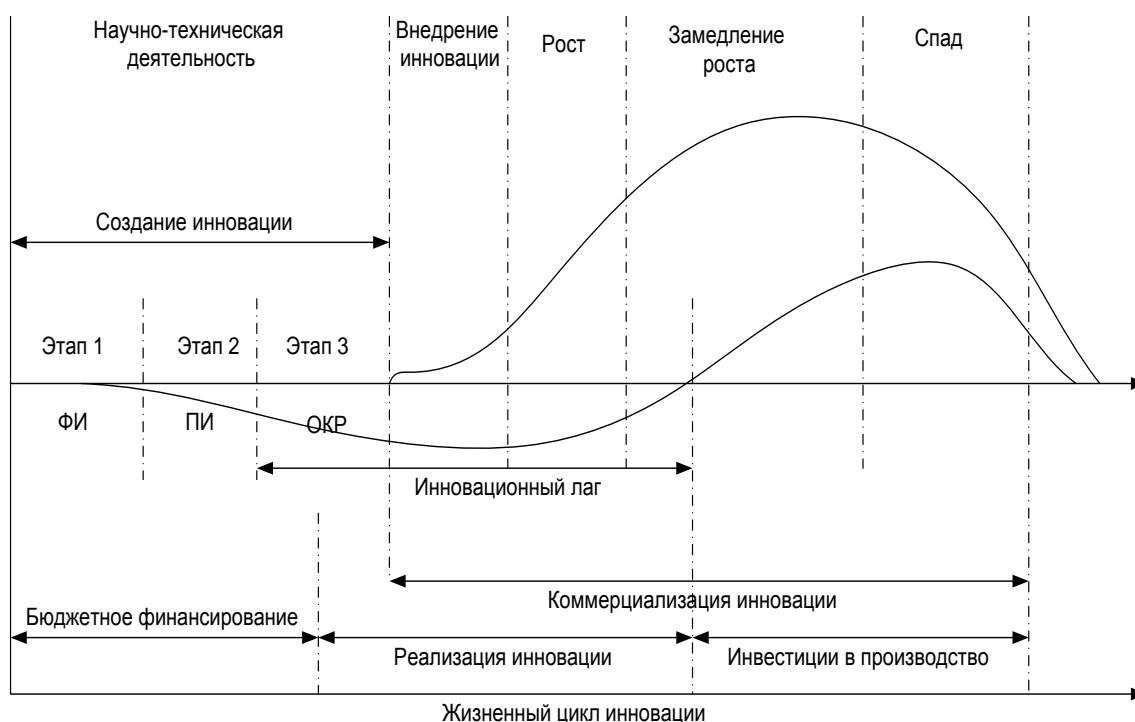


Рисунок 2– Основные этапы инновационного процесса

Опытно-конструкторские и экспериментальные разработки, проводимые на третьем этапе инновационного процесса, осуществляются как в специализированных лабораториях и конструкторских бюро, так и в научно-производственных подразделениях крупных высокотехнологичных

предприятий и интегрированных структур наукоемких отраслей промышленности. При этом источником финансирования являются собственные средства предприятия. На четвертом этапе инновационного процесса происходит создание нового продукта и его коммерциализация.

Этап требует значительного финансирования и подразумевает инвестиционные вложения в организацию производства инновационной продукции. Основные этапы представлены на рисунке 2.



Рисунок 3 - Механизм управления инновационными процессами на высокотехнологичных предприятиях РЭО

Этапы инновационного процесса осуществляемого предприятием являются отдельными подсистемами [49]. Которые состоят из множества частей и взаимодействуют с другими частями образуя систему.

Все этапы взаимосвязаны и взаимозависимы и согласуются с целью системы и механизмами управления

В основе развития высокотехнологичных предприятий наукоемких предприятий радиоэлектронной отрасли лежит непрерывный инновационный процесс.

Особенностью процесса заключается в том, что он не прекращается и после внедрения инноваций, инновационная продукция становится текущей продукцией подлежащей модернизации.

Целью инновационной деятельности для предприятий РЭО является получение экономического эффекта от конкурентных преимуществ на рынке за счет нововведений, придающих создаваемой продукции новые свойства, привлекательные для ее потребителей.

Важнейшим свойством наукоемких отраслей, производств и предприятий является возможность изменения их структуры с целью репрофилирования на выпуск новой продукции, востребованной рынком или государством.

Необходимость реструктуризации отечественных предприятий в рыночных условиях обоснована невыгодным осуществлением на каждом предприятии полного цикла разработки и производства изделий. Неоправданное дублирование постоянных затрат как на НИОКР так и на освоение серийного производства приводит к повышению себестоимости и распылению ограниченных средств бюджета, выделенных на поддержку наукоемких отраслей.

Поэтому существует необходимость в разработке методик и подходов оценки перспективности деятельности отделов планирования, развития и разработки новой продукции на предприятиях НППРЭК.

## 1.2 Базовые модели описания результатов научно-производственной деятельности предприятий

С развитием инновационной сферы, разработкой и реализацией программ комплексной модернизации научно-производственных предприятий и их рыночно ориентированной деятельности в соответствии с мировыми тенденциями возрастает актуальность формализации результатов научно-производственной деятельности (НПД), потенциал которых необходимо измерять для последующей классификации. Оценка уровня НПД может быть представлена в виде функционала:

$$\text{НПД} = F(\text{НД}, \text{ИД}, \text{ИПД}), \quad (1)$$

где НД – научно-техническая деятельность (результаты фундаментальных и прикладных исследований, опытно-конструкторских работ, изобретения, полезные модели, промышленные образцы), ИД – инновационная деятельность (базовые инновации, улучшающие инновации, псевдоинновации), ИПД – инженерно-производственная деятельность (модернизация, модификация, усовершенствование).

Каждый вид деятельности представляет определенную окончательную форму, в виде которой структурируется результат (таб. 2).

Таблица 2 – Составляющие научно-производственной деятельности

Группы результатов НПД	Результаты научно-технической деятельности
	Результаты инновационной деятельности
	Результаты инженерно-производственной деятельности

В основе инновационной деятельности лежит научно-техническая деятельность, тесно связанная с созданием, развитием, распространением и применением научно-технических знаний во всех областях науки и техники. Научная деятельность – это процесс преобразования ресурсной

базы в научное знание. Научная деятельность тесно связана с творческой деятельностью [3, 125].

Результаты научной деятельности чаще всего отражаются в научных статьях, докладах, монографиях, обзорах, научно-практических статьях и так далее. Полный перечень используемых для опубликования результатов научной деятельности и инженерно-производственной деятельности в виде определенных изданий приведен в стандарте [34].

По словам П. Лелона [142] новация [139, 118] - это «новый вид продукции, метод, технология», а нововведение - это «внедрение новации в экономический производственный цикл».

Рассмотрение новации как объекта, который является результатом научно-технических исследований фундаментального или поискового характера [51], останавливается на этапе формирования научного знания. После формирования научного знания в работу наступает этап прикладных исследований, на котором выявляется сфера применения новации.

Как правило, при успешном завершении прикладных исследований появляется новшество. То есть реализация научного знания путем преобразования в определенный объект - прототип, опытный образец или новшество [143, 118].

В соответствии с трудами Н.И. Лапина [136], В.Д. Дорофеева [98], Азгальдова Г.Г [114], А.И. Пригожина [126], Э. Мэнсфилд [73], А.А. Коренной [140], Р.А. Фатхутдинова [118], Дроговоза П.А. [120] термин «новшество» используется как новый обычай, новый порядок, новый метод, изобретение.

Исходя из классификации Бабаскина С.Я. [111] инновации это прибыльное использование новшеств в виде новых технологий, видов продукции и услуг, организационно-технических решений производственного, финансового, коммерческого, административного или иного характера.

Результаты НПД являются отражением патентоспособности интеллектуальных результатов автора исследования. Результатом НТД может быть изобретение, полезная модель, промышленный образец.

**Изобретению** [1, 2, 152, 153, 154] предоставляется правовая охрана на основании патента, в случае если изобретение соответствует критериям патентоспособности. В соответствии со ст.1350 ГК РФ критериями патентоспособности [2] изобретения в России являются: новизна; изобретательский уровень; промышленная применимость.

**Полезная модель** [2, 145, 38] является конструктивной реализацией средств производства и предметов потребления, а также их составных частей. Критериями патентоспособности полезных моделей являются: новизна; промышленная применимость.

**Промышленные образцы** [2, 145, 38] относятся к сфере дизайна, но в то же время служат в качестве моделей в промышленном или кустарном производстве. Промышленный образец представляет собой решение эстетической или декоративной стороны, и (или) эргономических особенностей внешнего вида изделия. Критериям патентоспособности [2, 145]: новизна; оригинальность.

**Инновационная деятельность** – вид деятельности, связанный с трансформацией идей, результатов научных исследований и научно-технических достижений в новый или усовершенствованный продукт, внедренный на рынке, в новый или усовершенствованный технологический процесс, использованный в практической деятельности, либо как новый подход к социальным услугам.

Инновационная деятельность [42] – деятельность, направленная на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок для расширения и обновления номенклатуры и улучшения качества выпускаемой продукции (товаров, услуг), совершенствования

технологии их изготовления с последующим внедрением и эффективной реализацией на внутренних и зарубежных рынках.

Конечным результатом инновационной деятельности [52] является инновация. В соответствии с Руководство Осло инновация трактуется следующим образом:

**Инновация** [99, 148, 149, 150] - конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта, признанного рынком, нового или усовершенствованного технологического процесса в практической деятельности, нового подхода к социальным услугам.

Инновация [50, 112, 77, 151, 12] – введение новшества, суть которого заключается в комплексном процессе создания, распространения и использования новшества как нового практического средства для удовлетворения потребностей человека, меняющихся в ходе развития социокультурных систем и субъектов.

Отправной позицией для регламентации процессов инновационной деятельности послужило разработанное в 1963 году рабочей группой экспертов «Организации экономического сотрудничества и развития» (ОЭСР) - «Руководство Фраскати» («Manual Frascati»). Данное руководство получило статус флагманского документа регламентирующего вопросы методологии статистики науки, инноваций и устанавливает такие понятия как:

Научные исследования и разработки (ИР) - творческая деятельность на систематической основе, целью своей ставит увеличение объема знаний: о человеке, природе, обществе. Поиск новых областей применения знаний, охватывает такие виды деятельности как: фундаментальные исследования, прикладные исследования, разработки.

Фундаментальные исследования - экспериментальные или теоретические исследования, направленные на получение новых знаний

без какой-либо конкретной цели, связанной с использованием этих знаний.

Прикладные исследования - оригинальные работы, направленные на получение новых знаний с целью решения конкретных практических задач.

Разработки - систематические работы, которые основаны на существующих знаниях, полученных в результате научных исследований, практического опыта, и направлены на создание новых материалов, продуктов или устройств, внедрение новых процессов, систем и услуг или значительное усовершенствование уже выпускаемых или введенных в действие.

Научные работники и разработчики - совокупность лиц функционирующих в сфере творческой деятельности, которая осуществляется на систематической основе и направлена на увеличение потенциала научных знаний и поиск новых областей знаний, а также занятых оказанием прямых услуг, связанных с выполнением научных исследований и разработок.

Наряду с классификацией работы классифицируются по секторам науки, социально-экономическим целям, отраслям науки.

По секторам науки выделяют: государственный сектор; предпринимательский сектор; вузы; частный некоммерческий сектор.

Методика сбора данных о технологических инновациях «Руководство Осло» («Manual Oslo»), принятая в Осло в 1992 году перенимает первенство и становится главным регламентирующим документом в процессах сбора и анализа данных о инновационной активности.

В соответствии с Руководство Осло инновация обладает следующими свойствами: новизна; актуальность; коммерциализуемость.

Классификация инноваций по степени новизны приведена в таблице 2. Выбранные классификационные признаки совпали с описанием



признаков, которые используют С.Д. Ильенкова [53], Д.М. Степаненко [121], А.И. Пригожин [126] при классификации инноваций.

В соответствии с результатами проведенного анализа терминологического поля понятий: инновация,

Таблица 3 – Классификация инноваций по признаку новизны

Виды новизны инноваций	Первый класс	Второй класс
Базовые инновации	Технологические инновации	Продуктовые
		Процессные
Улучшающие Инновации	Социальные инновации	Организационные
Псевдоинновации Инновации		Маркетинговые
		Информационные
		Экономические
	Экологические	

Достаточно обширное пояснение содержится в Руководстве Осло по поводу трактовки базовых, улучшающих и псевдоинноваций [42].

Также согласно руководству выделяются следующие типы инноваций:

— продуктовая инновация — интеграция товара или услуги, обладающих новизной или значительно улучшенными свойствами.

— процессная инновация — внедрение нового или значительно улучшенного способа производства или доставки продукта.

— маркетинговая инновация — внедрение нового метода маркетинга, включая значительные изменения в дизайне или упаковке продукта, его складировании, продвижении на рынок или в назначении продажной цены.

— организационная инновация — внедрение нового организационного метода в деловой практике фирмы, в организации рабочих мест или внешних связях.

— экономическая инновация [67, 129] - изменение методов и способов планирования всех видов производственно-хозяйственной деятельности, снижение производственных затрат и улучшение конечных результатов, рост экономического стимулирования и материальной заинтересованности трудящихся, рационализация системы калькуляции затрат.

Инженерно-производственная деятельность (ИПД) объединяет процессы изменения технологии или продукции на предприятиях, включают в себя модернизацию, модификацию, усовершенствование.

Для успешной реализации мероприятий по усовершенствованию промышленной продукции необходимо определить исходное состояние объекта, подвергаемого изменениям. Как правило, объектом ИПД на предприятии являются изделия промышленного назначения. Поэтому описание структуры изделия, вида, определения его основных функций и показателей качества приоритетно при планировании изменений

ГОСТ 2.101-68 - Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии [41].

Таблица 4 – Вид изделия

Вид изделия продукта (услуги)	Модернизированное
	Модифицированное
	Усовершенствованное
	Ноу-хау

**Модифицированное изделие**, разработанное с учетом расширения области его применения на базе исходного изделия, находящегося в

производстве, обладающее по отношению к нему дополнительными потребительскими свойствами и имеющее новое обозначение [45].

**Модернизированное изделие**, разработанное взамен находившегося ранее в производстве изделия путем частичного изменения его конструктивного исполнения на основе новейших научно-технических достижений, обладающее теми же или улучшенными по сравнению с исходным изделием потребительскими свойствами и имеющее новое обозначение.

**Технологически усовершенствованный продукт/услуга** - это существующий продукт, качественные или стоимостные характеристики которого были заметно улучшены за счет использования более эффективных компонентов и материалов, частичного изменения одной или ряда технических подсистем (для комплексной продукции) [45].

**Ноу-Хау** – незащищенные охранными документами и не опубликованные полностью или частично знания или опыт научно-технического, производственного, управленческого, коммерческого, финансового или иного характера, которые применимы в научных исследованиях, разработках, изготовлении, реализации конкурентоспособной продукции.

Для сформированных несколько групп НПД положим, что все результаты трех групп: НД, ИД, ИПД, получены исходя из проведенных ранее или текущих научно-технических исследований (НТИ).

### **1.3 Стандартизация инновационной деятельности предприятий на различных стадиях жизненного цикла продукции**

Анализ нормативно-технической документации показал наличие определенных ресурсов по заданной теме [3, 4, 7-11, 13, 14, 16, 18-25, 28, 31, 105]. Были выявлены законы и национальные стандарты в сфере инновационных изысканий. Отдельный интерес представляют международные и иностранные стандарты, связанные с исследованиями в

инновационной деятельности. Флагманским стандартом является английский нормативно-технический документ BS 7000 во всех своих сериях [105, 31].

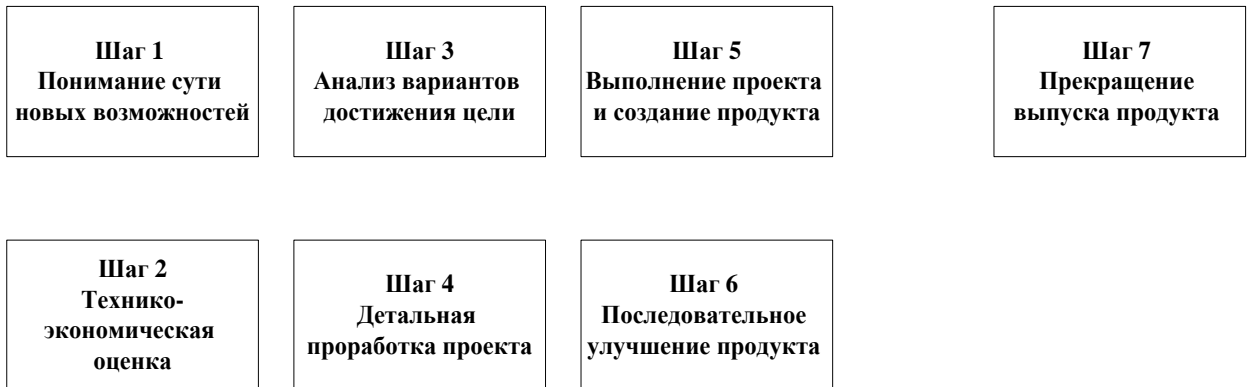


Рисунок 4 – Этапы жизненного цикла BS 7000

BS 7000 трактует понятие инновационного процесса как процесса включающего все научные, технологические, коммерческие или финансовые шаги, которые необходимо совершить для успешной разработки и маркетинга нового продукта, для коммерческого использования нового или улучшенного (технологического) процесса или оборудования. Другие зарубежные стандарты также обозначили терминологическую область исследования в инновационных процессах и поддержали британский стандарт выпуском подобных документов.

Этапы жизненного цикла инновационного процесса рассматриваемого в BS 7000 практически идентичны по своей сущности содержанию фаз разработанной модели жизненного цикла новшества. Поэтому в рамках совершенствования процессов в области инновационной деятельности рекомендуется использовать стандарты данной серии.

Действующее нормативное обеспечение, используемое в сфере инноваций, представлено на рис.5. Руководство Осло Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям является общеевропейским документом, регламентирующим классификационные группы результатов

инновационной деятельности, и содержит ряд рекомендаций для сбора данных и анализа информации.

В рамках российского законодательства об инновационной деятельности произошли серьезные перемены в лучшую сторону [3-11, 13]. Был выпущен целый перечень документов, определяющий основные метрики для систем сбора данных, критериев и форм результатов инновационной деятельности [14, 16-19]. Приказ Минпромторга России от 01.11.2012 N 1618 "Об утверждении критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции по отраслям, относящимся к установленной сфере деятельности Минпромторга" [14] устанавливает критерии для классификации инновационной продукции является одним из главных документов для оценки факторов инновационности и обоснования выбора в процессах принятия решения о закупках инновационной и наукоемкой продукции.

<b>Законы и стандарты в сфере инноваций</b>		
<b>Национальные законы</b>	<b>Национальные стандарты</b>	<b>Международные стандарты</b>
Постановление ГД ФС РФ от 01.12.1999 N 4685-II ГД "О Федеральном законе "Об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике"	ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Менеджмент для достижения устойчивого успеха организации. Подход на основе менеджмента качества	<b>Великобритания BS 7000-1:2008</b> Системы менеджмента проектирования – Часть 1: Руководство по менеджменту инноваций
Постановление Правительства РФ от 29.01.2007 № 54 "О федеральной целевой программе "Национальная технологическая база" на 2007 - 2011 годы";	<b>ГОСТ Р 54147-2010</b> <b>Стратегический и инновационный менеджмент. Термины и определения</b>	<b>Ирландия NWA 1:2009</b> Руководство по наилучшей практике в области инноваций и процессов разработки
Постановление Правительства РФ от 02.08.2007 № 498 "О федеральной целевой программе "Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008 - 2011 годы";	ГОСТ Р 55270-2012 Системы менеджмента качества. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции	<b>Дания DS-hæfte 36:2010</b> Руководящие указания для использования подхода, ориентированного на инновации
Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ "О науке государственной научно-технической политике".	ГОСТ Р 55347-2012 Системы управления проектированием. Руководство по менеджменту инноваций	<b>Великобритания BS 7000-10:2008</b> <b>Системы менеджмента проектирования – Часть 10: Словарь терминов, используемых в менеджменте проектирования</b>
Федеральный закон от 10.07.2012 N 100-ФЗ "О внесении изменений в налоговый кодекс Российской Федерации и в статью 8 Федерального закона "Об инновационном центре "Сколково";	ГОСТ Р 55267-2012 Системы экологического менеджмента. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции	<b>Португалия NP 4457:2007</b> Менеджмент в области исследований, разработок и инноваций. Требования системы менеджмента
Федеральный закон от 27.07.2010 № 210-ФЗ "Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг";	ГОСТ Р 55271-2012 Системы менеджмента охраны труда. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции	<b>Испания UNE 166000:2006</b> Терминология и дефиниции в области исследований, разработок и инноваций.
Указ Президента РФ от 18.06.2012 N 878 "О Совете при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России";	ГОСТ Р 15.201-2000 СИСТЕМА РАЗРАБОТКИ И ПОСТАНОВКИ ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО	<b>Франция FD X50-901:1991</b> Менеджмент проекта и инновация — Меморандум для использования участниками инновационного проекта
Приказ Минпромторга России от 01.11.2012 N 1618 "Об утверждении критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и (или) высокотехнологичной продукции по отраслям, относящимся к установленной сфере деятельности Минпромторга"		<b>Общеввропейский документ</b> CWA 15899:2008 «Стандартизация в области рейтинга способности к инновациям для малых и средних предприятий»
Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р "Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года".		<b>Общеввропейский документ</b> Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям
Постановление Правительства РФ от 31.12.1999 № 1460 "О комплексе мер по развитию... содействию их инновационной деятельности";		
Федеральный закон от 21.07.2011 N 254-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике"		

Рисунок 5 – Нормативно правовые и технические документы в сфере инноваций

В 2012 году была выпущена целая серия нормативно-технических документов, разработанных на основании британского стандарта BS 7000: ГОСТ Р 55348-2012 Словарь терминов, используемых в менеджменте проектирования [21].

1. ГОСТ Р 55270-2012 СМК. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции [23].

2. ГОСТ Р 55271-2012 Системы менеджмента охраны труда. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции [24].

3. ГОСТ Р 55273-2012 Разработка систем. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2008 в процессе жизненного цикла систем [25].

4. ГОСТ Р 55347-2012 Системы управления проектированием. Руководство по менеджменту инноваций [20].

5. ГОСТ Р 55348-2012 Системы управления проектированием. Словарь терминов, используемых при управлении проектированием [22].

6. ГОСТ Р 54147-2010 Стратегический и инновационный менеджмент. Термины и определения [28].

Ценность данных документов формирует единый подход к формализации процессов инновационной деятельности в Российской Федерации. Появление документов [12, 28], четко устанавливающих термины и определения для различных видов деятельности, является четким признаком движения страны в сторону инновационной экономики.

Для дальнейшего успешного развития процессов актуализации терминологической базы необходим пересмотр и доработка серии нормативно-технических документов ГОСТ Р 15.000. В частности первым шагом является включение в положения стандарта ГОСТ 15.101-98 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно исследовательских работ» [36] пунктов устанавливающих четкое понятие об инновационной деятельности,

инновационной продукции и участниках инновационных процессов. Следовательно, необходим системный подход к изменениям в нормативно-технических документах серии ГОСТ Р 15.000, ГОСТ Р 15.201-2000, ГОСТ Р 15.000-94, ГОСТ 15.311-90 и тд. Определение границ и процессов контроля в процедурах разработки, проектирования и отбора перспективных проектов. Установление обязательных методических рекомендаций при проведении мероприятий по оценке потенциала исследования или бизнес-плана проекта, распределение полномочий и формирование рабочих групп. Основой для процессов создания отделов и формирования персонала для проведения оценочной деятельности в области анализа перспектив развития предприятия служат ГОСТ Р 53893-2010 Руководящие принципы и требования к интегрированным системам менеджмента [27] и ГОСТ Р 53894-2010 Менеджмент знаний. Термины и определения [29].

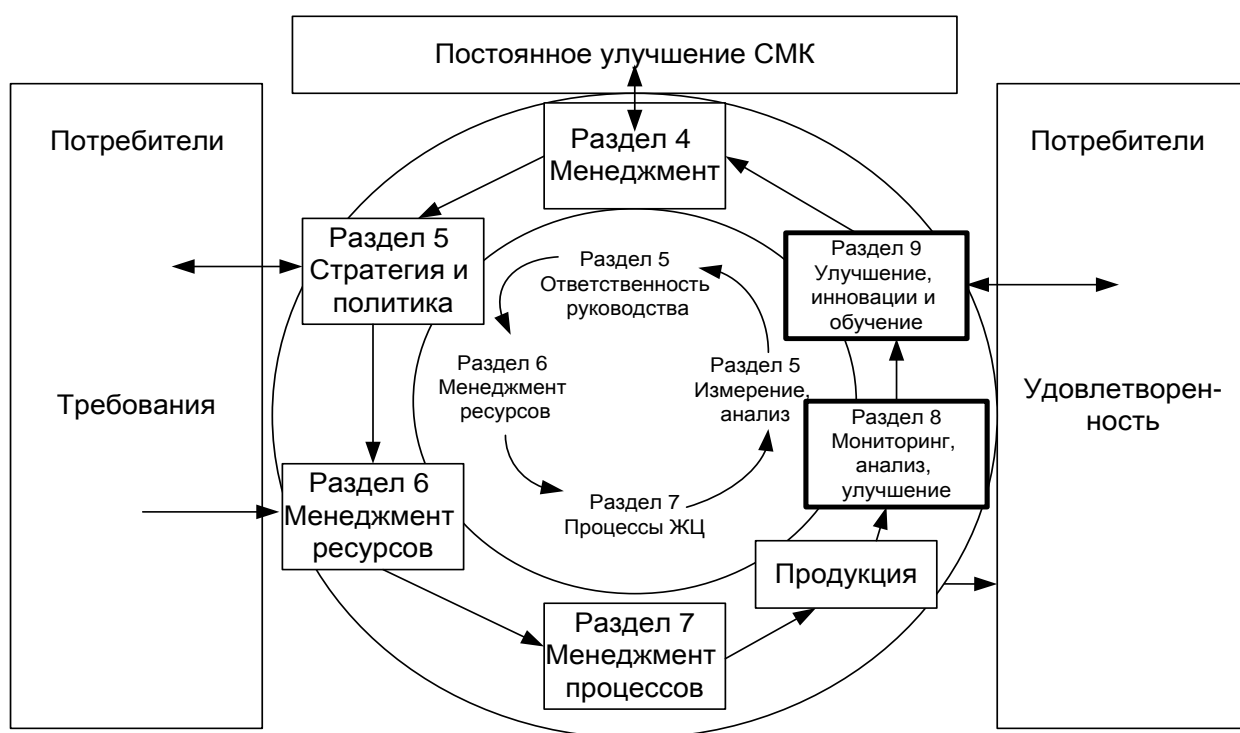


Рисунок 6 – Модель системы менеджмента качества

Опираясь на положения стандарта, процессы оценочной деятельности, подкрепленные нормативно-технической базой предприятия, с минимальными затратами интегрируются в существующую систему менеджмента качества (СМК). Структура модели [30] СМК стандартов ISO 9001 (рис.4), содержание модели включает Раздел 9 «Улучшения, инновации и обучение», что является подтверждением для обоснования целесообразности внедрения в организационную структуру предприятия отделов и подразделений для проведения мониторинга, оценки, отбора и распространения новых знаний, инноваций и других новшеств, способных к формированию добавленной стоимости.

#### **1.4 Сравнительный анализ моделей и методик оценки новизны и конкурентоспособности продукции**

Проблема управления результатами НИД является одной из основных в процессе управления развитием научно-технического прогресса, и различные подходы к её решению рассматриваются в многочисленных работах отечественных и зарубежных учёных. Целью исследований является анализ потенциала результатов НД, ИД, ИПД.

Проблема оценки результатов НИД рассматривается в следующих основных аспектах [124]:

- оценка заявок на выполнение научно-технических проектов;
- оценка качества результатов НД, ИД, ИПД [68, 72, 135, 141, 75, 128, 132, 168, 172, 169];
- оценка результативности НД, ИПД, ИД [169, 138, 144, 137, 130];

Был произведен анализа наиболее распространенных методик оценки результативности и эффективности научно-технических исследований, выявлены критерии оценки результатов НИД, характерные для НД, ИД, ИПД.



Методик оценки результативности и эффективности научно-технических исследований характеризуются следующим образом [60]:

1. Методика ГоскомВУЗа России (1996г.), применяется для выявления значений показателей качества научно-технических исследований и проектов по данным бизнес-планов. Производится экспертиза проекта, оценки представляются в баллах по каждому из пяти показателей: направление разработки; научно-технический уровень разработки; научно-технический потенциал коллектива; правовая охрана; сертификация научно-технической продукции. Методика используется на первичных этапах жизненного цикла. Процесс оценки формализован на основании использования анкеты и таблицы для опроса, где регистрируются значения каждого из показателей для проекта.

Таблица 5 – Показатели методики Госкомвуза России

Показатель	Качество	Оценка
1	2	3
1. Научно-технические показатели		
1.1 Направление разработки	НТП представляет собой техническое средство на уровне системы. Осуществляется не просто совершенствование всех или большинства свойств НТП, а изменение базовой структуры, функционального принципа.	5
	НТП представляет собой техническое средство на уровне элемента системы	1
1.2 Научно-технический уровень разработки	Создаваемая НТП имеет существенные технические( технические, экономические, эксплуатационные) отличия от продукции аналогичного назначения	5
	Отличия отсутствуют или информация о них не проводится	1
1.3. Научно-технический потенциал коллектива	Авторы проекта и известны в данной области исследования по разработкам, публикациям, работают в известном коллективе	5
	Область исследований, в которой предлагается проект, является новой для данного коллектива авторов	1

## Продолжение таблицы 5

1.4. Правовая охрана	Получен патент на изобретение, промышленный образец в зарубежных странах	5
	Документы о правовой охране технических решений отсутствуют	1
1.5. Сертификация НТП	Имеется сертификат качества продукции или сертификат соответствия продукции нормативным требованиям, зафиксированным в стандартах страны, предприятия	5
	Сертификаты качества или соответствия отсутствуют, но они необходимы, а работа по сертификации продукции не проводилась и не предусматривается	1
2. Организационно-производственные показатели		
2.1. Степень готовности к реализации проекта	Имеются необходимое оборудование, персонал, помещения; представлен план создания и выпуска НТП	5
	Обоснованная информация о готовности коллектива к реализации отсутствует	1
2.2. Возможность тиражирования результатов проекта	НТП уже выпускалась в виде малых серий или имеются опытные образцы и комплект технической документации, разработанный с учетом конкретной технологической базы	5
	Предлагается проведение исследований или этот вопрос не отражен в материалах проекта	1
3. Рыночные показатели		
3.1. Спрос на НТП	Товар имеет спрос на внутреннем и внешнем рынках (имеются заявки от конкретных зарубежных потребителей)	5
	Материалы по этому вопросу отсутствуют или приведены общие соображения	1
3.2 Опыт работы на рынке	Имеется значительный опыт работы по реализации НТП (приведены анализ конкурентоспособности и информация о насыщенности рынка аналогичной продукцией, оценены каналы товародвижения)	5
	Указанная информация отсутствует	1
4. Экономические показатели	Финансовый план аргументирован и обоснован. Выполнения проекта позволяет произвести отчисления в фонд поддержки	5
	Отчисления в фонд поддержки программы маловероятных	1

Методика сфокусирована на персональную оценку. В заключении эксперт обобщает результат оценки проекта в целом, и высказывает рекомендации по развитию проекта, улучшению качества по отдельным показателям. Сравнительная оценка проектов проводится формализованным способом через суммы выставленных баллов.

Недостатками подобного подхода являются невозможность сравнительного рассмотрения проектов одним экспертом. Экспертная оценка групп проектов (методика Национального фонда США). Проекты распределяются по задачам и специализированным направлениям. Эксперты знакомятся с проектом, включающими показатели качества. Изучают материалы по проектам и могут обращаться к третьим источникам для дополнения информации и структурирования данных. Результаты работы формируются в виде таблиц показателей, по которым определяется суммарная оценка показателей качества с учетом весовых коэффициентов. Результатом экспертизы является ранжированный перечень проектов.

Дополнительно возможно после детального анализа проекта по показателям качества произвести обобщенную оценку проекта, отражающую субъективную оценку и собственное мнение эксперта о целесообразности финансирования данного проекта в развернутом виде.

Таблица 6 – Методика Национального фонда США

Показатель качества	Вес	Критерий	Оценка
1	2	3	4
<b>1. Рыночные</b>			
1.1 Наличие потребительского спроса на результаты по проекту	2	Имеются заявки на продукцию от конкретных потребителей	2
		В материалах по проекту представлен перечень потребителей и указано, какая работа проведена по налаживанию сбыта	1
		Приведены только общие соображения о возможном потреблении	0

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
1.2 Уровень потребительских свойств продукции	2	Предлагаемая продукция имеет новые потребительские свойства в сравнении аналогом	2
		Продукция аналогичного назначения является дефицитной	1
		Продукция аналогичного назначения широко известна и не дефицитна	0
1.3 Возможность коммерческой реализации работы в течение срока программы	1	Предлагается продукция в виде готовых изделий и имеется система сбыта продукции	2
		Предлагается реализация продукции в других видах	1
		Проработки возможностей сбыта отсутствуют	0
<b>2. Научно-технические</b>			
2.1. Наличие решений правовой охраны	2	В материалах проекта имеется информация о наличии охранных документов	2
		Имеются заявки на изобретения, или технические решения	1
		Указанные документы отсутствуют, решения не охраноспособны	0
2.2 Наличие научно-технических, экономических и других показателей	1	Создаваемая по проекту продукция имеет технические отличия от существующей продукции аналогичного назначения	2
		Создаваемая по проекту продукция имеет технические отличия от существующей продукции аналогичного назначения	0
2.3 Технические, экономические показатели, отличающих продукцию за рубежом	2	Создаваемая по проекту продукция имеет технические отличия от существующей продукции аналогичного назначения	2
		Создаваемая по проекту продукция имеет технические отличия от существующей продукции аналогичного назначения	0
2.4 Наличие перспектив развития предлагаемого проекта	2	Предлагаемая продукция может быть усовершенствована, есть возможность улучшения потребительских свойств	2
		Усовершенствование не предполагается, но продукция может иметь иные области применения	0
		Предлагаемая продукция удовлетворяет разовую потребность	2

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
2.5 Авторитетность коллектива разработчиков	2	Авторы проекта известны в данной области по публикациям, разработкам	1
		Область науки и техники, в которой предлагается проект, является новой для коллектива авторов	0
		Эксперту не известен опыт работы авторов в данной области	2
3. Производственные			
3.1 Наличие у авторов проекта мощностей для производства продукции	1	У авторов проекта имеется собственная производственная база	2
		В проекте обоснована реальная возможность создания такой базы, в том числе по кооперации Обоснованная информация об этом отсутствует	1
3.2 Степень готовности проекта к освоению в производстве	1	Продукция уже выпускалась малыми сериями или имеются опытные образцы проведена сертификация	0
		Требуется провести ОКР или работы по подготовке производства и существуют макеты или образцы	2
		Предлагается проведение исследований или этот вопрос не отражен в материалах	1
3.3 Необходимость приобретения дефицитных комплектующих изделий, оборудования	1	Отсутствует необходимость приобретения дефицитных комплектующих и оборудования	2
		Вопросы приобретения комплектующих и оборудования известны	1
		Необходимо приобретать дефицитные комплектующие и оборудование	0
4. Финансовые			
4.1 Наличие и обоснованность финансового проекта	1	В материалах по проекту финансовое обоснование проведено в полном объеме	2
		Финансовое обоснование дано не в полном объеме	1
		Финансовое обоснование не проведено	0

Методика Национального фонда США экспертизу по научно-техническим показателями качества таким как: наличие правовой охраны решений, использованных в проекте; наличие научно-технических, экономических и других показателей, отличающих продукцию проекта от

продукции аналогичного назначения, производимой в стране (за рубежом); наличие перспектив развития предлагаемого проекта.

3. Сравнительная многоуровневая оценка (методика Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ)). РФФИ проводит экспертизу на основе сравнительного анализа нескольких проектов. На основании рассмотрения проекта решаются следующие задачи: отбор проектов, выработка заключений, определение проектов прошедших экспертизу.

Результаты оценок формируются в виде рейтинга проекта по формуле учитывающей научную ценность проекта; реальность выполнения проекта в срок; выполнение, продвижение проекта, влияние на НТП.

Методика РФФИ устанавливает рейтинг для каждого проекта. Рейтинг проекта рассчитывается по формуле [124].

$$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4, \text{ где } R - \text{общий рейтинг проекта.} \quad (2)$$

На основании установленных коэффициентов проводится первичная оценка потенциала и формирование рейтинга проекта, в рамках первых этапов жизненного цикла:

- $r_1$  выполнение проекта может привести к принципиально новым результатам;
- $r_2$  учитывает реальность выполнения проекта в срок (научный уровень руководителя и потенциал возглавляемого им коллектива, научный задел и публикации по теме);
- $r_3$  коэффициент оценки стартовой ситуации.

В результате первичной оценки потенциала проекта можно сделать вывод об актуальности и перспективности проекта, а также о степени проработанности направления, в котором происходит исследование.

Таблица 7 – Коэффициенты, формирующие рейтинг проекта

$r_1$ – коэффициент, учитывающий научно-техническую ценность проекта		
1	четкость изложения	четкое – 1, не совсем четко – 0,5 нечеткое – 0
2	четкость определения	четко – 1, не совсем четко – 0,5 нечетко – 0
3	техническая обоснованность	реально – 1, возможно – 0,5 нереально – 0
4	технический уровень	современный, с перспективой – 2, современный – 1, ниже современного – 0
5	научный задел	существенный научный задел – 2, имеются публикации по теме проекта – 1, проработка проблемы отсутствует – 0
6	новизна	проблема впервые сформулирована – 2, оригинальный подход к решению проблемы – 1, сформулированные проблемы известны – 0
$r_2$ – коэффициент, определяющий потенциал авторского коллектива и реальность выполнения проекта в срок		
7	достаточность квалификации и опыта участников проекта	достаточно – 1, недостаточно – 0
8	полнота состава команды	соответствует задачам проекта – 1, не соответствует задачам проекта – 0
9	реализуемость проекта силами авторского коллектива	участники проекта в состоянии выполнить заявленную работу – 1, эксперт сомневается в возможности выполнить работу – 0
$r_3$ – коэффициент оценки стартовой ситуации		
10	наличие необходимых производственных площадей	имеется – 1, не имеется – 0
11	наличие начального финансирования	имеется – 1, не имеется – 0
12	наличие необходимых контрагентов	имеется – 1, не имеется – 0
$r_4$ – коэффициент, характеризующий рыночные перспективы проекта		
13	наличие платежеспособного спроса на продукт	имеется – 1, отсутствует – 0
14	конкуренты, дублирование рынка	имеются – 1, отсутствуют – 0
15	перспектива развития выбранного сектора	имеется – 1, отсутствует – 0

Таблица 8 – Рейтинг проекта

Рейтинг	Шкала оценки
<i>R</i>	4 – исследование (проект) не имеет перспектив
	5 – проект требует доработки
	10 – проект содержит перспективную идею
	12 – достаточная полезность проекта
	18 – заявка на выдающийся результат

Оценка проводится экспертами на стадии рассмотрения концепции проекта, итоговым результатом является рейтинг *R* характеризующий сущность проекта от численного значения 18 «заявка на выдающийся результат» до 4 «исследование (проект) не имеет перспектив».

#### 4. Методика оценки научной результативности

Особенностью методики научной результативности являются показатели разработки и показатели производства, после выпуска новшества. Оценка научно-технической результативности НИР производится на основании балльных оценок.

Повышение уровня объективности оценки результатов исследования, в отечественной практике достигается путем применения разработанной методики [72] на основе критериев отражающих степень воздействия определенных показателей научно-технических исследований на уровень научной значимости результата.

Критериальная база включает: уровень новизны научного результата; степень и широту воздействия результатов НИР на науку; глубину проникновения в сущность объекта. На основании комбинации представленных в таблице 9 критериев составлены таблицы для анализа и оценки результатов НИР.

Каждый показатель оценивается по пятибалльной шкале и имеет весовой коэффициент, и оценка НИР производится с использованием балльного метода.



Таблица 9 – Фактор научной результативности

Фактор	Вес	Качество фактора	Коэффициент фактора	Оценка
1	2	3	4	5
Новизна	0,5	Высокая	Принципиально новые результаты, новая теория, открытие новой закономерности	1,0
		Средняя	Некоторые общие закономерности, методы, способы, позволяющие создать принципиально новую продукцию	0,7
		Недостаточная	Положительное решение на основе простых обобщений, анализа связей факторов, распространение известных принципов на новые объекты	0,3
		Тривиальная	Описание отдельных факторов, распространение ранее полученных результатов, реферативные обзоры	0,1
Глубина проработки	0,35	Высокая	Выполнение сложных теоретических расчетов, проверка на большом объеме экспериментальных данных	1,0
		Средняя	Невысокая сложность расчетов, проверка на большом объеме экспериментальных данных	0,6
		Недостаточная	Теоретические расчеты просты, эксперимент не проводится	0,1
Степень успеха	0,15	Большая	-	1,0
		Умеренная	-	0
		Малая	-	0,1
Перспективность использования	0,5	Первостепенная	Результаты могут найти применение во многих научных направлениях	1,0
		Важная	Результаты будут использованы при разработке новых технических решений	0,8
		Полезная	Результаты будут использованы при последующих НИР и разработках	0,5

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
Масштаб реализации	0,3	Национальная экономика	Время реализации: до 3 лет до 5 лет до 10 лет	1,0 0,8 0,6 0,4
		Отрасль	Время реализации: до 3 лет до 5 лет до 10 лет	0,8 0,7 0,5
		Отдельные фирмы и предприятия	Время реализации: до 3 лет до 5 лет до 10 лет	0,4 0,3 0,2
Завершенность	0,2	Высокая	Техническое задание на ОКР	1
		Средняя	Развернутый анализ, предложения	0,6
		Недостаточная	Обзор, информация	0,4

#### 5. Метод «Кортер»

В работе [133] рассматривается метод «Кортер», разработанный на основании комбинации выборочного анализа численных характеристик исследуемой продукции. В этом случае потенциал НИД определяется как процент отклонения значений параметров исследуемых объектов от средних значений параметров, отражающих современный средний мировой уровень или признанный эталон в рассматриваемой при анализе отрасли.

#### 6. Экспертная оценка проектов в рамках программы «Интеграция»

Ученые с большим опытом научной деятельности, как правило привлекаются для проведения экспертизы, в составе комиссии.

Оценка выполняется через изучение материалов заявки с приоритетными направлениями, определяемыми Правительством РФ, Академией наук РФ, дирекцией программы «Интеграция» и производится на основе соответствия результатов проекта каждой из четырех групп

научных направлений. Итоговая оценка вычисляется суммированием четырех частных оценок.

Научные направления, по которым оценивается соответствие результатов заявки:

— соответствует целям и задачам федеральной программы «Интеграция высшей школы и Академии наук» (полностью — 5, частично — от 1 до 4, не соответствует — 0);

— соответствует основным четырем национальным приоритетам (полностью — 5, частично — от 1 до 4, не соответствует — 0);

— относится к одному из приоритетных направлений развития науки, технологий и техники Российской Федерации (полностью — 3, частично — от 1 до 2, не соответствует — 0);

— соответствует одному из направлений перечня критических технологий Российской Федерации (соответствует — 2, частично соответствует — 1, не соответствует — 0):

Если проект набрал при оценке менее 10 баллов, эксперт может добавить от 1 до 3 баллов при обосновании актуальности и научно-образовательной ценности, которые не охвачены предшествующей научной классификацией.

Для комплексной оценки результатов НПД предложено использовать группы критериев новизны и конкурентоспособности продукции избранных по результатам анализа наиболее распространенных методик оценки научно-технических результатов.

Для комплексного анализа новизны продукции были учтены не только критерии, характеризующие техническую, рыночную, научную новизну, но и критерии патентоспособности результатов НПД.

На основании анализа нормативно-технической и нормативно-правовой базы документов регламентирующих процедуру проведения экспертизы патентопригодности результатов интеллектуальной

собственности [1, 2, 42, 38] были определены необходимые критерии патентопригодности продукции, обобщенные для использования в методике оценки изобретательского уровня.

На основании вышеизложенных методик оценки результативности ННД была сформирована концепция базы критериев для оценки новизны и конкурентоспособности продукции, к которой отнесены изобретательский, инновационный и научно-технический уровни. Группу критериев конкурентоспособности образуют промышленная применимость, коммерциализуемость и оригинальность. При оценке весовых коэффициентов для расчета частных показателей использованы результаты опроса экспертной группы, включающей в свой состав высококвалифицированных специалистов в области организации производства, маркетинга, инноватики и охраны результатов интеллектуальной деятельности.

Таблица 10 – Группа критериев оценки ННД

Группа	Обобщенный критерий	Обозначение обобщенных критериев ( $I_i$ )	Основные критерии
Критерии новизны	Инновационный уровень	$I_1$	$(I_{11}, \dots, I_{14})$
	Изобретательский уровень	$I_2$	$(I_{21}, I_{22}, I_{23})$
	Научно-техническая новизна	$I_3$	$(I_{31}, I_{32}, I_{33})$
Критерии конкурентоспособности	Коммерческая реализуемость	$I_4$	$(I_{41}, \dots, I_{49})$
	Промышленная применимость	$I_5$	$(I_{51}, I_{52})$
	Оригинальность	$I_6$	$(I_{61}, \dots, I_{610})$

В главе 2 приведено обоснование предлагаемой критериальной базы, изложены научно обоснованные методики расчета частных критериев и методика организации и проведения мониторинга новизны и конкурентоспособности продукции.

Обоснованием выбора представленных критериев являются нормативно-технические документы в области оценки технического уровня продукции: ГОСТ 2.116-84, ГОСТ 15467-79, ГОСТ Р 55348-2012, ГОСТ Р 55270-2012, ГОСТ Р 54147-2010, ГОСТ Р ИСО 9001-2008, ГОСТ Р ИСО 9000:2011, ГОСТ Р ИСО/МЭК15288 – 2005.

Нормативно - технические документы в области разработки и постановки на производство новой продукции: ГОСТ Р 15.201-2000, ГОСТ 15.000 – 94, ГОСТ Р 53894-2010, ГОСТ Р 53893-2010, ГОСТ 15.101-98, ГОСТ Р 54147-2010, ГОСТ Р 55273-2012; критерии инновационности утвержденные министерством промышленности и торговли Российской Федерации, критерии оценки значимости нововведений описанные в методиках оценки результативности научных исследований и другой документации в сфере разработки и организации производства новой продукции, регламентирующие применение

Критерии для разработки комплексной методики оценки потенциала новшества избраны из наиболее распространенных методик оценки результативности и эффективности научно-технических исследований, таких как: методика Госкомвуза России, методика национального фонда США, методика Российского фонда фундаментальных исследований, методика оценки научной результативности, методика Российского гуманитарного научного фонда, методика Республиканского исследовательского научно-консультационного центра экспертизы.

Комплексная методика оценки потенциала новшества на основании установленных критериев включает в себя следующие методики необходимые методики и подходы:

- методика анализа изобретательского уровня;
- методика анализа инновационного уровня;
- методика анализа научно-технической новизны;
- методика анализа коммерческой реализуемости;
- методика анализа промышленной применимости;
- методика анализа оригинальности;
- алгоритм процесса оценки результатов НИД;
- процедура оценки потенциала новшества.

Для уточнения функциональности разрабатываемой методики был проведен сравнительный анализ методик оценки результативности и эффективности научно-технических исследований.

Таблица 11 – Сравнительный анализ методик оценки результатов НИД

Функции / инструмент	Методика Госкомвуза России	Методика Национального фонда США	Методика РФФИ	Методика ОНР	Методика РГНФ	Методика РИНКЦЭ	Методика оценки потенциала новшества
1	2	3	4	5	6	7	8
Оценка инновационности объекта							+
Исследование новизны объекта	+	+	+	+	+	+	+
Оценка технического уровня						+	+
Коммерческий потенциал		+				+	+
Оценка производственных мощностей	+	+					+
Оценка научной активности			+	+			+
Оценка рыночной новизны	+	+					+
Креативность объекта							+
Оценка деловой активности							+
Оценка патентной пригодности	+	+				+	+
Оценка публикационной активности				+			+

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
Оценка перспективности				+	+	+	+
Оценка научного потенциала			+	+		+	+
Оценка производственного потенциала							+
Оценка инновационного потенциала							+
Качественные оценки	+	+	+	+	+	+	+
Количественные оценки							+
Трудоемкость проведения, ч.	1,5ч	1,5ч.	1,5ч	1,5ч	1ч	1,5ч	3ч
Сложность проведения							
простая	+	+	+				
умеренная				+	+	+	+
нормальная							
сложная							
Этап жизненного цикла							
ТЗ	+	+	+				+
НИР		+	+			+	+
ОКР		+		+		+	+
ВМ				+		+	+
ПП				+			+
Все стадии							+
Год разработки	1996	1991	-	-	-	-	2013

Представленные в таблице 9 функции оценки разнородных свойств новшества учтены в разрабатываемой методике. Наличие требуемой функции отображается «+» в ячейке таблицы. Сложность проведения и трудоемкость работы над методиками оценивалась экспертами в порядке ознакомления с опросными анкетами представленных методик.

На основании анализа наиболее распространенных методик оценки результативности и эффективности научно-технических исследований сформированы основные требования к функциональности разрабатываемой комплексной методики оценки потенциала новшества.

## 1.5 Результаты и выводы по разделу 1

1. Уточнены основные классы результатов инновационной, научной, инженерно-производственной деятельности на базе нормативно-технической документации, описывающей содержательные признаки понятий «модернизация», «усовершенствование», «инновация», «изобретение».

2. Исследована база отечественной нормативно-технической документации, регламентирующей виды деятельности в инновационной сфере по отношению к зарубежным стандартам, среди которых отдельно необходимо выделить стандарт BS 7000.

3. Проведен сравнительный анализ наиболее распространенных методик оценки результатов научно-производственной деятельности, обозначена необходимая критериальная база учитывающая специфику результатов научной, инновационной и инженерно-производственной деятельности. Уточнены необходимые функциональные особенности разрабатываемой методики, отраженные в результатах сравнения.



## **2 РАЗРАБОТКА МЕТОДИК МОНИТОРИНГА НОВИЗНЫ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ**

### **2.1 Разработка модели жизненного цикла новшества как результата научно-производственной деятельности**

Жизненный цикл продукции (ЖЦ) - время от идеи до вывода с рынка устаревшего продукта [26]. Жизненный цикл создания новой продукции состоит из ряда стадий, на которых идея трансформируется в новую технику [146], способную удовлетворить требования потребителей.

Начальной стадией [33] жизненного цикла являются научно-исследовательские работы (НИР) [35]. В соответствии с ГОСТ 15.203-2001 — НИР — работы поискового, теоретического и экспериментального характера, выполняемые с целью определения технической возможности создания новой техники.

После проведения научных работ, происходят ОКР, на основании которых появляется объект - чаще всего прототип или опытный образец. ОКР это завершающая стадия научных исследований, переход от лабораторных условий и экспериментального производства к промышленному производству.

Инновационные предприятия, как правило, выполняют ОКР по договорам с промышленными предприятиями. Заказчики и исполнители взаимно заинтересованы в том, чтобы результаты ОКР были внедрены в практику и приносили доход, т.е. были бы реализованы потребителю. Эти стадии включают мероприятия по организации производства нового изделия или освоенного другими предприятиями.

Третьей стадией жизненного цикла [37, 54] является подготовка производства (ПП) и выход на мощность (ВМ), то есть постановка продукции на производство.

Выход на мощность произойдет после завершения работ по подготовке производства: пуск и проверка технологического оборудования; запуск в производство установочной серии; проведение квалификационных испытаний изделий установочной серии; доработка и корректировка технологической и другой документации.

Установочная серия или первая промышленная партия изделий изготавливается для проверки способности данного производства обеспечить промышленный выпуск продукции в соответствии с требованиями научно-технической документации и потребителей. Образцы установочной партии, прошедшие приемо-сдаточные и квалификационные испытания, могут быть представлены на рынке новшеств (проведение рекламной кампании, демонстрация на выставках, торговых центрах и т.п.).

Следующей стадией жизненного цикла является производство созданного изделия в соответствии со сформированным портфелем заказов. Таким образом, ЖЦ нового изделия проходит несколько фаз: предпроизводственную, производственную и эксплуатационную.

Первые исследования [107] в области развития инновационных процессов относятся к 1950-1960 гг. В данный период функционировала линейная модель: фундаментальные и прикладные исследования – ОКР – производство – сбыт товара.

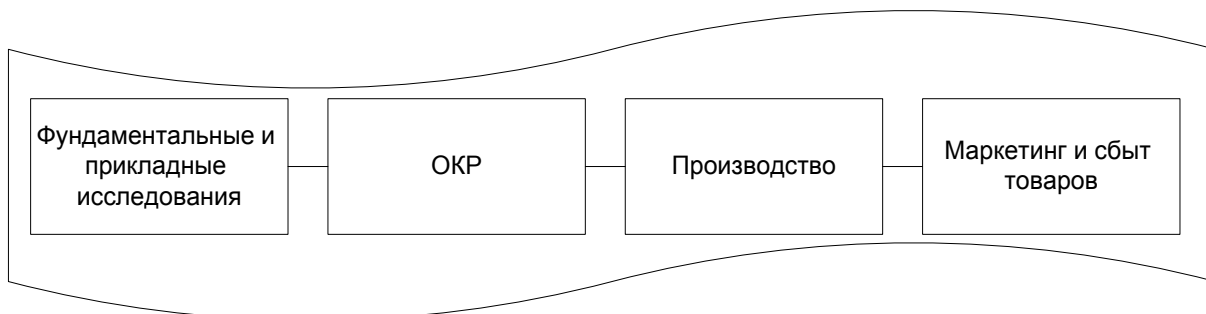


Рисунок 7 – Модель инновационного процесса первого поколения

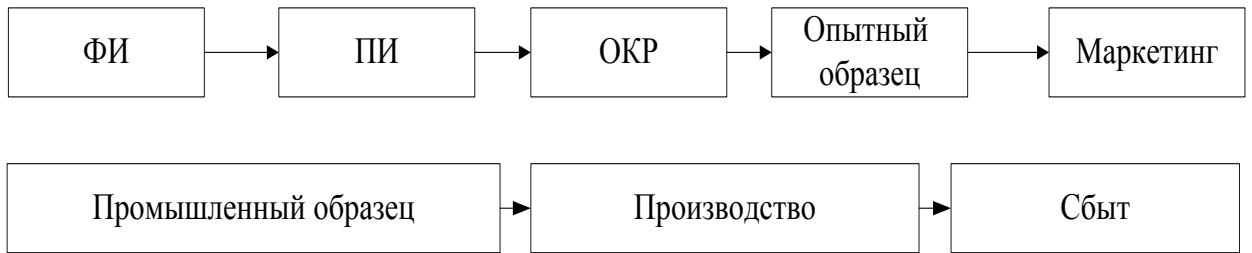


Рисунок 8 – Декомпозиция модели первого поколения

Конец 60-х и начало 70-х годов появилось второе поколение моделей линейной структуры [105, 106, 107], но ориентированных на потребителя.



Рисунок 9 – Модель ориентации на потребителя первого поколения

Основной недостаток модели в том, что ориентация на потребности [69, 170, 175] приводит к формированию псевдоинноваций, в крайнем случае, улучшающих и раскрывает огромное поле перед модификацией и усовершенствованием продукции. В середине 70-х годов появляются нелинейные модели. Основной идеей данного вида моделей является опора на потребности рынка и новые технологии [170, 173, 174].

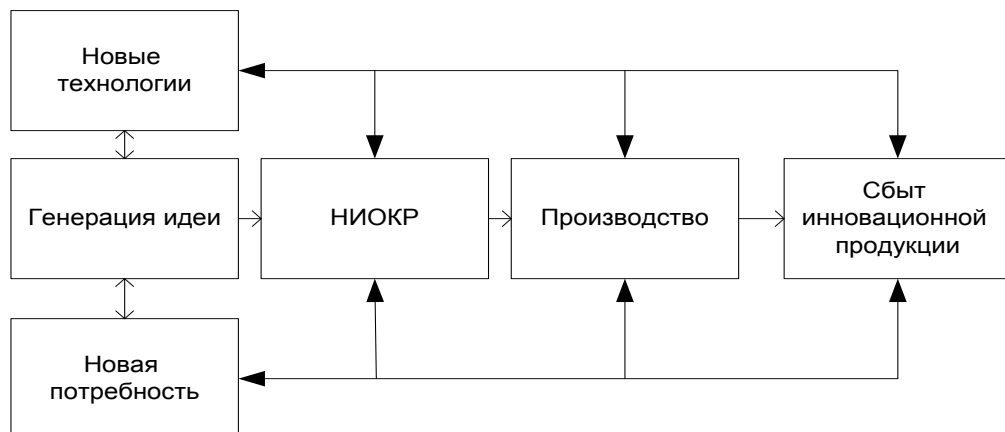


Рисунок 10 – Модель ориентации на потребителя первого поколения

В середине 1980-х годов нелинейные модели инновационного процесса получили свое дальнейшее развитие. Так, например, модель Клайна-Розенберга [100, 166, 171, 174] содержит пять стадий (рис. 11).

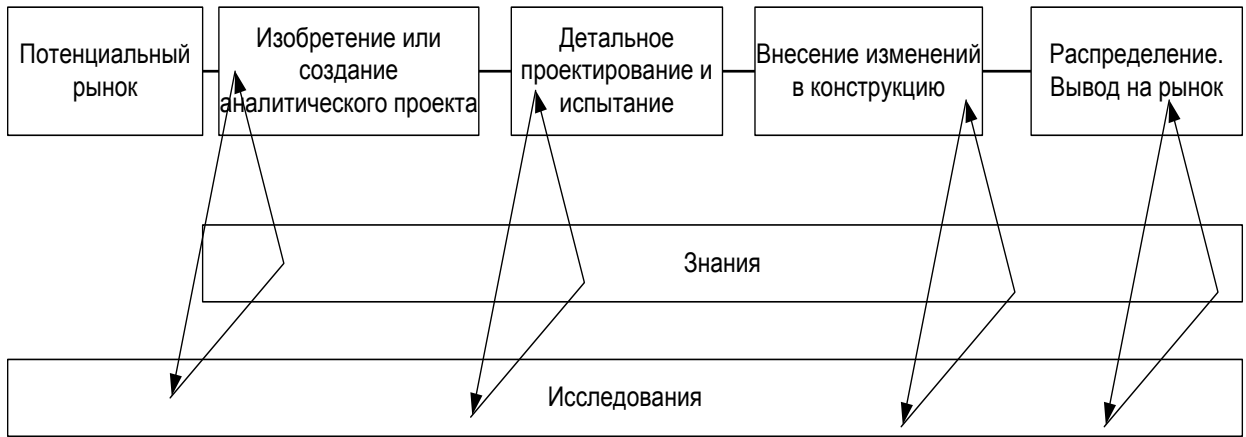


Рисунок 11 – Модель Клайна-Розенберга

Появление новых моделей инновационных процессов, отвечающих конкурентным условиям, будет продолжаться. И уже в 1980 году возникли IV поколение моделей, в которых этапы процесса формирования инноваций представлены вместе с новыми типами связей и взаимодействий между различными субъектами, участвующими в создании новшества.



Рисунок 12 – Модель четвертого поколения

Пятое поколение моделей инновационного процесса представляет собой тесное стратегическое взаимовыгодное сотрудничество компаний работающих на единый результат – достижение устойчивого успеха.

Более поздняя версия модели пятого поколения «ворота» Р. Купера [70, 100, 127, 134, 147, 167, 177], состоит из ряда этапов, каждый из которых заканчивается процедурой оценки и принятия решения о дальнейшей деятельности в заданном направлении. Недостаток модели состоит в отсутствии механизма обратной связи между элементами модели.

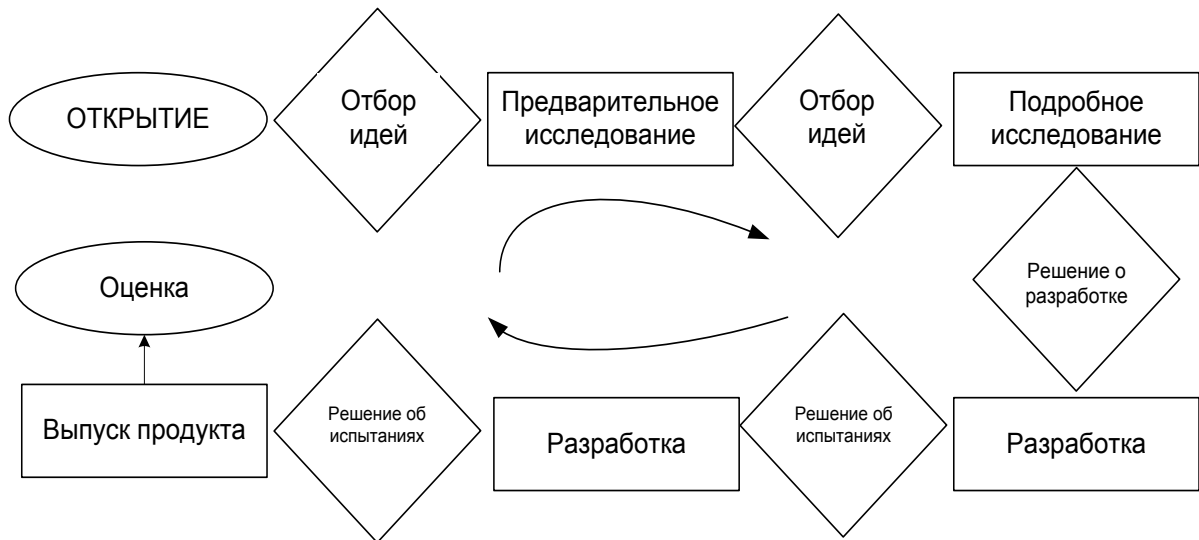


Рисунок 13 – Модель «ворота»

Анализируя представленные выше термины и модели можно сформировать устойчивое положение по достижению конечного состояния продукта или услуги, обладающего инновационными свойствами.

Исходя из существующих видов моделей развития инновационных процессов, автор исследования выделил основные положения, по теме исследования и произвел разработку модели процесса формирования новшества [86].

При разработке модели учтены основные элементы, включающие научные исследования, производственную деятельность и инновационную.

В модели учтены большинство известных форм, которые способны принимать новшество, после прохождения этапов жизненного цикла.

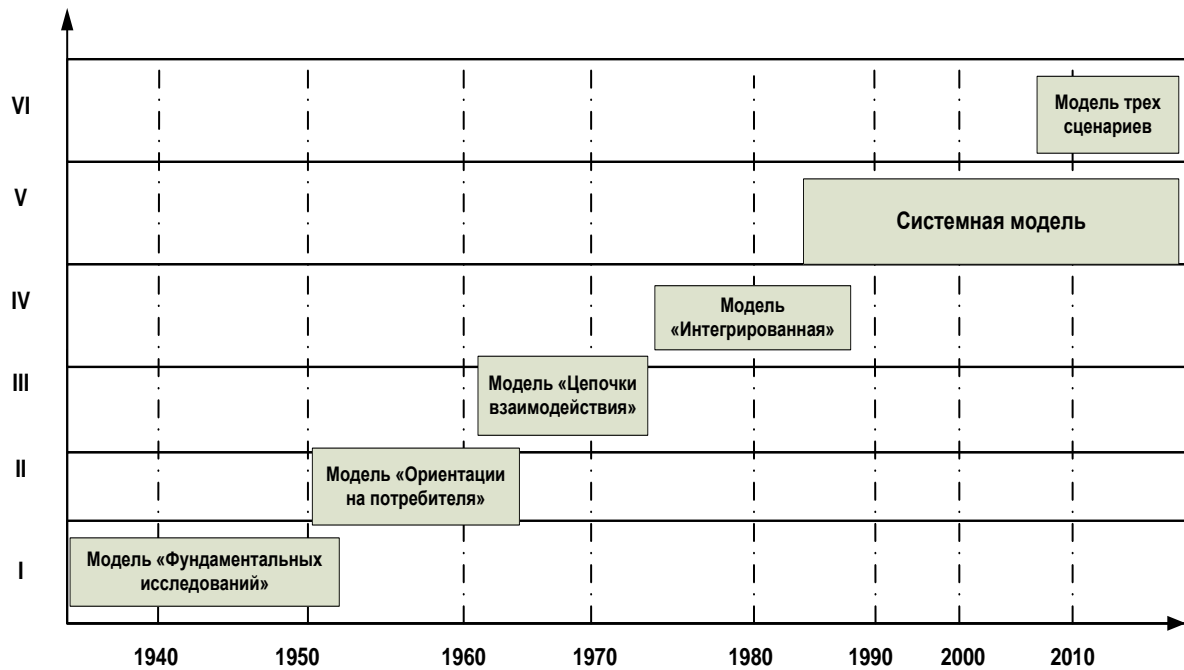


Рисунок 14 – Процесс эволюции моделей

Исходя из структуры модели, за базовую основу была использована модель «ворота», определены все контрольные точки, на которых происходит оценка потенциала объекта, обозначена обратная связь для корректировки и отработки процессов создания новой продукции.

Новизной данной модели является рассмотрение разных видов деятельности ведущих к инновациям, изобретениям или усовершенствованиям.

В главе 2 приведены предложенные и разработанные методики оценки для каждого этапа жизненного цикла.

Разработанная модель относится к шестому поколению. Ранее представленные модели не описывают различные виды деятельности, ведущие к формированию инноваций. В соответствии с современными

тенденциями появилась необходимость классификации новшества как результата научно-технических исследований.

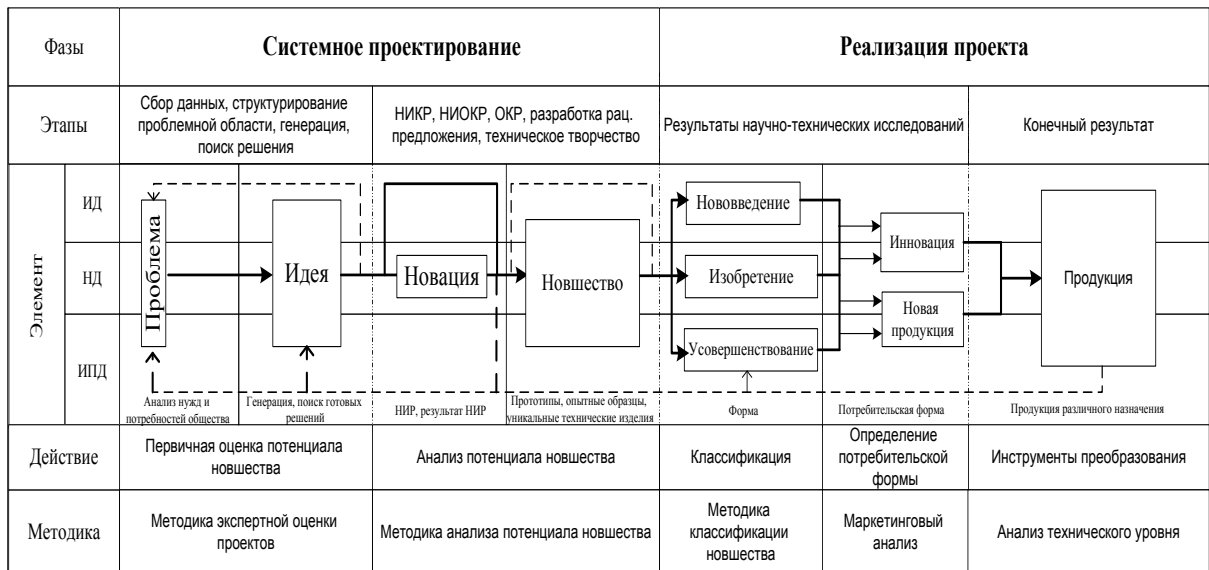


Рисунок 15 – Модель жизненного цикла новшества

Исследование моделей инновационных процессов пяти поколений показали отсутствие разграничений на научную, инновационную и рационализаторскую деятельность, в некоторых случаях не предусмотрена обратная связь между этапами модели, отсутствие четких понятий о результатах принимающих конечную форму в виде продукции.

Предложенная и разработанная модель принадлежит к шестому поколению моделей инновационного развития на основании содержания элементов, относящиеся к научной, инновационной и инженерно-производственной деятельности, с помощью которых возможно идентифицировать форму результата определенной деятельности направленной на создание новой продукции.

Функционально модель описывает траекторию движения разработчика, изобретателя, рационализатора или авторского коллектива при создании и проектировании новой продукции, а также процессы преобразования уже существующей продукции.

## Анализ структурного содержания модели формирования новшества

Модель инновационного процесса (рис. 15) состоит из двух фаз, каждая из которой включает в себя по два этапа.

Для каждого этапа предусмотрено использование различных методик оценки внутренней сущности исследуемого объекта при инновационной, научной и инженерно-производственной деятельности.

В связи с возрастающей актуальностью инноваций в производственной среде отечественных предприятий и наполнения рынка труда молодыми специалистами, четко обозначилась проблема, адекватной оценки потенциала результата интеллектуального труда исследователя или рабочей группы, действия которых направлены на необходимые преобразования.

В модели жизненного цикла формирования результатов научно-технических исследований [87] представлены четыре этапа, в которых происходит преобразование научно-технического знания в новшество:

- сбор данных, структурирование проблемной области, генерация и поиск возможных решений;
- проведение научно-исследовательских работ, разработка рацпредложений, техническое творчество;
- получение и анализ результатов научно-технических исследований, классификация;
- экспансия реализованной продукции, дифференциация продукции.

Первой стадией жизненного цикла (рис. 15) является выявление и анализ проблемной области на предмет оценки сложности и масштабности проблемы. В результате первой стадии разрабатывается техническое задание, которое должно четко определять дальнейшее движение в направлении развития процесса решения. Второй стадией является генерация идей, поиск решений или лучших практик для исследуемой



проблемы. Третья стадия в рамках научно-технических исследований зависит от выбора вида деятельности: инновационной, научной, или инженерно-производственной направленности. Для каждого из видов деятельности характерны определенные процессы, в результате которых происходит преобразование различных ресурсов в новшество.

Третья стадия для инженерно-производственной деятельности начинается с формирования и разработки предложений на основании данных предыдущего процесса генерации базы идей и решений. В случае успешного создания инженерно-технического решения, предложение становится новшеством, которое проходит процесс соответствия требованиям, заложенным на этапе формирования технического задания для рацпредложения. Для получения базовой инновации необходимым является присутствие результатов фундаментальных научных исследований. Научная деятельность также начинается с выбора направления и генерации базы идей и решений, в случае если выбранное направление признается перспективным, происходит процесс принятия решения об инициализации научно-исследовательских работ в этой области. В ходе выполнения НИР формируется «новация» - новое знание, метод или принцип полученные в результате проведения НИР. После проведения НИР оценивается результативность исследований, в случае достижения целей работы, результаты НИР принимают форму новшества с определенным научным потенциалом. Новшество проходит оценку соответствия требованиям технического задания, после чего переходит в следующую стадию.

В заключение первого этапа возможно провести оценку научного и технического уровня разработки. При этом основная цель оценки – определение инвестиционной привлекательности и осуществимости проекта (исследования), а также выявление сущности потенциального новшества и соответствие свойств сущности потребностям

заинтересованных сторон. Оценка дается на основе анализа научно-технического содержания проекта, квалификации управленческого потенциала авторского коллектива и рыночного спроса на продукт проекта.

Следующей стадией при условии достаточной полезности проекта, является выявление сущности результатов различных видов деятельности.

Рассмотрим возможные варианты результатов.

**Результат инновационной деятельности** – инновация, или различные формы инноваций, содержащие несколько отличительных свойств, такие как: инновационный уровень, научно-техническая новизна, промышленная применимость, коммерциализуемость. В отсутствии или при недостаточности любого из перечисленных свойств новшество не может оформиться, как инновация.

**Результаты научной деятельности** характеризуются следующими свойствами: научно-техническая новизна, промышленная применимость, изобретательский уровень, оригинальность.

**Результаты инженерно-производственной деятельности** обладают следующими свойствами: научно-техническая новизна, коммерческая реализуемость, промышленная применимость, оригинальность, но в меньшей степени, чем остальные формы.

С целью разграничения вышеперечисленных результатов НРД и для адекватного отношения их к определенной группе, с последующим прогнозированием потенциала объектов и представления их как: изобретения, инновации, улучшения, необходимо разработать систему критериев для оценки результатов НРД. Система критериев для оценки НРД, также включает в себя критерии, которые используются при проведении экспертизы новшества на право получения патента [1, 2, 39].

Для анализа потенциала новшества в соответствии с моделью жизненного цикла формирования результатов научно-технических

исследований, представлена методика расчета, основанная на шести критериях оценки потенциала новшества. Критерии оценки представлены в таблице, и возможны к использованию, при оценке результатов: НД, ИД, ИПД. Оценка результатов НПД [86, 87, 88] включает ряд критериев: инновационный уровень [88], изобретательский уровень [78, 101, 102], научно-техническая новизна [79, 89, 80], коммерческая реализуемость [81], промышленная применимость [82], оригинальность [90] (таб. 12).

Для результатов инновационной деятельности характерным выходом является инновация, классифицируемая, например, по степени новизны: базовая инновация, улучшающая инновация, псевдоинновация [42]. Для инноваций характерна совокупность определенных признаков таких как: новизна, промышленная применимость, коммерциализация, инновационный уровень.

Таблица 12 – Корреляционная зависимость критериев и объектов НПД

Группы результатов НПД	Объекты	Критерии оценки					
		Инновационный уровень	Изобретательский уровень	Научно-техническая новизна	Коммерческая реализуемость	Промышленная применимость	Оригинальность
Результаты НД	Изобретение	-	1	1	0,2	0,5	-
	Полезная модель	-	-	1	1	0,5	0,3
	Промышленный образец	-	-	0,2	0,2	0,2	1
Результаты ИД	Базовая инновация	1	1	1	1	0,4	-
	Улучшающая инновация	-	-	0,5	0,5	1	-
	Псевдоинновация	-	-	0,2	0,2	0,2	1
Результаты ИПД	Модернизация	-	-	0,2	0,5	0,5	-
	Модификация	-	-	0,2	0,2	0,2	1
	Усовершенствование	-	-	0,2	0,5	0,5	0,5
Ноу-хау		-	-	1	1	0,2	1

Результаты научно-технической деятельности в высшей своей форме – изобретение, характеризуется следующими свойствами: новизна,

промышленная применимость, изобретательский уровень. Как видно из перечня приводимых свойств наблюдается отсутствие коммерциализации изобретения, ввиду научной направленности этой формы. В оценке инновации принцип коммерциализации имеет одну из ключевых ролей. Если изобретение несет продвижение научно-технического прогресса как прикладная единица научного потенциала, с базовой целью расширить горизонты научных знаний, то инновация направлена на диффузию научных знаний в потребительский сектор, тем самым создавая новые рынки предложения, под существующие потребности, и формируя новые [113, 117].

Процессы изменения технологии или продукции на предприятиях являются результатами инженерно-производственной деятельности и включают модернизацию, модификацию, усовершенствование. Отдельно присутствует ноу-хау, как единица научно-технического прогресса и эталонный продукт.

На этой стадии осуществляется классификация результатов научно-технических исследований, тем самым завершается фаза системного проектирования в рамках модели жизненного цикла формирования результатов научно-технических исследований.

Результатом фазы системного проектирования проекта является готовый прототип, опытный образец или уникальные технические изделия, с соответствующей конструкторской документацией. Целью фазы системного проектирования является формирование образцов новой техники и технологии для передачи в серийное или мелкосерийное производство. Посредством производства небольших партий новой продукции и последующего пробного выдвигание на рынок, исследуется рыночный потенциал новшества. От реакции рынка на появление нового товара зависит дальнейшая маркетинговая стратегия предприятия и инструментарий для достижения желаемых целей. На заключительной

стадии фазы системного проектирования создается коммерческое предложение или бизнес-план проекта. Основной задачей управляющих является поиск финансовых источников для реализации проекта и представления проекта (исследования) в привлекательном виде для инвестиций.

В результате прохождения объекта по этапам жизненного цикла формирования результатов научно-технических исследований, для фаз цикла характерны специфические проблемы, как технического, организационного, так и финансово-экономического характера.

Применения предложенных подходов к формированию рейтинга проекта на основании оценки ключевых коэффициентов, учитывающих его сущность позволяет оценить потенциал новшества и провести эффективный многоступенчатый отбор при выборе перспективных проектов и оценить их полезность на ранних стадиях жизненного цикла.

Следующий этап идентификация новшества на основании интегрального критерия оценки НПД [91] и соотнесение его к определенному классу на основании внутренних отличительных характеристик.

В зависимости от выбранного класса новшество переходит в состояние: нововведение, изобретение, обновление. На этом этапе происходит оценка потребительской формы новшества через проведение маркетинговых исследований, происходит сбор, анализ и оценка первичной, вторичной информации, на предмет потребительской активности в той области, где выходит на рынок новшество.

На основании проведенных исследований определяется потребительская форма новшества: инновация или новая продукция. На последнем этапе новшество преобразуется в продукцию, которая также нуждается в модернизации, усовершенствовании в виду скоротечного морального и физического износа.

## 2.2 Разработка методик и обоснование критериальной базы оценки новизны продукции

### *Критериальная база и методика оценки изобретательского уровня продукции*

Изобретательский уровень представлен посредством следующего выражения [78, 71, 101, 102]:

$$\text{Изобретательский уровень} = (I_{21}, I_{22}, I_{23}) \quad (3)$$

где  $I_{21}$  - инженерное решение,  $I_{22}$  - формула изобретения,  $I_{23}$  - степень соответствия мировому технико-экономическому уровню.

Выражение (3) приводится к виду:

$$I_2 = (I_{21}(q_{21}) \times \mathcal{E}_{21}) + (I_{22}(q_{22}) \times \mathcal{E}_{22}) + (I_{23}(q_{23}) \times \mathcal{E}_{23}), \quad (4)$$

где  $(I_{21}(q_{21}) \times \mathcal{E}_{21})$  - оценка инженерного решения,  $(I_{22}(q_{22}) \times \mathcal{E}_{22})$  - оценка формулы изобретения,  $(I_{23}(q_{23}) \times \mathcal{E}_{23})$  - оценка степени соответствия мировому технико-экономическому уровню,  $q$  - веса,  $\mathcal{E}$  – оценка эксперта.

При оценке изобретательского уровня используются критерии [119, 129]:

**Инженерное решение** [1, 78, 102] - это решение практических технических проблем, имеющее творческий характер.

**Формула изобретения** [1, 39, 78, 101, 102] — вербальное описание характеристики объекта, составленное по определенным правилам. Содержит признаки, описываемого объекта, которые позволяют достичь требуемого технического состояния.

**Ограничительная** [1, 2, 39, 71, 78, 101, 102] часть формулы изобретения состоит из признаков, являющихся общими для охраняемого изобретения и его ближайшего аналога - прототипа (обязательно единственного).

**Отличительная** [1, 2, 39, 71, 78, 101, 102] часть формулы изобретения состоит из признаков, которыми изобретение отличается от прототипа, т.е. эта часть формулы характеризует новизну изобретения.

Оценка весовых характеристик значимости критерия [108] проведена путем выставления рангов, сведенных в таблице 13.

Таблица 13 – Матрица оценок весовых характеристик критерия изобретательского уровня

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	$d$	$d^2$
Получены патенты в реализации	1	1	1	1	1.5	1	6.5	-5.5	30.25
Оформлены ли патенты	2	2	2	2	1.5	2	11.5	-0.5	0.25
Использование чужих патентов	3	3	3	3	3	3	18	6	36
$\Sigma$	6	6	6	6	6	6	36		66.5

Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{1j} = \sum_{j=1}^3 x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{ij}}{n} = \sum_{j=1}^3 x_{ij} - 12 = -5,5$$

Сумма квадратов разностей между рангами достигается возведением в степень:

$$d^2 = -5,5^2 = 30,25$$

Для проверки согласованности мнений экспертов проводится расчет коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = 0,96$$

и критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = 11,57$$

Результаты вычисления  $\chi^2$  сопоставляются с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 3-1 = 2$$

При заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Так как  $\chi^2$  расчетный  $11,57 >$  табличного  $(5,99146)$ , то  $W = 0,96$  - величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Для вычисления весовых коэффициентов необходимо значения суммы рангов привести в соответствие весовым коэффициентам. По каждой характеристике вычислим значения обратные по отношению к сумме рангов.

Таблица 14 – Матрица отношения суммы рангов критерия изобретательского уровня

Характеристика критериев	Отношение суммы рангов
Получены патенты в реализации	$x_1 = 1/6.5 = 0.154$
Оформлены ли патенты	$x_2 = 1/11.5 = 0.087$
Использование чужих патентов	$x_3 = 1/18 = 0.0556$

В сумме значений рангов экспертов, взвешиванием каждого полученного значения в этой сумме определяется весовой коэффициент для методики оценки изобретательского уровня.

Таблица 15 – Матрица итоговых весовых коэффициентов критерия изобретательского уровня

Характеристика критериев	Значение рангов	Весовые коэффициенты
Получены патенты в реализации	0.15	0.52
Оформлены ли патенты	0.087	0.29
Использование чужих патентов	0.0556	0.19

Таким образом, для характеристик методики оценки изобретательского уровня получены весовые коэффициенты. Итоговые значения весовых коэффициентов представлены в таблице 16.



Таблица 16 – Весовые коэффициенты изобретательского уровня

Критерий	Характеристика критериев	Вес
Изобретательский уровень	Получены патенты в реализации	0,5
	Оформлены ли патенты	0,3
	Использование чужих патентов	0,2

Шкала оценки изобретательского уровня приведена в таблице 17, отражает сущность исследуемого объекта в рамках глубины потенциала характеристик подлежащих патентованию.

Таблица 17 – Шкала оценок изобретательского уровня

$0 < ИУ \leq 2$	Крайне низкий	Исследование не проводилось, объект достаточно известен.
$2 < ИУ \leq 4$	Низкий	Объект представляет собой перебор существующих решений без обращения к системе патентного поиска
$4 < ИУ \leq 6$	Средний	Объект представляет собой не оформленное техническое решение, возможно патентование
$6 < ИУ \leq 8$	Высокий	Техническое решение может быть запатентовано
$8 < ИУ \leq 10$	Достаточный	Имеются патенты, использование других патентов

Внутренняя сущность исследуемого объекта подвергается оценке соответствия требованиям патентоспособности и готовности к проведению мероприятий для подачи заявки на оформление патента. Итоговое значение оценки новшества сравнивается с представленными в таблице 18 характеристиками критериев. Система критериев включает в себя требования, которые используются при проведении экспертизы новшества на право получения патента. Поэтому по результатам методики изобретательского уровня можно свидетельствовать о патентоспособности новшества. Расценивая результаты НТИ, как объекты интеллектуальной собственности для последующего патентования, происходит сокращение временных затрат, в траектории жизненного цикла создания продукции.

Иерархия частных критериев оценки изобретательского уровня продукции сведена в таблице 18.

Таблица 18 – Структура критериев оценки изобретательского уровня

Изобретательский уровень ( $I_{из.ур}$ )	Вес	Критерии 1-ого уровня	Критерии 2-ого уровня	Качество критерия	Оценка ( $S_{2i}$ )		
<b>Если патенты получены входе исследования</b>							
	0,3	Инженерное решение		Техническое решение очевидно	1		
				Техническое решение размыто	3		
				Не обычное техническое решение	6		
				Техническое решение не очевидно	10		
	0,5	Формула изобретения	Закон противоречия	Противоречивость и не последовательность мышления	0		
				Непротиворечивость мышления	4		
				Непротиворечивость и последовательность мышления	10		
				Отличительные признаки	Формула содержит отличительные свойства, формирует очевидный эффект	1	
			Формула содержит отличительные свойства в меньшей степени, чем прототип	2			
			Формула содержит отличительные свойства в большей степени, чем прототип	3			
			Формула содержит отличительные свойства и набор ограничений, но прототип присутствует	7			
			Формула не содержит отличительных свойств ввиду отсутствия прототипа	10			
		Ограничительные признаки	Формула содержит общие свойства с прототипом, формирует очевидный эффект	1			
			Формула содержит общие свойства в меньшей степени, чем прототип	2			
			Формула содержит общие свойства в большей степени, чем прототип	3			
			Формула содержит общие свойства, с не профильным прототипом	7			
			Прототип не определен	10			
			0,2	Степень соответствия мировому технико-экономическому уровню [39]		Ниже мирового уровня по всем параметрам	0
						Ниже мирового уровня по основным параметрам, а также по издержкам производства	1
						Достигает мирового уровня по техническим параметрам, уступает по издержкам производства	3
	Соответствует мировому уровню по всем параметрам	5					
	Превосходит мировой технико-экономический уровень по ряду параметров	6					
	Превосходит мировой уровень по ряду основных параметров	7					
	<b>Если патенты использованы сторонние патенты</b>		Превосходит мировой технико-экономический уровень по всем параметрам	10			
	0,5	Получены патенты в реализации		Да	10		
				Нет	0		
	0,1	Как представлено понятие о изобретении		(Не раскрыто)	0		
				(Раскрыто частично)	5		
(Раскрыто полностью)				10			
0,1	Противоречивость представления		Противоречивость представления элементов	0			
			Однозначность представления элементов	10			
0,3	Оформлены ли патенты		Да	10			
			Нет	0			

Разработанная методика служит для идентификации состояния новшества на соответствие требованиям изобретательского уровня, содержание которого включает в себя позиции, учитываемые при проведении экспертизы результатов интеллектуальной деятельности в процессах проверки патентоспособности новшества. Методика является компонентом анализа потенциала новшества проводимого на разных этапах жизненного цикла формирования результатов НИД для: НД, ИД, ИПД.

***Критериальная база и методика оценки инновационного уровня  
продукции***

В диссертационной работе для оценки инновационного уровня продукции предлагается использование четырех критериев: количество усовершенствованных показателей объекта [14], степень прогрессивности новшества [122], создаваемый социальный эффект [122], количество усовершенствования технических показателей объекта [14]. Результаты расчета весовых коэффициентов и рангов частных критериев, описывающих инновационный уровень продукции, сведены в таблицу 16 и таблицу 19 соответственно.

Таблица 19 – Матрица оценок весовых характеристик критерия инновационного уровня

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	<i>d</i>	<i>d2</i>
Количество потребительских усовершенствованных показателей объекта	3	4	3	4	4	4	22	7	49
Степень прогрессивности новшества	1	1	2	1	1	1	7	-8	64
Создаваемый социальный эффект	2	2	1	2	2	2	11	-4	16
Количество усовершенствования технических показателей объекта	4	3	4	3	3	3	20	5	25
$\Sigma$	10	10	10	10	10	10	60		154

Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{il} = \sum_{l=1}^4 x_{ij} - \frac{\sum \sum x_{il}}{n} = \sum x_{il} - 15 = 7$$

Для проверки согласованности мнений экспертов проводится расчет коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = 0,85$$

и критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = 15,4$$

Результаты вычисления  $\chi^2$  сопоставляются с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 4-1 = 3$$

Вычисленный  $\chi^2$  сравним с табличным значением для числа степеней свободы  $K = n-1 = 4-1 = 3$  и при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Так как  $\chi^2$  расчетный  $15,4 >$  табличного  $(7,81473)$ , то  $W = 0,856$  - величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Таблица 20 – Матрица отношения суммы рангов критерия инновационного уровня

Характеристика критериев	Отношение суммы рангов
Количество усовершенствованных потребительских показателей объекта	$x_2 = 1/7 = 0.143$
Степень прогрессивности новшества	$x_3 = 1/11 = 0.0909$
Создаваемый социальный эффект	$x_4 = 1/20 = 0.05$
Количество усовершенствования технических показателей объекта	$x_1 = 1/22 = 0.0455$

Для вычисления весовых коэффициентов необходимо значения суммы рангов привести в соответствие весовым коэффициентам. По каждой характеристике вычислим значения обратные по отношению к сумме рангов.

Таблица 21 – Матрица итоговых весовых коэффициентов критерия инновационного уровня

Характеристика критериев	Значение рангов	Весовые коэффициенты
Количество усовершенствованных потребительских показателей объекта	0.14	0,2
Степень прогрессивности новшества	0.0909	0,3
Создаваемый социальный эффект	0.05	0,3
Количество усовершенствования технических показателей объекта	0.0455	0,2

В сумме значений рангов экспертов, взвешиванием каждого полученного значения в этой сумме определяется весовой коэффициент для методики оценки инновационного уровня.

Таким образом, для характеристик методики оценки инновационного уровня получены весовые коэффициенты. Итоговые значения весовых коэффициентов представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Весовые коэффициенты инновационного уровня

Критерий	Характеристика критериев	Вес
Инновационный уровень	Количество усовершенствованных потребительских показателей объекта	0,2
	Степень прогрессивности новшества	0,3
	Создаваемый социальный эффект	0,3
	Количество усовершенствования технических показателей объекта	0,2

В таблице 22 представлена структура критериев инновационного уровня, на основании которых происходит процесс оценки достаточности исследуемых характеристик экспертом. После анализа исходных данных и

завершения процесса оценки качества исследуемого объекта, на основании шкалы представленной в таблице 24 происходит идентификация инновационного уровня исследуемого объекта.

Разработанная методика оценки инновационного уровня является компонентом анализа потенциала новшества при исследовании научной и технической новизны.

Характеристика частных критериев инновационного уровня представлена в таблице 23.

Таблица 23 – Структура критериев инновационного уровня

Критерий	Характеристика критериев	Вес К	Качество критериев
Инновационный уровень	Количество потребительских показателей объекта	0,2	Несущественное (менее 15%);
			Существенное (в общем случае 15-70%)
			Весьма существенное (70-100%)
	Степень прогрессивности новшества	0,3	Улучшение второстепенных характеристик объекта нововведения
			Улучшение основных характеристик объекта нововведения
			Существенное превышение основных характеристик объекта
			Значительное превышение основных характеристик объекта нововведения
			Достижение качественно новых характеристик
			Получение новой продукции, впервые освоенной в народном хозяйстве
	Создаваемый социальный эффект	0,3	Недостижение социальных требований (стандартов)
			Обеспечение отдельных социальных требований
			Обеспечение социальных требований (стандартов)
			Улучшение предусмотренных нормами отдельных социальных требований
			Улучшение всего комплекса предусмотренных нормами
			Значительное превышение уровня социальных требований
			Превышение мирового уровня социальных требований
	Количество усовершенствования технических показателей объекта	0,2	Несущественное (менее 15%);
			Существенное (в общем случае 15-100%)
Весьма существенное			

Количество усовершенствования технических показателей объекта рассчитывается по формуле:

$$I_{11} = K_{11} \times \mathcal{E}_{11}, \quad (5)$$

где  $K$  – качество критерия,  $\mathcal{E}$  – оценка эксперта.

Степень прогрессивности новшества оценивается экспертным путем в шкале от 0 до 10 баллов:

$$I_{12} = K_{12} \times \mathcal{E}_{12}, \quad (6)$$

$K_{12}$  - вес основного критерия,  $\mathcal{E}_{12}$  - оценка эксперта,

Выражение для расчета инновационного уровня продукции имеет вид:

$$\text{Инновационный уровень} = (K_{11} \times \mathcal{E}_{11}) + (K_{12} \times \mathcal{E}_{12}) + (K_{13} \times \mathcal{E}_{13}) + (K_{14} \times \mathcal{E}_{14})$$

$$\text{Инновационный уровень} = \sum_{j=1}^4 I_{1j} \quad (7)$$

Шкала оценки инновационного уровня приведена в таблице 21, отражает сущность исследуемого объекта в рамках инновационности технических и потребительских характеристик.

Таблица 24 – Шкала оценки инновационного уровня

$0 < \text{Инн. Ур} < 2$	Низкий уровень	Исследуемый объект не обладает инновационными свойствами. Характеристики не существенно изменены, известны. Не достижение социальных требований. Характеристики известны.
$2 < \text{Инн. Ур} < 6$	Средний уровень	Существенное изменение характеристик с обеспечением социальных требований. Заявка на инновационные свойства
$6 < \text{Инн. Ур} < 8$	Нормальный уровень	Весьма существенное улучшение всего комплекса характеристик, Значительное превышение уровня социальных требований. Возможно заявка на улучшающую инновацию
$8 < \text{Инн. Ур} < 10$	Достаточный уровень	Получение новой продукции, превышение мирового уровня социальных требований. Базисная инновация

Разработанная методика оценки инновационного уровня служит для идентификации инновационных свойств новой продукции, на основании критериев учитывающих количественное изменение технических и потребительских характеристик, отражающих выполнение социальных требований заказчиков. С помощью данной методики устанавливается первичное суждение принадлежности новшества к группе результатов НИД.

***Критериальная база и методика оценки научно-технического уровня продукции***

Научно-техническая уровень (НТУ) характеризует проект или исследование в отношении научного потенциала авторского коллектива и новизны технических решений, полученных при разработке продукции. Совокупность критериев оценки научно-технического уровня [79, 80, 103, 109] включает в себя, критерий научной новизны, критерий технической новизны и критерий рыночной новизны.

Для оценки научной новизны разработки предложен анализ результатов проведенных исследований по совокупности полученных количественных характеристик в виде опубликованных документов или работ по теме проекта:

$$НН = ИНПА + ИДА, \quad (8)$$

где НН – научная новизна, ИНПА – индекс научного потенциала автора, ИДА – индекс деловой активности автора.

В таблице 25 представлен перечень документов и работ для оценки ИНПА, на основании анализа количественных характеристик.

Перечень содержит группы изданий и работ [34] с присвоенными весовыми коэффициентами для детального вычисления количественных характеристик новизны автора научно-технического исследования по критерию научного потенциала автора.



Индекс деловой активности авторов исследования (ИДА) [60, 79] позволяет оценить предпринимательскую активность автора исследования, а также производить мониторинг активности в различные временные интервалы.

Таблица 25 – Перечень основных документов и работ

Группы изданий и работ	Наименование изданий, работ ( $N_m$ )
1	2
1 Научные и научно-популярные издания	1.1 Научно-теоретические статьи
	1.2 Научно-методические статьи
	1.3 Научно-практические статьи
	1.4 Сборник научных трудов
	1.5 Тезисы
	1.6 Монографии
	1.7 Автореферат диссертации
2 Выпускные квалификационные работы (ВКР)	2.1 Магистерская
	2.2 Бакалаврская
3 Научные квалификационные работы (НКР)	3.1 Кандидатская
	3.2 Докторская
4 Конкурсные работы	4.1 Гранты
	4.2 Премии
	4.3 Стипендии
5 Документы, подтверждающие интеллектуальные права	5.1 Авторское свидетельство
	5.2 Патент
	5.3 Лицензия
6 Учебные издания	6.1 Учебник
	6.2 Учебное пособие
	6.3 Учебно-методическое пособие
	6.4 Учебный комплект
7 Производственно-практические издания	7.1 Инструктивно-методическое издание
	7.2 Практическое пособие
	7.3 Практическое руководство
	7.4 Памятка
8 Официальные и нормативно-производственные издания	8.1 Инструкция
	8.2 Стандарт
	8.3 Регламент
	8.4 Руководство

Далее представлена декомпозиция ИНПА на составляющие элементы:  $И\bar{Н}П\bar{А} = (Н\bar{Н}И\bar{В}К\bar{Р}, Н\bar{К}Р\bar{К}Р, И\bar{П}Ц\bar{У}И, П\bar{П}И\bar{И}Н\bar{П}И)$ , (9) где  $Н\bar{Н}И$  - научные и научно-популярные издания,  $В\bar{К}Р$  - выпускные квалификационные работы,  $Н\bar{К}Р$  - научные квалификационные работы,  $К\bar{Р}$  - конкурсные работы,  $И\bar{П}$  - документы, подтверждающие

интеллектуальные права, *УИ* - учебные издания, *ППИ* - производственно-практические издания, *НПИ* - официальные и нормативно-производственные издания.

НИИ включает в себя *НТС* – научно-теоретические статьи, *НМС* – научно-методические статьи, *НПС* – научно-практические статьи, *СБ* – сборник научных трудов, *Т* – тезисы, *М* – монографии, *АД* – автореферат диссертации:

$$НИИ = \sum_{h=1}^7 N_h q_h, \quad (10)$$

где  $N_h$  – наименование издания, работы или документа сопровождающие исследование,  $q_h$  – коэффициент весомости, каждого наименования.

В таблице 25 представлен перечень документов и работ для оценки ИНПА, на основании анализа количественных характеристик.

Результаты расчета весовых коэффициентов методики оценки научной новизны сведены в таблице 26.

Таблица 26 – Матрица оценок весовых характеристик индекса научного потенциала автора

Наименование изданий, работ ( $N_m$ )	Коэффициент весомости ( $q_m$ )	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$	$d$	Вес
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.1 Научно-теоретические статьи	0,009	8	8	9	9	8	15	57	-33	0,009
1.2 Научно-методические статьи	0,009	7	7	8	8	7	14	51	51	0,009
1.3 Научно-практические статьи	0,009	9	9	10	10	6	13	57	57	0,009
1.4 Сборник научных трудов	0,006	10	10	9	9	5	12	55	55	0,006
1.5 Тезисы	0,003	29	29	28	28	28	11	153	153	0,003
1.6 Монографии	0,075	4	4	4	4	4	4	24	24	0,075
1.7 Автореферат диссертации	0,113	3	3	3	3	3	3	18	18	0,113
2.1 Магистерская	0,088	16	25	25	25	9	10	110	110	0,088
2.2 Бакалаврская	0,038	17	24	24	24	10	9	108	108	0,038
3.1 Кандидатская	0,15	2	2	2	2	2	2	12	12	0,15
3.2 Докторская	0,3	1	1	1	1	1	1	6	6	0,3
4.1 Гранты	0,006	18	23	22	22	11	8	104	104	0,006

Продолжение таблицы 26

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4.2 Премии	0,005	19	22	22	22	12	7	104	104	0,005
4.3 Стипендии	0,004	28	21	21	21	13	6	110	110	0,004
5.1 Авторское свидетельство	0,013	6	6	6	6	14	5	43	43	0,013
5.2 Патент	0,025	5	5	5	5	15	16	51	51	0,025
5.3 Лицензия	0,025	15	11	11	11	16	17	81	81	0,025
6.1 Учебник	0,013	25	17	29	29	17	18	135	135	0,013
6.2 Учебное пособие	0,011	24	18	20	20	18	29	129	129	0,011
6.3 Учебно-метод. пособие	0,01	23	19	19	19	19	28	127	127	0,01
6.4 Учебный комплект	0,02	22	20	18	18	20	27	125	125	0,02
7.1 Инструктивно-методическое издание	0,008	21	26	12	12	29	26	126	126	0,008
7.2 Практическое пособие	0,01	20	12	26	26	21	19	124	124	0,01
7.3 Практическое рук-во	0,011	14	13	13	13	22	20	95	95	0,011
7.4 Памятка	0,002	26	27	27	27	23	21	151	151	0,002
8.1 Инструкция	0,009	27	28	14	14	24	22	129	129	0,009
8.2 Стандарт	0,01	11	14	28	28	25	23	129	129	0,01
8.3 Регламент	0,02	12	15	15	15	26	24	107	107	0,02
8.4 Руководство	0,03	13	16	16	16	27	25	113	113	0,03

Результаты вычисления коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum T} = 0,76$$

Подтверждают высокую степень согласованности. Вычисление критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T} = 86,34$$

При заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$  значение критерия согласования Пирсона  $86,34 >$  табличного  $(30,14353)$ , то  $W = 0,76$  - величина не случайная, полученные результаты используются в дальнейших исследованиях. Для оценки ВКР и НКР используется соответственно выражения:

$$ВКР = \sum_{p=1}^2 N_p q_p, \quad (11)$$

$$НКР = \sum_{u=1}^2 N_u q_u, \quad (12)$$

Комплексная оценка количественных характеристик описывается выражением:

$$\text{НПА} = \begin{cases}
 \text{ННИ} = \sum_{h=1}^7 N_h q_h \\
 \text{ВКР} = \sum_{p=1}^2 N_p q_p \\
 \text{НКР} = \sum_{u=1}^2 N_u q_u \\
 \text{КР} = \sum_{o=1}^3 N_o q_o \\
 \text{ИП} = \sum_{x=1}^3 N_x q_x \\
 \text{УИ} = \sum_{z=1}^4 N_z q_z \\
 \text{ППИ} = \sum_{r=1}^4 N_r q_r \\
 \text{НПИ} = \sum_{s=1}^4 N_s q_s
 \end{cases} \quad (13)$$

Для детального анализа результатов НПД следует использовать факторы научной новизны [60, 79]:

$$F = \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gi}), \quad (14)$$

где  $F$  – оценка объекта, входящего в перечень изданий и работ (табл. 22),

$F_g$  - факторы новизны,  $q_g$  - весовой коэффициент,  $\mathcal{E}_{gi}$  - оценка фактора.

$$\text{НПА} = \begin{cases}
 \sum_{h=1}^7 \left( N_h(q_h) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{p=1}^2 \left( N_p(q_p) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{u=1}^2 \left( N_u(q_u) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{o=1}^3 \left( N_o(q_o) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{x=1}^3 \left( N_x(q_x) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{z=1}^4 \left( N_z(q_z) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{r=1}^4 \left( N_r(q_r) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gj}) \right) \\
 \sum_{s=1}^4 \left( N_s(q_s) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) K_{gj}) \right)
 \end{cases} \rightarrow \sum_{m=1}^{21} \left( (N_m(q_m)) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_{gh}) K_{gi}) \right) \quad (15)$$

ИНПА определяется критериями, сведенными в таблице 26. Значение ИНПА попавшее в первую группу идентифицируется как «эксперт», при дальнейшем «росте» аккумулирует полученные баллы, и может использоваться при анализе потенциала экспертов.

Рассчитанные значения весовых коэффициентов оценки научной новизны представлены в таблице 24.

Таблица 27 – Матрица оценок весовых характеристик факторов научной новизны

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	<i>d</i>	Веса
Новизна полученных или предполагаемых результатов	2	2	2	3	2	2	13	-8	64
Завершенность полученных результатов	4	4	6	4.5	5	6	29.5	8.5	72.25
Перспективность использования результатов	3	3	3	2	3	3	17	-4	16
Глубина научной проработки	5	5	4	4.5	4	4	26.5	5.5	30.25
Масштаб реализации результатов	6	6	5	6	6	5	34	13	169

Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{1g} = \sum x_{ig} - \frac{\sum \sum x_{ig}}{n} = -8$$

Для проверки согласованности мнений экспертов проводится расчет коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = 0,92$$

Критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = 27,58$$

Вычисленный  $\chi^2$  сравним с табличным значением для числа степеней свободы  $K = n-1 = 6-1 = 5$  и при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Таблица 28 – Структура критериев факторов научной новизны

Фактор научной новизны ( $F_s$ )	Вес ( $q_{gh}$ )	Качество фактора	Оценка фактора ( $K_{gi}$ )	
Новизна полученных или предполагаемых результатов	0,3	Принципиально новые результаты, новая теория, открытие новой закономерности	1,0	
		Некоторые общие закономерности, методы, способы, позволяющие создать принципиально новую продукцию	0,5	
		Положительное решение на основе простых обобщений, анализа связей, распространение известных принципов на новые объекты	0,3	
		Описание отдельных факторов, распространение ранее, полученных результатов, реферативные обзоры	0,1	
Завершенность полученных результатов	0,2	Получены патенты или авторские свидетельства	1,0	
		Разработаны методики и нормативы	0,8	
		Результаты опубликованы за рубежом	0,7	
		Опубликованы в стране или доложены на конференциях	0,5	
		Составлены технические задания и/или доложены на региональном уровне	0,3	
		Написан отчет по теме	0,2	
		Обзор информации	0,1	
Перспективность использования результатов	0,3	Результаты могут найти применение во многих научных направлениях	1,0	
		Результаты будут использованы при разработке новых технических решений	0,8	
		Результаты будут использованы при последующих НИР и разработках	0,5	
Глубина научной проработки	0,1	Выполнение сложных теоретических расчетов, проверка на большом объеме экспериментальных данных	1,0	
		Невысокая сложность расчетов, проверка на небольшом объеме экспериментальных данных	0,8	
		Теоретические расчеты просты, эксперимент не проводился	0,5	
Масштаб реализации результатов	0,1	Национальная экономика	до 3 лет	1,0
			до 5 лет	0,8
			до 10 лет	0,6
			свыше 10	0,4

Так как  $\chi^2$  расчетный 27,58 > табличного (11,07050), то  $W = 0,92$  - величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Анализ факторов научной новизны исследования позволяет получить качественную оценку опубликованным работам и изданиям, охарактеризовать исследование со стороны развития современной науки.

Результат вычислений ИНПА соотносится со шкалой оценки внутреннего потенциала автора:

Таблица 29 – Шкала значений индекса научного потенциала автора

$4 < \text{НПА} \leq 15$	Эксперт
$2 < \text{НПА} \leq 4$	Исследователь
$0,3 < \text{НПА} \leq 2$	Специалист
$0,15 < \text{НПА} \leq 0,2$	Аспирант
$0,009 < \text{НПА} \leq 0,018$	Новичок

ИДА характеризует активность автора в области научно-технических исследований, проектов или другой деятельности.

$$\text{ИДА} = \sum_{c=1}^7 S_c \times q_c \quad (16)$$

где  $S_c$  - показатель деловой активности, выраженный в бальной оценке,  $q_c$  - весовой коэффициент.

Таблица 30 – Шкала значений индекса деловой активности

$3 < \text{ИДА} < 4$	Максимальная деловая активность
$2 < \text{ИДА} < 3$	Умеренная деловая активность
$1 < \text{ИДА} < 2$	Средняя деловая активность
$0 < \text{ИДА} < 1$	Низкая деловая активность

На основании данных анализа ИДА возможно производить мониторинг деятельности и аттестацию при задачах оценки внутреннего потенциала персонала.

Весовые коэффициенты оценки технической новизны приведены в таблице 33. Техническая новизна характеризуется возможностью использования полученных знаний для создания новой техники, узлов, компонентов, оценивается на основании достаточности следующих характеристик: степень новизны, масштаб системной сложности [112], характеристики по конструктивному выполнению, характеристики по функциональному назначению.

Уровень экономического эффекта не указывает на изменения в структуре технического решения или технологии. Оценка научной, инновационной и инженерно-производственной деятельности только по показателю экономической перспективности затрудняет развитие технического и интеллектуального потенциала промышленного предприятия. Планирование производства новшеств копирующих функциональные характеристики существующей продукции способствует замедлению и снижению темпов развития предприятия как в техническом, технологическом так и экономическом потенциале.

Перечень критериев отражающих техническую новизну: степень новизны, масштаб системной сложности [112], характеристики по конструктивному выполнению, характеристики по функциональному назначению, отражает позиции, характеризующие степень копирования характеристик новшества с прототипом, определяет степень влияния новшества на комплексное изменение характеристик объекта в целом, оценивает горизонт возможного использования новшества. Представленный в таблице 33 перечень критериев характеризует не только потенциал технических решений относительно аналогов, но и учитывает степень соответствия мировому научно-техническому уровню отражающего сравнительные характеристики новшества относительно достигнутых в мировой практике.



Таблица 31 – Оценка деловой активности

Наименование показателя	Примерное содержание	Показатели деловой активности, баллы $S_c$					Вес $q=1$		ИДА
		4	3	2	1	0			
Возраст	-	30-45	23-30, 45-60	20-23, 60-65	18-20, 65-70	До 18, после 75	0,05	0,35	$\sum_{c=1}^7 S_c \times q_{ca}$
Образование	Диплом, аттестат и др.	В/О., доктор, проф.	В/О., к.т.н., доц.	В/О., бакалавр, спец.	Ср. техн., нет спец. знания		0,15		
Стаж	Работа по проф., лет	Более 7	3-7	1-3	До 1	Нет стажа	0,15		
Проф. достижения	Качество, объем работ, удовлетворенность заказчика	Высокие		Средние		Низкие	0,25	0,4	
	Освоение новых проектов	Эксперт				Исполнитель	0,1		
	Организационные достижения	Агент изменений		Конструктивное сотрудничество			0,05		
Компетентност, творческое начало	Специализированные знания по профессии, способность воспринять новое	Востребованность на рынке		Специалист		Начинающий	0,08	0,25	
Ответственность	Самостоятельность, нацеленность, требовательность, исполнительность	Высокие		Умеренная		Низкая	0,12		
Вовлеченность в работы предприятия	Следование ценностям организации, способность к работе в команде	Ориентация на интересы фирмы				Ориентация на собственные интересы	0,05		

Таблица 32 – Матрица оценок весовых характеристик факторов технической новизны

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	$d$	Веса
Степень новизны	1	4	4	3	1	2	15	0	0,2
Масштаб системной сложности	2	2	3	4	4	4	19	4	0,2
Характеристики по функциональному назначению	3	3	2	1	3	3	15	0	0,2
Характеристики по конструктивному выполнению	4	1	1	2	2	1	11	-4	0,2

Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{1f} = \sum_{f=1}^4 x_{if} - \frac{\sum \sum x_{if}}{n} = 0$$

Вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = 0,48$$

Полученное значение коэффициента конкордации  $W = 0,48$  говорит о наличии согласованности мнений экспертов. Вычисление критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = \frac{12 \times 70}{6 \times 4(4+1)} = 7,9$$

Вычисленный  $\chi^2$  сравним с табличным значением для числа степеней свободы  $K = n-1 = 4-1 = 3$  и при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Так как  $\chi^2$  расчетный  $7,9 >$  табличного  $(7,81473)$ , то  $W = 7,9$  величина не случайная, а потому полученные результаты имеют смысл и могут использоваться в дальнейших исследованиях.

Выражения для расчета частных критериев оценки научно-технического уровня разработки имеют вид:

$$\text{НН (научная новизна)} = \sum_{m=1}^{21} N_m(q_m) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \mathcal{E}_{gi}) + \sum_{c=1}^7 S_c(q_c) \mathcal{E}_{cl}$$

$$\text{ТН (техническая новизна)} = \sum_{f=1}^4 (Q_f(q_f) \times \mathcal{E}_{fk})$$

$$PH (\text{рыночная новизна}) = \sum_{y=1}^{10} (R_y(q_y) \times \mathcal{E}_{y0})$$

Критерии оценки ТН сведены в таблице 30. Для расчета ТН используем выражение:

$$TH = \sum_{f=1}^4 (Q_f(q_f) \times \mathcal{E}_{fk}) \quad (17)$$

где  $Q_f$  - критерий оценки с,  $\mathcal{E}_f$  - баллы, присваиваемые экспертом,  $q_f$  - весовой коэффициент.

Таблица 33 – Структура критериев оценки технической новизны

Критерии	Вес	Качество критерия	Баллы
Степень новизны	0,2	Применение (комбинация) известных средств, создающих очевидный эффект	1
		Комбинация известных средств, создающая неочевидный эффект	3
		Нововведение, имеющее прототип и включающее большинство его признаков	5
		Нововведение, имеющее прототип и включающее меньшинство его признаков	7
		Нововведение не имеет прототипа	10
Масштаб системной сложности	0,2	Единичный технологический прием, деталь, изменение одного или двух ингредиентов	1
		Технологическая операция (основная), узел	3
		Изменение несложных основных технологических операций, узлов	4
		Технологическая линия, технологическое средство	5
		Конструкция машины, технология, рецептура особой сложности	6
		Производственный процесс, техническая система	10
Хар-ки по функциональному назначению	0,2	Являются принципиально новыми	10
		Существенно отличаются	6
		Несущественно отличаются	4
		Отличие не значительное	1
Хар-ки по конструктивному выполнению	0,2	Являются принципиально новыми	10
		Существенно отличаются	6
		Несущественно отличаются	4
		Отличие незначительное	1

Предлагаемая методика позволяет оценить техническую новизну, учитывая существование прототипа или нововведения, а также глубину изменений производственного предприятия для воспроизводства новой продукции, на основании характеристик по функциональному и конструктивному назначению учитывается совпадения признаков новой продукции с прототипом или аналогом. Оценка рыночной новизны проводится по совокупности критериев, включающих (табл. 35):

- рыночные критерии;
- сбытовые критерии;
- товарные критерии.

Весовые коэффициенты для факторов рыночной новизны сведены в таблице 34.

Таблица 34 – Матрица оценок весовых характеристик факторов рыночной новизны

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	<i>d</i>	Вес
Степень конкурентоспособности товара	1	2	8	9	7	10	37	26	0,1
Реклама	2	5	9	10	4	4	34	23	0,1
Степень стабильности рынка	3	10	4	4	3	3	27	16	0,1
Перспективы развития рынка	4	7	2	1	8	1	23	12	0,1
Увязка с ассортиментом	6	6	1	8	2	6	29	18	0,1
Реализация	7	3	3	3	6	5	27	16	0,1
Качество товара	8	2	6	6	1	2	25	14	0,1
Упаковка	9	4	8	2	5	7	35	24	0,1
Цена	10	1	5	5	9	9	39	28	0,1
Потребность в товаре	5	8	10	7	10	8	48	37	0,1

Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{1y} = \sum_{y=1}^{10} x_{iy} - \frac{\sum \sum x_{iy}}{n} = 26$$

Таблица 35– Структура критериев рыночной новизны

Рыночная новизна (РН)	Критерии $R_y$	Критерии 2-ого уровня $R_{yt}$	Качество критерия	$S_i$	
	Рыночные критерии	Потребность в товаре	Товар мало отличается от того, что предлагает рынок, и удовлетворяет потребность не лучше, чем ранее.	2	
			Товар улучшен лишь по второстепенным характеристикам, которые, однако, имеют значение для достаточно широкого круга потребителей.	6	
			Товар будет удовлетворять потребность, которая в настоящее время не удовлетворяется: товар в значительной степени обновлен по сравнению с существующими видами.	10	
		Степень конкурентоспособности товара	На рынке доминируют несколько одинаково сильных конкурентов. Стоимость разработки товара, аналогичного товарам конкурентов, является слишком высокой.	2	
			Конкуренты имеют прочные позиции, но для получения умеренных доходов потребуются умеренные расходы. Себестоимость нововведения не слишком высока.	6	
			Нет сильных, имеющих прочные позиции конкурентов. Уровень рекламных расходов низок по сравнению с уровнем продаж. Низкая себестоимость нововведения.	10	
		Реклама	Постановка рекламной работы в организации находится на значительно более низком уровне.	2	
			По своим свойствам товар не превосходит конкурирующие товары, но организация владеет методами рекламы и стимулирования спроса лучше, чем конкуренты.	6	
			Уникальные свойства товара представляют хорошие возможности для проведения эффективной рекламы, стимулирования спроса и демонстрации товара.	10	
		Степень стабильности рынка	Объем сбыта находится в сильной зависимости от общеэкономических изменений. Значительные сезонные колебания в объеме продаж.	2	
			Объем сбыта находится в умеренной зависимости от общеэкономических изменений и сезонных колебаний спроса. Товар будет пользоваться спросом достаточно долго.	6	
			Общие экономические факторы слабо влияют на состояние рынка. Рынок не подвержен сезонным колебаниям. Спрос на товар будет иметь постоянный характер.	10	
		Перспективы развития рынка	Рынок сужается или же может сузиться. Рынок является небольшим и узкоспециализированным с крайне ограниченным числом потребителей.	2	
			Рынок более или менее стабилен, можно ожидать лишь умеренного расширения	6	
			Однородный рынок, имеющий значительные перспективы развития	10	
		Сбытовые критерии	Увязка с ассортиментом выпускаемого товара	Товар плохо увязывается с существующим ассортиментом	2
				Товар может быть приспособлен к существующему ассортименту, не оказывает воздействия на сбыт остального товара.	6
				Товар дополняет существующий ассортимент продукции, его производство должно содействовать сбыту остальной продукции	10
	Реализация		Распределение может быть произведено только за счет поиска новых потребителей.	2	
			Реализация обеспечивается в основном или частично существующей сбытовой сетью.	6	
			Реализация полностью обеспечивается существующей распределительной сетью и имеющимся сбытовым аппаратом	10	
	Товарные критерии	Качество товара	Свойства товара и технология не могут легко быть скопированы конкурентами	2	
			Товар обладает уникальными потребительскими свойствами, значительно превосходит конкурентные товары.	6	
			Товар обладает уникальными потребительскими свойствами, превосходит конкурентный товар, специфика производства продукции запатентована.	10	
		Упаковка	Свойства упаковки не могут быть запатентованы, она может быть воспроизведена конкурентами.	2	
			Упаковка превосходит конкурентную, но не может быть запатентована	6	
			Потребительская и торговая упаковка является уникальной, превосходит конкурентов и запатентована.	10	
Цена		Товар такого же качества, как и у конкурентов и предлагается по более высокой цене.	2		
		Товар по той же цене, что и у конкурентов, но при более высоком качестве.	6		
		Товар лучшего, чем у конкурентов, или равного качества предлагается по более низкой цене за единицу.	10		

Вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n)} = 0,86$$

Полученное значение коэффициента конкордации  $W = 0,86$  говорит о наличии слабой степени согласованности мнений экспертов. Критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = 8,64$$

При заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Значение критерия согласования Пирсона  $8,64 >$  табличного (8,11473), полученные результаты допускают дальнейшее использование. Для результирующих оценок научно-технического уровня разработки предложена следующая шкала оценок НТУ (табл. 36):

Таблица 36 – Шкала оценки значения научно-технического уровня

$0 < НТН < 1$	Крайне низкая новизна исследования	Применение известных средств мало отличающихся от того, что предлагает рынок, без учета научных публикаций
$1 < НТН < 6,5$	Низкая новизна исследования	Комбинация известных средств улучшенная лишь по второстепенным характеристикам, товар известен.
$6,5 < НТН < 11$	Локальная новизна исследования	Нововведение, имеет прототип, но характеристики существенно отличаются, Товар будет удовлетворять потребность, присутствуют результаты научных исследований
$11 < НТН < 22$	Достаточная новизна исследования	Нововведение, имеющее прототип и включающее меньшинство его признаков, будет удовлетворять потребность, является результатом поисковых или прикладных исследований
$22 < НТН < 30$	Абсолютная новизна	Нововведение не имеет прототипа, будет удовлетворять потребность, которая в настоящее время не удовлетворяется является результатом фундаментальных исследований

Разработанная методика оценки научно-технического уровня позволяет оценить эффективность и результативность автора исследования на основании признаков публикационной и деловой активности. Анализ качественных и количественных характеристик научно-технического потенциала исследования позволяет рационализировать ресурсы при определении и выборе стратегии поведения проекта или предприятия.

Использование методики целесообразно при анализе потенциала новшества в задачах классификации результатов научной, инновационной и инженерно-производственной деятельности, а также при принятии решений в области защиты интеллектуальной собственности новшества.

## **2.3 Разработка методик и обоснование критериальной базы оценки конкурентоспособности**

### ***Критериальная база и методика оценки промышленной применимости***

Промышленная применимость (ПП) характеризует возможность осуществления новшества с указанным назначением.

Для определения ПП необходимо выявить показатель технического уровня новшества (ПТУН) [82] и показатель технического уровня предприятия (ПТУП) [56, 59, 64, 65].

$$ПП = ПТУН \times ПТУП, \quad (18)$$

$$ПТУП = НУП + ТУП + УОП + УУ, \quad (19)$$

где НУП – научный уровень предприятия, ТУП – технический уровень предприятия, УОП – уровень организации предприятия, УУ – управленческий уровень [56, 59, 65].

$$НУП = (ТНТР + ТПН + НТК + УВНТК), \quad (20)$$

где ТНТР – темпы прикладных научно-технических разработок и открытий, ТПН – техническая политика, проводимая по отношению к приоритетным

направлениям науки, НТК - научно-технические специалисты в общей численности персонала, УВНТК - удельный вес научно-технических специалистов старше 50 лет [64].

Весовые коэффициенты оценки факторов **научного уровня предприятия** приведены в таблице 37.

Таблица 37 – Матрица оценок весовых характеристик научного уровня предприятия

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	<i>d</i>	Веса
Темпы прикладных научно-технических разработок и открытий	1	1	1	2	1	2	8,5	-6,5	0,3
Техническая политика, проводимая по отношению к приоритетным направлениям науки	4	3	2	3	3	3	12	3,5	0,2
Научно-технические специалисты в общей численности персонала	3	4	4	4	2	4	18,5	6	0,2
Удельный вес научно-технических специалистов старше 50 лет	2	1	2	1	4	1	21	-3	0,3

Вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum T} = 0,57$$

подтверждает высокую степень согласованности экспертных оценок.

Результаты сопоставления критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T} = 10,29$$

с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 4-1 = 3$$

при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ : значение критерия согласования Пирсона  $10,29 >$  табличного (7,81473), полученные результаты допускают дальнейшее использование.



Для показателей темпов прикладных научно-технических разработок (ТНТР) и проводимой технической политики (ТПН) справедливо [56, 64]

$$ТНТР = I_{511}(q_1) \times \mathcal{E}_1, \quad (21)$$

$$ТПН = I_{512}(q_2) \times \mathcal{E}_2, \quad (22)$$

где  $q$  - вес основного критерия,  $\mathcal{E}$  - оценка эксперта.

Долю научно-технических специалистов определим как:

$$НТК = \left( \frac{Ч_{НТС}}{Ч_{ИП}} \right) \times q_3 \times \mathcal{E}_3, \quad (23)$$

$Ч_{НТС}$  – численность научно-технических специалистов,  $Ч_{ИП}$  – общая численность персонала.

Возрастная структура научных работников предприятия определяется выражением:

$$УВНТК = \left( \frac{В}{Ч_{НТС}} \right) \times q_4 \times \mathcal{E}_4, \quad (24)$$

где  $В$  – численность научно-технических специалистов старше 50 лет, чел.

Таблица 38 – Структура критериев оценки научного уровня предприятия

Характеристика критериев	Вес	Качество критериев	Баллы
1	2	3	4
Темпы прикладных научно-технических разработок	0,3	Низкие темпы	2
		Умеренные	3
		Нормальные	5
		Средние	7
		Высокие	10
Техническая политика, проводимая по отношению к приоритетным направлениям науки	0,2	Полностью не соответствует перспективным критическим направлениям развития	2
		не соответствует перспективным критическим направлениям развития	4
		Частично соответствует перспективным критическим направлениям развития	7
		Полностью соответствует перспективным критическим направлениям развития	10

Продолжение таблицы 38

1	2	3	4
Научно-технические специалисты в общей численности персонала	0,2	Несущественное (менее 15%);	3
		Существенное (в общем случае 15-100%)	6
		Весьма существенное	10
Удельный вес научно-технических специалистов старше 50 лет	0,3	Несущественное (менее 15%);	3
		Существенное (в общем случае 15-100%)	6
		Весьма существенное	10

Научный уровень предприятия определим как взвешенную суперпозицию частных показателей, сведенных в таблицу 38.

$$НУП = \sum_{d=1}^4 I_d(q_d) \quad (25)$$

Оценка **технического уровня производства** определяется как совокупность уровней техники и технологии [64, 65]:

$$ТУП = (УрТех + УрТ), \quad (26)$$

где, Утех – уровень техники, УТ – уровень технологии.

В задачу анализа технического уровня предприятия входит оценка потенциала предприятия со стороны технических, технологических, организационных и управленческих возможностей на перспективу организации производства инновационной продукции (табл. 39).

Таблица 39 – Структура критериев оценки технического уровня

Характеристика комплексного критерия	Характеристика критериев	Вес
Технический уровень	Удельный вес прогрессивного оборудования	0,2
	Удельный вес автоматического оборудования	0,1
	Удельный вес морально устаревшего оборудования	0,2
	Удельный вес возрастных групп оборудования, до 10 лет	0,1
	Удельный вес рабочих, выполняющих работу полностью механизированным способом	0,1
	Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	0,1
	Число комплексно-механизированных цехов, участков	0,1
	Число автоматических линий	0,1

Удельный вес прогрессивного оборудования:

$$d_{\text{прог}} = \frac{W_{\text{прог}}}{W_{\text{общ}}} \times q, \quad (27)$$

где  $W_{\text{прог}}$  - прогрессивное оборудование, ед.,  $W_{\text{общ}}$  - общее количество технологического оборудования, ед.  $q$  - вес основного критерия

Удельный вес автоматического оборудования:

$$d_{\text{авт}} = \frac{W_{\text{авт}}}{W_{\text{общ}}} \times q_{\text{авт}}, \quad (28)$$

где  $W_{\text{авт}}$  - автоматическое оборудование, ед.

Удельный вес морально устаревшего оборудования:

$$d_{\text{м.ус}} = \frac{W_{\text{м.ус}}}{W_{\text{общ}}} \times q_{\text{м.ус}}, \quad (29)$$

где  $W_{\text{м.ус}}$  - морально устаревшее оборудование, ед.

Удельный вес возрастных групп оборудования, до 10 лет:

$$d_{10} = \frac{W_{10}}{W_{\text{общ}}} \times q_{10}, \quad (30)$$

где  $W_{10}$  — оборудование, проработавшее до 10 лет.

Удельный вес рабочих, участвующих в механизированной работе:

$$d_{\text{мех}} = \frac{P_{\text{н.мех}}}{P} \times q_{\text{мех}}, \quad (31)$$

где  $P_{\text{н.мех}}$  - число рабочих, выполняющих работу полностью механизированным способом,  $P$  - общее число рабочих.

Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом:

$$d_{\text{р.т}} = \frac{P_{\text{р.т}}}{P} \times q_{\text{р.т}}, \quad (32)$$

где  $P_{\text{н.мех}}$  - число рабочих, занятых ручным трудом.

Число комплексно-механизированных цехов, участков:

$$K_{\text{кмц}} = \frac{K_{\text{ком.мц}}}{K_{\text{ком.му}}} \times q_{\text{кмц}}, \quad (33)$$

где  $K_{\text{ком.мц}}$  - число комплексно-механизированных цехов,  $K_{\text{ком.му}}$  - число комплексно-механизированных участков.

Удельный вес автоматических линий к общему числу производственных линий:

$$d_{авт.лин} = \frac{K_{авт.л}}{K_{об.ч.л}} \times q_{авт.лин}, \quad (34)$$

где  $K_{авт.л}$  - число автоматических линий,  $K_{авт.л}$  - общее число линий.

Степень механизации труда в технологическом процессе рассчитывается как удельный вес трудоемкости машинно-ручных работ в общей трудоемкости процесса (изделия).

$$K_{ст.мех.пр.мех.} = \frac{L_{ЕН}}{L_{тг}} \times q_{ст.авт.мех.пр.}, \quad (35)$$

где  $L_{ЕН}$  - трудоемкость машинно-ручных работ в технологическом процессе, чел. – час;  $L_{тг}$  - общая трудоемкость процесса (изделия), чел. – час.

Для расчета весовых коэффициентов оценки технического уровня предприятия использованы результаты экспертного опроса.

Таблица 40 – Матрица оценок весовых характеристик научного уровня предприятия

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	$d$	Веса
Удельный вес прогрессивного оборудования	1	2	1	2	1	2	10	-17	0,2
Удельный вес автоматического оборудования	4	3	2	3	3	1	12,5	-10,5	0,1
Удельный вес морально устаревшего оборудования	3	4	4	4	2	4	16,5	-6	0,2
Удельный вес возрастных групп оборудования, до 10 лет	2	1	3	1	4	1	21	-14,5	0,1
Удельный вес рабочих, выполняющих работу полностью механизированным способом	5	7	6	8	6	5	37,5	10,5	0,1
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	7	5	7	7	5	8	39	12	0,1
Число комплексно-механизированных цехов, участков	6	8	8	5	6	7	39	13,5	0,1
Число автоматических линий	8	6	5	6	7	6	40,5	12	0,1

Вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum T} = 0,81$$

подтверждает высокую степень согласованности экспертных оценок.

Критерий согласования Пирсона

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T} = 34,19$$

сопоставляются с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 8-1 = 7$$

при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Значение критерия согласования Пирсона  $34,19 >$  табличного (14,06714), и полученные результаты могут использоваться в дальнейших вычислениях.

В таблице 41 приведена предлагаемая шкала оценки показателя технического уровня предприятия.

Таблица 41 – Шкала оценки показателя технического уровня предприятия

$0 < \text{ПТУП} < 0,8$	Крайне низкий уровень
$0,9 < \text{ПТУП} < 1,5$	Низкий уровень
$1,9 < \text{ПТУП} < 2,5$	Умеренный уровень
$3,5 < \text{ПТУП} < 4,5$	Нормальный уровень
$6 < \text{ПТУП} < 7,8$	Высокий уровень
$8,5 < \text{ПТУП} < 15$	Очень высокий уровень

Анализ уровня управления позволяет оценить соответствие управляющей системы объекту управления, а также способность выбора обоснованных управленческих решений.

Результаты оценки весовых коэффициентов управленческого уровня [56, 64] предприятия сведены в таблице 42.

Таблица 42 – Матрица оценок весовых характеристик управленческого уровня

Характеристика критерия	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	d	Весы
Коэффициент обеспеченности управленческими кадрами	5	4	5	2	3	3	22	-30	0,2
Численность, структура и состав персонала	2	3	3	4	3	4	19	-19	0,2
Уровень квалификации используемого труда	3	2	1	1	1	1	9	-9	0,25
Доля, прошедших профессиональную подготовку и переподготовку	4	5	4	4	3	5	25	-25	0,05
Коэффициент управляемости в структурных подразделениях	2	3	3	4	3	4	13	-22	0,3

Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{1x} = \sum_{x=1}^5 x_{ix} - \frac{\sum \sum x_{ix}}{n} = -30$$

Вычисление критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = \frac{12 \times 88}{6 \times 5(5+1)} = 5,86$$

и его согласование с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 5-1 = 4$$

подтверждает возможность дальнейшего использования полученных оценок.

Коэффициент обеспеченности управленческими кадрами:

$$K_{об.упр.кадр.} = \frac{1}{A \sum_{i=1}^r \frac{l_{\phi i}}{l_{H i}}} \times q_{об.упр.кадр.}, \quad (36)$$

где А – число уровней управления;  $l_{H i}$  и  $l_{\phi i}$  – нормативная и фактическая численность работников, приходящихся на одного  $i$ -го руководителя.

Численность, структура и состав персонала

$$q_{шт} = \frac{q_{шт}}{q_{п}} \times q_{шт}, \quad (37)$$

где  $Ч_{II}$  – доля персонала, задействованного в инновационных проектах предприятия, чел.;  $Ч_{III}$  – общая численность персонала, задействованного в инновационных проектах предприятия, чел.

Уровень квалификации используемого труда, который можно оценить:

$$KB = \frac{Ч_{HTC_y}}{Ч_{HTC}} \times q_{KB}, \quad (38)$$

где  $KB_{HTC}$  – квалификационный уровень научно-технических специалистов, чел.;  $KB_{HTC_y}$  – численность научно-технических специалистов, имеющих учёные степень, звания, чел.

Доля, прошедших профессиональную подготовку и переподготовку

$$K = \frac{Ч_{повыскв}}{Ч_{общ}} \times q, \quad (39)$$

где  $Ч_{повыскв}$  – количество работающих, прошедших профессиональную подготовку и повысивших свою квалификацию, чел.

Удельный вес цехов основного производства в общем числе подразделений производства:

$$K_{ч.пр.пер.} = \frac{W_{ч.осн.пр.}}{W_{общ.ч.}} \times q_{ч.пр.пер.}, \quad (40)$$

где  $W_{ч.осн.пр.}$  — число цехов основного производства,  $W_{общ.ч.}$  — общее число цехов основного, вспомогательного и обслуживающего производства.

Коэффициент управляемости в структурных подразделениях:

$$K_{упр.струк.подр} = \frac{l_{числ.раб}}{l_i} \times q_{упр.структур.подр}, \quad (41)$$

где  $l_{числ.раб}$  – общая численность работников структурного подразделения,  $l_i$  – численность работников управления структурного подразделения.

**Анализ уровня организации производства** выполнен в соответствии со следующими критериями:

Коэффициент специализации предприятия:

$$K_{cn} = \frac{Q_c}{Q_T} \times q_{cn} \quad (42)$$

$Q_c$  — стоимость профилирующей продукции, руб.,  $Q_m$  — стоимость товарной продукции, руб.

Коэффициент внутриводской специализации:

$$K_{в.спец.} = \frac{W_c}{W_{общ}} \times q_{в.спец.}, \quad (43)$$

где  $W_c$  - число специализированных рабочих мест, участков, поточных линий, цехов,  $W_{общ}$  - общее число рабочих мест, участков, цехов.

Коэффициент использования рабочих по квалификации

$$K_{исп.раб} = \frac{R_{раб}}{R_p} \times q_{исп.раб}, \quad (44)$$

где  $R_{раб}$  — средний квалификационный разряд рабочих  $R_p$  — средний разряд выполняемых работ.

Коэффициент организации рабочих мест:

$$K_{о.р.м.} = \frac{W_{р.м.тип.}}{W_{р.м.общ}} \times q_{о.р.м.}, \quad (45)$$

где  $W_{р.м.тип}$  — число рабочих мест, соответствующих типовым проектам  $W_{р.м.общ}$  — общее число рабочих мест.

Весовые коэффициенты для критериев оценки уровня организации производства представлены в таблице 43.

Таблица 43 – Матрица оценок весовых характеристик организации производства

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	d	Вес
Коэффициент специализации предприятия	1	4	4	3	2	1	15	13	0,2
Коэффициент внутриводской специализации	2	2	3	1	4	2	14	12	0,2
Коэффициент использования рабочих по квалификации	3	3	2	2	1	3	14	12	0,2
Коэффициент организации рабочих мест	4	1	1	4	3	4	17	15	0,3
$\Sigma$	10	10	10	10	10	10	60		



Разность между рангами экспертов определяется формулой:

$$d_{1m} = \sum_{m=1}^4 x_{im} - \frac{\sum \sum x_{im}}{n} = 13$$

Результаты вычисления критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{12S}{mn(n+1)} = 9,3$$

сопоставляются с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 4-1 = 3$$

при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Значение критерия согласования Пирсона  $9,3 >$  табличного (7,81473), полученные результаты допускают дальнейшее использование.

Оценка показателя технического уровня [82] новшества (ПТУН) основана на сравнении существующего конкурентного продукта с головным продуктом рынка или отрасли в целом. Система показателей [40, 45], характеризующих качественные свойства объекта, в сравнении с эталонными образцами, является техническим уровнем новшества. Процедура оценки технического уровня [32, 82] новшества заключается в сопоставлении характеристик исследуемого новшества с базовыми образцами продукции, аналогами, как отечественными, так и зарубежными. Заполняется таблице 44 данными о техническом продукте и ближайшем аналоге.

Таблица 44 – Фрагмент анализа технического уровня новшества

Характеристики	Новшество	Конкурент	Отклонение показателей от аналогов, %	Эталонный объект	Отклонение показателей от эталона, %
	<i>СВУВР</i>	<i>УВРГ</i>			
1. Показатели назначения	$P_n$	$P_k$	$D_{аналог}$	$P_{эталон}$	$D_{эталон}$
Полезная площадь, м <sup>2</sup>	1,5	4	-65,5	4	-62,5
Урожайность томата, кг/м <sup>2</sup>	20	20	0	30	-33,3
Зеленных культур, кг/м <sup>2</sup>	4-7	3-5	+33,3	10	-30

Анализ технического уровня происходит в соответствии с оценкой показателей формирующих внутреннюю сущность объекта:

$$ПТУН = \frac{\sum P_n}{\sum P_k}, \quad (46)$$

где ПТУН – показатель технического уровня новшества,  $P_n$  – показатели качества новшества,  $P_k$  – показатели качества конкурента-аналога.

Результатом такой оценки являются комплект документов, выполненный в соответствии с ГОСТ 2.116—84 «Карта технического уровня и качества продукции», и решение о перспективе применения новшества в производственной деятельности или реализации его как новой продукции.

Отклонение показателей исследуемого объекта от эталонных в процентном соотношении дает возможность оценить критические направления в развитии предприятия и вовремя подвергнуть его деятельность корректировке. Эталон продукции служит стимулом для повышения качества производимой продукции и внедрения инноваций.

Актуализация нормативно-технических документов, используемых при оценке технического уровня новшества, позволит проводить анализ перспективности его внедрения.

В таблице 45 представлена шкала для оценки технического уровня объекта исследования в сравнении с конкурентом-прототипом.

Таблица 45 – Оценка показателя технического уровня новшества

$0 < ПТУН < 0,1$	Крайне низкий технический уровень	Объект практически идентичен аналогу и не рассматривается в сравнении с эталоном. Типичное копирование основных характеристик
$0,1 < ПТУН < 0,2$	Очень низкий технический уровень	Объект близок к аналогу. Повторяет основные характеристики. Не рассматривается в сравнении с эталоном
$0,2 < ПТУН < 0,5$	Низкий технический уровень	Объект близок к аналогу, отличается небольшим увеличением потенциала основных характеристик. Может рассматриваться в сравнении с эталоном

Продолжение таблицы 45

0,5 < ПТУН < 0,9	Умеренный технический уровень	Объект имеет незначительные отличия в технических характеристиках по отношению к аналогу. Может рассматриваться в сравнении с эталоном
1 < ПТУН < 3	Нормальный технический уровень	Объект имеет отличия в технических характеристиках по отношению к аналогу. Некоторые характеристики уникальны по отношению к аналогу. Рекомендовано сравнить с эталоном
3 < ПТУН < 6	Высокий уровень технического уровня	Объект имеет существенные отличия в технических характеристиках по отношению к аналогу. Существуют две и более уникальные характеристики по отношению к аналогу. Необходимо сравнить с эталоном
6 < ПТУН < 10	Очень высокий уровень технического уровня	Объект имеет уникальные технические характеристики, аналог трудноопределим. Необходимо сравнить с эталоном для установления нового отраслевого эталона.

Разработанная методика оценки технического уровня позволяет производить анализ технических характеристик новой продукции, учитывая характеристики существующих аналогов и заданный отраслевой эталон.

Использование методики оценки технического уровня целесообразно при проведении мониторинга существующих или планируемых к производству новшеств. В процессах планирования разработки и внедрения на рынок импортозамещающей продукции применение методики оценки технического уровня целесообразно для снижения или исключения материально-технических затрат на не перспективные направления развития потенциала новой продукции. Применение методики позволяет сократить время на принятие решения о подготовке производства к выпуску новой продукции.

В таблице 46 приведена предлагаемая шкала оценки показателя промышленной применимости новшества.

Таблица 46 – Оценка промышленной применимости новшества

0 < ПП < 1,5	Крайне низкий уровень	Предприятие убыточное с неэффективным оборудованием, неквалифицированным персоналом, не подходит для реализации новых проектов
1,5 < ПП < 3	Низкий уровень	Предприятие недостаточно оснащено трудовыми и техническими ресурсами. Не рекомендовано для реализации новых проектов
3 < ПП < 5	Умеренный уровень	Предприятие имеет устаревшее оборудование, преобладает ручной труд. Приемлемо для реализации новых монопроектов
5 < ПП < 11	Нормальный уровень	Предприятие имеет нормальную систему управления, оснащено функционирующим оборудованием, присутствуют механизация и автоматизация труда персонала. Приемлемо для реализации новых проектов
11 < ПП < 18	Высокий уровень	Предприятие имеет сильную систему управления, оснащено прогрессивным автоматизированным оборудованием, присутствуют механизация и автоматизация труда персонала. Рекомендовано для реализации новых проектов
18 < ПП < 25	Очень высокий уровень	Предприятие высокого технического и технологического уровня, имеет сильную систему управления, оснащено прогрессивным всеми видами автоматического и автоматизированного оборудования. Рекомендовано для реализации новых мультипроектов

Предложенная методика позволяет оценить возможности производственного и кадрового потенциала, организационной структуры предприятия в вопросах оценки перспективности воспроизводства и выпуска новой продукции, а также при мониторинге процессов постановки на поточное производство инновационной продукции.

### ***Критериальная база и методика оценки оригинальности продукции***

Оригинальный продукт – принципиально новая продукция, для которой в отечественной и зарубежной практике отсутствуют аналоги, того же конструктивного исполнения и полного или частичного состава потребительских свойств [41]. По ГОСТ 2.101-68 [41] «Оригинальное изделие» - принципиально новое изделие, для которого в отечественной и зарубежной практике отсутствуют аналоги того же конструктивного исполнения и полного или частичного состава потребительских свойств».

Методика оценки оригинальности [62, 63, 90, 91] состоит в определении уникальности отличительных характеристик объекта, степени авторского участия и творческого подхода при разработке и последующем проектировании технического решения, которое выступает в виде объекта исследования. На основании проведенного исследования и анализа нормативно-технической документации был выявлен перечень требований, который послужил фундаментом для формирования критериальной базы оригинальности продукции, весовые коэффициенты которой представлены в таблице 47.

Таблица 47 – Матрица оценок весовых характеристик оригинальности продукции

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	$d$	Веса
Эргономическое решение	1	2	1	2	1	1	8,5	-18,5	0,1
Форма	4	3	2	3	3	3	12,5	-9	0,1
Авторский подход	3	4	4	4	2	4	18	-6	0,1
Соответствие моде	2	1	3	1	4	1	21	-14,5	0,1
Функционально-конструктивное решение	5	7	6	8	6	5	37,5	10,5	0,1
Соответствие документации	7	5	7	7	5	8	39	12	0,1
Устойчивость к повреждениям	6	8	8	5	6	7	39	13,5	0,1
Сохраняемость внешнего вида	8	6	5	6	7	6	40,5	12	0,1

Вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum T} = 0,83$$

подтвердило высокую степень согласованности.

Вычисленное значение критерия согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T} = 34,85$$

сопоставляется с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 10-1 = 9$$

при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

Значение критерия согласования Пирсона  $34,85 >$  табличного (14,06714), что допускает применимость использования полученных результатов.

Вычисление значения показателя оригинальности продукции сводится к сумме значений полученных при экспертном оценивании:

$$Op = \sum_{y=1}^{10} I_{6y} \quad (47)$$

Значение уровня оригинальности объекта варьируется  $0 \leq Op \leq 10$ .

Шкала оценки оригинальности представлена в таблице 48.

Таблица 48 - Шкала оценки оригинальности

$0 < Op < 0,5$	Очень высокий уровень оригинальности
$0,5 < Op < 1,5$	Объект имеет достаточно высокий показатель оригинальности, потребность рынка в новом продукте полностью удовлетворена;
$1,5 < Op < 4$	Оригинальность продукта имеет среднее значение, спрос частично удовлетворён
$4 < Op < 6$	Свойство оригинальность присуще объекту, но не удовлетворяет потребителей в полной мере;
$6 < Op < 10$	Оригинальности объекта практически нет, потребность рынка не удовлетворяется;
$0 < Op < 0,5$	У объекта отсутствует свойство оригинальности

Методика расчета показателя оригинальности продукции заключается в следующей последовательности операций.

— Для проведения комплексной оценки [62, 90, 91] составляют список единичных показателей оригинальности (табл. 44) и создают шкалу оценок [62, 63].

— Каждому показателю экспертами присваивается численное значение [63]. Среднюю величину каждого показателя рассчитывают по формуле:

$$K_i = \frac{\sum_{j=1}^n K_{ij}}{n} \quad (48)$$

где  $K_{ij}$  – балльное значение  $i$ -го показателя, назначенное  $j$ -м экспертом;  
 $n$  – количество экспертов.

Рассчитывается среднее значение коэффициентов весомости каждого показателя рассчитывают:

$$a_i = \frac{\sum_{j=1}^m a_{ij}}{n} \quad (49)$$

где  $a_{ij}$  – коэффициент весомости  $i$ -ого показателя, поставленный  $j$ -м экспертом;  $m$  – количество показателей.

Определяется комплексный показатель оригинальности каждого эксперта как сумма произведений средних значений величин каждого показателя и их коэффициентов значимости:

$$K_{kj} = \sum_{i=1}^m K_{ij} a_{ij} \quad (50)$$

рассчитывается обобщенный показатель среднеарифметическое значение комплексных показателей всех экспертов:

$$K_k = \frac{\sum_{j=1}^n K_{kj}}{n} \quad (51)$$

Полученное значение считается итоговым для комплексной оценки.

Рассчитывается значение обобщенного взвешенного показателя оригинальности каждого эксперта:

$$K_{opkj} = \frac{K_{ui} + K_{kj}}{2} \quad (52)$$

где  $K_{ui}$  – обобщенный показатель оригинальности, полученный целостной оценкой.

Рассчитывается итоговое значение оригинальности:

$$K_{op} = \frac{\sum_{n=1}^n K_{okj}}{n} \quad (53)$$

Предложенная и разработанная методика оценки оригинальности продукции позволяет не только определить уровень оригинальности объекта, но и существенно сократить время для проведения оценки патентоспособности.

### ***Критериальная база и методика оценки коммерциализуемости продукции***

Коммерческая реализуемость [43, 44, 66, 116, 123] новшества означает, что новшество «воспринято» рынком, то есть реализуемо на рынке, и способно удовлетворить определенные запросы потребителей.

В качестве показателей коммерческой реализуемости новшества целесообразно использовать показатели экономического обоснования [44, 66, 116] (табл. 49). Проведение оценки экономической эффективности проекта проводится экспертно, определяется социальная значимость проекта. Социально значимыми считаются проекты, получившие одобрение группы экспертов признаны перспективными для общества. Оценка происходит в соответствии с критериями, которые приведены в таблице 49.



Таблица 49 – Группы показателей коммерческой реализуемости новшества

Группа критериев	Единичный показатель
Себестоимость изготовления	Затраты на сырьё и материалы
	Затраты на комплектующие изделия и полуфабрикаты
	Затраты на работы и услуги, выполняемые сторонними предприятиями
	Затраты на топливо всех видов, расходуемое на технологические цели, отопление зданий
	Затраты на энергию
	Основная заработная плата
	Дополнительная заработная плата
	Единый социальный налог
	Амортизация основных средств
	Расходы на командировки
	Арендная плата за автоматизированное рабочее место
	Затраты на содержание и эксплуатацию производственных площадей
Себестоимость обслуживания	Затраты на сырьё и материалы
	Затраты на работы и услуги, выполняемые сторонними предприятиями
	Затраты на топливо всех видов, расходуемое на технологические цели, отопление зданий
	Затраты на энергию
	Основная заработная плата
	Дополнительная заработная плата
	Единый социальный налог
	Арендная плата за автоматизированное рабочее место
	Затраты на содержание и эксплуатацию производственных площадей
	Накладные расходы
Чистый дисконтированный доход (NPV)	Чистый дисконтированный доход
Внутренняя норма доходности (IRR)	Внутренняя норма доходности
Модифицированная внутренняя норма доходности (MIRR)	Модифицированная внутренняя норма доходности
Индекс прибыльности	Индекс прибыльности
Динамический срок окупаемости (DPP)	Динамический срок окупаемости

Оценка коммерциализуемости организации производства инновационной продукции предваряется расчетом весовых коэффициентов выделенных экономических показателей (табл. 50).

Таблица 50 – Матрица оценок весовых характеристик коммерческой реализуемости

Факторы / Эксперты	1	2	3	4	5	6	Сумма рангов	<i>d</i>	Веса
Затраты на сырьё и материалы	8	5	6	4	3	7	31	23	0,15
Затраты на работы и услуги, выполняемые сторонними предприятиями	5	2	3	4	6	4	14	6	0,1
Основная заработная плата	2	3	4	8	2	1	25	17	0,1
Единый социальный налог	2	7	4	2	4	7	32	24	0,15
Затраты на эксплуатацию производственных площадей	3	4	5	2	6	3	29	21	0,2
Чистый дисконтированный доход	6	6	7	3	7	4	32	24	0,05
Внутренняя норма доходности	7	2	1	8	5	2	31	23	0,1
Индекс прибыльности	8	2	5	2	3	7	28	20	0,1

Вычисление коэффициента конкордации:

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n) - m \sum T} = 0,67$$

подтвердило высокую степень согласованности экспертных оценок значимости критериев коммерциализуемости инновационной продукции.

Критерий согласования Пирсона:

$$\chi^2 = \frac{S}{\frac{1}{12} mn(n+1) + \frac{1}{n-1} \sum T} = 8,6$$

сопоставлен с табличным значением степеней свободы:

$$K = n-1 = 8-1 = 7$$

при заданном уровне значимости  $\alpha = 0,05$ . Значение критерия согласования Пирсона  $8,6 >$  табличного  $(7,81473)$ , что подтверждает возможность последующего использования полученных результатов.

Таблица 51 – Шкала оценки коммерческой реализуемости

$0 < КР < 0,8$	Крайне низкий уровень
$0,8 < КР < 1,5$	Низкий уровень
$1,5 < КР < 3,5$	Умеренный уровень
$3,5 < КР < 5$	Нормальный уровень
$5 < КР < 7$	Высокий уровень
$7 < КР < 10$	Очень высокий уровень

Разработанная методика оценки коммерческой реализуемости новой продукции или проекта необходима при организации производства серийного выпуска новой продукции, анализ экономического потенциала, включенный в методику, создает возможность мониторинга экономической целесообразности разработки и постановки на производство новой продукции. Оценка значимости экономических характеристик новой продукции проводится на основании критериев [44, 66, 116, 122] для оценки эффективности, в финансовом эквиваленте от внедрения инноваций.

#### **2.4 Разработка интегрального критерия оценки результатов научно-технических исследований с учетом нечеткой принадлежности новшества**

Интегральная оценка результатов НПД [91] включает ряд критериев: инновационный уровень, изобретательский уровень, научно-техническая новизна, коммерческая реализуемость, промышленная применимость, оригинальность. Интегральная оценка результатов НПД описывается выражением  $I_E = F(I_{инв.ур.}, I_{изоб.ур.}, I_{н.т.н.}, I_{к.р.}, I_{п.п.}, I_{ор.})$

где  $I_E$  - интегральный критерий – функция частных критериев.

$$I_i = F''(I_{1h} \dots I_{6h}) \quad (54)$$

где  $I_{ih}$  – основные критерии;  $h$  – количество основных критериев.

Основные критерии являются функциями дифференциальных критериев  $I_{vh} = F^{III}(Q_{vh1} \dots Q_{vhg})$ , где  $Q_{vhg}$  – дифференциальные, неделимые более критерии;  $g$  – количество дифференциальных критериев.

Для учета значимости критериев введены:

$K_{bhi}$  – коэффициенты весомости основных критериев оценки  $h$  типа в  $i$  обобщенном критерии;

$K_{bvhi}$  – коэффициенты весомости дифференциального критерия  $v$  вида  $h$  в основном критерии, входящие в  $i$ -й обобщенный критерий. Результатом функционирования системы является четкое значение  $I_E$ .

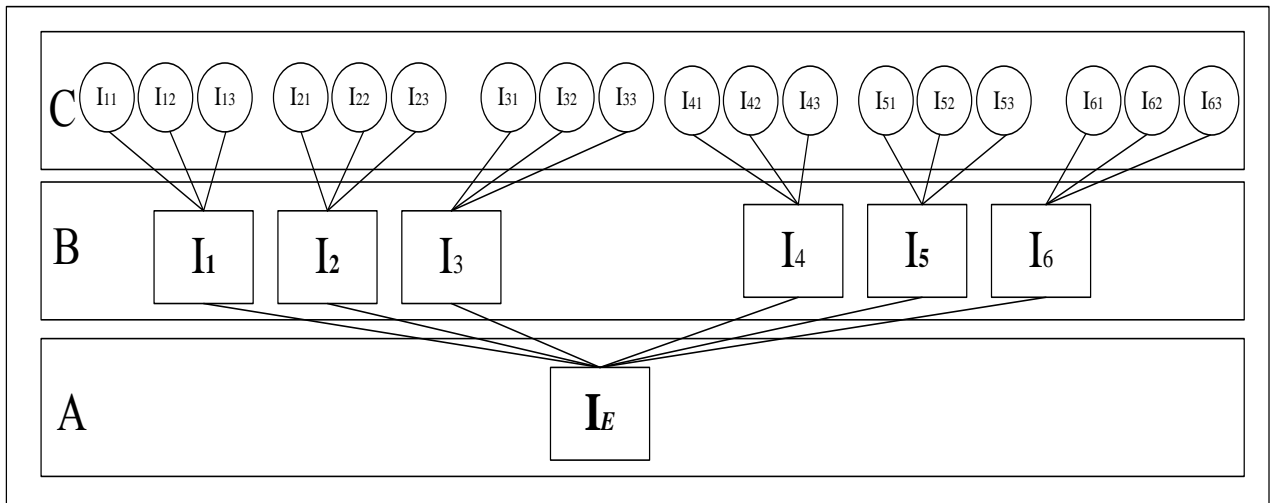


Рисунок 16 – Структурная иерархия интегрального критерия

Модель имеет иерархическую структуру, состоящую из интегрального критерия  $I_E$ , который является функцией обобщенных критериев  $I_i$ . Применение интегрального критерия оценки потенциала новшества обосновывается множеством характеристик учитываемых при проведении оценки потенциала. В таблице 52 представлен перечень обобщенных критериев комплексной идентификации новшества с соответствующими шкалами оценки. На основании полученного значения  $I_E$  происходит сопоставление значения с интервалом оценочной шкалы и, в случае достаточности оцениваемого значения, формируется вывод о

принадлежности объекта исследования, определенному классу, характеризующему качественную сущность новшества.

Таблица 52 – Оценка формы по численным значениям

Группы НПД	Объекты	Обобщенный критерий						$\Sigma$
		Инн Ур	ИзУр	НТУ	КР	ПП	Ор	
Результаты НД	Изобретение	8	10	28	3	18	4	71
	Полезная модель	5	7	19	1,5	10	5	47,5
	Промышленный образец	2	2	9	1	5	9	28
Результаты ИД	Базовая инновация	10	10	28	9	21	5	83
	Улучшающая инновация	8	5	18	6	12	4	53
	Псевдоинновация	2	2	5	3	7	2,5	21,5
Результаты ИПД	Усовершенствованное	4	3	10	2,5	8	5	32,5
	Модифицированное	1	0	5	2	7	3	18
	Модернизированное	4	3	12	4	10	8	41

В таблице 53 представлены результаты анализа в виде векторов численных значений характерных для различных результатов НПД.

Таблица 53 – Перечень критериев комплексной идентификации новшества

Обобщенный критерий оценки новшества	Элементы выражений	Интервалы оценки	Качество критерия
1	2	3	4
Инновационный уровень $\begin{bmatrix} I_{11} = K_{11} \times \mathcal{E}_{11} \\ I_{12} = K_{12} \times \mathcal{E}_{12} \\ I_{13} = K_{13} \times \mathcal{E}_{13} \\ I_{14} = K_{14} \times \mathcal{E}_{14} \end{bmatrix} = \sum_{j=1}^4 I_{1j}$	где $\sum_{j=1}^4 I_{1j}$ - линейная свертка критерия инновационного уровня, К – весовой коэффициент, Э – оценка эксперта для оцениваемой хар-ки.	$0 < \text{Инн.Ур} < 2$	Низкий уровень
		$2 < \text{Инн.Ур} < 6$	Средний уровень
		$6 < \text{Инн.Ур} < 8$	Нормальный уровень
		$8 < \text{Инн.Ур} < 10$	Достаточный уровень
Изобретательский уровень $\begin{bmatrix} I_{21} = K_{21} \times \mathcal{E}_{21} \\ I_{22} = K_{22} \times \mathcal{E}_{22} \\ I_{23} = K_{23} \times \mathcal{E}_{23} \end{bmatrix} = \sum_{w=1}^3 I_{2w}$	где $\sum_{w=1}^3 I_{2w}$ - линейная свертка критерия изобретательского уровня, К – вес-й коэффициент, Э – оценка эксперта для оцениваемой хар-ки.	$0 < \text{ИУ} \leq 2$	Крайне низкий
		$2 < \text{ИУ} \leq 4$	Низкий
		$4 < \text{ИУ} \leq 6$	Средний
		$6 < \text{ИУ} \leq 8$	Высокий
		$8 < \text{ИУ} \leq 10$	Достаточный

Продолжение таблицы 53

1	2	3	4
$\text{НТУ} = \begin{bmatrix} I_{31} = \sum_{m=1}^{21} N_m(q_m) \sum_{g=1}^5 (F_g(q_g) \Theta_{gi}) + \sum_{c=1}^7 S_c(q_c) \Theta_{cl} \\ I_{32} = \sum_{f=1}^4 (Q_f(q_f) \times \Theta_{fk}) \\ I_{33} = \sum_{y=1}^{10} (R_y(q_y) \times \Theta_{yo}) \end{bmatrix} = \sum_{b=1}^3 I_{3b}$	<p>где <math>\sum_{b=1}^3 I_{3b}</math> - линейная свертка</p> <p>критерия научно-технического уровня, <math>N</math> – наим-е изд-я, <math>m</math> – кол-во изданий, <math>q</math> – вес, <math>\Theta</math> – оценка эксперта, <math>F</math> – факторы новизны, <math>S</math> – деловые качества, <math>Q</math> – факторы ТН, <math>R</math> – факторы РН.</p>	<p><math>0 &lt; \text{НТН} &lt; 1</math></p> <p><math>1 &lt; \text{НТН} &lt; 6,5</math></p> <p><math>6,5 &lt; \text{НТН} &lt; 11</math></p> <p><math>11 &lt; \text{НТН} &lt; 22</math></p> <p><math>22 &lt; \text{НТН} &lt; 30</math></p>	<p>Крайне низкая новизна</p> <p>Низкая новизна</p> <p>Локальная новизна</p> <p>Достаточная новизна</p> <p>Абсолютная</p>
<p>Коммерческая реализуемость</p> $\begin{bmatrix} I_{41} = K_{41} \times \Theta_{21} \\ I_{42} = K_{42} \times \Theta_{22} \\ I_{43} = K_{43} \times \Theta_{23} \\ I_{4v} = K_{4v} \times \Theta_{2v} \end{bmatrix} = \sum_{v=1}^9 I_{4v}$	<p>где <math>\sum_{v=1}^9 I_{4v}</math> - линейная свертка критерия коммерческой реализуемости, <math>K</math> – весовой коэффициент, <math>\Theta</math> – оценка эксперта для оцениваемой характеристики.</p>	<p><math>0 &lt; \text{КР} &lt; 0,8</math></p> <p><math>0,8 &lt; \text{КР} &lt; 1,5</math></p> <p><math>1,5 &lt; \text{КР} &lt; 3,5</math></p> <p><math>3,5 &lt; \text{КР} &lt; 5</math></p> <p><math>5 &lt; \text{КР} &lt; 7</math></p> <p><math>7 &lt; \text{КР} &lt; 10</math></p>	<p>Крайне низкий уровень</p> <p>Низкий уровень</p> <p>Умеренный уровень</p> <p>Нормальный уровень</p> <p>Высокий уровень</p> <p>Очень высокий уровень</p>
<p>Промышленная применимость</p> $\begin{bmatrix} I_{51} = \sum_{a=1}^4 K_{51a} \times \Theta_{51a} \\ I_{52} = P_n / P_k \end{bmatrix} = \sum_{d=1}^2 I_{5d}$	<p>где <math>\sum_{d=1}^2 I_{5d}</math> - линейная свертка критерия промышленной применимости, <math>K</math> – весовой коэффициент, <math>\Theta</math> – оценка эксперта для оцениваемой хар-ки., <math>P_n</math> – технический уровень новшества, <math>P_k</math> – технический уровень аналога.</p>	<p><math>0 &lt; \text{ПП} &lt; 1,5</math></p> <p><math>1,5 &lt; \text{ПП} &lt; 3</math></p> <p><math>3 &lt; \text{ПП} &lt; 5</math></p> <p><math>5 &lt; \text{ПП} &lt; 11</math></p> <p><math>11 &lt; \text{ПП} &lt; 18</math></p> <p><math>18 &lt; \text{ПП} &lt; 25</math></p>	<p>Крайне низкий уровень</p> <p>Низкий уровень</p> <p>Умеренный уровень</p> <p>Нормальный уровень</p> <p>Высокий уровень</p> <p>Очень высокий уровень</p>
<p>Оригинальность</p> $\begin{bmatrix} I_{61} = K_{61} \times \Theta_{61} \\ I_{62} = K_{62} \times \Theta_{62} \\ I_{63} = K_{63} \times \Theta_{63} \\ I_{6y} = K_{6r} \times \Theta_{6r} \end{bmatrix} = \sum_{y=1}^{10} I_{6y}$	<p>где <math>\sum_{y=1}^{10} I_{6y}</math> - линейная свертка критерия оригинальности, <math>K</math> – весовой коэффициент, <math>\Theta</math> – оценка эксперта для оцениваемой хар-ки.</p>	<p><math>0 &lt; \text{Ор} &lt; 0,5</math></p> <p><math>0,5 &lt; \text{Ор} &lt; 1,5</math></p> <p><math>1,5 &lt; \text{Ор} &lt; 4</math></p> <p><math>4 &lt; \text{Ор} &lt; 6</math></p> <p><math>6 &lt; \text{Ор} &lt; 10</math></p>	<p>Крайне низкий</p> <p>Низкий</p> <p>Средний</p> <p>Высокий</p> <p>Достаточный</p>

В подразделах 2.1 и 2.2 описаны методики расчета шести базовых критериев оценки результатов НИД.

В результате проведенного исследования сформированы интервалы значений (шкалы оценок), характеризующих состояние новшества.

Таблица 54– Точечные значения различных результатов НИД

Интервалы оценки новшества	Форма новшества	Нечеткие интервалы
$0,00 < I_E < 19,9$	Модификация	$0,00 < I_E < 21,0$
$20,0 < I_E < 26,9$	Псевдоинновация	$19,9 < I_E < 26,0$
$27,9 < I_E < 30,0$	Промышленный образец	$25,0 < I_E < 32,0$
$30,0 < I_E < 38,0$	Усовершенствование	$30,0 < I_E < 40,0$
$39,9 < I_E < 44,0$	Модернизация	$38,9 < I_E < 45,0$
$44,0 < I_E < 49,9$	Полезная модель	$44,0 < I_E < 50,0$
$49,9 < I_E < 59,9$	Улучшающая инновация	$49,9 < I_E < 60,0$
$60,0 < I_E < 70,0$	Изобретение	$59,9 < I_E < 71,0$
$77,9 < I_E < 90,0$	Базовая инновация	$70,0 < I_E < 90,0$

Представим разные виды деятельности ИД, НД, ИПД как различные множества, содержащие некоторые значения, которые характеризуют свойства исследуемого объекта. Рассматриваемый объект - новшество, характеризуется на основании состояния своей внутренней сущности.

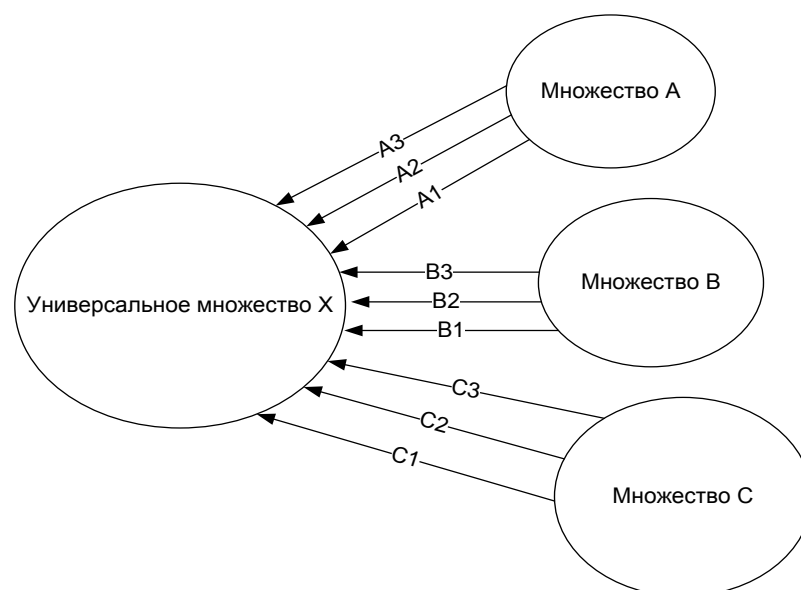


Рисунок 17 – Представление множеств исследуемых видов деятельности

Исходя из проведенного ранее анализа выявлено, что инновационная деятельность является процессом, в результате которого формируются следующие классы инноваций: базисная инновация, улучшающая инновация, псевдоинновация.

Научная деятельность включает результаты в виде: изобретения, полезной модели, промышленного образца. В свою очередь, инженерно-производственная деятельность формирует усовершенствование, модернизацию, модификацию.

Для автоматизации процедуры оценки потенциала новшества использован язык программирования R, рабочая среда RStudio.

Области определения настроены для шести методик оценки и выходных значений:

$U_1 \in [0;10]$  - интервал для инновационного и изобретательского уровней, коммерческой реализуемости, оригинальности;

$U_2 \in [0;30]$  - интервал для научно-технического уровня;

$U_3 \in [0;25]$  - интервал промышленной применимости;

$U_4 \in [0;90]$  - отображает итоговый интервал оценки потенциала новшества, включающий результаты инновационной, научной и инженерно-производственной деятельности.

Для определения уровней отображающих потенциал новшества были разработаны нечеткие интервалы, характеризующие исследуемые свойства. Протокол оценки потенциала новшества на основании использования нечетких интервалов, представлен в ПРИЛОЖЕНИИ Е.

Определены функции принадлежности для методик инновационного, изобретательского, научно-технического уровня, коммерческой реализуемости, промышленной применимости и оригинальности, а также представлен график функции принадлежности для форм новшества ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.



Функции принадлежности для научно-технического уровня  
(Крайне низкая новизна, низкая новизна, локальная новизна, достаточная  
новизна, абсолютная)

$$\mu_{31} = \begin{cases} y = 1, \text{ если } 0 < x < 1 \\ \frac{2-x}{2-1} \text{ если } 1 < x < 2 \\ y = 0 \text{ если } x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{32} = \begin{cases} y = 0, \text{ если } x < 1 \\ \frac{x-1}{2-1} \text{ если } 1 < x < 2 \\ y = 1, \text{ если } 2 < x < 6 \\ \frac{6-x}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y = 0 \text{ если } x > 7 \end{cases}$$

$$\mu_{33} = \begin{cases} y = 0, \text{ если } x < 6 \\ \frac{x-6}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y = 1, \text{ если } 7 < x < 11 \\ \frac{12-x}{12-11} \text{ если } 11 < x < 12 \\ y = 0 \text{ если } x > 12 \end{cases}$$

$$\mu_{34} = \begin{cases} y = 0, \text{ если } x < 11 \\ \frac{x-11}{12-11} \text{ если } 11 < x < 12 \\ y = 1, \text{ если } 12 < x < 22 \\ \frac{23-x}{23-22} \text{ если } 22 < x < 23 \\ y = 0 \text{ если } x > 23 \end{cases}$$

$$\mu_{35} = \begin{cases} y = 0, \text{ если } x < 22 \\ \frac{x-22}{23-22} \text{ если } 22 < x < 23 \\ y = 1, \text{ если } 23 < x < 30 \\ \frac{31-x}{31-30} \text{ если } 30 < x < 31 \\ y = 0 \text{ если } x > 31 \end{cases}$$

где  $\mu_{31}$  – крайне низкая новизна,  $\mu_{32}$  – низкая новизна,  $\mu_{33}$  – локальная новизна,  $\mu_{34}$  – достаточная новизна  $\mu_{35}$  – абсолютная новизна.

Задаем лингвистическую переменную набором следующих объектов [156, 157]:

$$\langle \beta, T, X, G, M \rangle, \quad (55)$$

Задаем переменную: ( $\beta$ ) новшество, (Т) «инновационная деятельность», «научная деятельность» «инженерно-производственная деятельность», (X) универсальное множество значений [0,90], (G) «базисная инновация», «улучшающая», «псевдоинновация», «изобретение», «полезная модель», «промышленный образец», «усовершенствование», «модернизация», «модификация».

Получены функции принадлежности для различных форм новшества. Для удобного описания и анализа форм новшества выбрана трапецевидная функция принадлежности по четырем параметрам определяющим положение исследуемого потенциала новшества.

### Функции принадлежности для форм новшества

(L1 - Модификация, L2 - Псевдоинновация, L3 - Промышленный образец,  
L4 - Усовершенствование, L5 - Модернизация, L6 - Полезная модель,  
L7 - Улучшающая инновация, L8 - Изобретение, L9 - Базовая инновация)

$$\mu_{L1} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 19 \\ \frac{19-x}{21-19} \text{ если } 19 < x < 21 \\ y=0 \text{ если } x > 21 \end{cases}$$

$$\mu_{L2} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 19 \\ \frac{x-19}{20-19} \text{ если } 19 < x < 20 \\ y=1, \text{если } 20 < x < 25 \\ \frac{26-x}{26-25} \text{ если } 25 < x < 26 \\ y=0 \text{ если } x > 26 \end{cases}$$

$$\mu_{L3} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 25 \\ \frac{x-25}{27-25} \text{ если } 25 < x < 27 \\ y=1, \text{если } 27 < x < 30 \\ \frac{32-x}{32-30} \text{ если } 30 < x < 32 \\ y=0 \text{ если } x > 32 \end{cases}$$

$$\mu_{L4} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 30 \\ \frac{x-30}{32-30} \text{ если } 30 < x < 32 \\ y=1, \text{если } 32 < x < 38 \\ \frac{40-x}{40-38} \text{ если } 38 < x < 40 \\ y=0 \text{ если } x > 40 \end{cases}$$

$$\mu_{L5} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 38 \\ \frac{x-38}{40-38} \text{ если } 38 < x < 40 \\ y=1, \text{если } 40 < x < 44 \\ \frac{45-x}{45-44} \text{ если } 44 < x < 45 \\ y=0 \text{ если } x > 45 \end{cases}$$

$$\mu_{L6} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 44 \\ \frac{x-44}{45-44} \text{ если } 44 < x < 45 \\ y=1, \text{если } 45 < x < 49 \\ \frac{50-x}{50-49} \text{ если } 49 < x < 50 \\ y=0 \text{ если } x > 50 \end{cases}$$

$$\mu_{L7} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 49 \\ \frac{x-50}{50-49} \text{ если } 49 < x < 50 \\ y=1, \text{если } 50 < x < 59 \\ \frac{60-x}{60-59} \text{ если } 59 < x < 60 \\ y=0 \text{ если } x > 60 \end{cases}$$

$$\mu_{L8} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 59 \\ \frac{x-59}{60-59} \text{ если } 59 < x < 60 \\ y=1, \text{если } 60 < x < 70 \\ \frac{71-x}{71-70} \text{ если } 70 < x < 71 \\ y=0 \text{ если } x > 71 \end{cases}$$

$$\mu_{L9} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 70 \\ \frac{x-70}{71-70} \text{ если } 70 < x < 71 \\ y=1, \text{если } 71 < x < 90 \\ \frac{91-x}{91-80} \text{ если } 90 < x < 91 \\ y=0 \text{ если } x > 91 \end{cases}$$

Соответствие внутренних характеристик исследуемого новшества объектам, принадлежащим некоторым множествам, определяется на основании функции [74] принадлежности.

Для каждой из разработанных методик получены функции принадлежности в виде графиков, а также приведен итоговый график отображающий потенциал новшества (рис. 18). Процедура установки нечетких интервалов для проведения оценки новшества и отображения графической интерпретации полученных данных проводилась в рабочей среде *RStudio* и представлена в приложении Е.

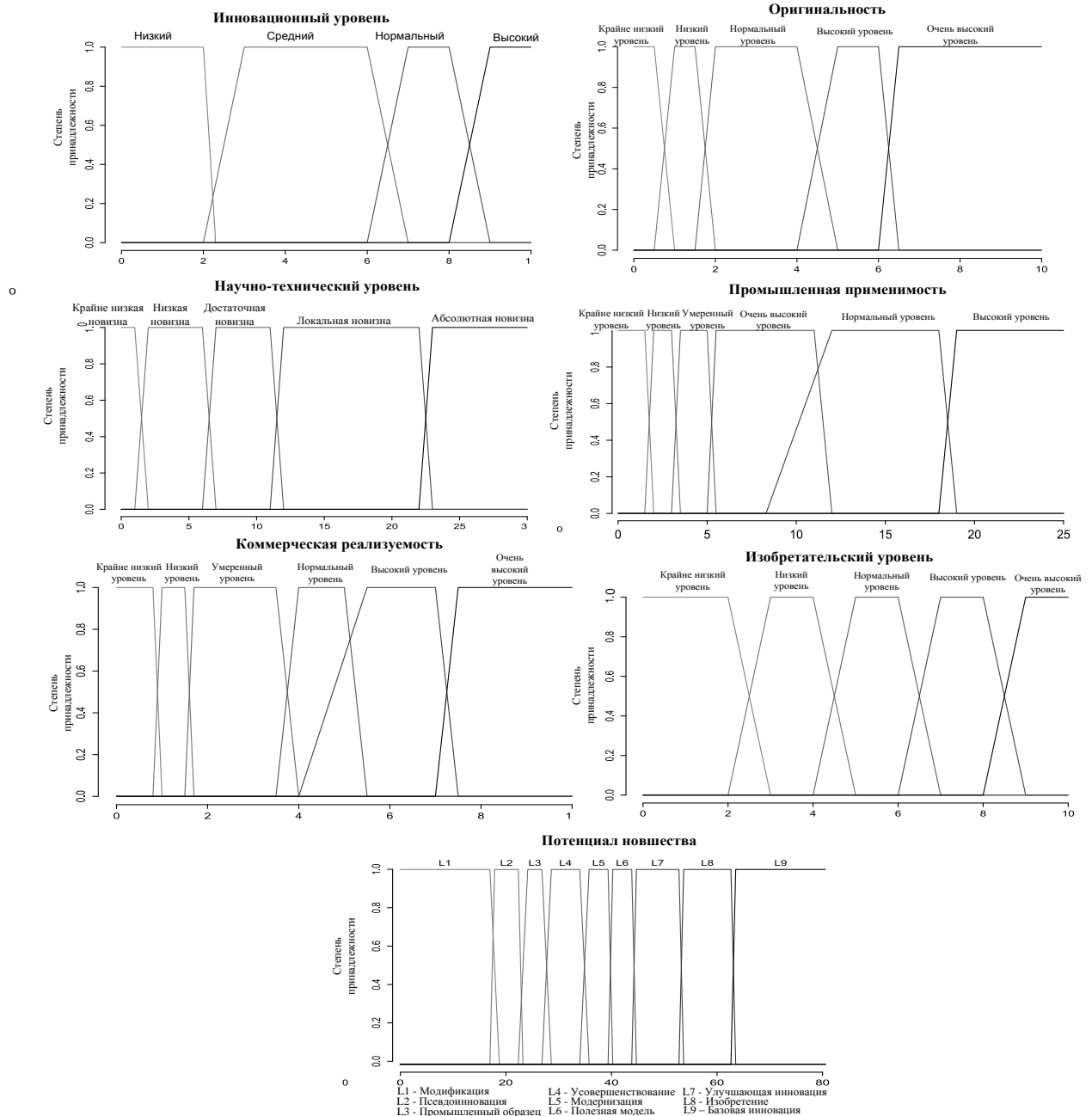


Рисунок 18 – Графики функций принадлежности для форм новшества

Подробно все графики функций принадлежности для разработанных в диссертационной работе шести методик оценки потенциала новшества представлены в Приложении Ж.

В результате проведенного исследования предложены подходы к определению [55, 74, 57, 110] функций принадлежности исследуемого объекта по перечню критериев, на основании достаточности которых происходит процесс идентификация и отношению к существующему классу.

## **2.5 Разработка организационно-технических решений для процесса оценки новшества**

### *Анализ понятия менеджмент знаний*

В настоящее время современная экономика представляет собой экономику знаний, с преобладанием интеллектуального труда основной прирост занятости в таких странах как:

- США - 85%;
- Великобритания - 89%;
- Япония - 90%.

Для развитых стран экономика знаний стала характеристикой отображающей социальный и экономический уровень. Возникает новый, компьютерный технологический способ производства, где потенциал рабочей силы преобразовался из промышленной в информационную составляющую.

В период с 1984 по 2000 г. было создано 442 тыс. рабочих мест для ученых-естественников, 600 тыс. — для инженеров, 1 млн 389 тыс. — для техников. При общем увеличении числа рабочих мест на 25% занятость специалистов в сфере высоких технологий увеличится на 40-75%. Знание становится необходимым фактором производства, и его значимость становится приоритетнее, чем ресурсы, капитал, труд [60, 138, 112].

Менеджмент знаний как система имеет определенную цель — сохранение, воспроизводство, наращивание, организация использования знаний.

Интеллектуальный потенциал фирмы нельзя продать или купить. Можно экономически реализовать отдельный патент, технологическую инструкцию, но весь набор знаний, распределенный между персоналом и

информационными базами, продать невозможно. Это механизмы взаимодействия структурных подразделений и персонала, опыт ранее выполненных работ, внешнее взаимодействие с партнерами.

Менеджмент знаний — стратегия управления, предприятием, ориентированная на развитие и максимальное использование своего интеллектуального потенциала, включающая управленческие действия по организации всей совокупности интеллектуальных, информационных ресурсов.

В структуре знаний организации можно выделить элементы:

- систему методов принятия управленческих решений;
- систему методов принятия технологических решений;
- систему методов принятия конструкторских решений;
- банк конструкторских решений (чертежей);
- банк выполненных ранее проектов;
- банк отраслевых разработок;
- имеющиеся уникальные решения, защищенные правами собственности организации;
- инструкции по ведению работ;
- знания отдельных работников.

Ресурсы знаний специфичны по отраслям деятельности, но, как правило, они включают базы данных о продукции, конкурентах, технологиях и партнерах, научно-технические новости, типовые управленческие и инженерные ситуации.

Знания организации формируются в интеллектуальном потенциале сотрудников, в информационных базах данных, правилах и процедурах выполнения служебных заданий, архивах. Распространение информации можно проводить по локальной и всемирной сети в различные мобильные и стационарные носители.

Некоторое количество знаний передается от специалиста к специалисту, без фиксации и контроля с целью аккумуляции.

Решения по менеджменту знаний позволяют структурировать интеллектуальный капитал организации, что помогает ее сотрудникам повышать свои профессиональные навыки и качество принимаемых решений при организации проектов направленных на создание новой продукции или технологии.

Необходимы специальные мероприятия для выявления уникальных способностей сотрудников и разработка способов их выявления в потенциале компании [60].

### ***Разработка организационно-технического решения проблемы оценки новизны и конкурентоспособности продукции***

Разработка организационно-технического решения заключается в интеграции концепции менеджмента знаний в процессы оценки новизны и конкурентоспособности предприятий радиоэлектронного комплекса, опираясь на стандарт ГОСТ Р 54876-2011 «Менеджмент знаний». Сущность организационно-технического решения заключается в создании рабочей группы специалистов в сферу ответственности, которых будут входить следующие основные функции:

1. Мониторинг деятельности отделов планирования и разработки новой продукции.

— анализ новизны и конкурентоспособности новой, а также текущей продукции;

— анализ новизны и конкурентоспособности закупаемой и импортозамещающей продукции;

— мониторинг инновационной продукции на целевом рынке предприятия;

— анализ перспективности инновационных проектов предприятия.

2. Мониторинг состояния интеллектуального потенциала персонала  
выявление интеллектуального потенциала персонала;

— анализ и оценка деловой активности персонала;

— анализ и оценка публикационной активности персонала;

— структурирование и хранение интеллектуального капитала организации;

— разработка и формирование нормативно-технической базы технологических и конструкторских решений, знания отдельных работников.

Сбор данных для процессов аттестации персонала;

— проведение анкетирования персонала;

— анализ и обработка результатов анкетирования;

— формирование отчета.

Работа с методической нормативно-технической документацией.

— оформление карты технического уровня продукции;

— заполнение формы классификации новшества;

— заполнение формы протокола оценки разработки;

— разработка или дополнение опросных анкет;

— разработка ТЗ на автоматизированные программные средства оценки потенциала новшества.

Основные функции рабочей группы дополнены разработанной документированной процедурой, устанавливающей порядок управления процессами подготовки к оценке потенциала новшества.

Схема проведения оценки новшества представлена в приложении А. Процедура регламентирует оценку разнородных факторов влияющих на качество продукции, порядок взаимодействия должностных лиц и структурных подразделений при обеспечении выполнения этих процессов (Приложение Б).

На основании прецедента формирования рабочей группы по мониторингу процессов оценки новизны и конкурентоспособности

необходимо создать специальное подразделение как единицу организационной структуры предприятия.

***Структура отдела оценки новой продукции как элемента организационной структуры предприятия***

Создание группы специалистов по оценке потенциала новшества влечет за собой изменение организационной структуры предприятия.

В деятельность рабочей группы входят процессы оценки потенциала новшества, как результата НИД структурных подразделений занятых в разработке и подготовке к производству новой продукции.

Также рабочая группа имеет право осуществлять оценку интеллектуального потенциала персонала структурных подразделений предприятия осуществляющих планирование, учет, контроль, анализ, регулирование, и ответственных за проведение всего комплекса работ по постановке продукции на производство, формированию плана выпуска продукции и его выполнения с учетом обеспечения заданных требований по качеству.

Целесообразно, интегрировать новое подразделение в структуру службы качества предприятия. Обоснованием данного решения служит обращение к стандартам серии ISO:9000, регламентирующим функционирование модели системы менеджмента качества, а именно раздел 8 Мониторинг, анализ, улучшение, раздел 9 улучшение, инновации обучение.

Процессы и основные функции нового структурного подразделения соответствуют функциональной модели СМК, в рамках которой протекает деятельность службы качества предприятия. Поэтому целесообразно включить в состав подразделения службы качества, отдел оценки перспективности продукции.



Структура службы качества утверждаются генеральным директором предприятия в соответствии с типовыми структурами аппарата управления и согласованию с заместителем генерального директора по качеству.

В соответствии с обновленной структурой, организация службы качества представляется следующим образом:

Отдел технического контроля (ОТК), включает в себя:

- бюро анализа качества продукции;
- бюро технического контроля сборочного цеха;
- бюро технического контроля механообрабатывающего цеха;
- бюро технического контроля термических цехов;
- бюро технического контроля средств производства;
- бюро входного контроля;
- бюро приемки продукции.

Отдел системы качества и сертификации, включает в себя:

- бюро аудита и сертификации продукции;
- бюро разработки документации системы качества;
- задачи, решаемые службой управления качеством.

Отдел оценки перспективности продукции.

### ***Состав и специфика работы отдела оценки перспективности продукции***

Отдел оценки перспективности продукции (ОЦПП) включает в себя следующий производственный персонал:

- начальник;
- главный аудитор;
- аудитор;
- аудитор.

Начальник ОЦПП несет ответственность за:

- формирования команды специалистов для проведения оценки;
- анализ и контроль получения КД и технической документации от начальника ОКБ;
- сущность разработанных рекомендаций по результатам исследования;
- сроки выполнения работ связанных с оценкой новшества;
- организацию процессов анализа и оценки новшества;
- сохранность интеллектуальной собственности и персональных данных работников предприятия.

Главный аудитор несет ответственность за:

- функционирование команды специалистов время проведения оценки;
- анализ и контроль процесса оценки новизны и конкурентоспособности новой продукции;
- формирование отчетной документации по объекту исследования;
- сроки проведения работ;
- сохранность интеллектуальной собственности как результатов сущности исследований;
- координацию работ во время проведения процесса оценки новой продукции;
- взаимодействие структурных подразделений во время проведения работ по оценке.
- разработку и формирование нормативно-технической базы технологических и конструкторских решений;
- хранение и структурирование результатов оценок знаний отдельных работников.

В приложении А представлена схема проведения процесса оценки потенциала новшества. Взаимодействие различных структурных руководителей происходит согласно схеме на рисунке ..

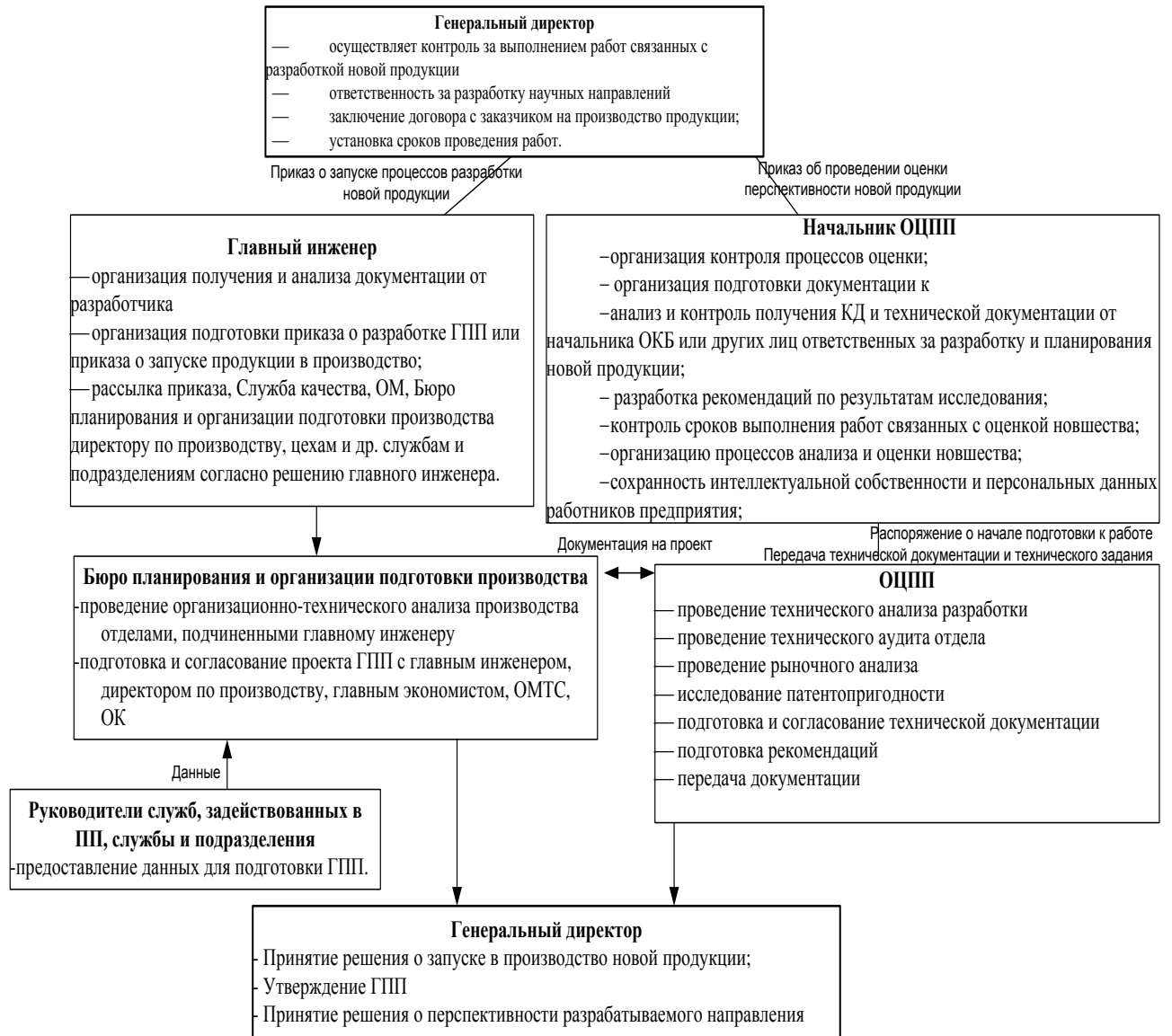


Рисунок 19 - Схема взаимодействия структурных подразделений

Основное содержание и общий порядок работ представлен в приложении Б «Процедура оценки потенциала новшества на этапе подготовки производства».

Используя разработанные модели и методики оценки новизны и конкурентоспособности новой продукции, разработана схема проведения процесса мониторинга и оценки в рамках основной деятельности ОЦПП.

Методика комплексного мониторинга производства инновационной продукции включает в себя следующие этапы:

### 1. Сбор данных об объекте исследования;

- наименование;
- назначение;
- сфера применения;
- целевая аудитория;
- укрупненная структурная схема;
- технические характеристики;
- показатели качества;
- ФИО автора или коллектива;
- изображение;
- количество публикаций по теме исследования;
- контактные данные автора.

### 2. Проведение интервью с автором разработки или исследуемого объекта:

- ФИО;
- дата рождения;
- контактные данные;
- тема последнего успешного проекта;
- тема последнего не успешного проекта;
- общее количество публикаций;
- общее количество публикаций автора по теме;
- дата зарождения идеи проекта;
- дата физической реализации проекта или первого прототипа;
- основное место работы;
- место работы над проектом.

### 3. Проведение опроса методом анкетирования автора на признак новизны исследования:

- заполнение опросных анкет научной новизны исследования  
Приложение В, Приложение В.1, Приложение В.2 Приложение В.3  
Приложение В.4;

- результат вычислений соотносится со шкалой оценки ИНПА;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки ИНДА;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки НН;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки НТУ;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки Из.Ур;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки Инн.Ур;
- формирование отчета о проведенном исследовании, оформление решения о дальнейшем проведении исследования.

6. Проведение опроса методом анкетирования автора на признак конкурентоспособности исследования:

- заполнение опросной анкеты анализа конкурентоспособности новшества: Приложение Г, Приложение Г.1, Приложение Г.2, Приложение Г.3, Приложение Г.4, Приложение Г.5, Приложение Г.6;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки ПТУП;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки ПТУН;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки Ор;
- результат вычислений соотносится со шкалой оценки Кр;
- формирование отчета о проведенном исследовании, оформление решения о дальнейшем проведении исследования.

9. Анализ результата проведенного опроса, результат вычислений соотносится со шкалой оценки результатов НПД.

10. Классификация НПД:

- регистрация наименования объекта;
- соотнесение объекта к определенному классу на основании результатов опроса;
- заполнение формы протокола оценки разработки Приложение Д;
- заполнение формы классификационного листа Приложение Д.1;
- формирование сценариев развития исследуемого объекта;

- соотнесение объекта к определенному классу на основании результатов опроса;
- формирование сценариев развития исследуемого объекта.

Методика мониторинга инновационной продукции схематично представлена на рисунке 20.



Рисунок 20 – Схема проведения оценки потенциала новшества

Мониторинг производства инновационной продукции в три этапа: предварительный этап, предметный анализ, формирование заключения.

Алгоритм мониторинга содержит замкнутый цикл, поэтому возможно проведение повторного анализа в различные временные периоды.

## **2.6 Результаты и выводы по разделу 2**

1. Разработана модель жизненного цикла состояния и динамики формирования результатов научно-производственной деятельности с учетом критериев для классификации на группы результатов, относящихся к инновационной, научной, инженерно-производственной деятельности.

2. Разработаны методики оценки новизны продукции, на основании результатов обоснования критериальной базы содержащейся в подобных методиках анализа и оценки результативности и эффективности научно-технических исследований, выявлены интервалы численных значений для оценки потенциала новой продукции на соответствие критериям: научно-технического уровня, инновационного уровня, изобретательского уровня.

3. Разработаны методики оценки конкурентоспособности продукции, обоснована критериальная база и математические выражения для описания состояния организации производства, выявлены интервалы численных значений для оценки потенциала новшества на основании обоснованных критериев конкурентоспособности: промышленная применимость, коммерческая реализуемость, оригинальность.

4. Разработан интегральный критерий оценки результатов НПД, на основании комплексной методики анализа потенциала новшества, используя численное значение интегрального критерия, устанавливается группа результатов НПД, величина потенциала новшества позволяет разработать рекомендации для совершенствования собственных характеристик новой продукции при планировании организации серийного производства.

5. Разработаны организационно-технические решения для проведения методики комплексного мониторинга производства инновационной продукции, учитывающие оценку новизны и конкурентоспособности разрабатываемой продукции, порядок действий которой представлен в процедуре оценке потенциала новшества (Приложение Б).



### 3. АПРОБАЦИЯ МОДЕЛИ И МЕТОДИК МОНИТОРИНГА ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ И ПРИБОРОСТРОЕНИИ

#### 3.1 Анализ состояния и перспектив развития радиоэлектронного комплекса России

Структура отрасли [83] радиоэлектронного комплекса (РЭК) по видам деятельности и формам собственности представлена в таблице 55.

Таблица 55 – Структура отрасли

Наименование показателей	Промышленность	Наука	Итого
1	2	3	4
В целом по отрасли, из них:	239	190	429
- государственные;	4	7	11
- акционерные;	235	183	418
- с государственным пакетом акций, в том числе:	137	138	275
-100%	74	100	174
-свыше 50%	20	24	44
-от 25% - до 50%	20	12	32
-менее 25%	23	2	25
- без гос. участия	98	45	143
- специальное право	18	7	25
- государственный сектор	98	131	229

За первую половину 2014 года количество предприятий, входящих в РЭК, увеличилось на 0,7%. Изменение количества предприятий по сравнению с 1 полугодием 2013 года представлено на рис. 21.

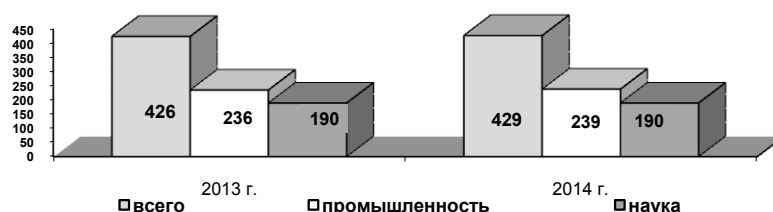


Рисунок 21 – Динамика изменения количества предприятий РЭК

В 1 полугодии 2014 года темп роста производства промышленной продукции предприятиями РЭК по сравнению с аналогичным периодом прошлого года составил в сопоставимых ценах 104,7%. Темп изменения объема производства продукции составил 104,1%, [83, 84]:

- по экспорту – 121,8%;
- по внутреннему рынку – 103,1%.

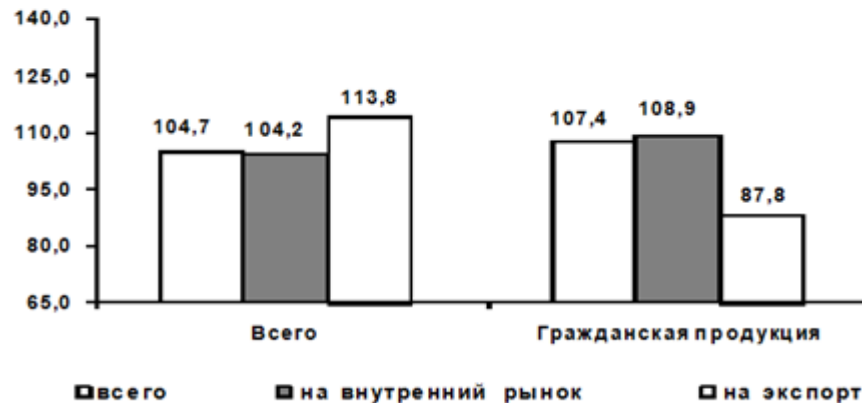


Рисунок 22 – Темпы роста объемов промышленного производства в 1 полугодии 2014 года (в %, к 1 полугодию 2013 года)

В структуре выпускаемой продукции аналогично предшествующим годам наблюдается постепенное увеличение продукции (рис. 22). В структурной динамике можно наблюдать тенденции роста военной и гражданской продукции за 2012-2013 гг. (рис.23)

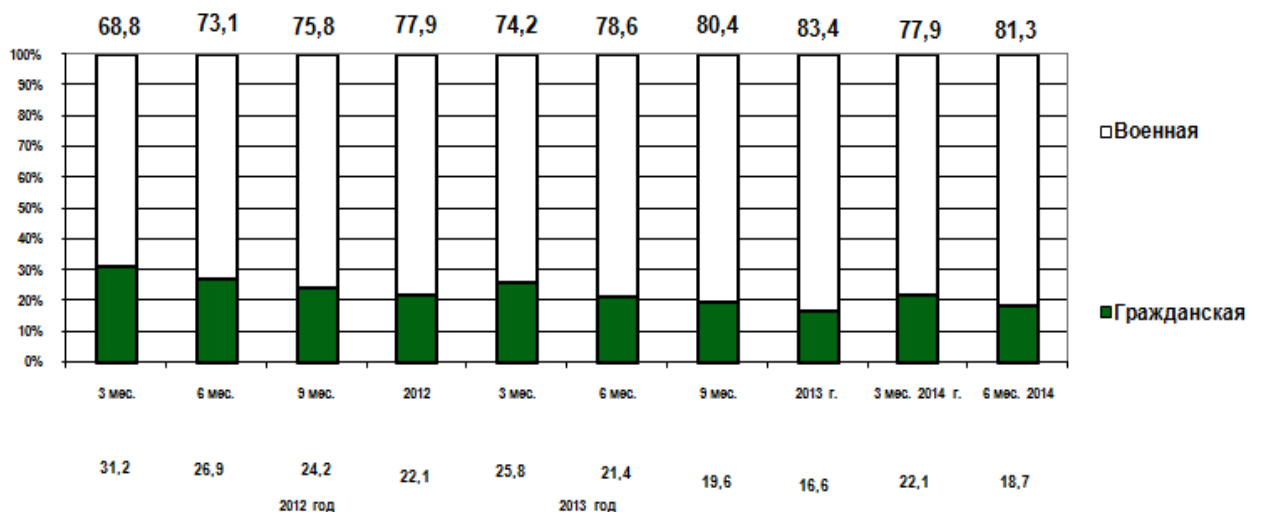


Рисунок 23 – Динамика соотношения военной и гражданской продукции

Удельный вес выпуска продукции радиоэлектронного комплекса на экспорт в 1 полугодии 2014 года составил 6,6% (рис. 24).

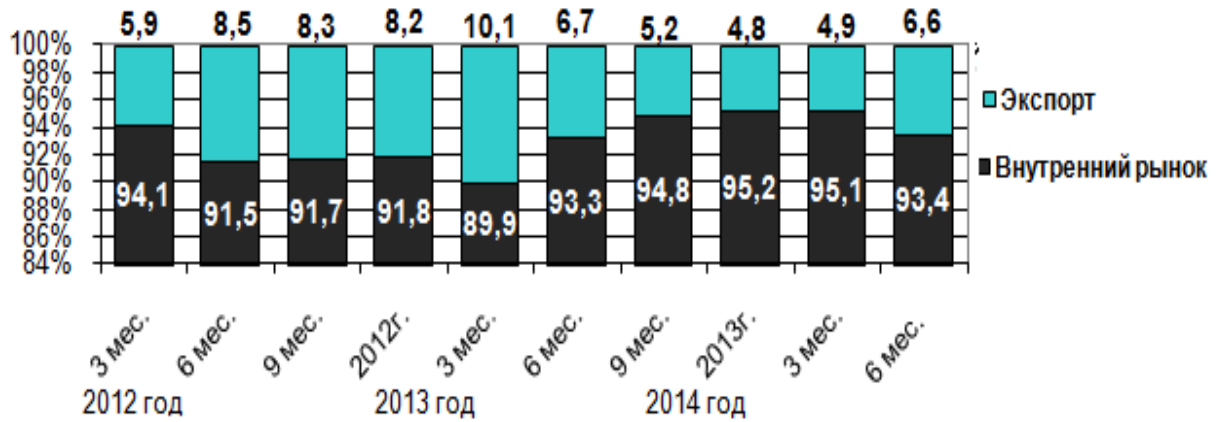


Рисунок 24 –Динамика соотношения внутреннего рынка и экспорта

В 1 полугодии 2014 года доля продукции, поставляемой на экспорт, осталась на уровне 1 полугодия 2013 года. В 1 полугодии 2013 года на экспорт поставлялось 6,7% всей промышленной продукции РЭК, а в 1 полугодии 2014 года – 6,6% [47].

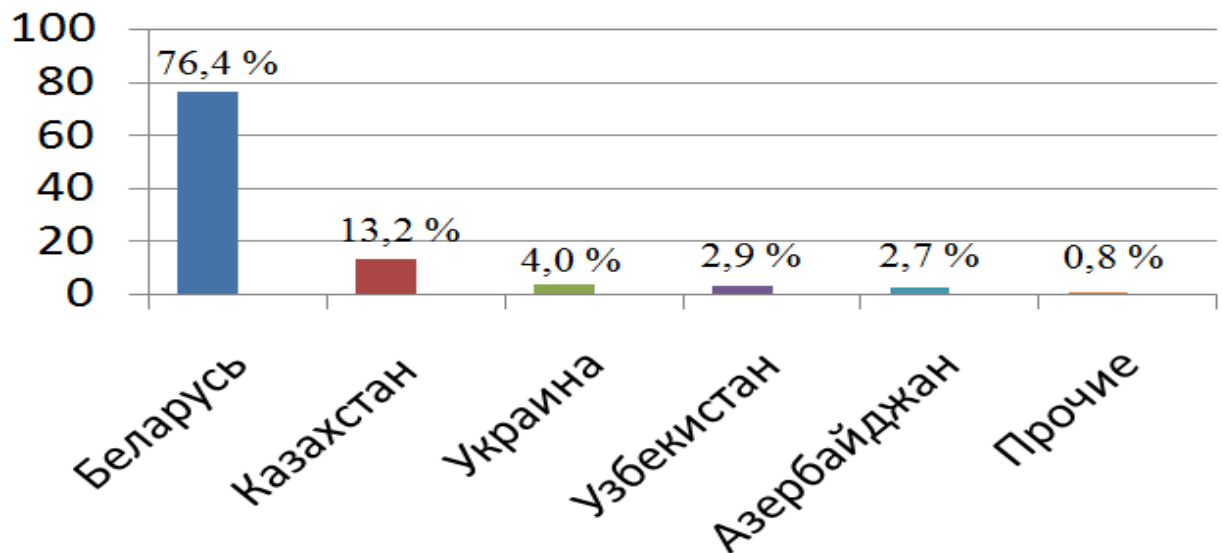


Рисунок 25– Экспорт продукции РЭП в страны СНГ за 6 месяцев 2014 года, в %

Экспорт продукции из стран бывшего СНГ распределен следующим образом: в тройку лидеров входят Беларусь, Казахстан, Украина, далее Узбекистан и Азербайджан.

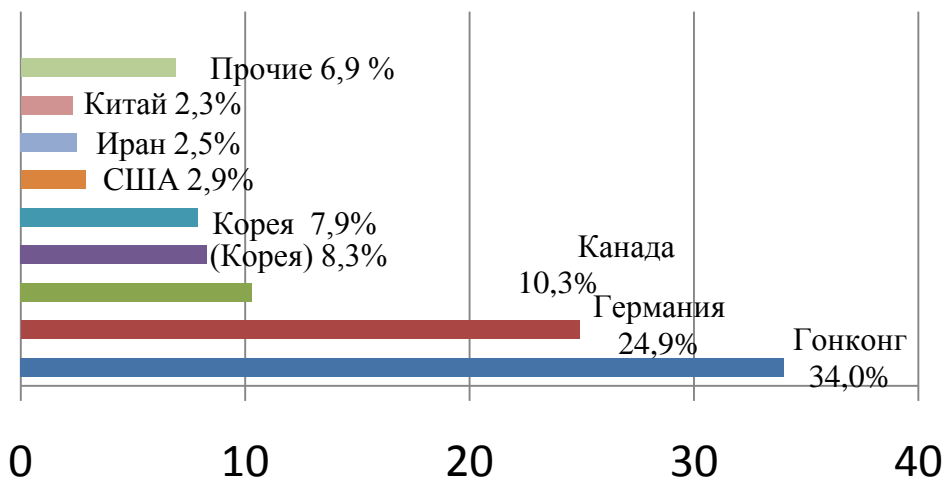


Рисунок 26 – Экспорт гражданской продукции РЭП в страны дальнего зарубежья за 6 месяцев 2014 года, в %

Экспорт продукции из стран дальнего зарубежья распределен следующим образом: 34% продукции приходится на Гонконг (Китай), 24% Германия, 10,3 % Канада.

Таблица 56 – Основная номенклатура гражданской продукции РЭК

Наименование	Единица измерения	Объем производства в сопоставимых ценах		%
		6 мес. 2013 г.	6 мес. 2014 г.	
Изделия электронной техники	млн. руб.	5187,6	5616,1	108,3
Средства радиосвязи, радиовещания и телевидения		746,3	548,9	73,5
Оборудование для ТЭК		172,0	121,9	70,9
Медицинская техника		89,4	90,0	100,7
Оборудование для предприятий торговли, общественного питания, пищеблоков		498,5	570,1	114,4
Непродовольственные товары народного потребления		1733,7	1366,6	78,8

В целом из 232 отчитавшихся промышленных предприятий РЭК сумели превзойти уровень производства прошлого года 161 предприятие, на их долю приходится 81% всей произведенной продукции.

В 1 полугодии 2014 года балансовая прибыль составила 13,4 млрд. руб., в том числе 6,8 млрд. руб. в промышленности и 6,6 млрд. руб. в науке [48].

Таблица 57 – Показатели прибыли, млн. руб.

Наименование	Выручка	Прибыль от продаж	Балансовая прибыль	Чистая прибыль
В целом по отрасли	142014,37	14632,72	13425,75	10063,19
Промышленность	97267,77	10931,14	6762,21	4970,57
-государственные	2593,13	340,41	361,63	217,08
-акционерные	96757,81	10888,76	6743,31	4963,25
Наука	44746,60	3701,58	6663,54	5092,62
-государственные	517,96	-156,53	-169,62	-143,78
-акционерные	44228,64	3858,11	6833,16	5236,40

Чистая прибыль, остающаяся в распоряжении предприятий, составила 10,1 млрд. руб., в том числе 5,0 млрд. руб. в промышленности и 5,1 млрд. руб. в науке. Выручка от реализации продукции составила 142,0 млрд. руб., в том числе 97,3 млрд. руб. в промышленности и 44,7 млрд. руб. в науке [47, 48, 105]. По состоянию на 1 июля 2014 года промышленная деятельность является прибыльной. Общая сумма прибыли составила 6762,2 млн. руб. и выросла по сравнению с прошлым годом более чем в 2,2 раза

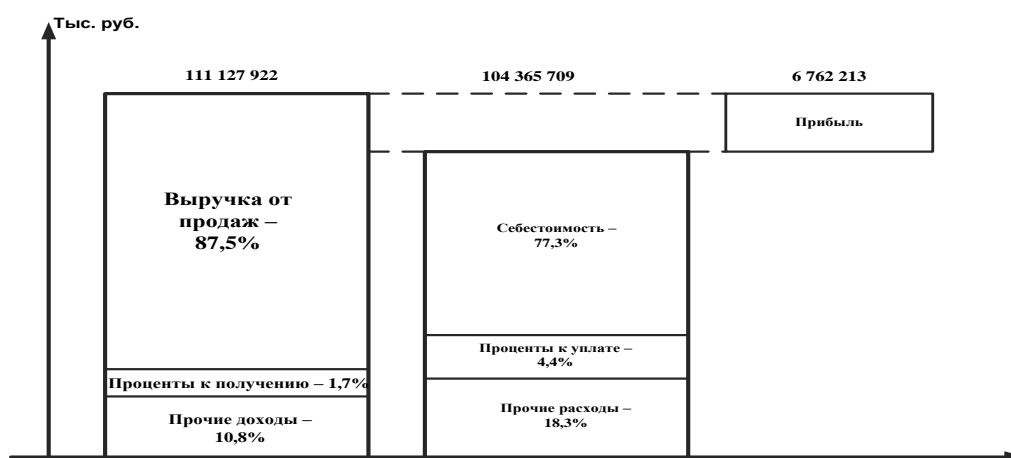


Рисунок 27 – Финансовый результат промышленных предприятий РЭК в 1 полугодии 2014 года

По состоянию на 1 января 2014 года научная деятельность организаций радиоэлектронного комплекса является прибыльной. Общая сумма прибыли составила 6663,5 млн. руб. и снизилась по сравнению с прошлым годом на треть.

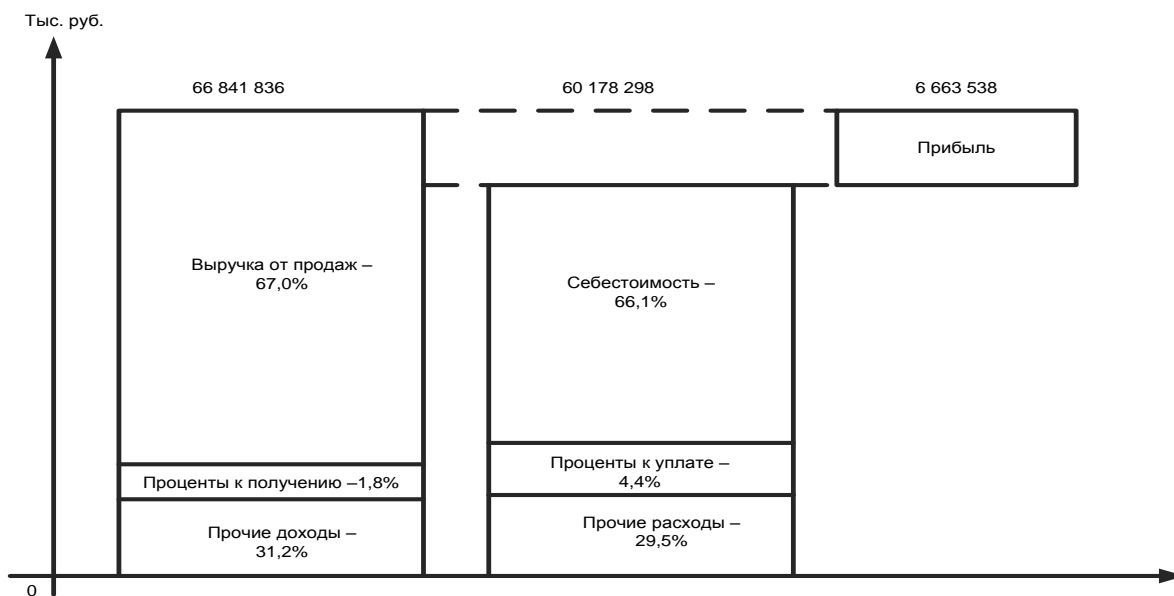


Рисунок 28 – Формирование финансового результата научных организаций РЭК в 1 полугодии 2014 года

В 1 полугодии 2014 года на предприятиях радиоэлектронного комплекса трудилось 268,9 тыс. человек, в том числе в промышленности 189,4 тыс. человек и в науке 79,5 тыс. человек.

По сравнению с прошлым годом численность работников увеличилась на 1,6%. В промышленности и науке численность работников увеличилась одинаково - на 1,6%.

Численность работников списочного состава составила в 1 полугодии 2014 года 260,3 тыс., человек и увеличилась по сравнению с 1 полугодием 2013 года на 1,6%. В промышленности численность работников списочного состава составила 185,1 тыс. человек, что на 1,5% выше уровня соответствующего периода прошлого года, в научном секторе численность

работников составила 75,2 тыс. человек, что на 1,8% выше уровня 1 полугодия прошлого года [47, 83, 106].

За 1 полугодие 2014 года общий объем выполненных работ составил 125,8% от уровня соответствующего периода прошлого года. Объем научно-технической продукции вырос в сопоставимых ценах по сравнению с соответствующим периодом прошлого года на 11,6%, однако темп роста объема НИОКР снизился на 0,4% (рис. 28).

Таблица 58 – Доля научной продукции

Отрасль	Доля научной продукции в общем объеме продукции, работ, услуг за 1 полугодие 2013 года, %	Доля научной продукции в общем объеме продукции, работ, услуг за 1 полугодие 2014 года, %	Темп изменения объема НИОКР, в % к 2013 году
Радиоэлектронная промышленность	31,4	28,4	99,6

В радиопромышленности и промышленности средств связи объем НТП вырос на 16,3% и 7,8% соответственно, а в электронной промышленности снизился на 3,5%.

В целом по РЭК объем научно-технических работ вырос на 22,3%, в том числе: в электронной промышленности на 29,9%, в радио промышленности на 24,1% и в промышленности средств связи на 13,5% по сравнению с соответствующим периодом прошлого года.

Существенное увеличение темпов роста научно-технической деятельности, а также промышленного производства повлекло за собой и улучшение финансового положения большинства промышленных предприятий и научных организаций.

По сравнению с аналогичным периодом прошлого года в целом по РЭК прибыль до налогообложения увеличилась в 4,1 раза, объем прибыли от продаж вырос на 13,3%, чистой прибыли – в 6,9 раза [47, 48, 106, 105].

Сократился отток кадров из отрасли, более того, впервые за ряд лет

наблюдается рост численности работников отрасли.

В первом полугодии 2014 года численность занятых в отрасли выросла на 1,57%, в том числе в промышленном секторе РЭК на 1,56% и в научном – на 1,61%. Одновременно уменьшилась доля работников, уволенных в связи с сокращением штатов.

Нерешенными проблемами, сдерживающими развитие РЭК, по-прежнему, остаются [47, 48]:

— опережающий рост цен на энергоносители, сырье, материалы, полуфабрикаты и покупные изделия при сдерживании роста цен на собственную продукцию в целях сохранения позиций на внутреннем и внешнем рынках;

— отсутствие предоплаты со стороны государственных заказчиков по заключенным договорам, что существенно ухудшает финансовое положение предприятий, вынуждая их для организации производства брать кредиты с последующей выплатой процентов;

— недостаточная активность предприятий в освоении современной конкурентоспособной инновационной продукции для завоевания соответствующих ниш внутреннего рынка, в особенности, в части реализации национальных проектов;

— недостаточное внимание к работам по эксплуатации, ремонту и модернизации техники, экспортируемой в рамках технического сотрудничества;

— высокий уровень задолженности покупателей за поставленные товары, выполненные работы и услуги;

— крайне низкий уровень обновления активной части фондов при высоком физическом износе последних, что в значительной мере снижает качество продукции, эффективность проводимых НИОКР, а также внедрение их результатов в промышленное производство;

— несовершенство законодательной базы, регулирующей процессы создания и функционирования интегрированных структур;



— низкие темпы реструктуризации РЭК в части создания интегрированных структур.

В числе основных проблем, стоящих в настоящее время перед предприятиями радиоэлектронного комплекса России определена недостаточная активность предприятий в освоении современной конкурентоспособной инновационной продукции для завоевания соответствующих ниш внутреннего рынка, в особенности, в части реализации национальных проектов.

Эта проблема связана с решаемыми в диссертации задачами технически и экономически обоснованного выбора инновационной продукции, планируемой к производству, а также задачами мониторинга процессов оценки новизны и конкурентоспособности инновационной продукции.

### **3.2 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на ПАВ»**

**Место проведения мониторинга проекта:** ОАО «НПП «Радар ммс», Санкт-Петербург.

Общие сведения о проекте

**Название продукции** [155, 104]: Система РЧИД (радиометка и датчики измерения температуры, давления, влажности, деформации с идентификацией).

**Назначение:** Устройство, которое может быть использовано для идентификации, с измерением необходимых характеристик (температуры, давления, влажности, деформации) [104].

**Тематика научных исследований, сопровождающая проект:** акустоэлектронные радиометки, бесконтактные датчики давления, температуры, влажности и деформации.

Практическое применение: идентификация транспортных средств, грузов, техники, оборудования, товаров, документов.

### Структура объекта

**Наименование:** (радиометка и датчики измерения температуры, давления, влажности, деформации с идентификацией)

Таблица 59 - Технические характеристики исследуемого объекта

Наименование показателей	Текущие		
	Продукт проекта	Отечественный аналог	Зарубежный аналог
	Система ПАВ	Система ОАО «Концерн «Созвездие»	SAW РЧИД Siemens (Германия)
1. Количество кодов	$2^{32}$	$2^{32}$ ( $2^{20}$ )	$2^{32}$
2. Дальность считывания, м	20	10 (5)	10
3. Быстродействие, мс	0,1	1	1
4. Стоимость на Российском рынке	300	500	1500
5. Себестоимость, руб.	91,08	300	1000
6. Гарантированный срок	25 лет	25 лет	25 лет

**Состав объекта:** Система РЧИД состоит из активной системы считывания и метки на поверхностных акустических волнах.

Таблица 60 - Анализ данных автора или авторской группы

Средний возраст рабочей группы	40
Образование рабочей группы	Высшее
Вовлеченность в работы предприятия:	Высокая
Ответственность	Высокая
Творческое начало	Высокая
Проф. Достижения	Высокая

Таблица 61 - Анализ научной новизны

Новизна	Завершенность	Перспективность	Глубина	Масштаб	Кол-во	Наим-е
<b>Оценка**</b>						
0,7	1	1	1	0,8	12	ТС
1	1	1	1	1	9	Патенты

Классификация результатов инновационного проекта выполнена в соответствии с признаками характерными для определенного состояния новшества.

Таблица 62 – Классификация результата НИД

$I_E = 40,6$	$I_{HTY} = 13,14$	Модернизация	$I_E = 40,6$	Модернизация
	$I_{Из.Ур} = 10,00$	Изобретение		
	$I_{Ин.Ур} = 2,80$	Промышленный образец		
	$I_{ПП} = 8,28$	Усовершенствование		
	$I_{КР} = 2,8$	Усовершенствование		
	$I_{Op} = 3,60$	Модификация		
$39 < I_e < 44$		Модернизация	40	

Дополнительным инструментом является использование аппарата нечетких множеств, представлена функция принадлежности:

$$B_{\text{усовершенствование}} = (0,2;28), (0,5;29), (0,7;30), (1;33), (0,8;35), (0,6;37), (0,3;39)$$

$$I_E = 40,6 \notin (1;33), (0,7;62), (0,8;35), (0,6;37), (0,3;39) B_{\text{усовершенствование}}$$

$$B_{\text{модернизация}} = (0,1;37), (0,6; 38), (0,8;39), (1;41), (0,7;42), (0,5;44), (0,3;47)$$

$$I_E = 40,6 \in (0,8;39), (1;41) B_{\text{модернизация}}$$

Результатом анализа новшества является оценка  $I_E = 40,6$  несмотря на небольшое отставание в численных характеристик новшества от класса «Модернизация», на основании аппарата нечетких множеств принято решение отнести исследуемое новшество к «модернизации».

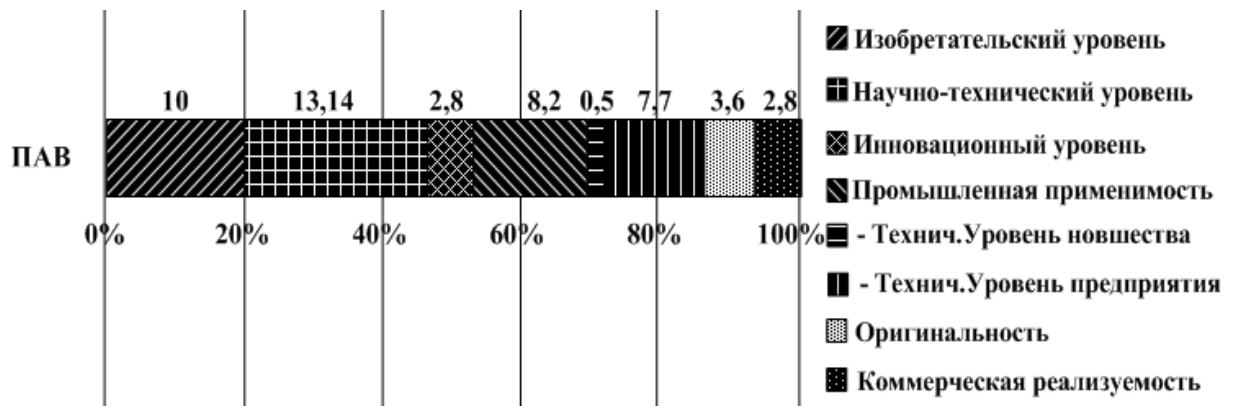


Рисунок 29 - Структура новшества инновационного проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на поверхностных акустических волнах»

Таблица 63 – Оценка инновационного проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на поверхностных акустических волнах»

Наименование проекта		Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на поверхностных акустических волнах.	
Наименование критерия оценки	Значение	Уровень	
<b>Изобретательский уровень</b>	10,00	Достаточный	
<b>Научно-технический уровень</b>	13,14	Достаточная новизна исследования	
<b>Инновационный уровень</b>	2,8	Средний уровень	
<b>Промышленная применимость</b>	8,28	Нормальный уровень	
- Технический уровень новшества	0,52	Умеренный технический уровень	
- Технический уровень предприятия	7,76	Высокий уровень	
<b>Оригинальность</b>	3,6	Среднее значение	
<b>Коммерческая реализуемость</b>	2,8	Умеренный уровень	



## КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Наименование изделия	Оценка $I_k$	Вид деятельности базовый	Вид деятельности фактический	Группа
Датчик ПАВ	40,6	ИПД	ИПД	Модернизация
		$39 < I_e < 44$	Модернизация	
$V_{\text{модернизация}} = (0,1;37), (0,6; 38), (0,8;39), (1;41), (0,7;42), (0,5;44), (0,3;47)$				
$I_E = 40,6 (0,8;39), (1;41) V_{\text{модернизация}}$				

## РЕКОМЕНДАЦИИ

Инновационный уровень	Повысить количество новых характеристик
Коммерческая реализуемость	Длительность срока окупаемости высока, рекламная деятельность.

$$\sum_{i=1}^6 I_i = 40,06 \text{ (Модернизация)}$$

Для успешного развития потенциала исследуемого проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на поверхностных акустических волнах» необходима организация серийного производства и разработка комплекса маркетинговых мероприятий по продвижению результатов проекта на потребительский рынок специального и гражданского применения для увеличения РН, ТН, и НН, предложить способ комбинации известных технических решений, тем самым повысить значение Ин.Ур.: новые функционально-конструкторские решения увеличат потенциала ПТУН, по отношению к аналогам.

### 3.3 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ГНУ Агрофизический НИИ «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции»

В соответствии с разработанной методикой оценки потенциала новшества производим все указанные в рекомендациях действия по осуществлению оценки результатов научно-технических исследований.

Выбранный объект является результатом исследований проводимых на экспериментальной площадке АФНИИ [156].

**Место проведения проекта:** Агрофизический Научно-Исследовательский Институт РАСХН.

#### Общие сведения о проекте

**Название проекта:** «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции, в том числе в зонах экологического риска» [156...161].

**Название продукции:** Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции, в том числе в зонах экологического риска.

**Назначение:** Технология круглогодичного производства высококачественной растительной продукции при искусственном освещении предназначена для ежедневного обеспечения свежей растительной продукцией высокого качества персонала, сотрудников арктических станций, поселений, экипажей надводных кораблей и нефтедобывающих платформ, сотрудников атомных станций, гидроэлектростанций, промышленных комплексов, военнослужащих в местах их дислокации, населения в регионах с неблагоприятными природно-климатическими условиями, зонах экологического риска и труднодоступных для транспорта местах.

**Тематика научных исследований, сопровождающая проект:** разработка методов формирования световой, корнеобитаемой среды для круглогодичного интенсивного выращивания растений при искусственном освещении

**Практическое применение:** Разработанная технология круглогодичного интенсивного производства высококачественной растительной продукции может найти широкое практическое применение в РФ, прежде всего в регионах (Северо-Западный, Уральский, Сибирский,

Дальневосточный федеральные округа), где в силу различных причин (суровые климатические условия, неблагоприятная экологическая обстановка) потребность в свежей высококачественной растительной продукции очень высока.

**Сфера применения:** ВПК, АПК и др.

**Целевая аудитория:** организации различных форм собственности и профиля, государственные научные и образовательные учреждения, лечебно-профилактические учреждения, объекты Российской армии, физические лица.

#### Структура объекта

**Наименование:** Одноярусная вегетационная светоустановка с горизонтальным расположением светильников.

**Состав объекта:** Технология состоит из комплекса методов, приемов и технических средств, обеспечивающих благоприятные условия для роста и развития растений и получение качественной растительной продукции. Технология включает использование оригинального вегетационно-облучательного оборудования различного типа с агротехнологическим обеспечением для выращивания овощных культур широкого ассортимента высотой до 0,4, 1,5, 2 метров.

Таблица 64 -Технические характеристики исследуемого объекта

Наименование показателей	Текущие
Стальная труба, мм	25
Полезная площадь установки, кв. м	1,3
Длина	1700
Ширина	1500
Высота	2600
Бак для питательного раствора, л.	100
Пульт управления	Контактный
Механизация	Да
Световая лампа	ДНаТ-400, Ватт.
Кол-во	3
Электрическая мощность	400
Мощность светового потока, лю.	10 000

**Описание:** Одноярусная вегетационно-облучательная светоустановка с вертикальным расположением светильников. Корпус ВСУ состоит из легких металлических конструкций - хромированных стальных труб диаметром 25 мм. Собранные из них 6 прямоугольных металлических секций с растильнями располагаются вокруг светового блока. В верхней части каждой секции имеются держатели для подвязывания растений. В нижней части на каждой из секций навешены лотки. Облучательное устройство (ОУ) находится в центре установки и содержит три лампы ДНаТ-400, расположенных вертикально на одной оси. Установленная электрическая мощность – 0,4-1,2 кВт. Лотки (растильни) предназначены для размещения почвозаменителя и растений. Бак для питательного раствора емкостью ~100 л с насосом находится внутри ВСУ. Бак, лотки и подставки изготовлены из материалов, стойких к действию кислот и щелочей.

Таблица 65 - Анализ данных автора или авторской группы

Средний возраст рабочей группы	46
Образование рабочей группы	Высшее
Вовлеченность в работы предприятия:	Высокая
Ответственность	Высокая
Творческое начало	Высокая
Проф. Достижения	Высокая



Рисунок 30 – Установки для выращивания растений



На рисунке 30 представлены два вида установок для выращивания растений: для высокорослых культур и для низкорослых.

Таблица 66 - Анализ научной новизны

Новизна	Завершенность	Перспективность	Глубина	Масштаб	Кол-во	Наименование
<b>Оценка**</b>						
1	0,5	1	0,5	1	12	Теоретические статьи
1	1	1	1	1	1	Патенты
1	1	1	1	1	3	Инструкция

\*Шкала оценки: 0,1 – незначительная, 0,5 – нормальная, 1 – максимальная

Классификация результатов инновационного проекта выполнена в соответствии с признаками характерными для определенного состояния новшества.

Таблица 67 – Классификация результата НИД

$I_E = 56,62$	$I_{НТУ} = 19,79$	Улучшающая инновация	$I_E = 56,62$	Улучшающая инновация
	$I_{Из.Ур} = 10,00$	Изобретение		
	$I_{Ин.Ур} = 7,40$	Улучшающая инновация		
	$I_{ПП} = 8,79$	Усовершенствование		
	$I_{КР} = 4$	Модернизация		
	$I_{Ор} = 6,10$	Улучшающая инновация		
$49 < I_e < 59$		«Улучшающая инновация»	53	

Дополнительным инструментом является использование аппарата нечетких множеств, представлена функция принадлежности  $A_{улучшающая инновация}$

$$A_{улучшающая} = (0,2;47), (0,3;49), (0,8;50), (1,53), (0,7;62), (0,4;64)$$

$$I_E = 56,62 (1,53), (0,7;62), A_{улучшающая инновация}$$

Результатом анализа новшества является оценка  $I_E = 56,62$ , что свидетельствует о принадлежности к техническому решению в виде улучшающей инновации с возможностью патентной защиты до уровня полезной модели.

Разработанные методики и подходы позволили произвести комплексную оценку инновационного проекта «Технология круглогодичного

производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции, в том числе в зонах экологического риска», выполненного Агрофизическим научно-исследовательским институтом РАСХН.

Также на основании результатов анализа данных будут представлены рекомендации для повышения конкурентоспособности основных характеристик исследуемой продукции.

Таблица 68 – Оценка проекта ГНУ Агрофизический НИИ «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции, в том числе в зонах экологического риска»

Наименование проекта		Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции	
Наименование критерия оценки	Значение	Уровень	
Изобретательский уровень	10,00	Достаточный	
Научно-технический уровень	19,79	Достаточная новизна	
Инновационный уровень	7,40	Достаточный уровень	
Промышленная применимость	8,79	Нормальный уровень	
- Технический уровень новшества	0,98	Умеренный технический уровень	
- Технический уровень предприятия	7,8	Высокий уровень	
Оригинальность	6,10	Высокий уровень	
Коммерческая реализуемость	4	Нормальный уровень	

## КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Наименование изделия	Оценка $I_k$	Вид деятельности базовый	Вид деятельности фактический	Группа
Установка для выращивания растений	56,62	ИД	ИД	Инновация
	$49 < I_e < 59$		Улучшающая инновация	
$I_E = 56,6 (1,53), (0,7;62), A_{\text{улучшающая инновация}}$				

## РЕКОМЕНДАЦИИ

Изобретательский уровень	-
Научно-технический уровень	Привлечь молодых специалистов, увеличить количество публикаций
Инновационный уровень	Использование комбинаций технических решений в отдельных узлах
Промышленная применимость	Увеличить число ИТР для работ над проектом
Оригинальность	-
Коммерческая реализуемость	Необходима регулярная система маркетинга, личное лоббирование

$$\sum_{i=1}^6 I_i = 56,62 \in \text{Улучшающая инновация}$$

$$A_{\text{улучшающая}} = (0,2;47), (0,3;49), (0,8;50), (1,53), (0,7;62), (0,4;64)$$

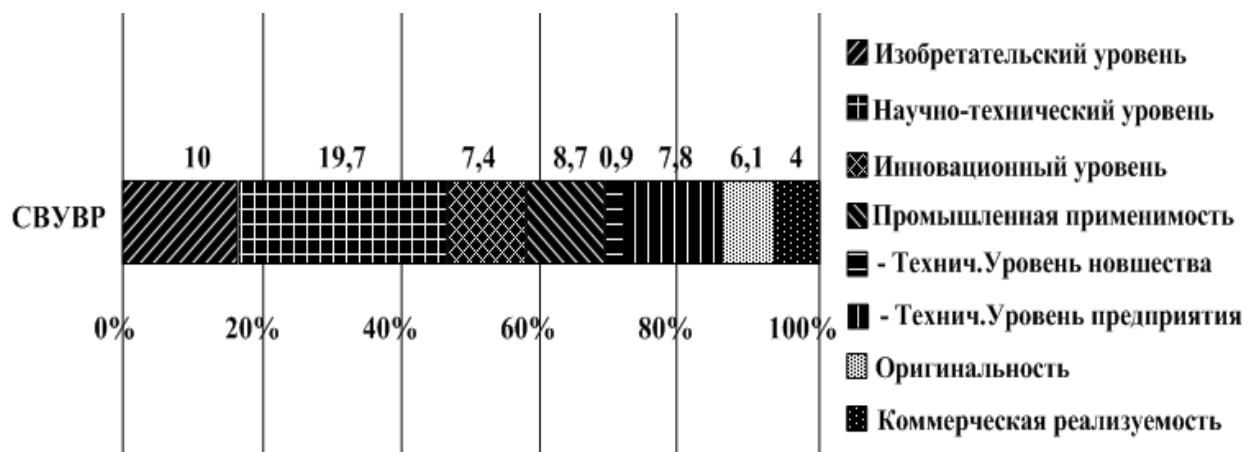


Рисунок 31 - Структура новшества инновационного проекта «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции, в том числе в зонах экологического риска»

Для успешного развития улучшающей инновации необходимо привлечь молодых специалистов для увеличения показателей РН, ТН, и НН. Создать новые функционально-конструкторские решения, также публикации по теме исследования повысят потенциала НТУ.

Применить комбинацию технических решений в отдельных узлах, изменить морфологию технических решений.

Организовать процессы сбыта и создать устойчивую систему маркетинга на основе привлечения специализированных компаний в рекламную деятельность фирмы, что поможет повысить потенциал КР.

### **3.4 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ХМАО-Югра Технопарк высоких технологий «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов»**

**Место проведения проекта:** г. Ханты-Мансийск, Тюменская область, ХМАО-Югра.

#### **Общие сведения**

**Название проекта:** «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов» [15, 162, 163]

**Название продукции:** Счетчик газа бытовые, СГБ - 1,8.

**Назначение:** Счетчики газа бытовые СГБ-1,8 предназначены для измерения объема сжиженного углеводородного газа по ГОСТ 20448-90 и природного газа по ГОСТ 5542-87 при учете потребления газа индивидуальными потребителями.

Принцип действия счетчиков газа бытовых СГБ-1,8 основан на преобразовании объема газа, прошедшего через счетчик в пропорциональное количество электрических импульсов с помощью струйного генератора колебаний, с последующим подсчетом на электронном блоке измерения объема газа.

Таблица 69 - Анализ научной новизны

Наименование показателей	Текущие	
	Продукт проекта	Отечественный аналог
	Элехант	Вектор-С-1,6
Диаметр условного прохода, мм	15	15
Наименьшая цена деления отчетного устройства, мЗ	0,001	0,01
Масса, кг, не более	0,3	0,5
Средний срок службы, лет, не менее	24	20
Средняя наработка на отказ, ч.	120000	100000
Пределы погрешности	0,5	±1,5 %
Диапазон измеряемых расходов, мЗ/ч от /до	0,03	0,04
	1,8	1,6

Счетчики состоят из следующих основных узлов:

— корпус с расположенным в нем струйным генератором, пьезоэлементом и входными и выходными присоединительными патрубками;

— электронный блок;

— элемент питания;

— две цветные пластиковые накладки.

Счетчики имеют отчетное устройство на жидкокристаллическом индикаторе.

Таблица 70 - Анализ данных автора или авторской группы

Средний возраст рабочей группы	40
Образование рабочей группы	высшее
Вовлеченность в работы предприятия:	Высокая
Ответственность	Высокая
Творческое начало	Высокая
Проф. Достижения	Высокая

Классификация результатов НТИ происходит в соответствии с признаками характерными для определенного состояния новшества. Таким образом, происходит оценка потенциала новшества как результата научно-производственной деятельности.

Таблица 71– Классификация результата НИД

$I_E = 30$	$I_{HTY} = 10,9$	Усовершенствование	$I_E = 30$	Усовершенствование
	$I_{Из.Ур} = 0$	-		
	$I_{Ин.Ур} = 2,2$	Псевдоинновация		
	$I_{ПП} = 8,9$	Усовершенствование		
	$I_{КР} = 4,9$	Модернизация		
	$I_{Op} = 3,5$	Модификация		
$30 < I_e < 38$		Усовершенствование	30	

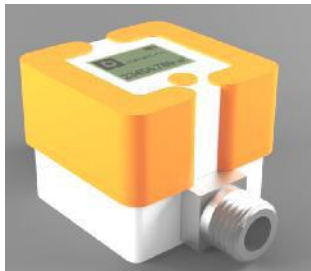
Дополнительным инструментом является использование аппарата нечетких множеств, представлена функция принадлежности:

$$B_{\text{усовершенствование}} = (0,2;28), (0,5;29), (0,7;30), (1;33), (0,8;35), (0,6;37), (0,3;39)$$

$$I_E = 30 (0,5;29), (0,7;30) (1;33), B_{\text{усовершенствование}}$$

Результатом анализа новшества является оценка  $I_E = 30$  «Усовершенствование».

Таблица 72 – Оценка инновационного проекта «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов»

Наименование проекта		Разработка и внедрение электронных измерительных приборов	
Наименование критерия оценки	Значение	Уровень	
Изобретательский уровень	0,00	-	
Научно-технический уровень	10,92	Локальная новизна	
Инновационный уровень	2,20	Средний	
Промышленная применимость	8,99	Нормальный	
- Технич. уровень новшества	1,20	Нормальный	
- Технич. уровень предприятия	7,80	Нормальный	
Оригинальность	3,50	Средний	
Коммерческая реализуемость	4,90	Нормальный	

## КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Наименование изделия	Оценка $I_k$	Вид деятельности базовый	Вид деятельности фактический	Группа
СГБ-1,8	30,0	ИПД	ИД	Инновация
		$30 < I_E < 38$		Усовершенствование
$I_E = 30 (0,7; 30) B$ усовершенствование				

## РЕКОМЕНДАЦИИ

Изобретательский уровень	Технология достаточно широко используется, результат очевиден
Научно-технический уровень	Необходимо поднять уровень научной и технической новизны
Инновационный уровень	Использование новых материалов и добавление новых функций
Промышленная применимость	Необходимо максимально увеличить пределы характеристик

$$\sum_{i=1}^6 I_i = 30 \in (\text{Усовершенствование})$$

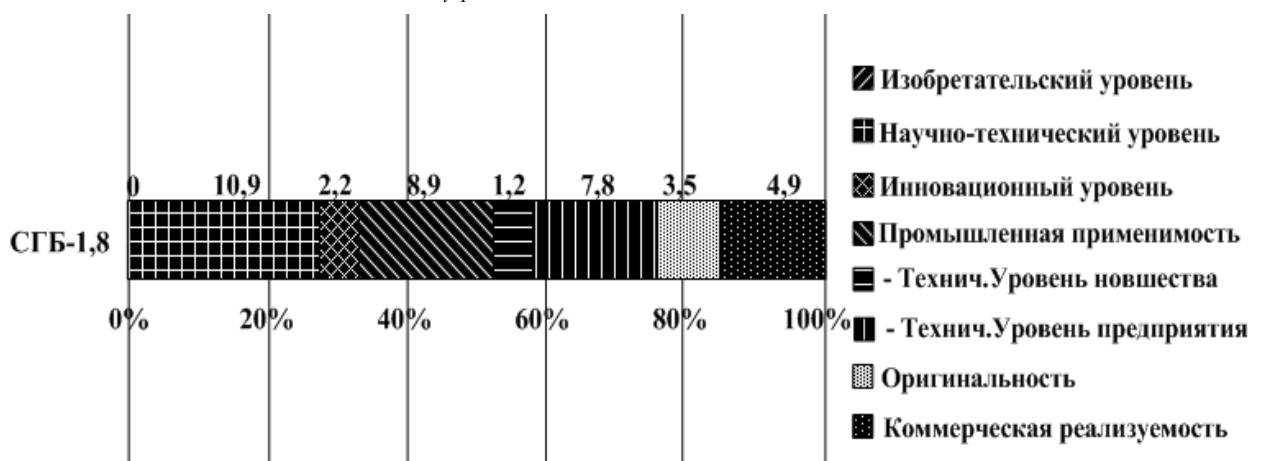


Рисунок 32 – Структура новшества инновационного проекта «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов»

Для организации производства и серийного выпуска новой продукции, а также успешного развития потенциала новой продукции проекта «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов» необходимо обратить внимание на патентные исследования, способы комбинации известных технических решений, на основании которых возможно добавить новые функции или характеристики. Новые функционально-конструкторские решения увеличат потенциала ПТУН по

отношению к конкурентам и выведут продукцию на новый конкурентный уровень.

### **3.5 Оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ООО «НПФ «ТОРЭКС» «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций»**

**Место проведения проекта:** ООО «НПФ «ТОРЭКС»

**Название проекта:** Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций [93, 94, 115, 164].

#### Общие сведения

**Название продукции:** Односторонние печатные платы

**Назначение:** Комплектующее изделие

**Тематика научных исследований, сопровождающая проект:** радиоэлектроника, процессы поверхностного монтажа навесных радиоэлементов.

**Практическое применение:** печатные платы, радиотехническая аппаратура.

**Ближайшие аналоги:** Односторонние печатные платы

Таблица 73 – Технические характеристики исследуемого объекта

Наименование показателей	Текущие		
	Продукт проекта	Отечественный аналог	Зарубежный аналог
Степень однородности паяного соединения	86%	60%	80%
Точность монтажа компонентов	100 мкм	1000 мкм	150 мкм
Степень заполнения ячейки трафарета паяльной пастой	91%	80%	85%



Таблица 74 – Анализ данных автора или авторской группы

Средний возраст рабочей группы	35
Образование рабочей группы	ВО
Вовлеченность в работы предприятия:	Высокая
Ответственность	Высокая
Творческое начало	Высокая
Проф. Достижения	Высокая

Таблица 75 – Анализ научной новизны

Новизна	Завершенность	Перспективность	Глубина	Масштаб	Наим-е	Кол-во публ
Оценка**						
0,3	0,8	0,5	0,8	0,3	Теоретические статьи	4
0,3	0,8	0,5	0,8	0,3	Методические статьи	2
0,3	0,8	0,5	0,8	0,3	Практические статьи	2
0,3	0,8	0,5	0,8	0,3	Авто-рефераты	1
0,3	0,8	0,5	0,8	0,3	Кандидатская	1
0,3	0,8	0,5	0,8	0,3	Стандарт	2

Классификация результатов НИД происходит в соответствии с признаками характерными для определенного состояния новшества. Таким образом, происходит оценка потенциала новшества как результата НИД.

Таблица 76 – Классификация результата НИД

$I_E = 42$	$I_{НТУ} = 13,26$	Модернизация	$I_E = 42$	Модернизация
	$I_{Из.ур} = 5,40$	Улучшающая инновация		
	$I_{Ин.ур} = 3,8$	Модернизация		
	$I_{ПП} = 11,37$	Модернизация		
	$I_{КР} = 4,8$	Модернизация		
	$I_{Op} = 3,6$	Модификация		
$39 < I_e < 44$		Модернизация	42	

Дополнительным инструментом является использование аппарата нечетких множеств, представлена функция принадлежности:

$$B_{\text{модернизация}} = (0,1;37), (0,6; 38), (0,8;39), (1;41), (0,7;42), (0,5;44), (0,3;47)$$

$$I_E = 42 (1;41), (0,7;42), (0,5;44), B_{\text{модернизация}}$$

Результатом анализа новшества является оценка  $I_E = 42$  «Модернизация».

Таблица 77 – Оценка инновационного проекта «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций»

Наименование проекта		Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций	
Наименование критерия оценки	Значение	Уровень	
<b>Изобретательский уровень</b>	5,40	Нормальный	
<b>Научно-технический уровень</b>	13,26	Достаточная новизна	
<b>Инновационный уровень</b>	3,8	Средний	
<b>Промышленная применимость</b>	11,37	Высокий	
- Технич. уровень новшества	1,3	Нормальный	
- Технич. уровень предприятия	10,07	Очень высокий	
<b>Оригинальность</b>	3,6	Средний	
<b>Коммерческая реализуемость</b>	4,8	Высокий	

#### КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Наименование изделия	Оценка $I_k$	Вид деятельности базовый	Вид деятельности фактический	Группа
СГБ-1,8	42	ИПД	ИПД	Модернизация
		39 < $I_e$ < 44		Модернизация
$B_{\text{модернизация}} = (0,1;37), (0,6; 38), (0,8;39), (1;41), (0,7;42), (0,5;44), (0,3;47)$				
$I_E = 42 (1;41), (0,7;42) B_{\text{модернизация}}$				

## РЕКОМЕНДАЦИИ

<b>Изобретательский уровень</b>	Рассмотреть возможность совершенствования технологии производства за счет внедрения передового опыта или применения новых технических решений путем приобретения патентов или лицензий
<b>Научно-технический уровень</b>	-
<b>Инновационный уровень</b>	Использование новых материалов и создание новых функций
<b>Промышленная применимость</b>	ПТУН: увеличить переделы технических характеристик

$$\sum_{i=1}^6 I_i = 42 \in \text{Модернизация}$$

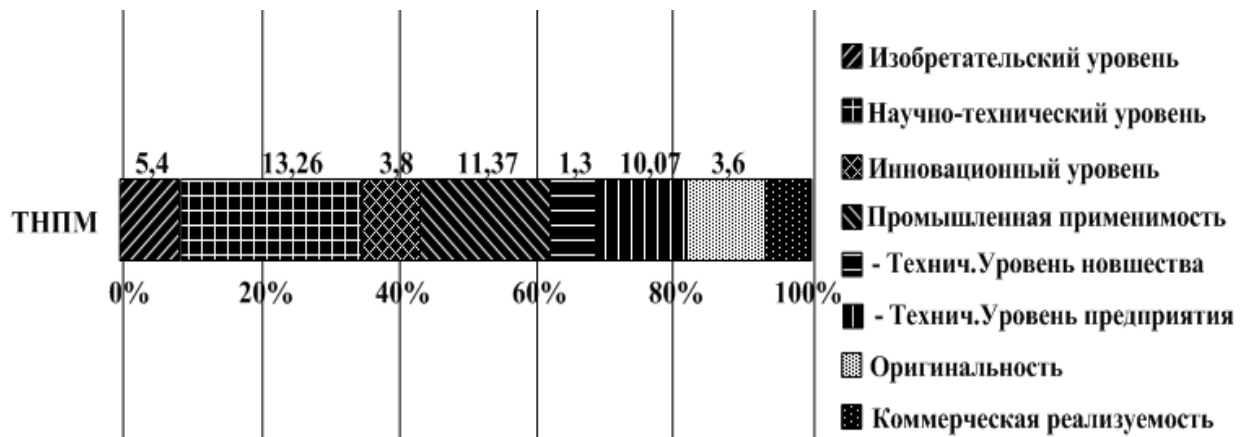


Рисунок 33 – Структура новшества инновационного проекта «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций»

Для организации производства высококонкурентной продукции проекта «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций» необходимо обратить внимание на факторы инновационности, увеличить количество совершенствуемых характеристик, определить способы комбинации известных технических решений, на основании которых возможно добавить новые функции или характеристики. Новые функциональные решения увеличат потенциала ПТУН, и выведут продукцию на новый конкурентный уровень.

### 3.6 Результаты и выводы по разделу 3

1. Проведен анализ, состояния развития радиоэлектронного комплекса России, в результате которого выявлено наличие устойчивого спроса на радиоэлектронную продукцию отечественных предприятий, как на внутренний рынок, так и на внешний. Необходимость развития подходов в области оценки потенциала новой продукции обусловлена экономической целесообразностью закупки экспортируемой продукции, отечественными предприятиями от зарубежных партнеров. Экономическая обоснованность закупаемых технических средств или изделий в первую очередь должна опираться на измерение количественных и качественных характеристик в сравнении с существующим аналогом или принятым отраслевым эталоном. При организации производства новой продукции, как внедрения лучших зарубежных практик или процессов освоения новых технологий необходимо проводить мониторинг и оценку деятельности по перспективности разработки, планировании и постановки на производство новой продукции.

2. Проведена оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на ПАВ» на основании применения методики комплексного мониторинга производства инновационной продукции. Проект является модернизацией на основании численного значения интегрального показателя  $I_E = 40,6$ . Для проекта сформированы рекомендации для поддержания и развития научной новизны конкурентоспособности.

3. Проведена оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ГНУ Агрофизический НИИ «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции» на основании применения методики комплексного мониторинга производства инновационной продукции. Результат проекта представлен в виде продукции

которая является улучшающей инновацией, на основании численного значения интегрального показателя  $I_E = 56,62$ . Для проекта сформированы рекомендации для повышения конкурентоспособности.

4. Проведена оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ХМАО-Югра Технопарк высоких технологий «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов» на основании применения методики комплексного мониторинга производства инновационной продукции. Результатом проекта является усовершенствование, на основании численного значения интегрального показателя  $I_E = 30$ . Для проекта сформированы рекомендации для повышения конкурентоспособности и научной новизны.

5. Проведена оценка новизны и конкурентоспособности инновационного проекта ООО «НПФ «ТОРЭКС» «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций» на основании применения методики комплексного мониторинга производства инновационной продукции. Организация производства продукции и реализация проекта являются перспективными, результат оценки продукции проекта на основании численного значения интегрального показателя  $I_E = 42$ , является модернизацией. Для проекта сформированы рекомендации повышения конкурентоспособности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенные и разработанные в диссертационной работе подходы являются научно обоснованным инструментом оценки качества новой продукции и средством повышения конкурентоспособности процессов планирования и постановки на производство инновационной продукции.

В работе получены следующие научные результаты:

**1.** Проведен анализ процессов эволюции инновационной, научной и инженерно-производственной деятельности, подтверждающий взаимосвязь факторов развития научно-технического прогресса с темпами разработок и внедрения нормативно-технических документов регламентирующих порядок разработки и постановки на производство новой продукции. Выявлены методики и модели характерные для различных этапов жизненного цикла новшества. Доказана необходимость разработки проекта стандарта для создания процедур оценки, как потенциала новшества, так и конкурентоспособности процессов разработки и постановки на производство новой продукции в сложных макроэкономических условиях.

**2.** Предложена и разработана многоэтапная модель жизненного цикла динамики состояния новшества с учетом критериев для мониторинга и классификации новшества с целью повышения качества новой продукции и обеспечения конкурентоспособности процессов разработки и планирования.

**3.** Обоснован и разработан интегральный критерий оценки потенциала новшества на основании аддитивного количественного выражения обобщенных критериев, на основании которого принимается решение о дальнейшем использовании новшества на различных этапах жизненного цикла новой продукции и корректировки внутренних характеристик с помощью применения метода сценариев.

Для расчета интегрального критерия оценки потенциала новшества предложены методики оценки инновационного и изобретательского уровней,

научно-технической новизны, оригинальности, коммерческой реализуемости и промышленной применимости.

4. Предложены новые организационно-технические решения в области подготовки кадрового персонала, оснащения методическими материалами по предмету оценки, разработан проект стандарта предприятия для процедуры оценки потенциала новшества, сформирована база нормативно-технической документации для методического оснащения процессов оценки деятельности и консультирования авторов и исследовательских групп по вопросам повышения качества новой продукции. Разработанные методики и процедуры оценки инновационности разрабатываемой продукции опираются на критерии классификации и квалиметрические шкалы, порядок оценки установлен в схеме потока процесса оценки новшества при выборе соответствующего сценария развития внутренних характеристик по интегральному критерию.

Проведенная оценка потенциала новшества для различных видов продукции предприятий позволила получить комплексные сведения о научно-технической новизне, инновационности, промышленной применимости, патентоспособности, оригинальности и коммерческой реализуемости продукции. Использование методики позволяет минимизировать время анализа и обоснования перспективности новшества, получать количественные оценки потенциала продукции, измерять индексы публикационной и деловой активности персонала структурного подразделения, проводить мониторинг технического уровня и уровня техники, как предприятия, так и продукции в целом.

В результате внедрения предложенных Назаревичем С.А. материалов при оценке проектов предприятий Радар «ммс», ГНУ Агрофизический НИИ Россельхозакадемии, ГУАП, АУ ХМАО-Югры «Технопарк высоких технологий», ООО «НПФ «ТОРЭКС» подтверждено улучшение технико-экономические показатели деятельности предприятий.

Применение разработанных моделей и методик обеспечивает систематизацию и комплексность учета научно-технического задела и творческого потенциал персонала, производственно-технологического состояния производства; повышение конкурентоспособности продукции предприятий, где проводилась апробация работы. Реализация предложенных рекомендаций способствует повышению программ по поддержке инновационно-активных хозяйствующих субъектов и является эффективным инструментом для оценки и мониторинга организации инновационных, научных и инженерно-производственных систем, а также средством повышения качества организации производства новой продукции.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гражданский кодекс Российской Федерации – часть четвертая. Глава 72. Патентное право. С изменениями, внесенными: Федеральным законом от 08.12.2011 г. N 422-ФЗ. 2013. — 654с.

2. Гражданский кодекс Российской Федерации – часть четвертая. Глава 72. Патентное право. Статья 1350. Условия патентоспособности изобретения. 2013. — 654с.

3. Федеральный закон от 23.08.1996 № 127-ФЗ "О науке государственной научно-технической политике" (редакция, действующая с 1 января 2014 года). 2014. — 15с.

4. Федеральный закон от 10.07.2012 N 100-ФЗ "О внесении изменений в налоговый кодекс Российской Федерации и в статью 8 Федерального закона "Об инновационном центре "Сколково". 2012. — 3с.

5. Федеральный закон Российской Федерации от 21 июля 2011 г. N 254-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике". 2011. – 3с.

6. Проект Федерального закона N 99029071-2 "Об инновационной деятельности и государственной инновационной политике" (ред., принятая ГД ФС РФ в I чтении 16.06.1999). 1999. — 13с.

7. Указ Президента РФ от 18.06.2012 N 878 "О Совете при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России". 2012. — 10с.

8. Постановление Правительства РФ от 02.08.2007 № 498 "О федеральной целевой программе "Развитие инфраструктуры nanoиндустрии в Российской Федерации на 2008 - 2011 годы". 2007. — 60с.

9. Постановление Правительства РФ от 29.01.2007 № 54 "О федеральной целевой программе "Национальная технологическая база" на 2007-2011 годы". 2007. — 37с.

10. Постановление Правительства РФ от 31.12.1999 № 1460 "О комплексе мер по развитию и содействию их инновационной деятельности". 1999. — 5с.

11. Постановление ГД ФС РФ от 01.12.1999 N 4685-II ГД "О Федеральном законе "Об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике". 1999. — 8с.

12. Концепция инновационной политики Российской Федерации на 1998-2000 годы, одобренная постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 1998г. N 832. М.: 1998. — 14с.

13. Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р "Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года". 2011. — 10с.

14. Приказ Минпромторга России от 01.11.2012 N 1618 "Об утверждении критериев отнесения товаров, работ и услуг к инновационной продукции и высокотехнологичной продукции по отраслям, относящимся к установленной сфере деятельности Минпромторга". 2012. — 6с.

15. Отчет о выполнении государственного задания Автономным учреждением Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Технопарк высоких технологий». 2011. — 103с.

16. Форма № 1-технология «Сведения о создании и использовании передовых производственных технологий»: Утверждена постановлением Федеральной службы государственной статистики 2004. — № 31. — 2с.

17. Форма №2-наука «Сведения о выполнении научных исследований и разработок»: Утверждена постановлением Федеральной службы государственной статистики от 19 июля 2004.— № 31. — 2с.

18. Форма №3-информ «Сведения об использовании информационных технологий и производстве связанной с ними продукции (работ, услуг)»: Утверждена постановлением Федеральной службы государственной статистики от 19 июля 2004. — № 31. — 2с.

19. Форма №4-инновации «Сведения об инновационной деятельности организаций»: Утверждена постановлением Федеральной службы государственной статистики от 19 июля 2004. — № 31. — 2с.

20. ГОСТ Р 55347-2012 «Системы управления проектированием. Руководство по менеджменту инноваций». М.: 2014. — 139с.

21. ГОСТ Р 55348-2012 «Словарь терминов, используемых в менеджменте проектирования». М.: 2014. — 40с.

22. ГОСТ Р 55348-2012 «Системы управления проектированием. Словарь терминов, используемых при управлении проектированием». М.: 2014. — 40с.

23. ГОСТ Р 55270-2012 «Система менеджмента качества. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции». М.: 2013. — 50с.

24. ГОСТ Р 55271-2012 «Системы менеджмента охраны труда. Рекомендации по применению при разработке и освоении инновационной продукции». М.: 2013. — 32с.

25. ГОСТ Р 55273-2012 «Разработка систем. Руководство по применению в процессе жизненного цикла систем». М.: 2013. — 179с.

26. ГОСТ Р ИСО 9000:2011 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» М.: 2012. — 28с.

27. ГОСТ Р 53893-2010 «Руководящие принципы и требования к интегрированным системам менеджмента. М.: 2012. — 24с.

28. ГОСТ Р 54147-2010 «Стратегический и инновационный менеджмент. Термины и определения» М.: 2011. — 22с.

29. ГОСТ Р 53894-2010 «Менеджмент знаний. Термины и определения». М.: 2010. — 12с.

30. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 «Системы менеджмента качества. Требования». М.: 2008. — 65с.

31. BS 7000-10:2008 «Системы менеджмента проектирования – Часть 10: Словарь терминов, используемых в менеджменте проектирования». 2008. — 54с.
32. ГОСТ 2.116-84 «ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции». М.: Стандартинформ. 2007. – 17с.
33. ГОСТ Р ИСО/МЭК15288 – 2005 «Информационная технология Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» М.:2004. — 53с.
34. ГОСТ 7.60-2003 "Издания. Основные виды, термины и определения". Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. М. 2003. — 41с.
35. ГОСТ 15.000 – 94 «Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения». М.: 2003. — 6с.
36. ГОСТ 15.101-98 «Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок выполнения научно исследовательских работ» М.: 2003. — 11с.
37. ГОСТ Р 15.201-2000 «Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство» М.: 2000. — 12с.
38. ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. ИПК: Издательство стандартов. М.: 1996. — 23с.
39. ГОСТ Р 15.011-96 Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. ИПК: Издательство стандартов. М.: 1996. — 23с.
40. ГОСТ 4.181-85 «Система показателей качества продукции. Машины электронные контрольно-регистрирующие. Номенклатура показателей» М.: 1984. — 15с.
41. ГОСТ 2.101-68 ЕСКД. Виды изделий. М.: 1971. — 5с.
42. Руководство Осло. Рекомендации по сбору и анализу данных по инновациям. Третье издание. Совместная публикация ОЭСР и Евростата, М. 2006. — С.192.

43. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Рекомендации разработаны авторским коллективом в составе – В.В.Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров Москва. Экономика.2000. — С.421.

44. Методические рекомендации по мониторингу инновационной деятельности в Республике Татарстан. Центр экономических и социальных исследований Республики Татарстан Татарстан. 2007. — 12с.

45. Р 50-54-8-87 Методические подходы к классификации, группированию и определению областей применения показателей качества изделий машиностроения и приборостроения. М.: 1987. — 106с.

46. Программа научной сессии общего собрания Российской академии наук на тему «Научно-технологический прогноз - важнейший элемент стратегии развития России», доклад член-корреспондента РАН Кузык Б.Н, «Инновационное развитие России: сценарный подход», научная сессия общего собрания РАН. 16-17 декабря 2008. — 540с.

47. Фомина А.В., Авдонин Б.Н., Батьковский А. М., Батьковский М. А. Управление развитием высокотехнологичных предприятий наукоемкой отрасли промышленности - М.: Креативная экономика, 2014. – 400с.

48. Батьковский А.М., Фомина А.В., Байбакова Е.Ю., Батьковский М. А., Боков С.И., Клочков В.В., Лавринов Г.А., Стяжкин А.Н., Тельнов Ю.Ф., Трофимец В.Я., Хрусталева Е.Ю. Оптимизация программных мероприятий развития оборонно-промышленного комплекса: Монография . Под ред. А.М. Батьковского, А.В. Фоминой. – М.: ТЕЗАУРУС, 2014. – 504с.

49. Туккель И.Л., Голубев С.А., Сурина А.В., Цветкова Н.А. Методы и инструменты управления инновационным развитием промышленных предприятий. Под ред. И.Л. Туккеля. - СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 208с.

50. Баранчев В.П. Управление инновациями: М / В.П. Баранчев, Н.П. Масленникова, В.М. Мишин. – М.: Изд-во: ИД Юрайт, 2012. — 117с.

51. Бабуров С.В. Системный анализ в фундаментальных и прикладных исследованиях / В.В. Кузнецов, С.В. Бабуров, А.А. Мальчевский, А.В.

Самойлов, А.Ю. Шатраков. / под ред. В.В. Кузнецова // СПб. Изд-во: Политехника, 2014. – 378с.

52. Антонец В.Л., Нечаева Н.В., Хомкин К.А., Шведова В.В. Инновационный бизнес: формирование моделей коммерциализации перспективных разработок: М. / АНХ, 2009. — 320с.

53. Ильенкова С.Д. Инновационный менеджмент. М.: Ильенкова С.Д., Кузнецов В.И., Ягудин С.Ю., Ильенкова Н.Д. М. 2009. — 340с.

54. Корушнов Г.И. Управление процессами и инновациями при обеспечении качества приборов и систем. Изд-во: ГУАП. М.:2008. — 164с.

55. Птускин А.С. Нечеткие модели и методы в менеджменте. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. —216с.

56. Антонова З.Г. Комплексный экономический анализ хозяйственной деятельности. М. - Томск, 2007. — 187с.

57. Штовба С.Д. Проектирование нечетких систем средствами MATLAB. Изд-во: Горячая Линия - Телеком, 2007. — 288с.

58. Новиков Д.А., Иващенко А.А. Модели и методы организационного управления инновационным развитием фирмы. – М.: Ком.Книга, 2006.–332 с.

59. Яркина Т.В. Основы экономики предприятия. М. — Российский гуманитарный интернет-университет. 2005. – 85с.

60. Глухов В.В. Экономика знаний / В. В. Глухов, С. Б. Коробко, Т. В. Маринина / — СПб.: Питер. 2003. — 528 с.

61. Чухрай Н. Формування інноваційного потенціалу підприємства: маркетингове та логістичне забезпечення: Моногр. / Н. Чухрай. – Львів: Вид-во НУ «Львів. Політехніка», 2002. – 316 с.

62. Федюкин В.К. Квалитология. М.: Изд-во: ГИЭУ, 2002. – 328с.

63. Зинченко В.П., Мунипов В.М. Основы эргономики. М.: 2001. – 320с.

64. Кокурин Д.И. Инновационная деятельность / Д. И. Кокурин. – М., 2001. – 575 с.

65. Прыкин Б.В. Техничко-экономический анализ производства / Б.В. Прыкин / М.: - Техничко-экономический анализ производства. 2000. — 399 с.
66. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Орлова Е.Р., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов.//— М.: Дело, 1998. — 128с.
67. Горшков В.В., Кротова Е.А. Инновационные риски. СПб. 1996. — 455с.
68. Абрамов А. В., Александров О. Г., Белов А. Н. Научно-технический потенциал отрасли. М.: Экономика, 1984. — 200с.
69. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития / Й. А. Шумпетер. - М. : Прогресс, 1982. — 401 с.
70. Оппенлендер К. Технический прогресс. М.: Прогресс, 1981.— 176с.
71. Кириллов В.И., Старченко А.А. Логика. М.: Прогресс, 1982. – 262с.
72. Башин М. Д. Планирование работ в отраслевых НИИ и КБ. М.: Экономика, 1973. — 245с.
73. Мэнсфилд Э. Экономика научно-технического прогресса. М.: Прогресс, 1970. — 171с.
74. Заде Л. Нечеткая логика: Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений М.: Мир. 1976. — 167с.
75. Кедров Б.М. Классификация наук. М.: Наука, 1961. — 236с.
76. Декарт Р. Правила для руководства ума. М.: Соцэкгиз. 1936. —377с.
77. Казанцев А.К. Оценка и анализ инновационных способностей промышленных предприятий. Казанцев А.К., Логачева А.В. Организатор производства. № 1 (60). — 2014. — С. 68-76.
78. Назаревич С.А. Методика оценки изобретательского уровня новшества Формирование современного информационного общества / С.А. Назаревич // Проблемы, перспективы, инновационные подходы: Материалы международного форума. В 2-х т. СПб.: Изд-во: ГУАП. 2014. — Т.1. С. 80-85.
79. Назаревич С.А. Методика оценки новизны результатов интеллектуальной деятельности / С.А. Назаревич, Е.Г. Семенова //

«Вопросы радиоэлектроники» серия ОТ, вып. 1. Изд-во: Электроника. М.: 2014. — С. 121-137.

80. Назаревич С.А. Оценка потенциала новшества как результата научно-технических исследований / С.А. Назаревич // Сборник тезисов первой научно-технической конференции «Будущее предприятия в творчестве молодых». ОАО «Радар ммс». Изд-во: «Скифия». СПб. 2014. — С. 159-171.

81. Назаревич С.А., Прохорова Е.А., Соловьева В.Д., Коммерческая реализуемость. Актуальные проблемы экономики современной России. Изд-во: ГУАП. 2014. — №5 — С. 70-78.

82. Назаревич С.А. Методика оценки технического уровня новшества «Стандарты и Качество». Издательство: Рекламно-информационное агентство "Стандарты и качество" М.: №6 (924) — 2014. — С. 95.

83. Якунин А.С. Перспективы развития радиоэлектронной промышленности. «Вопросы радиоэлектроники», серия ОТ, изд-во: ЦНИИ "Электроника". М.: 2014. – Т. 4. № 2. — С. 5-20.

84. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Батьковский М.А. Экономико-математический инструментарий оценки реализуемости инновационных проектов "Вопросы радиоэлектроники", серия ОТ, изд-во: ЦНИИ "Электроника" М.: 2014. — Т. 4. № 1. — С. 178-185.

85. Рукина И.М., Филатов В.В. Центры технологического девелопмента: как инструмент содействия инновационному развитию российской экономики Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. 2014. — № 1. — С. 85.

86. Назаревич, С.А. Первичная оценка потенциального новшества в структуре жизненного цикла научно-технических исследований. / С.А. Назаревич // Молодой ученый. — Изд-во: Молодой ученый, ISBN: 2072-0297. — 2013. — №5. — С. 91-95.



87. Назаревич С.А. Разработка процесса оценки результатов научно-технических исследований / С.А. Назаревич // Молодой ученый. — Изд-во: Молодой ученый", ISBN: 2072-0297. — 2013. — №11. С. 151-155.

88. Назаревич, С.А. Методика оценки критерия инновационного уровня / С.А. Назаревич // Системный анализ и логистика. СПб.: Изд-во: ГУАП. ISSN: 2077-5687. 2013. — №10. — С. 70-75.

89. Назаревич С.А. Основные аспекты оценки потенциала новшества на основании критериев значимости для результатов научно-технических исследований / С.А. Назаревич // XVIII Международная научно-техническая конференция «Системные проблемы надёжности, качества, математического моделирования и инфотелекоммуникационных технологий в инновационных проектах» (ИННОВАТИКА-2013). Сочи. 2013. — С. 107-109.

90. Назаревич С.А. Методика оценки оригинальности новшества, Инновационные технологии: теория, инструменты / С.А. Назаревич, В.Н. Соловьева // Материалы IV Международной интернет-конференции молодых ученых, аспирантов, студентов / Издательство: ПНПИУ. 2013. — С.56-65.

91. Назаревич С.А. Интегральная оценка результатов научно-технических исследований / С.А. Назаревич // «Вопросы радиоэлектроники». серия ОТ, вып. 2. Изд-во: Электроника. М.: 2013. — С. 115-122.

92. Новикова И.Ю. Необходимость стимулирования инновационной активности в экономике России / И.Ю. Новикова // Молодой ученый. — 2013. — № 9. — С. 223-225.

93. Коршунов Г.И. Компания "ПАНТЕС": Когда качество поставлено на поток. Электроника: НТБ. 2013. — №5 — С.32.

94. Коршунов Г.И. Сокращение времени производственного цикла на основе внедрения методов менеджмента и технологических инноваций / Г.И. Коршунов, С.Л. Поляков. // Информационно-управляющие системы №4. СПб.: ГУАП, 2013. — С.78-82.

95. Туккель И.Л. О проблемах управления инновационными процессами. Научно-технические ведомости СПбГПУ № 4-2 (183) — 2013. — С.13-20

96. Туккель И.Л., Цветкова Н.А. Об особенностях многопроектного управления: последовательность реализации инновационных проектов. / И.Л. Туккель, Н.А. Цветкова // Научно-технические ведомости СПбГПУ № 4-2 (183), 2013. — С. 89-95.

97. Туккель И.Л. Концептуальные подходы к формированию локальных (региональных) инновационных систем. В сборнике: Материалы II Всероссийского фестиваля науки сборник докладов всероссийской конференции, под ред Н.И. Романчук, М.И. Козловой, В.В. Мазур, Е.Р. Фаталовой. Сыктывкар, 2013. — С.217-224.

98. Дорофеев В.Д., Шерстобитова Т.И. Роль маркетинга в становлении и развитии отечественного инновационного рынка. Управление экономическими системами: электронный научный журнал ISSN 1999-4516 УЭКС, 4. 2012. — С.8.

99. Романченко С.В. Новшества, нововведения, инновации: определения и сущность / С. В. Романченко // Молодой ученый. 2012. — №4. — С. 166-168.

100. Цопа Н.В. Формирование модели управления инновационным процессом на предприятии. Экономика и управление. № 1.- 2012. — С.30-36.

101. Назаревич, С.А. Разработка критериев идентификации инновационных объектов / С.А. Назаревич // V Всероссийская научно-практическая конференция «Правовая защита, экономика и управление интеллектуальной собственностью». Изд-во: Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург. 2012. — С.82.

102. Назаревич С.А. Разработка системы идентификации инновационных объектов. Научная сессия ГУАП: сб. докл.: В 2 ч. Ч. I. Технические науки / СПб.: ГУАП, 2012. — С.398-399.

103. Семенова Е.Г. Подготовка специалистов высшей квалификации для предприятий радиопромышленности / Г.В. Анцев, В.М. Балашов, И.Р. Карпова, Е.Г. Семенова // «Вопросы радиоэлектроники». серия ОТ, вып. 4. Изд-во: Электроника. М.: 2012. — С. 55-65.

104. Кронидов Т.В., Калинин В.А. Беспроводной пассивный датчик температуры на ПАВ – метке. «Вопросы радиоэлектроники», серия ОТ, изд-во: ЦНИИ "Электроника" М.: Т.1. №1 – 2012. – С.115-123.

105. Бабуров С.В., Фарафонов В.Г. Организация информационной поддержки управления производственно-технологическими комплексами. Научно-технический сборник «Вопросы радиоэлектроники», сер. Радиолокационная техника, вып. 1. 2012 — С. 183-190.

106. Бабуров С.В., Скородумов В.С., Федотов С.П. Сетевой трансфер высоких технологий. Сегодня и завтра российской экономики, вып. 51. 2012 — С. 49-52.

107. Гармашова Е.П. Развитие теории инновационных процессов / Е. П. Гармашова // Молодой ученый. — Изд-во: Молодой ученый, ISBN: 2072-0297— 2011. — №2. Т.1. — С. 90-94.

108. Назаревич С.А. Особенности применения экспертных оценок при реализации инновационных проектов / С.А. Назаревич // Труды 14 Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы защиты и безопасности». В 9 томах. Т.1 Вооружение и военная техника, СПб.: Изд-во: РАРАН. 2011. — С.53-62.

109. Семенова Е.Г., Милова В.М. Современные информационные технологии и проблема повышения качества подготовки специалистов. «Вопросы радиоэлектроники», серия ОТ, Т.1, вып. 2. Изд-во: ЦНИИ "Электроника". М.: 2010. — С. 165-172.

110. Милова В.М., Семенова Е.Г., Добряков А.А. Особенности применения теории нечетких множеств в задачах управления сложными системами. «Вопросы радиоэлектроники», серия ОТ, изд-во: ЦНИИ "Электроника". М.: 2010. – Т.2. № 2. С. 179-187.

111. Бабаскин С.Я. Инновационный проект: методы отбора и инструменты анализа рисков / С.Я. Бабаскин; Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации. – М.: Дело, 2009. — С. 240.

112. Туккель И.Л. Управление инновациями: от сырьевой экономики к экономике знаний. Научно-технические ведомости СПбГПУ. 2009. —№ 87. — С. 9-12.

113. Туккель И.Л. Управление инновациями: национальные и региональные инновационные системы. / М.Б. Беков, В.В. Иванов, А.В. Сурина, И.Л. Туккель // Научно-технические ведомости СПбГПУ № 5 — (87), 2009. — С.13-20.

114. Азгальдов Г.Г., Костин А.В. К вопросу о термине «инновация» // Сборник трудов лаборатории анализа эффективности инвестиционных проектов. - М.: ЦЭМИ РАН, 2009. — С.123.

115. Ивахненко А.Г. Управление процессами организации на основе данных о результативности. Ивахненко А.Г., Сторублев М.Л. Методы менеджмента качества. 2009. — №5. — С. 9-12.

116. Калугин В.А. Интегральная оценка коммерческого потенциала результатов научно-технической деятельности на основе методологии анализа иерархических структур. Белгородский государственный университет. М.: 2008. — С. 387.

117. Жиц Г.И. Способности и возможности: рассуждения о некоторых аспектах методологии оценки влияния инновационного потенциала на развитие социально- экономических систем различного уровня сложности / Г. И. Жиц // Инновации. — 2008. — №11. — С. 102-107.

118. Фатхутдинов Р.А. Концепция новой теории управления конкурентоспособностью и конкуренцией. Журнал: Современная конкуренция. Выпуск № 1. 2007. — С. 78-84.

119. Лихотина О.И. Роль государственного сектора экономики в сглаживании циклических колебаний рыночной конъюнктуры. Московский

гуманитарно-экономический институт. Аудит и финансовый анализ. № 4 – 2007. — С. 1-3.

120. Дроговоз П.А. Эволюция моделей инновационного процесса и современная классификация инноваций // Креативная экономика. 2007. — № 7 (7). С. 23-33.

121. Степаненко Д.М. Классификация инноваций: теоретическая и практическая значимость. Степаненко Д.М. Вестник экономической интеграции. 2007. — № 2. — С. — 37-42.

122. Белоусов В.И. О критериях оценки значимости нововведений. Управление инновационными процессами Межрегиональный информационно-аналитический журнал «Инновационный Вестник Регион». ISSN 1990-5262. ИнВестРегион. Воронеж. — №4 — 2007. С. 52-57.

123. Трофимова Л. Экономические показатели, используемые для оценки эффективности деятельности предприятия. Журнал //Аудитор. – 2005 - № 9. — С.56.

124. Новиков Д.А., Суханов А.Л. Модели и механизмы управления научными проектами в ВУЗах. М.: Институт управления образованием РАО, 2005. — С. 80.

125. Модели коммерциализации результатов исследований// Сб-к статей под ред. Бабаскина С.Я.. Зинова В.Г. М.: 2004. — С.54.

126. Пригожин А.И. Методы развития организаций. - М.: МЦФЭР, ISBN 5-7709-0198-52003. 2003. — С.863.

127. Друкер П. Задачи менеджмента в XXI веке. П. Друкер. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. — С.121.

128. Петраков С.Н. Механизмы планирования в активных системах: неманипулируемость и множества диктаторства. М.: ИП РАН, 2001.— С.135.

129. Завлин П.Н. Оценка эффективности инноваций / П.Н. Завлин, А.В. Васильев. СПб.: Бизнес-Пресса, 1998. — С. 165.

130. Момот А.И., Ленъков Р.В., Романкова Л.И. Концептуальные и методические основы мониторинга научной деятельности по проблемам

профессионального образования в системе координационного управления / Научно-исследовательская деятельность в высшей школе: Аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования. М.: НИИВО, 1998. — Выпуск 4. — С.64.

131. Лахтин Г.А., Миндели Л.Э. Трудные пути инноваций. Вестник российской академии наук, 1998. — Т. 68, № 4 — С. 306-313.

132. Херштатт К., Зоммерлатте Т. Метод лучших показателей в научных исследованиях и разработках // Проблемы теории и практики управления. № 3. — 1996. — С. 98 – 102.

133. Москвин В.Г., Волкова А. Н., Фрей Д.А., Марьина Н.В. Эффективность математических методов оценки научно-технического уровня НИР и анализа функционирования объектов // Экономика и коммерция. № 2. — 1995. — С. 45 – 53.

134. Хучек М. Инновации на предприятиях и их внедрение / М. Хучек М.:Луч,1992. — С.16-17.

135. Бобровников Г.Н., Клебанов А.И. Прогнозирование и управление техническим уровнем и качеством продукции. М.: Изд-во стандартов, 1984. — С. 232.

136. Лапин Н.И. Актуальные проблемы исследования нововведений // Социальные факторы нововведений в организационных системах: Труды семинара. - М.: ВНИИИСИ, 1980. — С. 6-7.

137. Монфор А.О. Оценка результативности научного труда. По данным научных учреждений США // Вестн. АН СССР. 1980. — № 9. — С.34.

138. Балаян Г.Г., Жарикова Г.Г., Комков Н.И. Информационно-логические модели научных исследований. М.: Наука, 1978. – С.344.

139. Мончев М. Разработки и нововведения// Прогресс. М. 1978.- С.121.

140. Добров Г.М., Коренной А.А. Наука: информация и управление. Информационные проблемы управления наукой. М.: Радио,1977. — С.256.

141. Добров Г.М., Коренной А.А. Методологические основы разработки науковедческой классификации наук / Материалы по науковедению. Киев: Издательство отделения комплексных проблем науковедения СОПС УССР, АН УССР 1971. — №13. — С.45.

142. Лелон П. Развитие науки и планирование научных исследований // Эффективность научных исследований. — М., 1968. — С.90.

143. Грицанов А.А. Социология: Энциклопедия / Сост. А. А. Грицанов, В. Л. Абушенко, Г. М. Евелькин, Г. Н. Соколова, О. В. Терещенко. Изд-во: Интерпрессервис. Книжный Дом. Минск. 2003. — С.1312.

144. Толковый словарь по управлению проектами / Под редакцией В. К. Иванец, А.И., Кочеткова, В.Д. Шапиро, Г.И. Шмаль. М.: 1992. — С.500.

145. Руководство по экспертизе заявок на изобретения. Часть третья. Руководство по проведению экспертизы заявок на изобретения по существу Проверка принципиальной патентоспособности заявленного в качестве изобретения объекта [электронный ресурс] ФИПС. URL: [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inventions\\_utility\\_models](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inventions_utility_models)

146. Ольховский В. В. Источники и стимулы инноваций // Российское предпринимательство. — № 11 Вып. 2 (102). 2007. — С. 68-72. [электронный ресурс] URL: <http://www.creativeconomy.ru/articles/12276>.

147. Науменко Е.О. К вопросу о моделях управления инновационным процессом на предприятии в современных условиях. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [электронный ресурс] URL: <http://ej.kubagro.ru/2006/04/03>.

148. Современная энциклопедия / [электронный ресурс] URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc1p/33270>.

149. Новейший философский словарь / [электронный ресурс] URL: <http://book.e-reading-lib.org>.

150. Энциклопедия социологии / [электронный ресурс] URL: <http://dic.academic.ru>.

151. Финансовый словарь / Инновация. [электронный ресурс] URL: <http://abc.informbureau.com>.

152. Финансовый словарь / Изобретение. [электронный ресурс] URL: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin\\_enc/13598](http://dic.academic.ru/dic.nsf/fin_enc/13598).

153. Бизнес словарь / Изобретение. [электронный ресурс] URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/business/5146>.

154. Большой энциклопедический словарь / Изобретение. [электронный ресурс] URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc3p/136822>

155. Правительство Санкт-Петербурга «Комитет по науке и высшей школе». Конкурс «Молодые, дерзкие, перспективные» [электронный ресурс] URL: <http://www.naukograd-peterhof.ru/mdp/13/html/biz-8.html>.

156. ГНУ НИИ Агрофизический [электронный ресурс] URL: <http://www.agrophys.ru/>.

157. Всероссийский научно-исследовательский институт по информатизации АПК [электронный ресурс] URL: <http://www.agrosystem.ru/>

158. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан [электронный ресурс] URL: <http://agro.tatar.ru>.

159. Тематический ресурс, посвящённый вопросам гидропоники [электронный ресурс] URL: <http://gidroponika.com>.

160. Центр рыночной информации АПК. [электронный ресурс] URL: <http://www.cri.mcx.ru>.

161. Ресурс Российской информационной системы. [электронный ресурс] URL: <http://www.aris.ru>.

162. Инвестиционный портал ХМАО— Югры. [электронный ресурс] URL: <http://investugra.ru/inn-projects/153/1412/>.

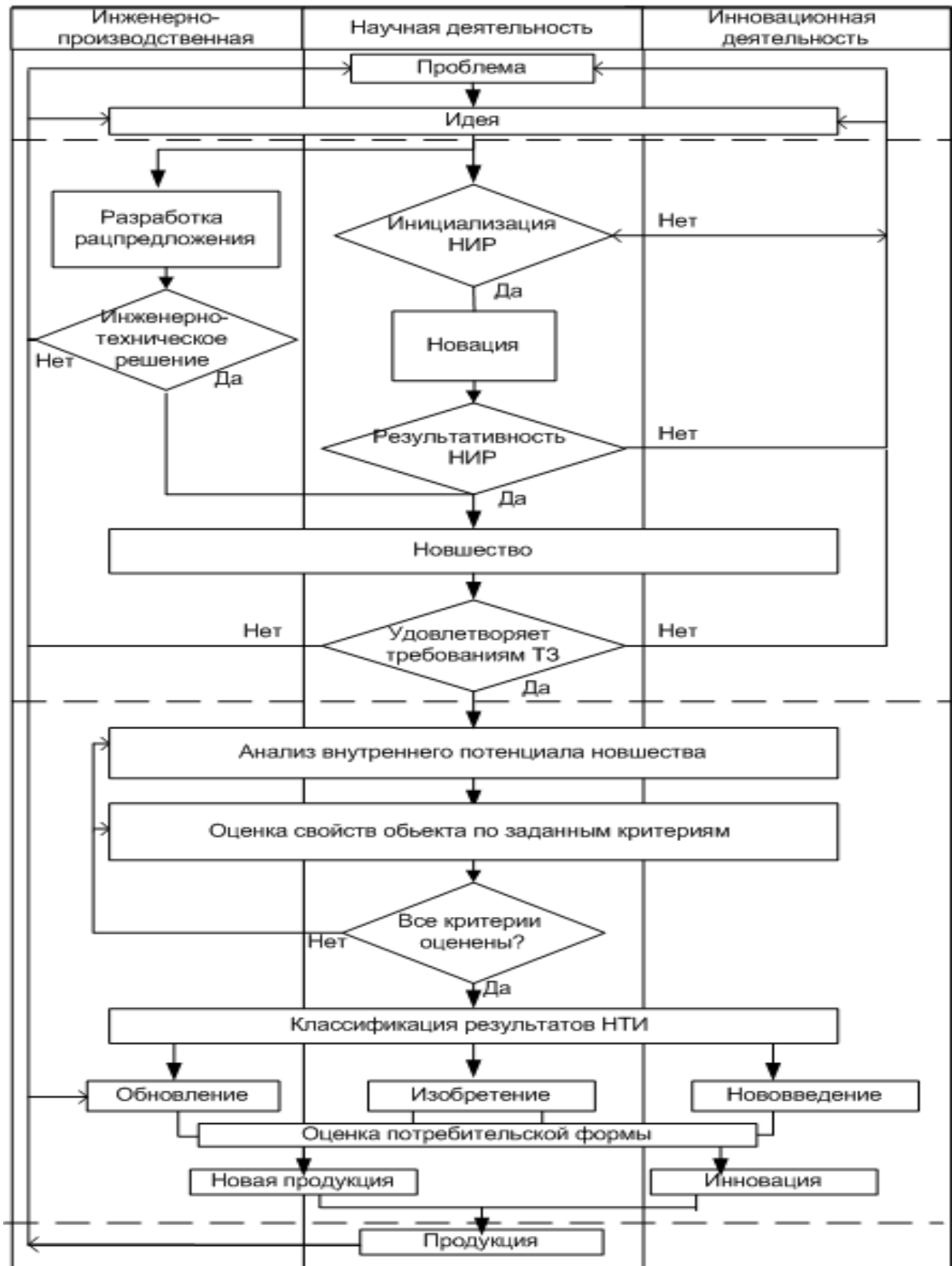
163. Технопарк высоких технологий [электронный ресурс] URL: [http://www.tp86.ru/residents/pribory\\_i\\_transport/projects/326/](http://www.tp86.ru/residents/pribory_i_transport/projects/326/).

164. Инжиниринг «Оборудование для поверхностного монтажа». Режим доступа: [электронный ресурс] URL: <http://www.rtsengineering.ru/>



165. BS 7000-1:2008 Design management systems. Part 1: Guide to managing innovation. 2008. — p. 94.
166. Berkhout G., Van Der Duin P. New ways of innovation: an application of the cyclic innovation model to the mobile telecom industry, *International journal of technology management* Vol. 40, № 4. — 2007. — pp. 294 – 309.
167. Cooper R.G. *Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch.* – Cambridge (MA): Perseus Publishing, 2001. — p. 27.
168. Brown M. G., Svenson R. A. Measuring R&D productivity // *Research technology management*. V. 41. № 6. — 1998. — pp. 15 – 21.
169. Werner B.M., Souder W.E. Measuring R&D performance – state of art // *Research technology management*. - V. 40. № 2. — 1997. — pp. 34 – 42.
170. Rothwell R. Towards the Fifth-generation Innovation Process / Rothwell R. // *International Marketing Review*. – 1994. -Vol.11. - №1. - p.7-31.
171. Fumio Kodama. *Emerging Patterns of Innovation Sources of Japan's Technological Edge.* – Harvard Business School, 1995. — p. 297.
172. Stock M.K. Putting quality into the R&D process // *Research technology management*. V. 35. № 4. — 1992. — pp. 16 – 23.
173. Freeman C. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* / Freeman C. - London: Frances Printer Publishers, 1987. — p. 168.
174. Kline S.J., Rosenberg N. An overview of innovation // *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* / edited by Landau R. & Rosenberg N. – Washington: National Academy Press, 1986. — pp. 275–305.
175. Abernathy, W.J. & K.B. Clark. “Innovation: mapping the winds of creative destruction”, *Research Policy*, 1985. — pp. 3–22.
176. Mensch G. *Das Technologische Patt: Innovationen überwinden die depression* / G.Mensch. — Frankfurt am Main: Umschau. Verlag, 1975. - pp. 115.
177. Wheelwright S.C., Clark K.B. *Revolutionizing product development: Quantum leaps in speed, efficiency and quality.* NY: The Free Press, 1992.- p. 364.

Схема потока процесса оценки результатов НИД



Процедура оценки потенциала новшества на этапе подготовки производства

## СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

### ПРОЦЕДУРА ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА НОВШЕСТВА НА ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его  
утверждения

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение
2	Область применения
3	Нормативные ссылки
4	Термины и определения
5	Обозначения и сокращения
6	Ответственность
7	Порядок реализации процедуры
	ПРИЛОЖЕНИЕ В Формы для сбора данных о проекте
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.1 Анкеты анализа научной новизны
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.2 Анкета анализа рыночной новизны
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.3 Анкета анализа технической новизны
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.4 Анкета анализа изобретательского уровня
	ПРИЛОЖЕНИЕ В.5 Анкета анализа инновационного уровня
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Анкеты анализа конкурентоспособности
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.1 Анкета анализа уровня управления
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.2 Анкета анализа технического уровня производства
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.3 Анкета анализа уровня организации производства
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.4 Анкета анализа оценки технического уровня
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г5 Анкета анализа оригинальности
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г.6 Анкета анализа коммерческой реализуемости
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д Форма протокола оценки разработки
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д. 1 Форма классификационного листа
	ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

## 1 Назначение

Настоящая процедура устанавливает порядок управления процессами подготовки к оценке потенциала новшества, а именно оценке разнородных факторов влияющих на качество продукции, порядок взаимодействия должностных лиц и структурных подразделений при обеспечении выполнения этих процессов.

## 2 Область применения

Процедура распространяется на деятельность особой рабочей группы, в сферу компетентности которой входят процессы оценки потенциала новшества, как результата научно-технических исследований, так и оценка деятельности структурных подразделений занятых в разработке и подготовки к производству новой продукции, а также руководителей предприятий по направлениям и подчиненных им структурным подразделениям, осуществляющих планирование, учет, контроль, анализ, регулирование, и ответственных за проведение всего комплекса работ по постановке продукции на производство, формированию плана выпуска продукции и его выполнения с учетом обеспечения заданных требований по качеству.

## 3 Нормативные ссылки

ГОСТ Р ИСО 9000-2001	Системы	менеджмента	качества.
Основные положения и словарь			
ГОСТ Р ИСО 9001-2001	Системы	менеджмента	качества.
Требования			
ГОСТ Р ИСО 9004-2001	Системы	менеджмента	качества.
Рекомендации по улучшению деятельности			
ГОСТ Р ИСО 19011-2003	Руководящие указания по аудиту системы менеджмента качества и/или системы экологического менеджмента		
ГОСТ РВ 15.002-2003	Система разработки и постановки продукции на производство.		

## 4 Термины и определения

**Новшество** - оформленный результат научно-технических изысканий, воплотившийся в виде прототипа или существующего аналога продукта, обладающий новизной и практической ценностью.

**Потенциал** - источники, возможности, средства, запасы, которые могут быть использованы для решения какой-либо задачи, достижения определенной цели; возможности отдельного лица, общества, государства в определенной области.

**Нововведение** - комплексный, завершённый, целенаправленный процесс создания, распространения и использования новшества, ориентированный на удовлетворение потребностей и интересов людей новыми средствами, что ведёт к определённым качественным изменениям состояний системы (или области, где реализуется новшество) и способствует возрастанию её эффективности, повышению стабильности и жизнеспособности.

**Изобретение** - решение технической задачи, относящееся к материальному объекту — продукту, или процессу осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств.

**Инновация** — конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности

**Инновационная деятельность** - Инновационная деятельность — деятельность, направленная на коммерциализацию накопленных знаний, технологий и оборудования

**Научная деятельность** - использование ресурсов для генерации новых знаний.

**Инженерно-производственная деятельность** - процесс преобразования существующей знаний и опыта квалифицированного персонала, технических средств, перерабатываемых материалов, программного оборудования, средств труда в конечный результат, воплотившийся в виде улучшенного полностью или частично продукта или услуги.

## 5 Обозначения и сокращения

- НД – нормативный документ
- ГПП – график подготовки производства
- ОКБ – опытно – конструкторское бюро
- СМК – система менеджмента качества;
- ТП – технологический процесс
- ТД – технологическая документация;
- СТП – стандарт предприятия;
- ТУ – технические условия
- ОТК – отдел технического контроля
- ПЭО – планово-экономический

## 6 Ответственность

**Генеральный директор** несет ответственность за изготовление продукции на предприятии и осуществление контроля всего комплекса работ по подготовке производства и выпуску продукции в соответствии с заключенным договором с заказчиком.

**Главный инженер** несет ответственность за:

- организацию процессов передачи в установленном порядке технической документации от разработчика;
- организацию процессов разработки графика подготовки производства и его выполнение;
- анализ и подготовку метрологического обеспечения производства, технологического оснащения, инструментального хозяйства и оборудования;

**Начальник ОЦР** несет ответственность за:

- формирования команды специалистов для проведения оценки;
- анализ и контроль получения КД и технической документации от начальника ОКБ;
- сущность разработанных рекомендаций по результатам исследования;
- сроки выполнения работ связанных с оценкой новшества;
- организацию процессов анализа и оценки новшества;
- сохранность интеллектуальной собственности и персональных данных работников предприятия;

**Начальник ОКБ** несет ответственность за:

- получение КД от сторонних разработчиков и обеспечение производства КД, на изготавливаемую продукцию;
- конструкторскую, радиотехническую подготовку и сопровождение изготавливаемой в производстве продукции.

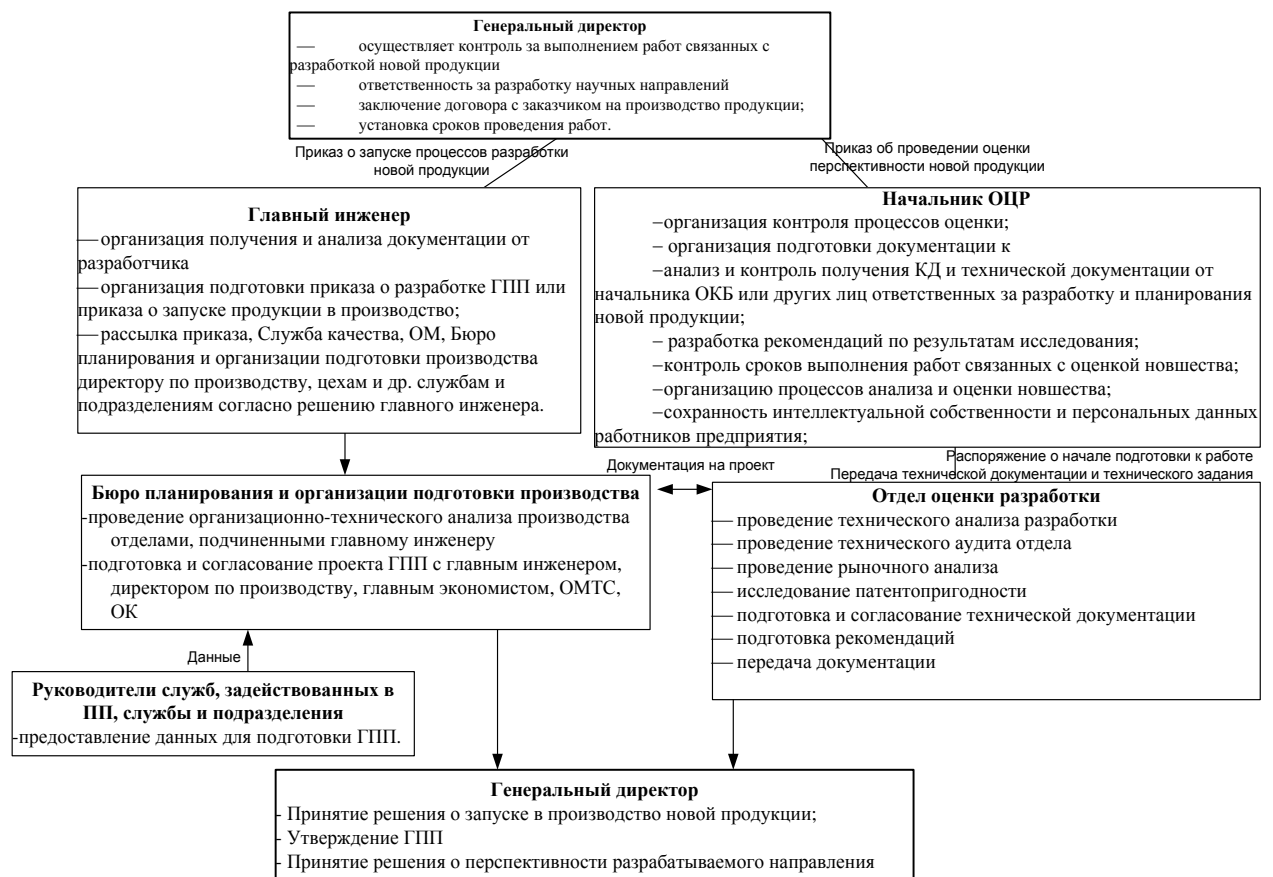
**Главный технолог** несет ответственность за технологическую подготовку и сопровождение изготавливаемой в производстве продукции.

**Начальник Бюро** планирования и организации подготовки производства несет ответственность за разработку, согласование, а также рассылку ответственным исполнителям ГПП. Ответственность других должностных лиц, осуществляющих руководство конкретными действиями, выполняющих и проверяющих конкретные действия, определяется в разделе 7.4. После введения процедуры в действие приказом Генерального директора ответственность за ее исполнение, сопровождение и корректировку возлагается на службу главного инженера (ОКБ, ОГТ).

## 7 Порядок реализации процедуры

### 7.1 Общие положения

Подготовка к оценке новшества должна происходить, таким образом, и в таком объеме, чтобы удовлетворить требования технического задания поставленного заказчиком, и в тоже время при согласовании требований задания учитывать возможности производства и вопросы качества выпускаемой продукции. Общий порядок работ, осуществляемых при подготовке производства к выпуску продукции, представлен в разделе 7.2. В разделе 7.4 приведен перечень основных работ, выполняемых различными подразделениями.





## 7.2. Порядок работ

Разработка графика подготовки производства является составной частью содержания приказа о запуске в производство нового изделия.

При приеме документации от разработчика устанавливаются условия, состав и сроки передачи документации, а также специализированного оборудования, которые оговариваются в договорах и протоколах.

По результатам приемки составляется акт с замечаниями, подлежащими устранению разработчиком.

Организационно-технический анализ представляет собой получение и согласование данных, необходимых для включения в графика подготовки производства от служб и отделов, задействованных в ПП. Производится оценка обеспечения производства необходимыми материалами, оснасткой, оборудованием, кадрами.

Оценка перспективности представляет собой получение данных о потенциале нового изделия, оформленных в виде отчета ОЦР. Процессы оценки производятся отделом ОЦР, инициирование процессов происходит по указанию генерального директора или главного инженера.

Проект подготовки производства разрабатывается отделами, подчиненными главному инженеру, под руководством главного технолога на основе организационно-технического анализа производства с учетом условий заключенного контракта на поставку продукции. Оценка перспективности разработки производится отделом ОЦР, под руководством начальника ОЦР на основании технической документации и результатов процесса взаимодействия с разработчиком.

Общий контроль за выполнением графика подготовки производства осуществляет служба главного инженера. Ответственность в целом за выполнение графика подготовки производства возлагается на главного технолога.

Общий контроль за выполнением отчета ОЦР осуществляет служба ОЦР. Начальник ОЦР несет ответственность за выполнение работ.

По результатам оценки главный инженер принимает решение о постановке новой партии продукции на производство. В случае положительного решения изготавливаются опытные образцы новой продукции, проводятся необходимые испытания. Результаты испытания оформляются в виде акта, который подтверждает факт готовности производства к выпуску продукции.

## 7.4 Содержание основных работ

Таблица 1 - Основные работы процедуры оценки потенциала новшества

Наименование работ	Руководящий документ	Ответственность
Определение ответственного за проведение подготовительных работ	ДИ СТП	Генеральный директор
Ознакомление с группой специалистов на предприятии-разработчике с состоянием и уровнем разработки изделия, предлагаемого для изготовления	СТП ГОСТ Р 53894-2010	Главный инженер, начальник ОЦР
Организация процессов оценки потенциала разработки (новшества), работа с группой специалистов, проведение исследования.	СТП (настоящее)	Начальник ОЦР, ОЦР
Выявление технического уровня, изобретательского, инновационного. Оценка научной составляющей. Классификация новшества.	СТП (настоящее)	Начальник ОЦР, ОЦР
Организация процессов передачи документации разработчика. Издание приказа о разработке ГПП. Первичный анализ КД проводится ОКБ до начала разработки ГПП и согласования контракта.	СТП	Главный инженер Начальник ОКБ
Анализ состояния и оценка физического и морального износа оборудования и технических средств. Определение достаточности на предприятии необходимого оборудования по составу и структуре требованиям технической документации и обеспечения изготовления заявленной продукции. Разработка предложений для включения в ГПП.	СТП	Главный технолог, Главный инженер Зам. главного инженера по эксплуатации
Формирование отчета о проделанной работе отделом ОЦР. Представление отчета заинтересованными должностными лицами и главному инженеру.		Начальник ОЦР, ОЦР
Разработка проекта ГПП, согласование с заинтересованными должностными лицами и с главным инженером.	СТП	ОГТ ОКБ ОЦР
Принятие решения о перспективности новшества. Утверждение ГПП. Издание приказа о начале выполнения ГПП и контроля за выполнением.		Генеральный директор

### Применяемые формы и порядок хранения информации

Наименование	Форма	Место и сроки хранения
График подготовки производства и выпуска изделия	Приложение	
Общие сведения о проекте	Приложение 0	
Анкета научно-технического уровня	Приложение 1	
Анкета изобретательского уровня	Приложение 2	
Анкета инновационного уровня	Приложение 3	
Анкета промышленной применимости	Приложение 4	
Анкета оригинальности	Приложение 5	
Анкета коммерческой реализуемости	Приложение 6	
Протокол оценки разработки	Приложение 7	
Классификационный лист	Приложение 8	

## Формы для сбора данных о проекте

**Место проведения проекта:**

**Название проекта:**

### ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

**Название:**

**Назначение:**

**Тематика научных исследований, сопровождающая проект:**

**Практическое применение:**

**Сфера применения:**

**Целевая аудитория:**

### СТРУКТУРА ОБЪЕКТА

**Наименование**

**Состав объекта**

**Составные части**

**Технические характеристики исследуемого объекта:**

**Технические характеристики аналога:**

**Изображение:**

**Публикации по теме исследования, проекта:**

**Пример:** Назаревич С.А. "Особенности процесса входного контроля при реализации инновационных проектов" Шестьдесят вторая студенческая научно-техническая конференция ГУАП:Сб. докл.: В 2ч. Ч.1. Технические науки / СПб.: ГУАП., 2009.362 с.:

### Анализ данных автора или авторской группы

ФИО участника научной группы			
Дата рождения:			
Образование:			
Вовлеченность в работы предприятия:	Высокая	Средняя	Низкая
Ответственность	Высокая	Средняя	Низкая
Творческое начало	Высокая	Средняя	Низкая
Проф. Достижения	Высокая	Средняя	Низкая

## ПРИЛОЖЕНИЕ В.1

## Анкеты анализа научной новизны

\*Шкала оценки: 0,1 – незначительная, 0,5 – нормальная, 1 – максимальная

	Новизна	Завершенность	Перспективность	Глубина	Масштаб	Наименование	Кол-во публ
	Оценка						
						Теоретические статьи	0
						Методические статьи	0
						Практические статьи	0
						Сборники	0
						Тезисы	0
						Монографии	0
						Авторефераты	0
						Магистерская	0
						Бакалаврская	0
						Кандидатская	0
						Докторская	0
						Гранты	0
						Премии	0
						Стипендии	0
						Авторское свидетельство	0
						Патенты	0
						Лицензии	0
						Учебники	0
						Учебные пособия	0
						Учебно-методические пособия	0
						Учебный комплекс	0
						Инструментально-методическое пособие	0
						Практическое пособие	0
						Практическое руководство	0
						Памятка	0
						Инструкция	0
						Стандарт	0
						Регламент	0
						Руководство	0
<b>ИТОГО</b>							

Оценка факторов					Наименование	Кол-во
Новизна	Завершенность	Перспективность	Глубина	Масштаб		
0,5	0,5	0,8	0,4	0,5	Научно-практические статьи	2

## Анкета анализа рыночной новизны

<b>Опрос на предмет рыночной новизны</b>		
<b>Покрывает ли ваш товар все существующие потребности потребителей ?</b>		
Товар не лучше, чем ранее.	Товар имеет значение для достаточно широкого круга потребителей.	Товар будет удовлетворять потребность, которая в настоящее время не удовлетворяется
<b>Насколько сильны конкуренты в вашем сегменте рынка?</b>		
На рынке доминируют несколько одинаково сильных конкурентов.	Конкуренты имеют прочные позиции, но для получения умеренных доходов потребуются умеренные расходы.	Нет сильных, имеющих прочные позиции конкурентов. Уровень рекламных расходов низок по сравнению с уровнем продаж.
<b>Как поставлены процессы рекламной деятельности?</b>		
Постановка рекламной работы в организации находится на значительно более низком уровне.	Организация владеет методами рекламы и стимулирования спроса лучше, чем конкуренты.	Уникальные свойства товара представляют хорошие возможности для проведения эффективной рекламы
<b>Стабильность рынка</b>		
Объем сбыта находится в сильной зависимости от общеэкономических изменений. Сезонные колебания в объеме продаж.	Объем сбыта находится в умеренной зависимости от общеэкономических изменений и сезонных колебаний спроса. Товар будет пользоваться спросом достаточно долго.	Общие экономические факторы слабо влияют на состояние рынка. Рынок не подвержен сезонным колебаниям.
<b>Перспективы развития рынка</b>		
Рынок сужается или же может сузиться. Рынок является небольшим и узкоспециализированным	Рынок более или менее стабилен, можно ожидать лишь умеренного расширения	Однородный рынок, имеющий значительные перспективы развития
<b>Увязка с ассортиментом выпускаемого товара</b>		
Товар плохо увязывается с существующим ассортиментом	Товар может быть приспособлен к существующему ассортименту, не оказывает воздействия на сбыт остального товара.	Товар дополняет существующий ассортимент продукции, его производство должно содействовать сбыту остальной продукции
<b>Реализация</b>		
Распределение может быть произведено только за счет поиска новых потребителей.	Реализация обеспечивается в основном или частично существующей сбытовой сетью.	Реализация полностью обеспечивается существующей распределительной сетью
<b>Качество товара</b>		
Свойства товара и технология не могут легко быть скопированы конкурентами	Товар обладает уникальными потребительскими свойствами, значительно превосходит конкурентные товары.	Товар обладает уникальными потребительскими свойствами, запатентован.
<b>Упаковка</b>		
Свойства упаковки не могут быть запатентованы, она может быть воспроизведена конкурентами.	Упаковка превосходит конкурентную, но не может быть запатентована	Потребительская и торговая упаковка является уникальной, превосходит конкурентов и запатентована.
<b>Цена</b>		
Товар такого же качества, как и у конкурентов и предлагается по более высокой цене.	Товар по той же цене, что и у конкурентов, но при более высоком качестве.	Товар лучшего, чем у конкурентов, или равного качества предлагается по более низкой цене за единицу.
Сумма		

## Анкета анализа технической новизны

\*Шкала оценки: 1 – незначительная, 5 – нормальная, 10 – максимальная

<b>Техническая новизна продукции</b>					
<b>Степень новизны</b>					
Применение известных средств, создающих очевидный эффект	Комбинация известных средств, создающая неочевидный эффект	Нововведение, имеющее прототип и включающее большинство его признаков	Нововведение, имеющее прототип и включающее меньшинство его признаков	Нововведение не имеет прототипа	
0					
<b>Масштаб системной сложности</b>					
Единичный технологический прием, деталь, изменение одного или двух ингредиентов, рецептуры	Технологическая операция (основная), узел	Изменение несложных основных технологических операций, узлов	Технологическая линия, технологическое средство	Конструкция машины, технология, рецептура особой сложности	Производственный процесс, техническая система
0					
<b>Характеристики по функциональному назначению</b>					
Являются принципиально новыми	Существенно отличаются	Не существенно отличаются	Отличие не значительное		
0					
<b>Характеристики по конструктивному выполнению</b>					
Являются принципиально новыми	Существенно отличаются	Не существенно отличаются	Отличие не значительное		
0					
<b>ИТОГО</b>					

## Анкета анализа изобретательского уровня

\*Шкала оценки: 1 – незначительная, 5 – нормальная, 10 – максимальная

ВОПРОС НА ПРЕДМЕТ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОГО УРОВНЯ				
<b>1. Как представлено инженерное решение?</b>				
Техническое решение очевидно	Техническое решение является дополнением/изменением существующего аналога		Техническое решение не очевидно	
0...1	2...6		7...10	
<b>2. Описание изобретения</b>				
Не раскрыто	Раскрыто частично	Раскрыто полностью		
0...1	2...3	4...10		
<b>3. Описание изобретения. Противоречивость представления</b>				
Противоречивость представления функций элементов		Однозначность представления функций элементов		
0...4		5...10		
<b>4. Формула изобретения. Отличительные признаки</b>				
Формула содержит отличительные признаки, раскрывает очевидный эффект	Формула содержит отличительные признаки в меньшей степени, чем прототип	Формула содержит отличительные признаки в большей степени, чем прототип	Формула содержит отличительные признаки и набор ограничений, но прототип присутствует	Формула не содержит отличительных признаков ввиду отсутствия прототипа
0..1	1...2	2...3	4...7	8...10
<b>5. Формула изобретения. Ограничительные признаки</b>				
Известность влияния общих признаков на технический результат подтверждена	Формула содержит общие признаки с прототипом	Известность влияния общих признаков на технический результат не подтверждена	Формула содержит общие признаки с непрофильным прототипом	Прототип не определен
0..1	1...2	2...3	4...7	8...10
<b>6. Степень соответствия мировому технико- экономическому уровню</b>				
Ниже мирового уровня по всем параметрам	Ниже мирового уровня по основным параметрам	Достигает мирового уровня по техническим параметрам, уступает по издержкам производства	Соответствует мировому уровню по всем параметрам	Превосходит мировой технико-экономический уровень по ряду параметров
0..1	1...2	2...3	4...5	5...6
Превосходит мировой уровень по ряду основных параметров	Превосходит мировой технико-экономический уровень по всем параметрам	<b>7. Использование чужих патентов (Да / Нет)</b>		
		<b>8. Оформлены ли патенты (Да / Нет)</b>		
		<b>9. Получены патенты в реализации (Да / Нет)</b>		
6...7	7...10			
ИТОГО	СУММА	0		



## Анкета анализа инновационного уровня

\*Шкала оценки: 1 – незначительная, 5 – нормальная, 10 – максимальная

<b>Вопрос к предмету Инновационного уровня</b>					
1. Сколько было усовершенствованных технических показателей объекта					
Несущественное 15%		Существенное 15%-50%		Весьма существенное 100%	
0..1		2...6		7...10	
2. Оцените степень прогрессивности новшества					
Улучшение второстепенных характеристик объекта нововведения	Улучшение основных характеристик объекта нововведения	Существенное превышение основных характеристик объекта	Значительное превышение основных характеристик объекта нововведения	Достижение качественно новых характеристик	Получение новой продукции, впервые освоенной в народном хозяйстве
0...1	2...3	4...5	6...7	8...9	9...10
3. Оцените социальный эффект от новшества					
Обеспечение отдельных социальных требований	Обеспечение социальных требований (стандартов)	Улучшение предусмотренных нормами отдельных социальных требований	Улучшение всего комплекса предусмотренных нормами	Значительное превышение уровня социальных требований	Превышение мирового уровня социальных требований
0...1	2...3	4...5	6...7	8...9	9...10
4. Оцените количество усовершенствованных потребительских характеристик объекта					
Несущественное 15%		Существенное 15%-50%		Весьма существенное 100%	
0..1		2...6		7...10	
ИТОГО		Сумма			

## Анкеты анализа конкурентоспособности

## Анализ научного уровня предприятия

<b>Оценка научного уровня предприятия</b>				
Темпы прикладных научно-технических разработок и открытий				
Низкие темпы	Умеренные	Нормальные	Средние	Высокие
0				
Техническая политика, проводимая по отношению к приоритетным направлениям науки				
Полностью не соответствует перспективным критическим направлениям развития	Не соответствует перспективным критическим направлениям развития	Частично соответствует перспективным критическим направлениям развития	Полностью соответствует перспективным критическим направлениям развития	
0				
Научно-технические специалисты в общей численности персонала				
Численность научно-технических специалистов		Общая численность персонала		
0		0		
Удельный вес научно-технических специалистов старше 50 лет				
Численность научно-технических специалистов старше 50 лет, чел		Общая численность персонала		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г.1

## Анкета анализа уровня управления

Численность, структура и состав персонала	
доля персонала, задействованного в инновационных проектах предприятия	общая численность персонала, задействованного в инновационных проектах предприятия
0	0
Уровень квалификации используемого труда	
Специалисты	Численность научно-технических специалистов, имеющих учёные степень, звания
0	0
Доля, прошедших профессиональную подготовку и переподготовку	
количество работающих, прошедших профессиональную подготовку и повысивших свою квалификацию	Общая численность персонала
0	0
Коэффициент управляемости в структурных подразделениях	
Общая численность работников структурного подразделения	Численность работников управления структурного подразделения
0	0
Удельный вес цехов основного производства в общем числе подразделений производства	
Число цехов основного производства	Общее число цехов основного, вспомогательного и обслуживающего производства
0	0
Численность промышленно-производственного персонала в расчете на одного работника управления	
Общее количество промышленно-производственного персонала	Численность работников управления
0	0

## Анкета анализа технического уровня производства

<b>Оценка технического уровня производства</b>	
Удельный вес прогрессивного оборудования	
Прогрессивное оборудование	Общее количество технологического оборудования
0	0
Удельный вес автоматического оборудования	
Автоматическое оборудование	Общее количество технологического оборудования
0	1
Удельный вес морально устаревшего оборудования	
морально устаревшее оборудование	Общее количество технологического оборудования
0	0
Удельный вес возрастных групп оборудования, до 10 лет	
оборудование, проработавшее до 10 лет	Общее количество оборудования
0	0
Удельный вес рабочих, выполняющих работу полностью механизированным способом	
Число рабочих, выполняющих работу полностью механизированным способом	Общее число рабочих
0	0
Удельный вес рабочих, занятых ручным трудом	
число рабочих, занятых ручным трудом	Общее число рабочих
0	0
Число комплексно-механизированных цехов, участков	
число комплексно-механизированных цехов	число комплексно-механизированных участков
0	0
Число автоматических линий	
число автоматических линий	общее число линий.
0	0
Показатели технологической дисциплины	
число бракованных деталей	общее число деталей
0	0
Производительность технологического процесса	
объем произведенной продукции (работ)	продолжительность принятого для измерения периода, сутки
0	0
Производительность труда на технологическом процессе	
объем произведенной продукции (работ)	трудоемкость всего объема производства
8	0
Степень автоматизация в механизации технологического процесса	
машинного времени при изготовлении составной части изделия	общая трудоемкость процесса
0	0
Степень оснащенности технологического процесса	
фактическое количество наименований оснастки	количество составных частей изделия
0	0

## Анкета анализа уровня организации производства

Оценка уровня организации производства	
Коэффициент внутризаводской специализации	
число специализированных рабочих мест	общее число рабочих мест
0	0
Коэффициент кооперирования производства	
количество полуфабрикатов	Общее количество полуфабрикатов данного вида, используемых при изготовлении товарной продукции.
0	0
Удельный вес поставок полуфабрикатов другим предприятиям	
общее количество полуфабрикатов, поставляемых другим предприятиям в порядке кооперирования	общее количество изготовления полуфабрикатов
0	0
Коэффициент соотношения фактической и нормативной длительности производственного цикла	
продолжительность производственного цикла	продолжительность цикла по типовым графикам, дн.
0	0
Коэффициент использования рабочих по квалификации	
средний квалификационный разряд рабочих	средний разряд выполняемых работ.
0	0
Коэффициент организации рабочих мест	
число рабочих мест, соответствующих типовым проектам	общее число рабочих мест
0	0
Коэффициент обслуживания рабочих мест	
потери рабочего времени из-за несвоевременного обеспечения рабочих мест материалами, человеко-часов	общее количество отработанных человеко-часов рабочими за рассматриваемый период
0	0
Коэффициент трудовой дисциплины	
суммарные внутрисменные потери рабочего времени, вызванные нарушением трудовой дисциплины	Общее количество времени
0	0
Коэффициент звенности	
количество звеньев существующей оргструктуры.	0
0	0
Коэффициент дублирования	
количество работ, закреплённых за несколькими подразделениями	нормативное количество работ
0	0

## Анкета анализа оценки технического уровня

Характеристики	Объект	Конкурент	Эталонный объект
	(Название)	(Название)	
<b>1. Показатели назначения</b>	$P_n$	$P_k$	$P_{\text{эталон}}$
<b>2 Показатели конструкции</b>			
<b>3. Показатели надежности</b>			
<b>4. Показатели экологичности</b>			
<b>5. Показатели экономичности</b>			
<b>6. Показатели эргономичности</b>			

## Анкета анализа оригинальности

Оригинальность новшества
Колористическое решение
0
Форма
0
Авторский подход
0
Соответствие моде
0
Функционально-конструктивное решение
0
Четкость исполнения документации
0
Устойчивость к повреждениям
0
Сохраняемость внешнего вида
0
Использование нового материала
0
Создание новых функций и возможностей
0

*\*Шкала оценки: 1 – незначительная, 5 – нормальная, 10 – максимальная*

## Анкета анализа коммерческой реализуемости

Затраты на сырьё и материалы		
Низкие (10)	Умеренные (5...2)	Высокие (0..1)
0		
Затраты на работы и услуги, выполняемые сторонними предприятиями		
Низкие (10)	Умеренные (5...2)	Высокие (0..1)
0		
Основная заработная плата		
Низкие (10)	Умеренные (5...2)	Высокие (0..1)
0		
Единый социальный налог		
Низкий (10)	Умеренный (5...2)	Высокий (0..1)
0		
Затраты на эксплуатацию производственных площадей		
Низкий (10)	Умеренный (5...2)	Высокий (0..1)
0		
Чистый дисконтированный доход		
Низкий (0..1)	Умеренный (2...5)	Высокий (10)
0		
Внутренняя норма доходности		
Низкий (0..1)	Умеренный (2...5)	Высокий (10)
0		
Индекс прибыльности		
Низкий (0..1)	Умеренный (2...5)	Высокий (10)
0		
Динамический срок окупаемости		
Длинный (0..1)	Умеренный (2...5)	Короткий (10)
0		

## Форма протокола оценки разработки

УТВЕРЖДАЮ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель отдела ОЦР

Ведущий специалист отдела ОЦР

подпись расшифровка

подпись расшифровка

« »

2014г.

« »

2014г.

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_****Оценки потенциала новшества по договору \_\_\_\_\_****Исследуемое изделие № \_\_\_\_\_**

Исполнитель: \_\_\_\_\_

Заказчик: \_\_\_\_\_

Контракт № \_\_\_\_\_

Наименование критерия оценки	Форма оценки	Результат	Расшифровка
<b>Изобретательский уровень</b>			
<b>Научно-технический уровень</b>			
- Научная новизна			
- Рыночная новизна			
- Техническая новизна			
<b>Инновационный уровень</b>			
<b>Промышленная применимость</b>			
- Технический уровень новшества			
- Технический уровень предприятия			
<b>Оригинальность</b>			
<b>Коммерческая реализуемость</b>			
<b>ИТОГО</b>			



## Форма классификационного листа

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель отдела ОЦР

подпись расшифровка

« »

2014г.

УТВЕРЖДАЮ

Ведущий специалист отдела ОЦР

подпись расшифровка

« »

2014г.

## КЛАССИФИКАЦИОННЫЙ ЛИСТ

Наименование изделия	Оценка $I_E$	Вид деятельности базовый	Вид деятельности фактический	График

## РЕКОМЕНДАЦИИ

<b>Изобретательский уровень</b>	
<b>Научно-технический уровень</b>	
- Научная новизна	
- Рыночная новизна	
- Техническая новизна	
<b>Инновационный уровень</b>	
<b>Промышленная применимость</b>	
- Технический уровень новшества	
- Технический уровень предприятия	
<b>Оригинальность</b>	
<b>Коммерческая реализуемость</b>	

Начальник ОЦР \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер \_\_\_\_\_

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

Зам. Главного инженера – начальник технологического отдела	
Зам. Главного инженера – Начальник ОКБ	
Начальник ОЦР	
Начальник службы качества - начальник ОТК	
Главный инженер	

Протокол процедуры оценки потенциала новшества на языке  
программирования *R*, рабочая среда *RStudio*

### Нечеткая логика

Назаревич С. А.

```

Расчеты для диссертации
# Подключаем библиотеку
library(sets)

# Настраиваем области определения.
# Четыре области определения

U1<-seq(from = 0, to = 10, by = 0.01)
U2<-seq(from = 0, to = 30, by = 0.01)
U3<-seq(from = 0, to = 25, by = 0.01)
U4<-seq(from = 0, to = 90, by = 0.1)

variables <-set(
  Innov.Lvl=
    fuzzy_variable(Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(-1,0,2,2.3), universe=U1),
                  Middle=fuzzy_trapezoid_gset(corners =c(2,3,6,7), universe=U1),
                  Normal=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(6,7,8,9), universe=U1),
                  Hight=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(8,9,10,11), universe=U1)
                  ),
  Invent.Lvl=
    fuzzy_variable(Very.Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(-1,0,2,3), universe=U1),
                  Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(2,3,4,5), universe=U1),
                  Middle=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(4,5,6,7), universe=U1),
                  Hight=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(6,7,8,9), universe=U1),
                  Very.Hight=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(8,9,10,11), universe=U1)),
  NTU.Lvl=
    fuzzy_variable(Very.Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(-1,0,1,2), universe=U2),
                  Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(1,2,6,7), universe=U2),
                  Local=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(6,7,11,12), universe=U2),
                  Hight=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(11,12,22,23), universe=U2),
                  Absolut=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(22,23,30,31), universe=U2)),
  KR.Lvl=
    fuzzy_variable(Very.Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(-1,0,0.8,1), universe=U1),
                  Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(0.8,1,1.5,1.7), universe=U1),
                  Middle=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(1.5,1.7,3.5,4), universe=U1),
                  Normal=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(3.5,4,5,5.5), universe=U1),
                  Hight=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(4,5.5,7,7.5), universe=U1),
                  Very.Hight=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(7,7.5,10,11), universe=U1)),
  PP.Lvl=
    fuzzy_variable(Very.Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(-1,0,1.5,2), universe=U3),
                  Low=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(1.5,2,3,3.5), universe=U3),
                  Middle=fuzzy_trapezoid_gset(corners=c(3,3.5,5,5.5), universe=U3),

```

```

        Normal=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(5,5.5,11,12), universe=U3),
        Hight=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(8.3,12,18,19), universe=U3),
        Very.Hight=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(18,19,25,26), universe=U3)),
Origin.Lvl=
  fuzzy_variable (Very.Low=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(-1,0,0.5,1), universe=U1),
    Low=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(0.5,1,1.5,2), universe=U1),
    Middle=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(1.5,2,4,5), universe=U1),
    Hight=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(4,5,6,6.5), universe=U1),
    Very.Hight=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(6,6.5,10,11), universe=U1)),
Potencial=
  fuzzy_variable (L1=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(-1,0,19,21), universe=U4),
    L2=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(19,20,25,26), universe=U4),
    L3=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(25,27,30,32), universe=U4),
    L4=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(30,32,38,40), universe=U4),
    L5=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(38,40,44,45), universe=U4),
    L6=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(44,45,49,50), universe=U4),
    L7=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(49,50,59,60), universe=U4),
    L8=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(59,60,70,71), universe=U4),
    L9=fuzzy_trapezoid_gset (corners=c(70,71,90,91), universe=U4)
  )
)

rules <-
  set (
    fuzzy_rule (
      Innov.Lvl %is% Low ||
      NTU.Lvl %is% Very.Low ||
      KR.Lvl %is% Very.Low ||
      PP.Lvl %is% Very.Low ||
      Origin.Lvl %is% Very.Low ,
      Potencial %is% L1),
    fuzzy_rule (
      Invent.Lvl %is% Very.Low ||
      Invent.Lvl %is% Low ||
      NTU.Lvl %is% Low ||
      KR.Lvl %is% Low ||
      KR.Lvl %is% Middle ||
      PP.Lvl %is% Low ||
      Origin.Lvl %is% Low ||
      Origin.Lvl %is% Middle,
      Potencial %is% L2),
    fuzzy_rule (
      Invent.Lvl %is% Very.Low ||
      Invent.Lvl %is% Low ||
      Innov.Lvl %is% Middle ||
      Invent.Lvl %is% Middle ||
      PP.Lvl %is% Middle ,
      Potencial %is% L3),
    fuzzy_rule (
      Invent.Lvl %is% Very.Low ||
      Invent.Lvl %is% Low ||
      NTU.Lvl %is% Local,

```

```

    Potencial %is% L4),
  fuzzy_rule(
    KR.Lvl %is% Normal ||
    PP.Lvl %is% Normal,
    Potencial %is% L5),
  fuzzy_rule(
    Innov.Lvl %is% Normal ||
    Invent.Lvl %is% Hight ||
    KR.Lvl %is% Hight||
    Invent.Lvl %is% Very.Hight ||
    Origin.Lvl %is% Hight ,
    Potencial %is% L6),
  fuzzy_rule(
    KR.Lvl %is% Very.Hight||
    PP.Lvl %is% Hight ||
    PP.Lvl %is% Very.Hight ||
    NTU.Lvl %is% Hight ,
    Potencial %is% L7),
  fuzzy_rule(
    Innov.Lvl %is% Hight ||
    NTU.Lvl %is% Absolut,
    Potencial %is% L9),
  fuzzy_rule(
    Origin.Lvl %is% Very.Hight ,
    Potencial %is% L8)
)

system <- fuzzy_system(variables, rules)

print(system)
## A fuzzy system consisting of 7 variables and 9 rules.
##
## Variables:
##
## Innov.Lvl(Low, Middle, Normal, Hight)
## Origin.Lvl(Very.Low, Low, Middle, Hight, Very.Hight)
## NTU.Lvl(Very.Low, Low, Local, Hight, Absolut)
## Invent.Lvl(Very.Low, Low, Middle, Hight, Very.Hight)
## KR.Lvl(Very.Low, Low, Middle, Normal, Hight, Very.Hight)
## PP.Lvl(Very.Low, Low, Middle, Normal, Hight, Very.Hight)
## Potencial(L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9)
##
## Rules:
##
## KR.Lvl %is% Normal || PP.Lvl %is% Normal => Potencial %is% L5
## Innov.Lvl %is% Hight || NTU.Lvl %is% Absolut => Potencial %is% L9
## Invent.Lvl %is% Very.Low || Invent.Lvl %is% Low || NTU.Lvl %is%  => Potencial %is% L4
##   Local => Potencial %is% L4
## KR.Lvl %is% Very.Hight || PP.Lvl %is% Hight || PP.Lvl %is% Very.Hight ||  => Potencial %is% L7
##   NTU.Lvl %is% Hight => Potencial %is% L7
## Innov.Lvl %is% Low || NTU.Lvl %is% Very.Low || KR.Lvl %is% Very.Low ||  => Potencial %is% L1
##   PP.Lvl %is% Very.Low || Origin.Lvl %is% Very.Low => Potencial %is% L1
## Innov.Lvl %is% Normal || Invent.Lvl %is% Hight || KR.Lvl %is%  => Potencial %is% L6

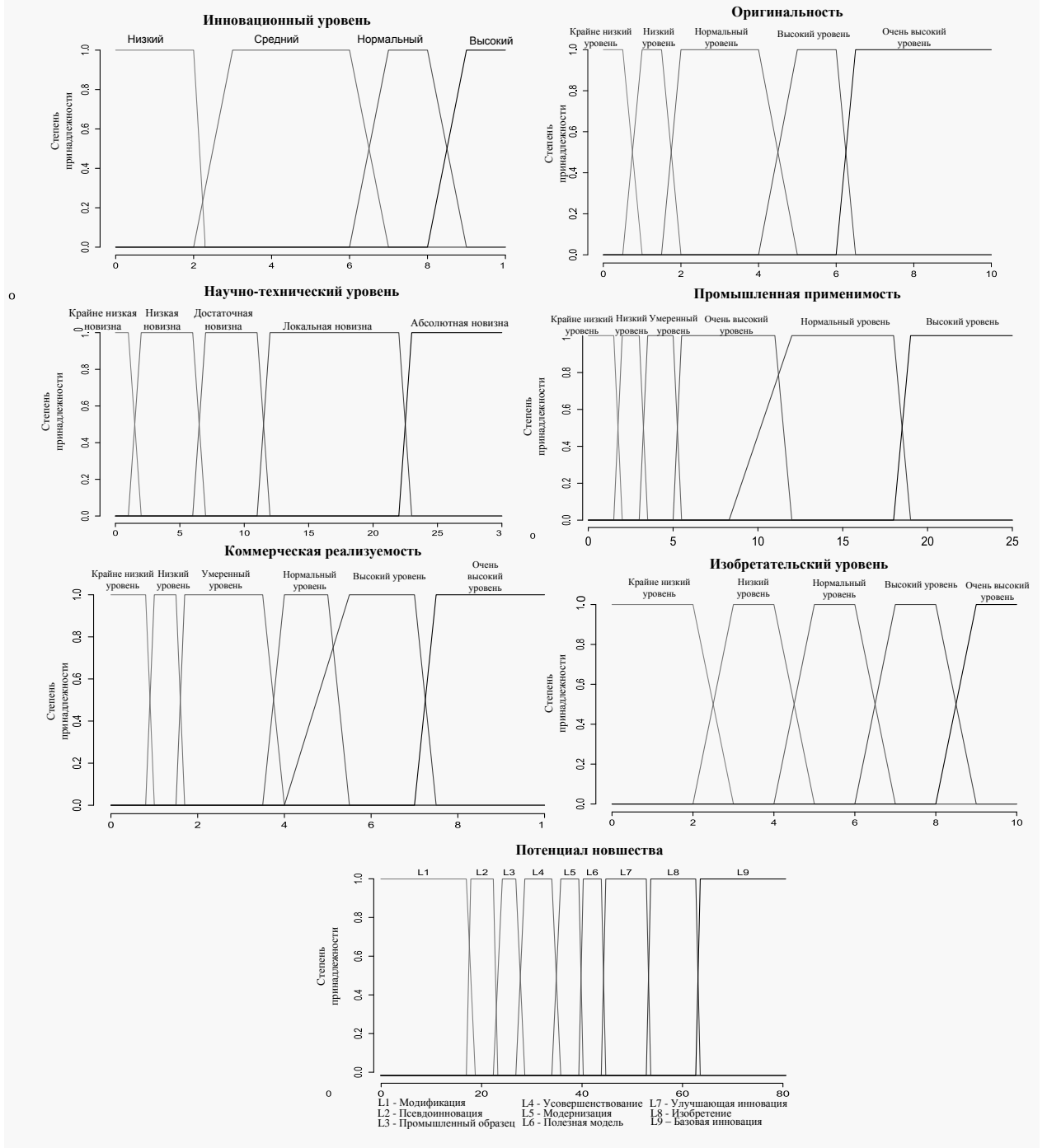
```

```

##      Hight || Invent.Lvl %is% Very.Hight || Origin.Lvl %is% Hight => Potencial %is% L6
## Invent.Lvl %is% Very.Low || Invent.Lvl %is% Low || Innov.Lvl %is%      => Potencial %is% L3
##      Middle || Invent.Lvl %is% Middle || PP.Lvl %is% Middle => Potencial %is% L3
## Invent.Lvl %is% Very.Low || Invent.Lvl %is% Low || NTU.Lvl %is%      => Potencial %is% L2
##      Low || KR.Lvl %is% Low || KR.Lvl %is% Middle || PP.Lvl %is%      => Potencial %is% L2
##      Low || Origin.Lvl %is% Low || Origin.Lvl %is% Middle => Potencial %is% L2
## Origin.Lvl %is% Very.Hight => Potencial %is% L8

```

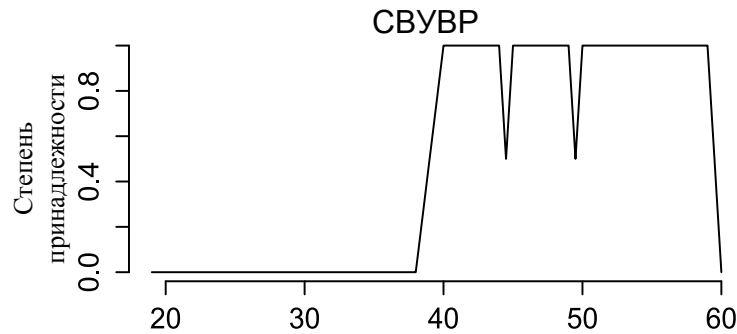
plot(system)



Расчет значений для проекта «Технология круглогодичного производства в культивационных сооружениях высококачественной экологически безопасной растительной продукции»

```
out <- fuzzy_inference (system, list(Innov.Lvl=7.4, Invent.Lvl=10,
                                     NTU.Lvl=19,
                                     KR.Lvl=4,
                                     PP.Lvl=8.7,
                                     Origin.Lvl=6.1))
```

```
plot(out)
```



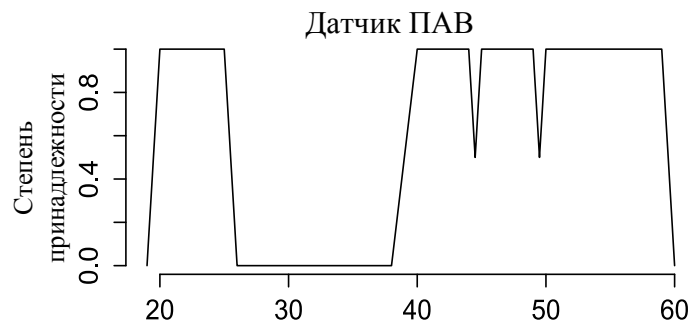
```
gset_defuzzify(out, "centroid")
```

```
## [1] 56.6
```

Расчет значений для проекта «Создание серийного производства систем мониторинга и идентификации на основе датчиков на ПАВ»

```
out <- fuzzy_inference(system, list(Innov.Lvl=2.8, Invent.Lvl=10,
                                     NTU.Lvl=13.1,
                                     KR.Lvl=2.8,
                                     PP.Lvl=8.2,
                                     Origin.Lvl=3.6))
```

```
plot(out)
```



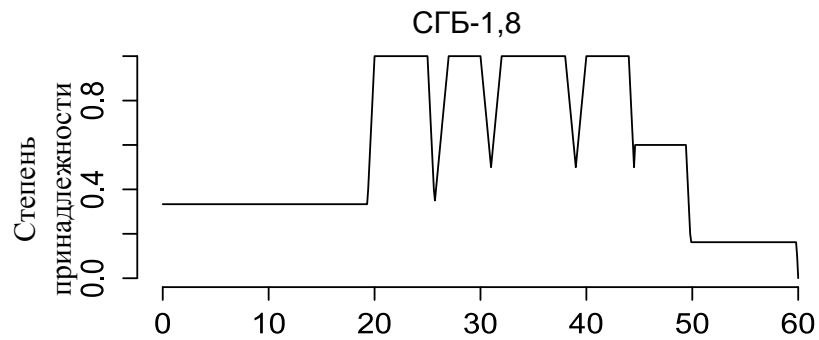
```
gset_defuzzify(out, "centroid")
```

```
## [1] 40.6
```

## Расчет значений для проекта «Разработка и внедрение электронных измерительных приборов»

```
out <- fuzzy_inference(system, list(Innov.Lvl=2.2, Invent.Lvl=0,
                                   NTU.Lvl=10,
                                   KR.Lvl=4.9,
                                   PP.Lvl=8.9,
                                   Origin.Lvl=3.5))
```

```
plot(out)
```



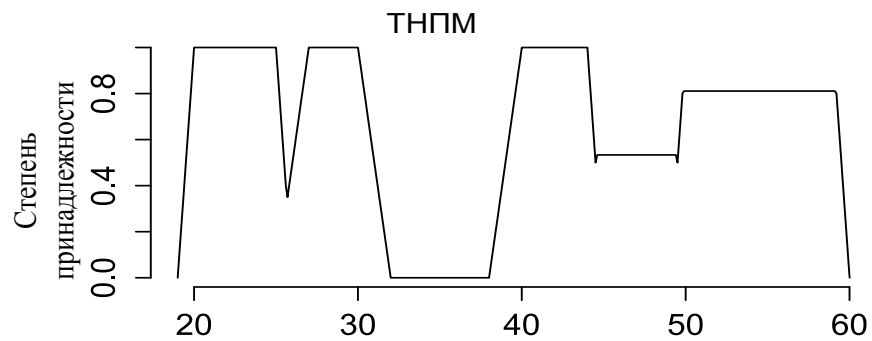
```
gset_defuzzify(out, "centroid")
```

```
## [1] 30.
```

## Расчет значений для проекта «Повышение конкурентоспособности продукции на базе внедрения технологических инноваций»

```
out <- fuzzy_inference(system, list(Innov.Lvl=3.8, Invent.Lvl=5.4,
                                   NTU.Lvl=13.2,
                                   KR.Lvl=4.8,
                                   PP.Lvl=11.3,
                                   Origin.Lvl=3.6))
```

```
plot(out)
```



```
gset_defuzzify(out, "centroid")
```

```
## [1] 42.2
```



### Функции принадлежности для методик оценки потенциала новшества

#### Функции принадлежности для инновационного уровня

(низкий, средний, нормальный, высокий)

$$\mu_{11} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 2 \\ \frac{x-2,3}{2,3-2} \text{ если } 2 < x < 2,3 \\ y=0 \text{ если } x > 2,3 \end{cases}$$

$$\mu_{12} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 2 \\ \frac{x-2}{3-2} \text{ если } 2 < x < 3 \\ y=1, \text{если } 2 < x < 6 \\ \frac{6-x}{6-7} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y=0 \text{ если } x > 7 \end{cases}$$

$$\mu_{13} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 2 \\ \frac{x-6}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y=1, \text{если } 7 < x < 8 \\ \frac{9-x}{9-8} \text{ если } 8 < x < 9 \\ y=0 \text{ если } x > 9 \end{cases}$$

$$\mu_{14} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 8 \\ \frac{x-8}{9-8} \text{ если } 8 < x < 9 \\ y=1, \text{если } 9 < x < 10 \\ \frac{11-x}{11-10} \text{ если } 10 < x < 11 \\ y=0 \text{ если } x > 11 \end{cases}$$

#### Функции принадлежности для изобретательского уровня

(крайне низкий, низкий, средний, высокий, достаточный)

$$\mu_{21} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 2 \\ \frac{3-x}{3-2} \text{ если } 2 < x < 3 \\ y=0 \text{ если } x > 3 \end{cases}$$

$$\mu_{22} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 2 \\ \frac{x-2}{3-2} \text{ если } 2 < x < 3 \\ y=1, \text{если } 3 < x < 4 \\ \frac{5-x}{5-4} \text{ если } 4 < x < 5 \\ y=0 \text{ если } x > 5 \end{cases}$$

$$\mu_{23} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 4 \\ \frac{x-4}{5-4} \text{ если } 4 < x < 5 \\ y=1, \text{если } 5 < x < 6 \\ \frac{7-x}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y=0 \text{ если } x > 7 \end{cases}$$

$$\mu_{24} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 6 \\ \frac{x-6}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y=1, \text{если } 7 < x < 8 \\ \frac{9-x}{9-8} \text{ если } 8 < x < 9 \\ y=0 \text{ если } x > 9 \end{cases}$$

$$\mu_{25} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 8 \\ \frac{x-8}{9-8} \text{ если } 8 < x < 9 \\ y=1, \text{если } 9 < x < 10 \\ \frac{11-x}{11-10} \text{ если } 10 < x < 11 \\ y=0 \text{ если } x > 11 \end{cases}$$

#### Функции принадлежности для научно-технического уровня

(Крайне низкая новизна, Низкая новизна, Локальная новизна, Достаточная новизна, Абсолютная)

$$\mu_{31} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 1 \\ \frac{2-x}{2-1} \text{ если } 1 < x < 2 \\ y=0 \text{ если } x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{32} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 1 \\ \frac{x-1}{2-1} \text{ если } 1 < x < 2 \\ y=1, \text{если } 2 < x < 6 \\ \frac{6-x}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y=0 \text{ если } x > 7 \end{cases}$$

$$\mu_{33} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 6 \\ \frac{x-6}{7-6} \text{ если } 6 < x < 7 \\ y=1, \text{если } 7 < x < 11 \\ \frac{12-x}{12-11} \text{ если } 11 < x < 12 \\ y=0 \text{ если } x > 12 \end{cases}$$

$$\mu_{34} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 11 \\ \frac{x-11}{12-11} \text{ если } 11 < x < 12 \\ y=1, \text{если } 12 < x < 22 \\ \frac{23-x}{23-22} \text{ если } 22 < x < 23 \\ y=0 \text{ если } x > 23 \end{cases}$$

$$\mu_{35} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 22 \\ \frac{x-22}{23-22} \text{ если } 22 < x < 23 \\ y=1, \text{если } 23 < x < 30 \\ \frac{31-x}{31-30} \text{ если } 30 < x < 31 \\ y=0 \text{ если } x > 31 \end{cases}$$

**Функции принадлежности для оригинальности  
(крайне низкий, низкий, средний, высокий, достаточный)**

$$\mu_{61} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 0,5 \\ \frac{1-x}{1-0,5} \text{ если } 0,5 < x < 1 \\ y=0 \text{ если } x > 1 \end{cases}$$

$$\mu_{62} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 0,5 \\ \frac{x-0,5}{1-0,5} \text{ если } 0,5 < x < 1 \\ y=1, \text{если } 1 < x < 1,5 \\ \frac{2-x}{2-1,5} \text{ если } 1,5 < x < 2 \\ y=0 \text{ если } x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{63} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 1,5 \\ \frac{x-2}{2-1,5} \text{ если } 1,5 < x < 2 \\ y=1, \text{если } 2 < x < 4 \\ \frac{4-x}{5-4} \text{ если } 4 < x < 5 \\ y=0 \text{ если } x > 5 \end{cases}$$

$$\mu_{64} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 4 \\ \frac{x-4}{5-4} \text{ если } 4 < x < 5 \\ y=1, \text{если } 5 < x < 6 \\ \frac{6,5-x}{6,5-6} \text{ если } 6 < x < 6,5 \\ y=0 \text{ если } x > 6,5 \end{cases}$$

$$\mu_{65} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 6 \\ \frac{x-6}{6,5-6} \text{ если } 6 < x < 6,5 \\ y=1, \text{если } 6,5 < x < 10 \\ \frac{11-x}{11-10} \text{ если } 10 < x < 11 \\ y=0 \text{ если } x > 11 \end{cases}$$

**Функции принадлежности для промышленной применимости  
(крайне низкий, низкий, средний, высокий, достаточный)**

$$\mu_{51} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 1,5 \\ \frac{1,5-x}{1-0,5} \text{ если } 1,5 < x < 2 \\ y=0 \text{ если } x > 2 \end{cases}$$

$$\mu_{52} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 1,5 \\ \frac{x-1,5}{2-1,5} \text{ если } 1,5 < x < 2 \\ y=1, \text{если } 2 < x < 3 \\ \frac{3,5-x}{3,5-3} \text{ если } 3 < x < 3,5 \\ y=0 \text{ если } x > 3,5 \end{cases}$$

$$\mu_{54} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 8,3 \\ \frac{x-8,3}{12-8,3} \text{ если } 8,3 < x < 12 \\ y=1, \text{если } 12 < x < 18 \\ \frac{19-x}{19-18} \text{ если } 18 < x < 19 \\ y=0 \text{ если } x > 19 \end{cases}$$

$$\mu_{55} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 8,3 \\ \frac{x-8,3}{12-8,3} \text{ если } 8,3 < x < 12 \\ y=1, \text{если } 12 < x < 18 \\ \frac{19-x}{19-18} \text{ если } 18 < x < 19 \\ y=0 \text{ если } x > 19 \end{cases}$$

$$\mu_{56} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 18 \\ \frac{x-18}{19-18} \text{ если } 18 < x < 19 \\ y=1, \text{если } 19 < x < 25 \\ \frac{26-x}{26-25} \text{ если } 25 < x < 26 \\ y=0 \text{ если } x > 26 \end{cases}$$

$$\mu_{53} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 5 \\ \frac{x-5}{5,5-5} \text{ если } 5 < x < 5,5 \\ y=1, \text{если } 5,5 < x < 11 \\ \frac{12-x}{12-11} \text{ если } 11 < x < 12 \\ y=0 \text{ если } x > 12 \end{cases}$$

**Функции принадлежности для коммерческой реализуемости  
(крайне низкий, низкий, средний, высокий, достаточный)**

$$\mu_{41} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 0,8 \\ \frac{8-x}{8-1} \text{ если } 0,8 < x < 1 \\ y=0 \text{ если } x > 1 \end{cases}$$

$$\mu_{42} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 0,8 \\ \frac{x-0,8}{1-0,8} \text{ если } 0,8 < x < 1 \\ y=1, \text{если } 1 < x < 1,5 \\ \frac{1,5-x}{1,7-1,5} \text{ если } 1,5 < x < 1,7 \\ y=0 \text{ если } x > 1,7 \end{cases}$$

$$\mu_{44} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 1,5 \\ \frac{x-1,5}{1,7-1,5} \text{ если } 1,5 < x < 1,7 \\ y=1, \text{если } 1,7 < x < 3,5 \\ \frac{3,5-x}{4-3,5} \text{ если } 3,5 < x < 4 \\ y=0 \text{ если } x > 4 \end{cases}$$

$$\mu_{45} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 3,5 \\ \frac{x-3,5}{4-3,5} \text{ если } 3,5 < x < 4 \\ y=1, \text{если } 4 < x < 5 \\ \frac{5-x}{5,5-5} \text{ если } 5 < x < 5,5 \\ y=0 \text{ если } x > 5,5 \end{cases}$$

$$\mu_{46} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 7 \\ \frac{x-7}{7,5-7} \text{ если } 7 < x < 7,5 \\ y=1, \text{если } 7,5 < x < 10 \\ \frac{10-x}{11-10} \text{ если } 10 < x < 11 \\ y=0 \text{ если } x > 11 \end{cases}$$

$$\mu_{43} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 4 \\ \frac{x-4}{5,5-4} \text{ если } 4 < x < 5,5 \\ y=1, \text{если } 5,5 < x < 7 \\ \frac{7-x}{7,5-7} \text{ если } 7 < x < 7,5 \\ y=0 \text{ если } x > 7,5 \end{cases}$$

### Функции принадлежности для форм новшества

(L1 - Модификация, L2 - Псевдоинновация, L3 - Промышленный образец,  
L4 - Усовершенствование, L5 - Модернизация, L6 - Полезная модель,  
L7 - Улучшающая инновация, L8 - Изобретение, L9 - Базовая инновация)

$$\mu_{L1} = \begin{cases} y=1, \text{если } 0 < x < 19 \\ \frac{19-x}{21-19} \text{ если } 19 < x < 21 \\ y=0 \text{ если } x > 21 \end{cases} \quad \mu_{L2} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 19 \\ \frac{x-19}{20-19} \text{ если } 19 < x < 20 \\ y=1, \text{если } 20 < x < 25 \\ \frac{26-x}{26-25} \text{ если } 25 < x < 26 \\ y=0 \text{ если } x > 26 \end{cases}$$

$$\mu_{L3} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 25 \\ \frac{x-25}{27-25} \text{ если } 25 < x < 27 \\ y=1, \text{если } 27 < x < 30 \\ \frac{32-x}{32-30} \text{ если } 30 < x < 32 \\ y=0 \text{ если } x > 32 \end{cases} \quad \mu_{L4} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 30 \\ \frac{x-30}{32-30} \text{ если } 30 < x < 32 \\ y=1, \text{если } 32 < x < 38 \\ \frac{40-x}{40-38} \text{ если } 38 < x < 40 \\ y=0 \text{ если } x > 40 \end{cases}$$

$$\mu_{L5} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 38 \\ \frac{x-38}{40-38} \text{ если } 38 < x < 40 \\ y=1, \text{если } 40 < x < 44 \\ \frac{45-x}{45-44} \text{ если } 44 < x < 45 \\ y=0 \text{ если } x > 45 \end{cases}$$

$$\mu_{L6} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 44 \\ \frac{x-44}{45-44} \text{ если } 44 < x \\ y=1, \text{если } 45 < x < 49 \\ \frac{50-x}{50-49} \text{ если } 49 < x \\ y=0 \text{ если } x > 50 \end{cases} \quad \mu_{L7} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 49 \\ \frac{x-50}{50-49} \text{ если } 49 < x < 50 \\ y=1, \text{если } 50 < x < 59 \\ \frac{60-x}{60-59} \text{ если } 59 < x < 60 \\ y=0 \text{ если } x > 60 \end{cases}$$

$$\mu_{L8} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 59 \\ \frac{x-59}{60-59} \text{ если } 59 < x < 60 \\ y=1, \text{если } 60 < x < 70 \\ \frac{71-x}{71-70} \text{ если } 70 < x < 71 \\ y=0 \text{ если } x > 71 \end{cases} \quad \mu_{L9} = \begin{cases} y=0, \text{если } x < 70 \\ \frac{x-70}{71-70} \text{ если } 70 < x \\ y=1, \text{если } 71 < x \\ \frac{91-x}{91-80} \text{ если } 90 < x \\ y=0 \text{ если } x > 91 \end{cases}$$

