

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ВОРОНЕЖСКИЙ ИНСТИТУТ
ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ИСПОЛНЕНИЯ НАКАЗАНИЙ»**

На правах рукописи

ШУГАЙ ОКСАНА ЕВГЕНЬЕВНА

**ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ
УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

05.13.10 – управление в социальных и экономических системах

диссертация на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Научный руководитель:
доктор химических наук, профессор
Калач Андрей Владимирович

ВОРОНЕЖ – 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
Глава 1 Основы управления производственной деятельностью предприятий УИС.....	11
1.1 Предприятие уголовно-исполнительной системы как объект управления в социально-экономических системах.....	12
1.2 Анализ применения систем поддержки принятия решений при управлении производственными предприятиями УИС.....	21
1.2.1 Принципы и методы управления производственными предприятиями УИС.....	22
1.2.2 Анализ существующих методов принятия решений...	30
1.3 Оценка привлекательности рыночных сегментов как один из инструментов управления предприятием.....	38
1.4 Задача распределения ресурсов в теории управления предприятием.....	53
Выводы по главе 1.....	62
Глава 2 Совершенствование методики оценки привлекательности рыночных сегментов на основе анализа качества исходных данных.....	64
2.1 Методика учета положительного опыта предыдущих периодов.....	64
2.2 Методика оценки привлекательности рыночных сегментов на основе анализа качества исходных данных.....	74
Выводы по главе 2.....	87
Глава 3 Методика распределения ресурсов между производственными предприятиями УИС, обслуживающими выделенные сегменты рынка...	88
3.1 Распределение ресурсов с применением моделей прямого приоритета.....	89
3.2 Распределение ресурсов с применением моделей обратного приоритета.....	94

3.3 Условия Парето-оптимальности распределения ресурса.....	97
3.4 Алгоритм распределения ресурса между производственными предприятиями УИС.....	100
3.5 Теоретические основы построения проблемно- ориентированной системы контроля за использованием ресурсов предприятия УИС.....	103
Выводы по главе 3.....	112
Глава 4 Комплекс проблемно-ориентированных программ поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС.....	114
4.1 Блок-схема комплекса проблемно-ориентированных программ.....	116
4.2 Режим работы комплекса.....	117
4.3 Операционные блоки комплекса.....	119
4.3.1 Операционный блок реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции.....	119
4.3.2 Операционный блок реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями.....	127
4.4 Результаты апробации комплекса проблемно- ориентированных программ.....	134
Выводы по главе 4.....	154
Заключение.....	155
Список литературы.....	158
Приложение А.....	172
Приложение Б.....	173
Приложение В.....	174

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Производственный сектор уголовно-исполнительной системы (УИС) занимает лидирующие позиции в отечественном производстве не только по объему выпуска, но и по перечню производимых товаров (более 100 тыс. наименований). В настоящее время в УИС функционируют около 570 центров трудовой адаптации лиц, осужденных к лишению свободы (далее – осужденных) и более 70 учебно-производственных мастерских, некоторые из которых являются единственными в стране производителями сертифицированных изделий машиностроения и электротехнической продукции.

Эффективное управление производственной деятельностью представляет собой одну из наиболее ответственных задач в комплексе проблем, решаемых предприятиями УИС. Однако, как показывает анализ, решение этой задачи осуществляется преимущественно на нормативно-директивной основе без привлечения современных компьютерных технологий. При этом практически вне научных проработок остаются вопросы поддержки принятия решений в части определения наиболее привлекательных сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями УИС, и распределения ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка. Заимствование опыта из других областей оказалось не эффективным в силу того, что в отечественной пенитенциарной системе приоритетными являются не только экономические, но и социальные критерии, связанные с трудовой адаптацией заключенных. Процессы управления производственной деятельностью предприятий УИС оказались не обеспеченными программно-математическими средствами поддержки принятия решений, что негативно сказывается на эффективности их функционирования.

Таким образом, актуальность темы диссертационного исследования связана с требованиями обеспечения программно-математическими средствами поддержки принятия решений процессов управления производственной деятельностью предприятий УИС, ориентированными на процессы оценки

привлекательности рыночных сегментов и распределение ресурсов между предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

Исследования, получившие отражение в диссертации, выполнены в соответствии с планами научно-исследовательских работ ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России (г. Воронеж) и соответствуют концепции федеральной программы «Развитие уголовно-исполнительной системы (2017-2025 годы)» [78].

Степень разработанности темы. Вопросы принятия решений и формирования системы управления отражены в работах Р. Акоффа, И. Ансоффа, Н.И. Архиповой, Р. Блейка, Н.В. Дилигенского, Р. Доусона, П.Ф. Драккера, А.И. Ильина, Д. Мерсера, Б.З. Мильнера, Е.В. Орловой, Г. Саати, В.Я. Трофимца, Т. Питерса, А. Файоля, Дж. Форрестера, А.К. Черных и др. Планированию с точки зрения маркетинга посвящены исследования В.Ф. Гапоненко, С.Б. Сергеева.

Решению одной из основных задач – определению приоритетных сегментов рынка, посвящено значительное число работ российских и зарубежных ученых: Е.Н. Бардулина, А.В. Зозулева, Ю.А. Еремина, М. Дж. Крофта, Н.С. Лифанова, И.В. Семенова, и др. При решении задачи распределения ресурса в качестве теоретического базиса использованы работы В.Н. Буркова, Ю.Б. Гермейера, Д.А. Новикова и В.И. Новосельцева.

Однако, рассмотренные направления позволяют обеспечить только локальную эффективность решения отдельных производственных задач. Тогда как предприятие пенитенциарной системы представляет собой сложный комплекс, эффективность функционирования которого зависит от системности и комплексности подходов к решению взаимосвязанных задач. Таким образом, совершенствование системы поддержки принятия решений при управлении деятельностью производственных предприятий УИС с целью повышения эффективности является одной из самых актуальных проблем. В связи с этим, тема диссертационного исследования является актуальной и перспективной в ближайшем будущем.

Объектом диссертационного исследования является процесс управления производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной

системы в части определения наиболее привлекательных сегментов рынка сбыта продукции и распределения ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

Предметом исследования является система поддержки принятия решений при оценке привлекательности сегментов рынка сбыта производимой продукции и распределении ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

Целью диссертационной работы является повышение эффективности производственной деятельности предприятий уголовно-исполнительной системы посредством разработки и внедрения методик оценки привлекательности сегментов рынка сбыта производимой продукции и распределения ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

Задачи диссертационного исследования:

1. Провести анализ и выявить особенности существующей системы управления планированием деятельности производственного сектора уголовно-исполнительной системы.

2. Разработать методику оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы.

3. Разработать методику распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

4. Реализовать разработанные методики в виде комплекса проблемно-ориентированных программ, обеспечивающих поддержку принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы.

Методы исследования. В диссертации использованы методы принятия управленческих решений, теории системного анализа, исследования операций, теории активных систем, методы алгоритмизации и математического моделирования.

В качестве методологической основы использован системный подход.

Научная новизна.

1. Методика оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы, отличающаяся от известных аналогов возможностью учета положительного опыта предыдущих периодов и полноты, релевантности, значимости и адекватности исходных данных, получаемых из разных источников.

2. Методика распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, отличающаяся от известных аналогов тем, что для определения плана распределения ресурса используется комплексный критерий Нэша-Парето, при соблюдении которого участникам распределения становится невыгодным завышать свои потребности в ресурсах, а у распределителя ресурса расширяются возможности в изыскании путей обеспечения исполнителей требуемым ресурсом.

3. Комплекс проблемно-ориентированных программ, реализующих разработанные методики, отличающийся от существующих программных продуктов тем, что построен в виде информационно-расчетной системы интерактивного типа с единым интерфейсом, ориентированным на пользователя, и позволяющий решать вышеуказанный круг задач, не прибегая к перепрограммированию алгоритмов и модификации базы данных.

Теоретическая значимость работы определена следующими положениями:

– проведен анализ системы управления деятельностью производственного сектора УИС, по результатам которого выявлены его особенности, существенные с точки зрения определения наиболее привлекательных сегментов рынка и распределения ресурсов, а также установлена необходимость использования в качестве основных оценочных характеристик эффективности управления показателей трудозанятости осужденных и объема продаж произведенной предприятием продукции;

– изложены теоретические положения, направленные на совершенствование системы поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы;

– раскрыта возможность создания системы поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы, включающей: а) методику оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы; б) методику распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, позволяющую использовать для определения плана распределения ресурса комплексный критерий Нэша-Парето.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в следующем: а) методики оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции и распределения ресурсов могут быть использованы в качестве составной части системы управления в производственном секторе УИС; б) комплекс проблемно-ориентированных программ инвариантен к проблемным областям и применим для решения широкого круга задач стратегического менеджмента.

Достоверность и обоснованность. Обоснованность результатов исследования определяется адекватностью выбранного математического аппарата существу объекта исследования и корректностью его применения. Достоверность подтверждается апробацией в конкретных учреждениях уголовно-исполнительной системы.

Положения, выносимые на защиту:

1) Методика оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы.

2) Методика распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

3) Комплекс проблемно-ориентированных программ поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы.

Внедрение результатов работы. Результаты диссертационного исследования внедрены в процесс управления производственной деятельностью учреждений УФСИН России по Воронежской области; включены в образовательный процесс ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России в рамках изучения дисциплин «Основы управленческой деятельности», «Принятие управленческих решений», «Теоретические основы управления» что подтверждено актами внедрения (Приложение В).

Соответствие паспорту научной специальности: Содержание диссертации соответствует пунктам 4 (Разработка методов и алгоритмов решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах), 6 (Разработка и совершенствование методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами) паспорта научной специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах.

Апробация работы. Результаты диссертационного исследования докладывались и обсуждались на: Межд. науч.-практ. конф. «Техника и безопасность объектов УИС» (Воронеж, 2018), Всеросс. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС» (Воронеж, 2018, 2019), Всеросс. науч.-практ. конф. «Пенитенциарная безопасность: национальные традиции и зарубежный опыт» (Самара, 2019), Всеросс. науч.-практ. конф. «УИС сегодня: взаимодействие науки и практики» (Новокузнецк, 2019), Всеросс. науч.-практ. конф. «УИС: педагогика, психология и право» (Томск, 2019), Межд. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики» (Воронеж, 2019).

Публикации. Результаты диссертационного исследования опубликованы в 21 научной работе, в т. ч. в изданиях, включенных в международную наукометрическую базу *Scopus* – 1; журналах, входящих в перечень

рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России – 7; свидетельства о регистрации программ для ЭВМ – 2.

Личный вклад автора. В работах, опубликованных в соавторстве и приведенных в конце автореферата, основные научные результаты исследования получены автором лично. Предложены: алгоритм оценки степени привлекательности сегментов рынка, критерии Парето-оптимальности, соответствующие задачам уголовно-исполнительной системы, блок-схема алгоритма распределения ресурса между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы; структурные компоненты интеллектуализации процесса производства на предприятиях уголовно-исполнительной системы.

ГЛАВА 1 ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ УИС

Основной проблемой рыночных отношений, присутствующих в современном обществе, является проблема производства конкурентоспособной продукции из ограниченного количества ресурсов. Ее решение основано на построении эффективной системы управления производственной деятельностью, обеспечивающей гибкое развитие процесса производства, т.е. возможность выпуска востребованной продукции при условии оптимального использования всех ресурсов [1]. К сожалению, производственные предприятия, функционирующие на территории учреждений УИС, не могут выстроить эффективную систему управления в силу ряда причин, одной из которых является отсутствие опыта функционирования и знаний об организации производства и сбыта продукции в условиях рыночных приоритетов. Таким образом, разработка теоретической и практической базы для формирования системы поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС, отвечающей целям и задачам пенитенциарной системы, является необходимой. Достижение поставленных целей сопряжено с необходимостью характеристики функционирования производственного сектора УИС как объекта управления в социально-экономических системах, которому требуется повышение эффективности производственной деятельности с целью создания рыночной устойчивости, повышения трудовой занятости лиц, осужденных к лишению свободы, получения дополнительной прибыли, увеличения эффективности использования производственного потенциала предприятий.

Оценочными характеристиками эффективности управления на уровне территориального органа ФСИН России являются показатели трудоузанности осужденных и объема продаж произведенной предприятием продукции. Именно эти показатели, фиксируемые в течение нескольких лет, создали предпосылки для

разработки программно-математических средств поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС.

Для формализованного описания влияния трудозанятости заключенных и объема продаж произведенной продукции на итоги процесса управления выбираются методы моделирования и оптимизации процессов оценки привлекательности сегментов рынка сбыта производимой продукции и распределения имеющихся ресурсов, способствующие интеллектуализации управления. Проблемная ориентация этих методов требует объединения их в единую подсистему поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС.

1.1 Предприятие уголовно-исполнительной системы как объект управления в социально-экономических системах

Начиная с XX века пенитенциарная система оказывает значительное влияние на развитие и становление российского общества. За последнее пятилетие уровень карцеризации в России колебался в районе 0,35-0,45 % от общей численности населения, что является одним из самых высоких показателей в мире. Учитывая численность работников уголовно-исполнительной системы и членов их семей (порядка 295 тысяч человек), можно утверждать, что УИС оказывает влияние на все сферы общественной жизни: культурную, социально-экономическую, демографическую, особенно это касается тех регионов, в которых находится большое количество учреждений уголовно-исполнительной системы.

За последние годы учреждениями и органами пенитенциарной системы проведена достаточно масштабная социально-ориентированная работа, направленная на совершенствование функционирования системы. Реализуется курс на изыскание новых конкурентоспособных видов производств в рамках функционирования предприятий УИС с целью их устойчивого финансирования, а также новых форм взаимодействия со структурами внешнего рынка [119, 127,

133]. Условия функционирования производственного сектора системы тоже значительно изменились. В соответствии с международными стандартами, деятельность пенитенциарной системы должна быть направлена на гуманизацию процесса исполнения наказаний, заключающуюся в предоставлении возможности заключенным получить и реализовать профессиональные навыки и в улучшении условий и режима их содержания. Фиксируемое статистикой снижение уровня преступности, по нашему мнению, является заслугой не только и не столько воспитательных и режимно-оперативных аппаратов, сколько производственного сектора УИС. Способы управления деятельностью производственного сектора УИС также претерпевают масштабные преобразования [132]. Тем не менее, институционально-организационная система существенно не изменилась. Представляется целесообразным изучить существующую структуру уголовно-исполнительной системы в целом и производственного сектора как ее неотъемлемой части.

Структура пенитенциарной системы определена и закреплена в нормативно-правовом плане законодательно. Так, Закон Российской Федерации от 21 июля 1993 года № 5473-1 (с изменениями и дополнениями) «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы» (далее – Закон) закрепляет общую характеристику пенитенциарной системы [79].

В соответствии с Законом, центральный орган управления и территориальные органы ФСИН России имеют право создавать предприятия любых организационно-правовых форм, участвовать в их создании и деятельности на правах учредителя, вкладчика или акционера, или управлять ими (ст. 7, 8). В соответствии с п. 17 ст. 14 учреждения, исполняющие наказания, не наделены правами создания производственных предприятий. Это ограничивает самостоятельность учреждений в плане выбора форм организации трудовой деятельности заключенных. Кроме того, Законом не определены методики и модели управления производственной деятельностью созданных на территории учреждений производственных подразделений на уровне территориальных органов ФСИН России.

В ситуации изменения социально-политической системы государства и производственно-экономических отношений вопросы организации трудовой деятельности осужденных стоят особенно остро. В связи с этим возникла необходимость поиска кардинально новых форм производственной организации, предполагающих максимальную самостоятельность на уровне территориального органа ФСИН России.

В соответствии с Законом, пенитенциарная система включает:

- 1) центральный аппарат ФСИН России;
- 2) учреждения, непосредственно подчиненные ФСИН России;
- 3) исправительные учреждения (ИУ), следственные изоляторы и уголовно-исполнительные инспекции.

Структура уголовно-исполнительной системы представлена на Рисунке 1.1.

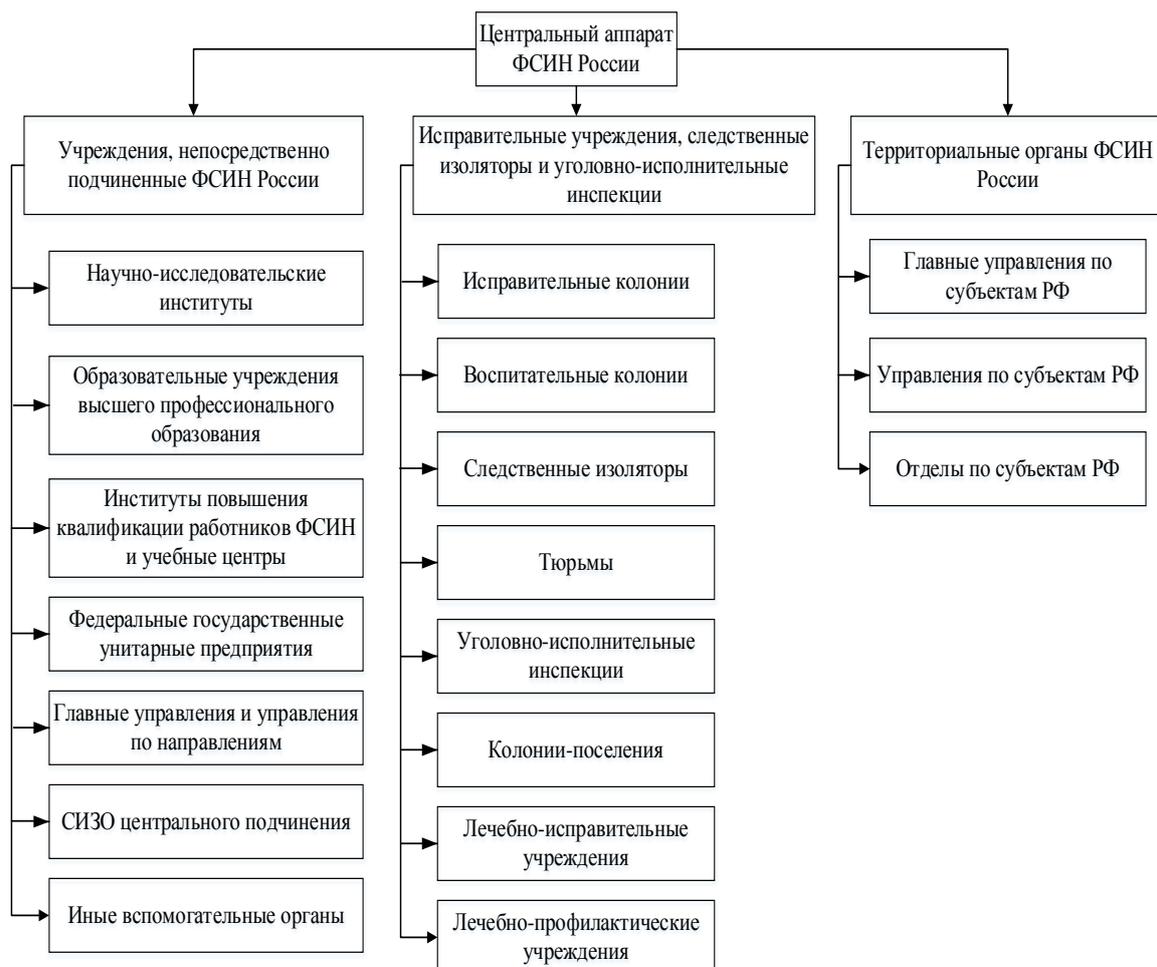


Рисунок 1.1 – Структура уголовно-исполнительной системы

Центральный аппарат ФСИН является самостоятельным структурным подразделением, обеспечивающим исполнение законодательных актов РФ, регламентирующих деятельность пенитенциарной системы. Касательно предприятий, функционирующих на территории учреждений УИС, Центральный аппарат имеет право на их создание, реорганизацию и ликвидацию, что определено вышеуказанным Законом.

Территориальные органы ФСИН России реализуют руководство подведомственными исправительными учреждениями, имеют право создавать и принимать участие в деятельности производственных предприятий на территории учреждений УИС, а также управлять ими.

К учреждениям, непосредственно подчинённым ФСИН России, относятся образовательные и научно-исследовательские учреждения, а также все вспомогательные органы (например, учреждения, занимающиеся профессиональной подготовкой кадров для уголовно-исполнительной системы, органы, отвечающие за научно-исследовательскую деятельность и т.д.).

Целесообразность рассмотрения деятельности территориального органа ФСИН России, как социально-экономической системы определяется рядом причин. Во-первых, такой взгляд позволяет применять системный подход к организации управления, а также использовать базовые теоретические знания в области социологии труда. Во-вторых, позволяет организовать максимально полное исполнение требований действующего уголовно-исполнительного законодательства Российской Федерации, а также международного законодательства в части максимизации трудозанятости осужденных, создания возможностей для обучения заключенных с целью приобретения профессиональных знаний и навыков, способствующих адаптации в обществе после освобождения. В этой связи, главной целью производственной деятельности в исправительном учреждении представляется комплексное решение задач исправления осужденных посредством увеличения показателя трудозанятости с целью дальнейшей социализации в обществе. Организация системы управления, использующей элементы социологии труда, реализуется в

условиях комплексного применения воспитательного и производственного принципа к организации труда осужденных.

В диссертации использовано утверждение Макарова О.В., Гаспаряна С.В. [54], что «исправительным учреждениям (колониям-поселениям) целесообразно обеспечить переход на самообеспечение» в связи функционированием в условиях рыночных отношений. Автор поддерживает похожее мнение Дербеновой И. А., Пискунова А. И. [35]: «В условиях ужесточения конкурентной среды одним из перспективных направлений повышения эффективности производственной деятельности предприятий УИС является развитие производства за счет использования внутренних резервов». Экономические условия рынка накладывают свою специфику на деятельность производственного сектора УИС, который вынужден отступая от цели создания, ориентировать производство на получение прибыли. Возникшая ситуация требует скоординировать процесс производства, нацелив его на выпуск востребованных потребителями товаров, что позволит повысить рентабельность. Кроме того, необходимо учитывать тот факт, что условия и задачи функционирования производственных подразделений учреждений, исполняющих наказания, в значительной степени отличаются от производственных предприятий индустриальной направленности в силу специфичности целей их создания. Основная задача производственных подразделений учреждений УИС заключается в организации максимальной занятости осужденных, что не совсем соответствует условиям рынка, и вызывает необходимость сочетания экономического и социального факторов в производственной деятельности учреждений УИС. Ввиду этого целесообразно будет рассмотреть функции производственного сектора УИС (Рисунок 1.2).

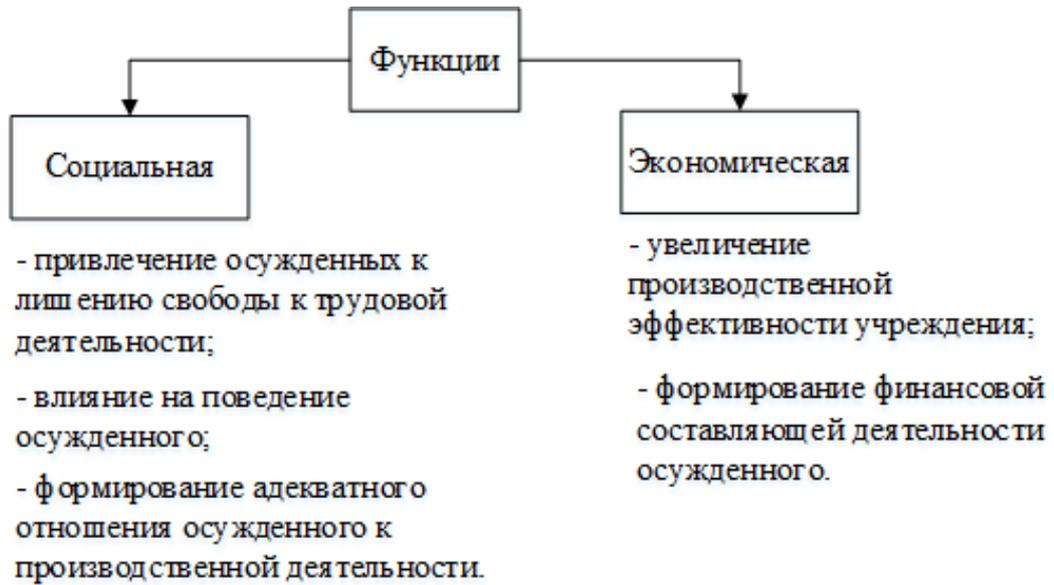


Рисунок 1.2 – Функции производственного сектора уголовно-исполнительной системы

Большая часть производственных предприятий УИС на данный момент находится в неустойчивом финансовом состоянии, имея невысокую рентабельность производства, а некоторые из них (порядка 30 %) работают в убыток. У отдельных производственных подразделений нет финансовой возможности повышения уровня интенсификации производства, обновления материально - технической базы, проведения технического перевооружения производства и поддержания необходимого уровня производственного потенциала [42]. Специфика такого производственного подразделения заключается в том, что рабочими на нем являются осужденные, что лишает управление предприятием возможности сокращения масштабов производства даже в случае его финансовой убыточности. А сложная финансовая ситуация на таких предприятиях связана со сложностью применения к нему законов рыночной экономики. С целью обеспечения работой осужденных приобретается сырье, дающее возможность осуществить производственный процесс. Но произведенный товар не реализуется полностью, что не дает возможность покрыть издержки, приводя тем самым предприятие к убыточности. А так, как основной целью является максимизация трудозанятости заключенных, сырье закупается вновь,

произведенная продукция реализуется плохо ввиду отсутствия необходимых маркетинговых механизмов, средств для закупки бывает недостаточно, что приводит к снижению трудозанятости. Финансовую ситуацию в производственном секторе УИС возможно изменить в лучшую сторону не столько за счет использования методов финансового менеджмента, сколько путем реформирования системы управления, учитывающей направленность производства и возможный объем сбыта продукции.

Сложившаяся ситуация обусловлена наличием ряда особенностей, присущих производственному сектору УИС:

- большое количество видов производимой продукции в рамках одного предприятия;
- особый режим охраны учреждений и их материальных ценностей;
- низкий уровень расходов, направленных на развитие социальной сферы;
- непрерывная текучесть и низкий уровень квалификации переменного кадрового состава;
- нацеленность деятельности производственных предприятий, входящих в состав исправительного учреждения, на исправление осужденных, а не на получение прибыли;
- отсутствие возможности выбора кадрового состава предприятия;
- жесткая вертикальная структура управления.

Переменный состав представляет собой основную особенность трудовых ресурсов предприятий УИС. Условия использования трудового ресурса, сложившиеся в УИС, далеки от идеальных отношений на рынке труда. Предприятия УИС имеют возможность использования только того интеллектуального и профессионального ресурса рабочих-осужденных, который они успели сформировать в процессе отбывания наказаний или до заключения под стражу. Уголовно-исполнительное законодательство, являющееся основой при распределении осужденных по исправительным учреждениям, не учитывает потребности производственных подразделений учреждений УИС в рабочей силе определенной квалификации, распределение ведется в соответствии с уровнем

социальной опасности осужденных. Кроме того, огромное влияние на формирование трудового потенциала предприятия УИС оказывает частая сменяемость трудового ресурса. Данный процесс обусловлен срочностью пребывания осужденных в исправительном учреждении, которая создает трудности при организации производственного процесса с участием заключенных, а в конечном итоге определяет низкий уровень конкурентоспособности производимой продукции и влияет на эффективность производственного процесса учреждения. Как показывает практика, квалификационные характеристики и профессиональные навыки работающих осужденных крайне низкие, в связи с тем, что до осуждения к лишению свободы большинство из них не работали и не учились, имеют устойчивую криминальную направленность, а часть трудового ресурса составляют инвалиды или лица с заболеваниями, исключающими их привлечение к труду.

Обязанностью государства в лице территориального органа ФСИН России является обеспечение возможности и условий для трудоустройства всех заключенных, определенной российским законодательством [98]. Однако на практике проблема максимизации занятости осужденных остается открытой, поскольку исправительные учреждения не в состоянии создать условия для трудоустройства осужденных. В связи с тем, что основой реформирования пенитенциарной системы являются гуманистические идеалы, а не политические или экономические соображения, развитие и совершенствование производственной деятельности учреждений УИС способствует нормализации криминогенной обстановки в регионе, обеспечивая осужденных рабочими местами, давая возможность получения профессиональных знаний и навыков, способствующих дальнейшей адаптации. Учитывая, сколь существенная роль отводится трудозанятости осужденных ввиду многообразия возможностей воспитания, которыми обладает труд, частью 1 ст. 103 Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации установлена обязанность осужденного трудиться: «Каждый осужденный к лишению свободы обязан трудиться» [99], что подтверждено конституционным правом на труд каждого гражданина (ст. 37

Конституции РФ) [44]. Реализуя право осужденного на труд, управляющий орган учреждения УИС обязан привлекать каждого трудоспособного осужденного к трудовой деятельности, учитывая при этом квалификацию потенциального работника, его знания, навыки, пол, возраст и степень трудоспособности. Однако, в данном вопросе целесообразно опираться на мнение Крахмальника Л.Г. [45], что использование труда заключенных подразумевает наличие определенных ущемлений их интересов, т. к. сопряжено с лишением их набора материальных и нематериальных благ, который был бы им доступен в процессе трудовой деятельности на свободе. В этой связи отметим, что процесс отбывания наказаний ориентирован на решение социальной задачи – формирование профессиональных навыков и знаний у осужденных к лишению свободы лиц, и, как следствие, на развитие экономического потенциала производственного подразделения исправительного учреждения [7].

Тот факт, что финансирование исправительных учреждений, осуществляемое за счет бюджетных средств, не покрывает полностью их потребности, приводит к необходимости использования доходов, полученных от деятельности производственных подразделений, на цели, которые предполагалось финансировать из средств федерального бюджета. Важным, по нашему мнению, представляется поиск возможностей повышения эффективности использования и оборачиваемости выделяемых из федерального бюджета средств в целях нормализации финансового состояния исправительных учреждений системы и обеспечения устойчивого функционирования ее подразделений, в том числе промышленных предприятий. Для достижения главной цели функционирования исправительных учреждений, необходимо значительно изменить способы и формы управления деятельностью производственных подразделений учреждений УИС в сторону усиления социальной направленности и нацелить на исполнение следующих положений:

– ориентация деятельности производственных предприятий на изготовление товаров, которые обеспечены платежеспособным спросом на рынках сбыта, привлечение к исследованию рынков сбыта маркетинговых служб, реализующих

данную задачу путем выделения наиболее привлекательных с экономической и социальной точек зрения сегментов рынка сбыта производимых товаров;

– обеспечение экономии финансовых и материальных ресурсов на основе оптимизации процесса их распределения.

1.2 Анализ применения систем поддержки принятия решений при управлении производственными предприятиями УИС

С точки зрения принятия решений, определяющим свойством пенитенциарной системы является ее интегративность, т.е. присутствие в рамках одной системы некоторого количества связанных между собой неоднородных модулей (производственных предприятий). Основной характеристикой подобных систем является отсутствие возможности генерации ее свойств путем сложения характеристик входящих в нее модулей, что существенно усложняет обработку входных параметров системы [72, 110]. В результате управляющие структуры вынуждены действовать в условиях неопределенности, возникающей в результате необходимости комплексного учета свойств отдельных модулей и всей системы в целом. Сложившаяся ситуация вызывает необходимость разработки усовершенствованной системы принятия решений (СППР), позволяющей обрабатывать большой объем разнородных исходных данных, решать возникающие в каждом отдельном модуле системы задачи, не приводя к ее разобщению. Это возможно только путем использования в управленческой деятельности СППР, анализ входных данных в которых производится с помощью методов системного анализа, позволяющих обрабатывать большие массивы разнородной информации, что свидетельствует об отсутствии возможности применения для данных целей существующих методик [139].

Теория и практика анализа производственных систем и обработки информации при принятии решений в управлении ими нашла отражение в работах Р.Акоффа, И.Ансоффа, Н.И. Архиповой, Р. Блейка, Н.В.Дилигенского, Р. Доусона, П.Ф. Драккера, А.И. Ильина, А.В. Калача, Д. Мерсера, Б.З. Мильнера, Е.В. Орловой, Т. Питерса, Т. Саати, В.Я. Трофимца, А. Файоля, Дж. Форрестера,

А.К. Черных, V.A. Vittikh и др. [2, 3, 9, 10, 11, 21, 36-38, 43, 57, 58-65, 67, 81, 82, 88, 89, 97, 104, 106-108, 140, 141].

Работы данных авторов содержат следующую информацию: классификацию существующих СППР; результаты практического применения различных способов принятия управленческих решений, методы их реализации при планировании и совершенствовании деятельности производственных предприятий; постулаты и теоретические основы построения СППР с применением базовых принципов психологии и социологии; а также серию классических прикладных задач. Тем не менее, ограничения, накладываемые современными методами хозяйствования в пенитенциарной системе, на существующие положения теории принятия решений приводят к необходимости создания усовершенствованной системы поддержки принятия решений при управлении деятельностью производственных подразделений, включающей специальное математическое обеспечение обработки входных данных и учитывающее возможность адаптации имеющихся технологий к возникающим в процессе управления отдельными модулями проблемным ситуациям.

1.2.1 Принципы и методы управления производственными предприятиями УИС

Сложившаяся в промышленном секторе уголовно-исполнительной системы ситуация является относительно благоприятной для развития ее потенциала. Однако в современных условиях постоянного роста номенклатуры присутствующей на рынке продукции каждое стремящееся к эффективной деятельности предприятие обязано ориентировать производство на удовлетворение потребностей покупателей, как с точки зрения качества, так и количества выпускаемых товаров. В этой связи производственные подразделения учреждений УИС обязаны осваивать новые или модернизировать под требования рынка имеющиеся виды деятельности. Новое значение приобретает и одна из основных составляющих процесса управления – планирование. Основной функцией процесса планирования деятельности производственного предприятия

является обеспечение выпуска конкурентоспособной продукции, удовлетворяющей рыночный спрос и позволяющей максимально эффективно с точки зрения заданных критериев использовать имеющиеся ресурсы [22].

Проблемы и методы управления производственными подразделениями учреждений уголовно-исполнительной системы с позиции маркетинга подробно освещены в работах сотрудников Академии управления МВД России: В.Ф. Гапоненко, В.В. Новикова, О.А. Родченковой, С.Б. Сергеева и др. [32, 68, 87, 91]. Однако вопросы, касающиеся места и роли управления в формировании и повышении эффективности работы производственных предприятий УИС, не рассмотрены. В связи с этим в первую очередь необходима проработка новых методик управления производственными предприятиями, отличающихся системностью и учетом специфики пенитенциарной системы.

Напомним, что одной из функций управления является исследование и учет влияния факторов внешней и внутренней среды предприятия на эффективность его работы. Механизм реализации данной функции основан на разработке перечня мероприятий, способствующих достижению поставленных перед каждым конкретным производственным предприятием целей исходя из ресурсных возможностей системы. Данный механизм должен включать мероприятия по изучению и оценке потребительского спроса, анализу состояния имеющихся производственных мощностей и ресурсов, оценке возможных путей развития производства. Следовательно, процесс управления неразрывно связан с маркетинговыми исследованиями рынка, позволяющими ориентировать деятельность предприятий на востребованный товар. В рамках управления производственным предприятием УИС необходимо осуществлять не только текущее, но и стратегическое планирование, включающее определение прогнозных показателей деятельности предприятия и программирование. Для организации эффективной системы управления в части планирования необходимо правильно определить предмет и объект управления. Рассмотрим объект и предмет управления применительно к деятельности производственных предприятий УИС.

В научной литературе представлено достаточно большое количество трактовок понятия «управление предприятием». Так, например, А.И. Ильин предполагает, что все виды ресурсов предприятия представляют собой предмет управления, а процессы, происходящие внутри предприятия, являются объектом управления [43].

Так, объектом управления необходимо считать то, на что направлено управляющее воздействие, а предметом – свойства объекта, существенные с точки зрения управления. Накладывая вышесказанное на управление предприятиями УИС, отметим, что объектом управления являются процессы, существенные с точки зрения производственной деятельности предприятия, а предметом управления – отношения социального и финансового характера, определяемые перечнем направленных действий.

Рассмотрим подробнее основные принципы управления, упомянутые в работах А. Файоля [104], считавшего их неотъемлемой частью формируемого плана развития предприятия. К основным принципам управления относят: принцип единства, непрерывности, гибкости и точности.

Принцип единства предполагает наличие координации и интеграции в общем объекте управления. Координация предполагает взаимосвязь между производственными предприятиями УИС на горизонтальном уровне. Интеграция же предполагает вертикальное единство элементов системы управления (т.е. единство в рамках управленческой иерархии).

Принцип непрерывности заключается в том, что на предприятии все функции управления должны осуществляться постоянно и без остановки.

Принцип эластичности (гибкости) характеризует возможность в процессе производственной деятельности адаптировать функциональные возможности предприятия к меняющимся внешним и внутренним условиям, производить корректировку показателей деятельности предприятия опираясь при этом на постоянное соблюдение принципа непрерывности.

Значение принципа точности в процессе управления производственными предприятиями достаточно велико, поскольку каждый план должен быть в

достаточной степени детализирован и конкретизирован, т.е. должен обладать высокой точностью. Соблюдение данного принципа сопряжено с наличием в плановой деятельности так называемых пределов, характеризующихся присутствием в рыночных условиях хозяйствования многомерности, неопределенности и стохастичности внешней среды. В этой связи использование в процессе планирования, как основной функции управления, недостоверной, неточной и некачественной в классическом понимании информации недопустимо. Поэтому в соответствии с принципом точности планы производственной деятельности предприятия должны представлять собой в максимально возможной степени детализированную, конкретизированную информацию, основанную на результатах анализа качественных и достоверных исходных данных.

Второй существенный элемент методологии управления - это методы управления. Комплекс способов и приемов, применяемых в процессе подготовки и обоснования направлений развития предприятия представляет собой методы управления. Выделяют следующие методы управления: нормативный, балансовый, экономико-математический, и опытно-статистический. Это обобщенный перечень методов управления, каждый из которых содержит очень большое количество подметодов, ориентированных на применение различных методик и способов вычислений. Таким образом, приоритетным в использовании территориальными органами ФСИН России является экономико-математический метод, т. к. он позволяет применить в процессе управления экономико-математические модели в сочетании с вычислительной техникой, что дает возможность оптимизировать процесс управления и обосновать разработанные планы развития предприятий. Главным преимуществом экономико-математических методов в условиях пенитенциарной системы является возможность поиска количественной взаимосвязи между различными опосредованными в показателях производственными процессами, позволяющей повысить оперативность решения задач планирования и сократить финансовые затраты на проведение анализа состояния внешних и внутренних факторов процесса производства. Экономико-математические методы управления

позволяют сократить уровень субъективизма принимаемых решений и повысить степень их научной обоснованности. Использование данной группы методов основано на построении точной математической модели решаемой задачи, исключая «творчество, предчувствие и интуицию», которые присутствуют в остальных методах управления.

Подготовка и последующее принятие решения являются основными элементами системы управления предприятиями. В научной литературе [112] данный процесс состоит из шести этапов: формулирование проблемы, разработка вариантов ее решения, оценка вариантов, принятие управленческого решения, исполнение, контроль и корректировка.

Под эффективностью производственной деятельности в условиях пенитенциарной системы, одной из характеристик которой является ограниченность ресурсной базы, целесообразно понимать продуктивное с экономической и социальной точек зрения использование ресурсов.

В связи с этим результативность производственного процесса необходимо оценивать не только с позиции объема выпускаемых товаров, но и с позиции произведенных затрат. В данных условиях акцентировать внимание при планировании производственной деятельности необходимо на успешной организации сбыта произведенной продукции [126].

Одними из наиболее важных механизмов управления в условиях системы, с учетом вышесказанного считали механизм оценки привлекательности рыночных сегментов рынка сбыта производимых товаров, позволяющий организовать сбыт, и механизм распределения имеющихся в ограниченном количестве ресурсов, позволяющий снизить издержки производства и увеличить занятость заключенных.

С учетом вышесказанного, процесс управления можно представить схемой, изображенной на Рисунке 1.3.

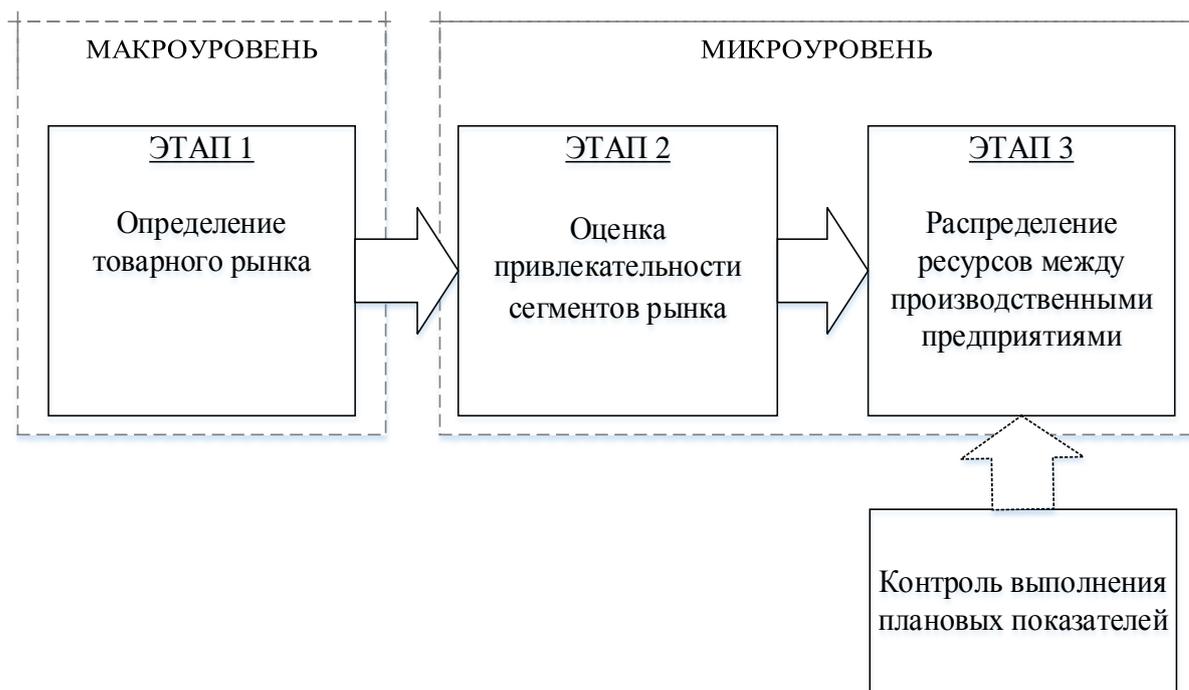


Рисунок 1.3 – Укрупненная схема процесса управления производственной деятельностью предприятия УИС

Реформирование системы управления УИС позволит не только «реанимировать» некоторые работающие в убыток производственные предприятия, но и выявить наиболее конкурентоспособные направления развития производственного сектора УИС применяя современные технологические разработки. Совершенствование системы управления позволит вычислить пики экономического роста предприятий УИС с последующей ориентацией производства на наиболее конкурентоспособные сегменты рынка.

Исходя из сказанного, реформирование системы управления должно включать в себя несколько этапов: создание базы для обеспечения достаточного уровня самофинансирования учреждениями потребностей, которые не охвачены бюджетным финансированием; разработка основных направлений и планов производственной деятельности предприятий УИС; преобразование комплекса планов в социально-экономическую программу совершенствования системы управления, т.е. обеспечение производственного сектора УИС необходимыми методиками поддержки принятия решений при управлении производством.

Некоторые направления совершенствования системы управления недостаточно полно прорабатываются. Поэтому в условиях рыночной конкуренции необходимо обратить особое внимание на развитие маркетинга, заключающееся в совершенствовании деятельности по анализу тех рынков сбыта, на которых предприятие давно работает, и выход на которые только возможен. Маркетинговое исследование рынков сбыта представляет собой направление, реализация которого оказывает влияние на общие результаты деятельности предприятия (обеспечение производства конкурентоспособной продукции, оптимизация объемов производства, снижение издержек и т.д.).

Одним из основных условий совершенствования системы управления деятельностью производственных предприятий УИС является присутствие системы контроля за выполнением плановых показателей производства, которая способствует достижению целей функционирования предприятия. В современных условиях развития экономики сокращение издержек посредством повышения эффективности управления выделенными ресурсами имеет высокую значимость и важность для производственных предприятий разных отраслей и сфер деятельности. Неэффективность или полное отсутствие систем планирования и контроля за использованием выделенных ресурсов может привести к снижению эффективности производственной деятельности предприятия. На данный момент времени существует относительно небольшое количество работ, посвященных проблемам контроля расходования ресурсов на производственном предприятии [76, 109, 137, 142]. Их анализ дает понять, что система контроля за использованием ресурсов предприятия (СКИР) ставит своей целью на основе анализа текущей ситуации выработку альтернативных вариантов и принятие оптимальных управленческих решений по перераспределению ресурсов предприятия. А сущность СКИР, как части процесса управления, определяется процессом накопления, анализа и интерпретации информации, необходимой для обеспечения оптимального использования выделенных ресурсов предприятия, и контроля за полнотой их учета. Основным инструментом накопления информации

является управленческая отчетность, представляющая собой часть системы управления учреждением.

Задача СКИР является динамической, а управление должно состоять не в оптимизации распределения средств в один момент времени, а в определении оптимального решения на протяжении длительного периода, учитывая все значимые с данной точки зрения факторы. Анализ результативности использования выделенных ресурсов является одним из наиболее важных и сложных плановых механизмов. На наш взгляд, при оценке результативности целесообразно использовать критерии конечного эффекта, которые характеризуют изменение параметров целевой группы, на которую направлено управленческое воздействие. Например, в уголовно-исполнительной системе показатель конечного эффекта может выражаться в объеме продаж производимой продукции и трудоустройстве осужденных.

При использовании вместо критериев конечного эффекта показателей непосредственного результата появляется возможность учета только воздействия управляющей структуры на объект управления, т.е. отсутствует возможность учета изменения параметров целевой группы [115]. Таким образом, данный показатель позволяет отобразить перечень управленческих мероприятий, направленных на решение поставленных задач.

Мы считаем, что на этапе планирования важной является проработка структуры использования выделенных ресурсов на всех контурах системы. Проанализировав основные современные концепции системы контроля, в исследовании отражен авторский подход к определению сущности СКИР. При разработке методологической базы СКИР на каждом конкретном предприятии нужно непосредственное участие, как заинтересованных центров ответственности, так и представителей руководящей организации, что даст возможность обеспечения актуальности и релевантности структуры контуров контроля по отношению к стратегиям и результатам функционирования предприятия.

По нашему мнению, переход к СКИР предполагает наличие следующих

полномочий у непосредственных руководителей:

- перераспределение ресурсов по ходу исполнения целевых проектов между отдельными проектами, а иногда и между предприятиями;
- в случае усмотрения целесообразности изменения сроков реализации проектов, перераспределение ресурсов между финансовыми периодами.

По результатам производственного цикла учреждением составляются отчеты, включающие в себя информацию о направлении и объемах использования ресурсов. Данная информация является основной в процессе корректировки плановых показателей деятельности учреждения [22].

К сожалению, на данный момент ввиду отсутствия понятной и эффективной системы контроля за использованием ресурсов, нет возможности определения наиболее эффективного направления их использования, поскольку невозможно дифференцированно оценить причины отклонений фактических показателей от запланированных результатов: может причина в неэффективном использовании вышеперечисленных ресурсов, а может в недостаточном их количестве или нарушении порядка учета. Отсюда целью каждого территориального органа ФСИН России будем считать разработку критериев и моделей описания и оценки системы контроля, учитывающей специфику финансово-хозяйственной, производственной и других сфер деятельности УИС, позволяющей учитывать отклонение фактических показателей от плановых на всех этапах осуществления проекта. Данная система должна удовлетворять требованиям законодательства, быть максимально прозрачной для проведения анализа результатов деятельности за любой промежуток времени.

Основные контуры системы контроля использования ресурсов реализованы в третьей главе диссертации.

1.2.2 Анализ существующих методов принятия решений

В научной литературе присутствует большое количество вариантов классификации методов принятия управленческих решений [13, 15, 27, 29, 48, 49,

51, 86, 92, 94, 103, 105, 111, 112, 114, 134], проанализировав и, обобщив которые была получена следующая классификация (Рисунок 1.4).

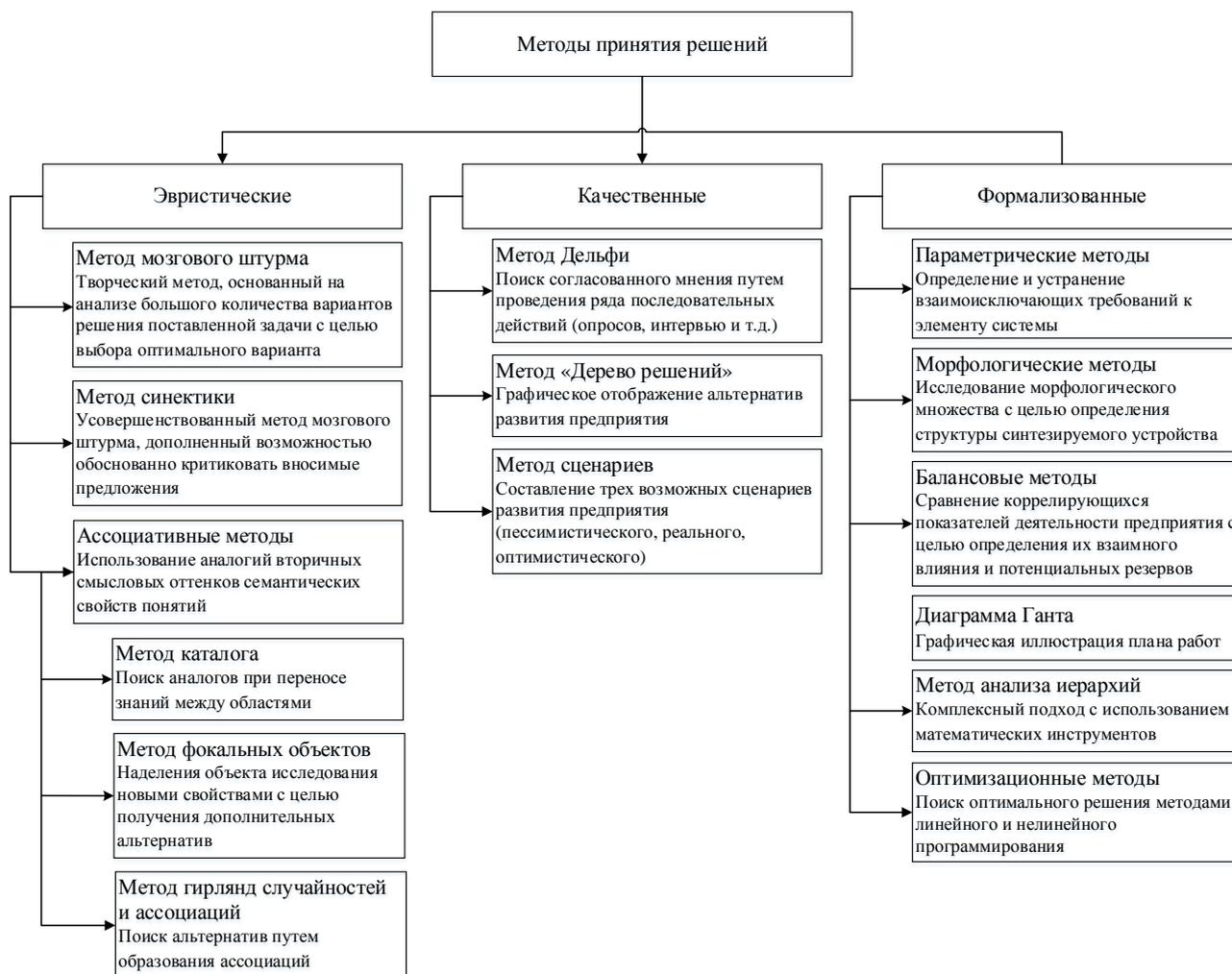


Рисунок 1.4 – Классификация методов принятия решений

Часто применяемые в процессе управления положения теории принятия решений состоят из сотни процессов, большинство из которых включены в пакеты действующих прикладных программ для ЭВМ [31, 52, 53, 56, 85, 95, 96, 136, 138]. Но управление производственным сектором пенитенциарной системы обладает рядом специфических особенностей: слабая структурированность, низкая понятийная наполненность, высокий уровень неопределенности, отсутствие возможности прямого применения классических методов теории принятия решений в процессе выработки управленческих решений. Важным, по нашему мнению, является не совершенствование и дополнение методической

основы процесса принятия управленческих решений, а решение многосторонней задачи приспособления имеющихся технологий обоснования решений к выделенным конкретным лицам, принимающим решения (ЛПР), проблемным состояниям системы; проработка вопросов формирования методов обоснования управленческих решений в условиях комплексирования воздействия неопределенных факторов с учетом динамики течения исследуемых событий. Кроме того, отметим, что сложность математических моделей обоснования, а также достаточно большое количество обрабатываемой информации делает процесс обучения ЛПР методике применения технологии принятия решений достаточно проблематичным. Необходимым становится приспособление аппарата обоснования управленческих решений к работе с неподготовленным пользователем, что возможно путем создания специализированных СППР с использованием средств электронно-вычислительной техники. Без применения данных систем научное обоснование решений по управлению производственной деятельностью предприятий УИС является невозможным.

Формулирование и методы решения задач управления. Проблема управления деятельностью производственного предприятия заключается в выделении нескольких альтернативных планов развития с последующим определением оптимального с точки зрения заданных критериев, т.е. того, который позволит получить наилучший результат в достижении поставленной цели [70, 71, 102]. Альтернативные планы развития формируются с учетом возможного использования новых сегментов товарного рынка, видов выпускаемой продукции и т.д. Выбор оптимального плана развития из представленных альтернатив представляет собой принятие управленческого решения.

Формализация способов принятия решений, их согласования и оценки представляет собой достаточно трудную задачу, решение которой интенсифицировалось с началом использования вычислительной техники. Решение данной задачи связано с технологическими показателями используемых

программных средств, уровня осознанности проблем, на устранение которых направлены принимаемые решения, а также способов их формализации.

Задача поддержки принятия решений представляет собой комплекс анализируемых показателей: целей производственной деятельности предприятия; существующей обстановки; способов достижения поставленных целей [30, 55, 135].

Пусть каждой исследуемой альтернативе A_i , $i=1, \dots, n$, соответствует определенное состояние системы B_j , $j=1, \dots, m$. Эффект от принятого решения E_{ij} в этом случае будет являться функцией двух величин:

$$E_{ij} = f(A_i, B_j).$$

В случае, если ЛПР заранее известны существующие закономерности, значение функции можно представить в виде известной матрицы возможных решений, приняв во внимание при этом воздействие внешних факторов v_j , $j=1, \dots, m$. Таким образом, Таблица 1.1 представляет собой набор основных моделей задач теории принятия решений.

Таблица 1.1 – Основные задачи принятия решений

Альтернативы, A_i	Состояние системы, B_j		
	B_1	...	B_m
A_1	E_{11}	...	E_{1m}
...
A_n	E_{n1}	...	E_{nm}
v_j	v_1	...	v_m

Любую альтернативу A_i считаем оптимальной, если не существует другой альтернативы A_t , эффект от применения которой больше заданного $E_{ij} > E_{tj}$, где E_{ij} – эффект, получаемый при использовании альтернативы A_i , E_{tj} – эффект, получаемый при использовании альтернативы A_t , при общем состоянии системы B_j .

Наличие явной оптимальной альтернативы в матрице возможных решений – явление редкое. Чаще процесс принятия решений сопряжен с ситуацией неопределенности, в результате чего необходимо применение специальных принципов (критериев) принятия решений.

Ниже рассмотрим методы принятия решений в условиях определенности и неопределенности, представляющие наибольший интерес [8, 12, 27, 48, 49, 92, 105].

Методы принятия управленческих решений в условиях полной определенности. Данная группа методов подразделяется на однокритериальные и многокритериальные.

1) При использовании однокритериальных методов исходными данными являются: множество альтернативных решений $A = \{A_i\}, i = \overline{1, n}$; эффект от применения конкретной альтернативы E_i ; критерий принятия решений $\max E_i$ или $\min E_i$. Тогда выбор конкретной альтернативы будет связан с полученным от ее использования эффектом, т.е. альтернатива выбирается с учетом необходимости минимизации или максимизации эффекта от ее использования: $f(A_i) = \max E_i$ или $f(A_i) = \min E_i$.

2. Многокритериальные методы принятия управленческих решений учитывают несколько критериев. Предположим, что все критерии необходимо максимизировать (если необходима минимизация, производится умножение на минус 1). Матрица исходных данных представлена в Таблице 1.2.

Оптимальная альтернатива, если таковая присутствует в матрице, принимается за плановое решение.

Таблица 1.2 – Исходные данные многокритериальных методов принятия решений

Альтернативы, A_i	Критерии, B_j		
	B_1	...	B_m
A_1	E_{11}	...	E_{1m}
...
A_n	E_{n1}	...	E_{nm}

Тогда выбор оптимальной альтернативы сводится к решению задачи векторной оптимизации, целью которой является нахождение максимального значения вектор-функции:

$$F(A) = (f(A_1), \dots, f(A_n)) \rightarrow \max_{A \in S},$$

где S – область допустимых решений модели.

Рассмотрим основные методы многокритериальной оптимизации.

Метод равномерной оптимизации. Применим в случае, если максимальный эффект от применения выбранной альтернативы представляет собой сумму частных эффектов:

$$E_{\Sigma} = \max_i \left(\sum_{j=1}^m E_{ij} \right).$$

Основным недостатком метода является компенсационное воздействие критериев с большим значением на критерии с малым значением. Кроме того, все применяемые критерии должны иметь одинаковые единицы измерения.

Метод справедливого компромисса, применяемый ввиду наличия большой вариативности его использования.

$$E_{\Sigma} = \max_i \left(\prod_{j=1}^m E_{ij} \right).$$

Метод свертывания критериев основан на применении весовых коэффициентов γ_j , распределяющих предпочтения ЛПР.

$$E_{\Sigma} = \max_i \left(\gamma_j \sum_{j=1}^m E_{ij} \right)$$

где $\sum_{j=1}^m \gamma_j = 1$.

Метод идеальной точки. Метод заключается в выборе альтернативы, удовлетворяющей требованию равномерного сжатия:

$$E_{\Sigma} = \min_i \left\{ \max_j \left(\max_i \{ E_{ij} \} \right) - E_{ij} \right\}$$

Метод последовательных уступок (или пороговых значений). Заключается в поиске оптимального решения путем поэтапного упорядочения частных критериев в порядке уменьшения важности:

$$\begin{aligned} \max_i \{E_{ij}\} \\ E_{ij} \geq \max \{E_{ij}\} - \Delta_i \end{aligned}$$

где Δ_i – уступка по критерию, представляющая собой возможную величину снижения максимального значения критерия.

Метод группировки критериев. Заключается в предварительном поиске значений критериев на некотором Парето-оптимальном плане с последующим их разбиением на три группы по признаку необходимой максимизации, минимизации или сохранения значений критериев. Далее происходит поиск оптимального плана, позволяющего максимизировать значения критериев первой группы. Перед решением задачи требуется нормализация критериев (как правило, приведение к безразмерному виду):

$$E_{ij}^* = \frac{E_{ij} - \min_i \{E_{ij}\}}{\max_i \{E_{ij}\} - \min_i \{E_{ij}\}},$$

где $j = \overline{1, m}$, $\min_i E_{ij} \neq \max_i \{E_{ij}\}$.

Методы принятия управленческих решений в условиях неопределенности. Решение задач управления в условиях неопределенности характеризуется невозможностью точно определить вероятность $v(B_j)$ того, что система будет находиться в состоянии B_j . Решения, принимаемые ЛПР, в этом случае построены только на гипотезах. Тогда составными частями описательной базы ситуации поиска плана являются: множество альтернатив $A = \{A_i\}$, $i = \overline{1, n}$ и множество состояний системы $B = \{B_j\}$, $j = \overline{1, m}$.

Рассмотрим основные методы решения задач управления предприятием в условиях неопределенности.

Критерий Вальда (максимина). Основан на выборе максимально полезной среди наименее благоприятных альтернативы и признании ее оптимальной:

$$E_{ij}^* = \max_i \min_j \{E_{ij}\}.$$

Найденная альтернатива обеспечит достижение поставленной цели при наихудшем для предприятия состоянии системы.

Критерий максимакса. В отличие от критерия максимина, гарантирующего получение лучшего из худших результатов, данный критерий предполагает достижение максимально возможного эффекта:

$$E_{ij}^* = \max_i \max_j \{E_{ij}\}.$$

Критерий Гурвица. Представляет собой сочетание принципов максимина и максимакса:

$$E_{ij}^* = \gamma E_{1j} - (1 - \gamma) E_{2j}$$

где E_{1j} – эффект от применения альтернативы, полученной с использованием критерия максимина, E_{2j} – эффект от применения альтернативы, полученной с использованием критерия максимакса; $\gamma \in [0, 1]$ – весовой коэффициент.

С учетом заданных критериев максимина и максимакса, критерий Гурвица имеет вид:

$$E_{ij}^* = \gamma \max_i \min_j \{E_{ij}\} - (1 - \gamma) \max_i \max_j \{E_{ij}\} = \max_i \left[\gamma \min_j \{E_{ij}\} - (1 - \gamma) \max_j \{E_{ij}\} \right].$$

Использование критерия Гурвица ориентировано на сочетании двух противоположных гипотез: система с долей вероятности γ прибывает в наиболее невыгодном состоянии, с вероятностью $(1 - \gamma)$ – в наиболее выгодном состоянии. При изменении γ предпочтительные альтернативы будут меняться.

Принцип Сэвиджа. Основан на описании возможных потерь при выборе отличной от оптимальной альтернативы. Содержит три ступени: 1) определение наибольшего значения полезности для каждого элемента матрицы $\|E_{ij}\|_{n \times m}$: $\max_i \{E_{ij}\} = \max_i \{E_{ij} | B_j\}$, $i = \overline{1, n}$; $j = \overline{1, m}$; 2) определение для каждой

альтернативы величины выгоды, потерянной в результате выбора неоптимальной альтернативы: $\Psi_{ij} = \max_i \{E_{ij}\} - E_{ij}$, $j = \overline{1, m}$ с последующим формированием

матрицы потерь; 3) выбор плана с минимальным показателем потерянной выгоды:

$$E_{ij}^* = \min_i \max_j \{ \Psi_{ij} \}.$$

Критерий Лапласа. Применим в условиях равновероятности состояний системы ($v_1=v_2=\dots=v_m$):

$$E_{ij}^* = \max \left\{ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m E_{ij} \right\}.$$

1.3 Оценка привлекательности рыночных сегментов как один из инструментов управления предприятием

Эффективность применения выбранных СППР при управлении производственной деятельностью предприятия УИС во многом зависит от правильного определения целевого сегмента, позволяющего создать для предприятия благоприятные маркетинговые возможности. Определение наиболее привлекательных сегментов рынка сбыта производимых товаров в данном случае является стратегией управления предприятием, используемой для оптимизации процесса распределения ресурсов между наиболее привлекательными сегментами рынка [14, 46, 90]. Целью оценки привлекательности рыночных сегментов является поиск наиболее выгодного из них, обладающего высоким стратегическим потенциалом для реализации в долговременной перспективе конкурентного преимущества предприятия [100]. Процесс определения целевого сегмента рынка неразрывно связан, с одной стороны, с показателями рыночного сегмента, с другой, с потенциалом самого предприятия.

Выделяют следующие методики оценки привлекательности сегментов рынка: матрица General Electric (GE) / McKinsey, бостонская матрица, модель Портера, гибкая методика, экономико-математические методы и методики Ю.А. Ерёмина, Н.С. Лифанова, А.В. Зозулева [39, 41, 50].

В Матрице General Electric (GE) / McKinsey [113] переменными, определяющими привлекательность сегмента (вертикальная ось) являются: конкурентная структура рынка, границы сегмента, вероятность роста сегмента, система ценообразования, техническое состояние сегмента рынка, прибыльность сегмента, воздействие на окружающую среду, социальный аспект. Конкурентоспособность производственного предприятия представляет собой функцию размера рынка, занимаемой в нем доли, скорости роста, качественных характеристик продукта, доходности и т.д. Интегральные оценки, формируемые по каждой оси матрицы, должны учитывать весовые значения вышеуказанных индикаторов, которые определяются спецификой рынка. Полученная матрица имеет вид, представленный на Рисунке 1.5.

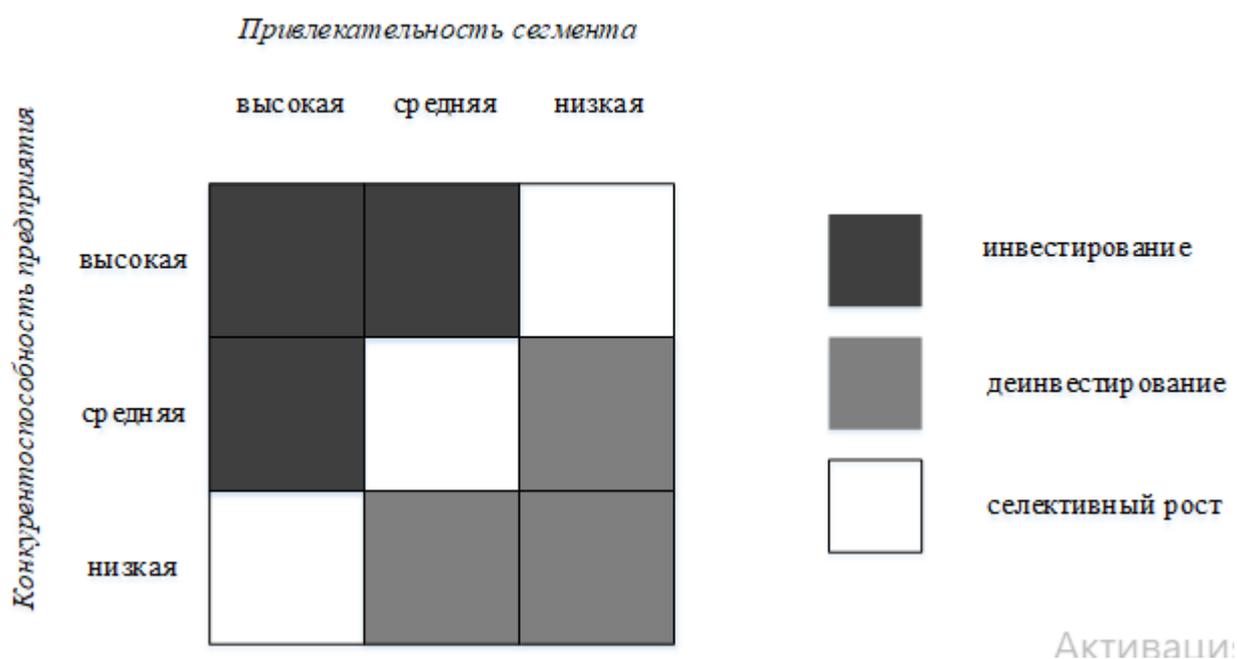


Рисунок 1.5 – Матрица General Electric (GE) / McKinsey

К достоинствам матрицы относится ее многокритериальность, т.е. возможность учета большого количества факторов. К недостаткам – отсутствие возможности получения точных численных результатов, субъективность отбора данных, трудности при определении шкалы, оценок и итеративной формулы. Кроме того, отсутствуют рекомендации по правильности сбора данных, оценке

показателей и привлекательности рыночного сегмента. Несмотря на недостатки, матрица достаточно часто применяется на практике, т.к. представляет собой достаточно простой в применении и понятный аналитический инструмент.

Задачей бостонской матрицы (матрица BCG) является расчет и анализ трех основных показателей, произведенный по каждой товарной группе, входящей в модель. Рассчитываются следующие показатели: относительная доля рынка продукции, производимой предприятием, и темп роста рынка.

Конкурентоспособность производимой предприятием продукции выражается относительной долей рынка и откладывается по горизонтальной оси матрицы. Значение показателя относительной доли рынка превышающее единицу говорит о достаточно сильном положении товара, производимого предприятием на рынке. Значение показателя меньшее единицы свидетельствует о том, что продукция предприятия имеет более низкие рыночные позиции относительно товаров, производимых предприятиями-конкурентами.

В матрице BCG по вертикальной оси откладывается темп роста рынка. Данный показатель определяется характеристиками рынка сбыта товаров, производимых предприятием, и свидетельствует о его привлекательности, насыщенности и функциональных возможностях. Показатель определяется путем расчета средне взвешенного значения среди всего количества рыночных сегментов, на которых присутствуют товары, производимые предприятием. Значение показателя темпа роста рынка превышающее 10 %, свидетельствует о достаточно высокой скорости (темпе) развития и роста рынка. Значение показателя не превышающее 10 % характеризует рынок как медленно растущий, имеющий низкие темпы роста.

Построение матрицы BCG предполагает деление имеющихся товарных групп на четыре квадранта (Рисунок 1.6).

Стратегия дальнейшего развития каждой исследуемой товарной группы зависит от квадранта, в котором находится товар.

Относительная доля сегмента
(относительно доли главного конкурента)

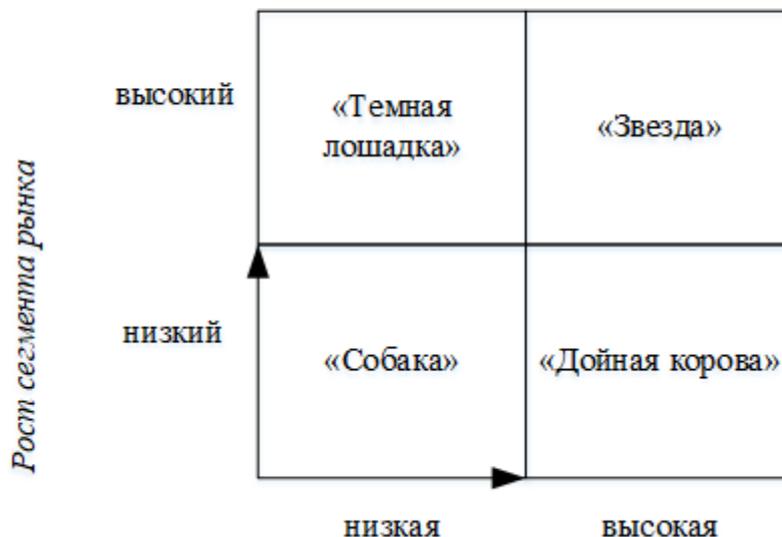


Рисунок 1.6 – Матрица BCG

Названия квадрантов определяют перспективы предприятия в каждом из них.

«Темная лошадка» является сегментом, в котором предприятие еще не достигло лидирующей позиции. Характеризуется такой сегмент невысокой долей рынка сбыта. Но достаточно высокими темпами роста. В процессе развития «темная лошадка» может перерасти в «звезду» или, в случае регрессивного сценария развития, стать «собакой», поэтому перед вложением в «темную лошадку» ее нужно особенно тщательно изучить.

«Звезда» – сегмент с наиболее высокими показателями объемов продаж, достаточно высокой долей рынке. Прибыльность предприятий в данном сегменте высокая, основная задача предприятия, ориентированного на такой сегмент, - удержание или увеличение имеющейся доли рынка сбыта.

«Дойная корова» так же, как и «звезда», обладает достаточно высокой долей рынка. Однако темпы роста объемов продаж в данном сегменте слишком низкие. Прибыль предприятий в сегменте стабильно высокая без тенденции к росту.

«Собака» часто не имеет будущего в связи с низкой рыночной долей и низкой рентабельностью производства в нем.

Недостатком матрицы BCG является упрощение существующей реальности. Матрица принимает к учету только два фактора, тогда как в реальности их гораздо больше. В случае пенитенциарной системы размер относительной доли рынка сбыта товаров не может представлять собой наиболее важный показатель привлекательности рынка и успешности производственной деятельности в нем, так же как и темп прироста. Финансовый аспект производственной деятельности предприятий в исследуемом сегменте тоже не учтен. Если избавляться от продуктов из категории «собак», то это может привести к повышению себестоимости «коров» и «звезд», а также негативно сказаться на лояльности клиентов предприятия. Большая доля рынка сбыта не является показателем прибыльности предприятия, особенно в случае запуска производства новых товаров.

Модель Портера основана на оценке пяти критериев, определяющих привлекательность рыночного сегмента

- 1) возможность возникновения в исследуемом сегменте рынка новых предприятий–конкурентов;
- 2) уровень рыночного влияния покупателей;
- 3) уровень рыночного влияния производителей;
- 4) присутствие в исследуемом сегменте товаров–заменителей;
- 5) уровень конкуренции.

С целью увеличения эффективности производственной деятельности предприятие–производитель проводит оценку сегментов рынка сбыта производимой продукции по заданным критериям и ориентирует производства на наиболее привлекательные из них.

На этапе выбора подходящего по заданным критериям сегмента рынка предприятию–производителю необходимо обосновать целесообразность деятельности в каждом конкретном сегменте. Часть потенциально привлекательных сегментов не может быть принята к учету, поскольку

эффективность деятельности предприятия в них носит кратковременный характер не переходящий в долгосрочную перспективу. Пять установленных критериев не дают полного учета влияния всех возможных факторов. Недостатком модели Портера является возможность учета только внешних факторов, без учета влияния внутренних. Не оценивается влияние таких немаловажных факторов как емкость исследуемого сегмента, технические и функциональные характеристики представленных в нем товаров и т.д.

В отдельную группу методов отнесены экономико–математические, предполагающие использование процедур оптимизации, основанных на минимизации или максимизации определенных показателей с установленными ограничениями. Одним из видов методов оптимизации является задача линейного целочисленного программирования. Предположим, что цель портфельного анализа заключается в максимизации объема продаж выпускаемых предприятием товаров. В качестве ограничений выступают имеющийся объем ресурсов, показатели производственной мощности предприятия и возможности рынка сбыта товаров. Тогда задача описывается выражением:

$$\begin{cases} f = pq \rightarrow \max, \\ Aq \leq b, q \geq 0, \end{cases}$$

где f – функция объема продаж;

p – вектор-строка, включающая цены на производимый товар, $p = (p_1, \dots, p_n)$;

q – вектор-столбец, включающий количество реализованного товара,

$q = (q_1, \dots, q_m)$;

A – матрица размера $m \times n$, содержащая показатели ограниченности ресурсов и планируемых объемов продаж;

n – количество используемых переменных;

m – количество имеющихся ограничений.

Задача будет иметь вид:

$$f = \sum_{i=1}^n p_i q_i \rightarrow \max,$$

$$\begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ & & \dots \\ a_{(m-n)1} & \dots & a_{(m-n)n} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} q_1 \\ \dots \\ q_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_1 \\ \dots \\ b_{m-n} \end{pmatrix},$$

где $q_i < b_i, i = \overline{1, n}, j = \overline{(m-n), m}, q \geq 0, b_1, \dots, b_k$ – ресурсные ограничения предприятия; b_{m-n}, \dots, b_m – ограничения по планируемым объемам продаж.

Решение данной задачи позволяет, исходя из имеющихся внутренних и внешних возможностей предприятия, сформировать оптимальный товарный портфель. Однако в представленной модели практически невозможно учесть все существенные факторы, а также их внезапные изменения, иначе модель станет негибкой и неудобной в работе.

Методика, предлагаемая Ереминым Ю.А., предлагает использование с целью оценки привлекательности сегментов рынка набора из семи критериев [39], по сумме значений, которых и определяется наиболее привлекательный сегмент. Однако предложенные автором критерии не подходят для сегментирования рынков сбыта товаров, производимых предприятиями УИС, потому как методика Еремина Ю.А. ориентирована на рынок производственных товаров, а потребительский рынок исследовать с помощью представленных критериев не представляется возможным.

Следующая предлагаемая методика (Лифанов Н. С. [50]) предполагает считать основными критериями оценки величину издержек и величину выручки, определяемые для каждого потенциально охватываемого сегмента рынка. Положительным моментом данной методики является возможность учета и других, важных с точки зрения каждого конкретного предприятия, критериев. Однако данный способ наиболее эффективен при малых оборотах предприятия, что не совсем удобно в масштабах производства УИС.

Методика, предложенная Зозулевым А.В., «позволяет формализовать процесс оценки привлекательности целевых рынков, оценить всю совокупность факторов, влияющих на финансовую привлекательность целевого рынка

компании, что особенно важно для отечественных компаний, которые в силу известных факторов имеют ограниченный объем собственных средств, а получение банковских кредитов на приемлемых условиях проблематично» [41]. Однако отдельные ступени осуществления данной методикой не отличаются согласованностью, а получение итоговой оценки привлекательности сегмента не предусмотрено. Показателем, определяющим выбор целевого сегмента, является величина прибыли на единицу затрат. Большая часть факторов, характеризующих специфику пенитенциарной системы, при использовании данной методики не может быть учтена.

Рассмотренные методы оценки рыночных сегментов призваны облегчить принятие управленческих решений в области разработки планов развития предприятия. Однако, в процессе оценки привлекательности рыночных сегментов необходимо учитывать положительный опыт производственной и сбытовой деятельности предыдущих периодов и проблему получения качественной информации для проведения всестороннего анализа.

Основной трудностью сбора и обработки исходных данных является наличие большого количества информации, качество которой, как правило, не известно. Поэтому оценка качества исходных данных и действия по его повышению являются необходимым этапом любого аналитического проекта, поскольку аналитические алгоритмы, в том числе алгоритм оценки привлекательности сегментов рынка, не смогут работать с некачественными данными либо будут давать некорректные результаты [19, 66]. В данном случае целесообразно использовать комплекс логических и математических моделей, целью которых является получение точной и качественно ценной информации. Проведение таких процедур направлено главным образом на то, чтобы исходные данные были верными и максимально полными. Несвоевременное обнаружение ошибок и несоответствий в исходных данных приводит к искажению результатов и образованию дополнительных расходов на проведение экспертизы отчетов о причинах возможных отклонений в работе предприятий УИС. Однако далеко не все данные сразу по итогам сбора готовы для алгоритмического анализа,

большинство данных требует предварительной подготовки, очистки, приведения к нужному формату.

Оценка привлекательности рыночных сегментов сопряжена с определением весовых коэффициентов входящих в нее показателей, основные методы определения которых рассмотрены далее.

Обзор методов экспертных оценок, применяемых для определения коэффициентов весовой значимости. Идея методов экспертных оценок, применяемых для определения весовой значимости коэффициентов, состоит в установлении согласованности мнений экспертов относительно значимости каждого предложенного элемента производственно-экономического потенциала предприятия с количественной оценкой и обработкой результата. Использование метода экспертных оценок в процессе принятия решений сопряжено с решением вопросов подбора экспертов, проведения опроса и анализа его результатов [34, 84, 93, 101].

Качественный и количественный состав группы экспертов определяется ориентированностью и требуемой точностью оценок. Ориентированность оцениваемых показателей определяется широтой направлений, которые необходимо учесть при оценивании. От требуемой точности оценок зависит необходимое количество экспертов, входящих в рабочую группу: увеличение количества экспертов позволяет увеличить достоверность проводимой экспертизы. В качестве характеристик привлекаемых экспертов предложено использовать: креативность, конформизм, коллективизм, отношение к экспертизе, компетентность, конструктивность мышления и самокритичность. Для большей части характеристик не предусмотрена количественная оценка, они оцениваются качественно. Для некоторых из них введена возможность количественного оценивания. Так, например, количественное оценивание степени компетентности производится посредством вычисления коэффициента компетентности, влияющего на взвешивание мнения эксперта, на основе апостериорных (значение коэффициента компетентности определяется путем анализа результатов экспертизы) и априорных данных (значение коэффициента компетентности

вычисляется до проведения экспертизы и представляет собой результат самооценки и оценки компетентности другими экспертами).

Среди существующих методов расчета коэффициента компетентности экспертов по априорным показателям выделяют метод, основанный на учете мнения экспертов об общем составе группы, являющийся максимально простым. В основу этого метода положен опрос специалистов на тему предполагаемого состава экспертной группы с целью решения поставленной задачи. В том случае, если ранее сформированный список экспертов пополняется новыми специалистами, то они также проходят опрос касательно перечня участников группы экспертов. Несколько итераций списка, составленного по результатам такого опроса, позволяют сформировать окончательный состав экспертной группы. Анализ результатов исследования позволяет сформировать матрицу с ячейками e_{ij} , принимаемыми равными единице, если j -й эксперт назвал i -го эксперта, или нулю, если j -й эксперт не назвал i -го эксперта.

Коэффициенты компетентности на основе данных полученной матрицы представляют собой относительные весовые значения компетентности каждого эксперта:

$$k_i = \sum_{j=1}^n e_{ij} / \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n e_{ij}, \quad i, j = \overline{1, n},$$

где k_i – коэффициент компетентности i -го эксперта; n – общее количество экспертов.

Нормирование коэффициентов компетентности происходит с учетом того, что их суммарное значение равно единице $\sum_{i=1}^n k_i = 1$. Коэффициент компетентности эксперта представляет собой показатель относительного количества специалистов, давших положительный ответ на вопрос относительно включения i -го эксперта в состав группы.

Экспертный опрос состоит из следующих процедур: формулирование проблемы в общедоступной форме, заслушивание мнения экспертов

относительно данной проблемы, фиксация результатов опроса, анализ. На виде проводимого опроса основано деление методов экспертных оценок: интервьюирование, мозговой штурм, метод Дельфы, анкетирование, дискуссия. Определение конкретного метода опроса зависит от финансовой, временной составляющей, целей и задач экспертизы, требуемой точности полученных данных.

Выделяют следующие методы обработки результатов оценивания.

- 1) метод простого ранжирования;
- 2) метод приписывания баллов;
- 3) метод попарных сравнений;
- 4) метод последовательных сравнений.

Метод простого ранжирования заключается в фиксировании приоритетов каждого эксперта относительно предложенных признаков (коэффициентов). За единицу принимают наиболее приоритетный по мнению эксперта признак, следующий по важности – двойка и т.д. Полученные данные сводятся в Таблицу 1.3.

Таблица 1.3 – Экспертные оценки признаков (направлений исследований) методом простого ранжирования

Признак	Эксперт				
	1	2	...	i	n
x_1	a_{11}	a_{12}	...	a_{1i}	a_{1n}
x_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2i}	a_{2n}
...
x_j	a_{j1}	a_{j2}	...	a_{ji}	a_{jn}
x_k	a_{k1}	a_{k2}	...	a_{ki}	a_{kn}

где a_{ij} – приоритетность j -го признака перед остальными.

Далее, используя методы математической статистики производят обобщение мнения экспертов. Определяется средний ранг, среднее статистическое значение B_j j -го признака:

$$B_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} / n_j,$$

где n_j – количество экспертов, оценивающих j -й признак; i – номер эксперта; $i = 1, \dots, n$; j – номер признака, $j = 1, 2, \dots, k$.

Средний ранг j -го признака зависит от значения B_j : чем меньше величина B_j , тем больше важность этого признака.

Для того чтобы можно было сказать, случайно ли распределение рангов или имеется согласованность во мнениях экспертов, производится вычисление коэффициента конкордации K , введенного М. Кендаллом [47].

Значение среднего ранга определяется следующим образом:

$$\bar{B} = \sum_{j=1}^k B_j / k.$$

Определяется отклонение среднего ранга j -го признака от среднего ранга совокупности: $\Delta_j = \bar{B} - B_j$.

Коэффициент конкордации равен:

$$K = \frac{12 \sum_{j=1}^k \Delta_j^2}{n^2 (k^3 - k) - n \sum_{i=1}^n T_i},$$

где $T_i = \sum_{q=1}^Q (t_q^3 - t_q)$; Q – число с одинаковыми рангами; t_q – число одинаковых

рангов, назначенных экспертами j -му признаку.

Коэффициент конкордации определяется по шкале $[0,1]$: 1 – ситуация абсолютной согласованности экспертных оценок, 0 – ситуация абсолютного разногласия.

Метод простого ранжирования отличается относительной простотой и небольшим количеством экспертов, но недостатком метода является предположение заведомо равномерного распределения оценок, что не всегда соответствует реальности, и, как итог, искажение реальной важности признаков.

Метод приписывания баллов заключается в присвоении всем признакам балльной оценки от нуля до единицы [33]. Балльная оценка может производиться несколькими способами:

1) сумма весовых коэффициентов всех исследуемых признаков принимается равной некоторому фиксированному значению, как правило, единице, десяти или ста, а весовые коэффициенты каждого признака определяются исходя из назначенного суммарного значения;

2) наиболее приоритетному признаку из общего их количества задают некоторый фиксированный весовой коэффициент, а остальным признакам – весовые коэффициенты, представляющие долю заданного фиксированного значения.

Обобщенное мнение экспертов также получаем с помощью методов математической статистики, рассмотренной в методе простого ранжирования.

Использование данного метода представляет экспертом больше свободы для оценивания. Однако его применение целесообразно только в том случае, когда исследователь абсолютно уверен в полной информированности каждого исследователя о свойствах исследуемого объекта, что бывает достаточно редко.

Метод последовательных сравнений заключается в следующем:

1) признаки располагаются экспертами в порядке увеличения/уменьшения их значимости: $a_1 > a_2 > \dots > a_k$;

2) наиболее значимому признаку присваивается оценка равная единице, остальные признаки оцениваются в долях единицы;

3) далее производится сравнение числового значения первого признака с суммой всех последующих.

Здесь могут возникнуть три варианта:

$$a_1 > a_2 + a_3 + \dots + a_k$$

$$a_1 = a_2 + a_3 + \dots + a_k$$

$$a_1 < a_2 + a_3 + \dots + a_k$$

Каждым экспертом выбирается один из представленных вариантов и производится оценка первого события в соответствии с ним.

4) сравнивается значение первого признака с суммой всех последующих за вычетом самого последнего признака.

Приводится оценка первого признака в соответствие с выбранным из трех вариантов неравенством:

$$a_1 > a_2 + a_3 + \dots + a_{k-1}$$

$$a_1 = a_2 + a_3 + \dots + a_{k-1}$$

$$a_1 < a_2 + a_3 + \dots + a_{k-1}$$

5) процесс повторяется до тех пор, пока не будет произведено сравнение a_1 с $(a_2 + a_3)$.

Далее та же процедура проводится в отношении второго и последующих признаков.

Преимущество данного метода состоит в анализе каждым экспертом своих же оценок, что позволяет не «назначать» коэффициенты, а создавать их.

Однако данный метод достаточно трудоемок и сложен в применении, для его осуществления требуется в четыре раза больше экспертов, чем при использовании метода простого ранжирования.

Метод попарных сравнений основан на попарном сравнении всех признаков с последующим обобщением и генерацией оценок для каждого из них.

Все признаки вносятся в таблицу (Таблица 1.4), образуя матрицу с одинаковыми показателями ячеек.

Таблица 1.4 – Экспертные оценки признаков (направлений исследований) методом попарных сравнений

Признак	x_1	x_2	...	x_j	x_k
x_1	1	$x_1:x_2$	...	$x_1:x_j$	$x_1:x_k$
x_2	$x_2:x_1$	1	...	$x_2:x_j$	$x_2:x_k$
...	...	...	1	...	...
x_j	$x_j:x_1$	$x_j:x_2$	...	1	$x_j:x_k$
x_k	$x_k:x_1$	$x_k:x_2$	...	$x_k:x_j$	1

Данная матрица фиксирует результаты попарного сравнения признаков. Как можно заметить, данная матрица зеркально разделена по диагонали, поэтому экспертам может быть предложено заполнить только ее половину. Собрав данные оценки, получим матрицу:

$$a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1j} \ \dots \ a_{1k}$$

$$a_{22} \ \dots \ a_{2j} \ \dots \ a_{2k}$$

.....

$$a_{jj} \ \dots \ a_{jk}$$

.....

$$a_{kk}$$

Произведя матричные преобразования, определяются оценочные баллы признаков в разрезе отдельных экспертов: $A_1, A_2, \dots, A_j, \dots, A_k$. Обобщенная матрица обрабатывается аналогичным способом с целью получения суммарных оценок и имеет следующий вид:

$$\bar{a}_{11} \ \bar{a}_{12} \ \dots \ \bar{a}_{1j} \ \dots \ \bar{a}_{1k}$$

$$\bar{a}_{22} \ \dots \ \bar{a}_{2j} \ \dots \ \bar{a}_{2k}$$

.....

$$\bar{a}_{jj} \ \dots \ \bar{a}_{jk}$$

.....

$$\bar{a}_{kk}$$

$$\overline{a_{11}} = \sum_{j=1}^n a_{1n}^j, \dots, \overline{a_{kn}} = \sum_{j=1}^n a_{kn}^j,$$

где n – число экспертов, оценивающих данный набор признаков; $a_{11}^1, a_{11}^2, \dots, a_{11}^j$ – оценки соответственно 1, 2, ..., j , ..., n экспертов; $\overline{a_{11}}, \overline{a_{12}}, \dots, \overline{a_{kn}}$ – суммарные оценки, данные всеми экспертами.

Согласованность экспертного мнения определяется путем сравнения максимально допустимой дисперсии с дисперсией обобщенной матрицы: чем ближе их значения, тем выше степень согласованности.

Из всех представленных методов именно метод попарных сравнений дает возможность осуществить строгий, статистически обоснованный анализ согласованности экспертных мнений, определить вероятность возникновения случайных оценок, поэтому выбран как наиболее предпочтительный при проведении исследования.

1.4 Задача распределения ресурсов в теории управления предприятием

Управление ресурсами промышленных предприятий уголовно–исполнительной системы – сложная и нетривиальная задача [20, 40, 129]. Сложность заключается в ограниченности ресурсной базы, а нетривиальность в том, что средства, привлеченные в УИС, должны распределяться максимально эффективно, о чем говорит пп. 13.3, 20.2.1 Приказа ФСИН России от 23.04.2010 N 171 (ред. от 23.08.2011) «Об утверждении положения об Управлении трудовой адаптации осужденных Федеральной службы исполнения наказаний» [77]. Крайне важным в процессе распределения ресурсов в условиях пенитенциарной системы является учет не только экономической, но и социальной составляющей.

Будем полагать, что территориальный орган ФСИН России, являясь распорядителем на микроуровне, состоит из некоторого количества производственных предприятий (ПП), каждое из которых обслуживает определенный сегмент рынка, и, по сути, является получателем предлагаемых к распределению ресурсов.

Задача, которую нужно решить, заключается в выполнении двух условий в процессе распределения: с одной стороны, в достаточной мере удовлетворение потребности в ресурсах каждого производственного предприятия, а, с другой стороны, в максимальной степени обеспечения эффективного выполнения работ в целом [73, 74, 76].

Предположим, что распорядителю не известны реальные потребности в распределяемом ресурсе каждого производственного предприятия. Возникает необходимость получения данных о потребности в ресурсах от самих ПП, и принятия решений на основе представленной информации.

В связи с тем, что принимаемое распорядителем решение относительно формирования возможных планов распределения ресурсов зависит от информации, сообщаемой в запросах производственными предприятиями, заявители, с целью получения наиболее выгодного для себя количества ресурсов, информацию могут сознательно искажать.

Получаемая распорядителем в этом случае информация не будет содержать истинную потребность ПП–заявителя в ресурсах [125].

Следовательно, возникает проблема манипулирования. Выделяемый объем ресурса (\bar{d}_i) будет зависеть от представленной потребности в нем (d_i). ПП, осознавая взаимосвязь представленной в заявках информации с количеством выделенного ресурса, будут представлять наиболее выгодную для них информацию, зачастую не соответствующую реальной потребности.

Схема распределения в общем виде представлена на Рисунке 1.7.



Рисунок 1.7 – Схема распределения ресурса между ПП УИС

Суть его заключается в следующем. Пусть N – количество ПП УИС, находящихся в ведении одного центра–распорядителя, D – общее количество имеющегося ресурса, d_i – объем ресурса, запрашиваемый i -м ПП. В условиях ограниченности ресурса, объем, выделенный каждому заявителю, будет рассчитан по следующей формуле:

$$\bar{d}_i = D d_i / \sum_{i=1}^N d_i, i = \overline{1, N}, \quad (1.1)$$

т.е. применяется механизм пропорционального распределения, в котором объем получаемого ПП ресурса зависит от заявки самого ПП и заявок остальных ПП-й. В данном механизме имеет место завышение потребностей каждым производственным предприятием УИС.

Ввиду вышесказанного, необходимо разработать такой механизм распределения ресурсов, при реализации которого потребности ПП в ресурсах могли бы удовлетворяться без завышения на стадии подачи заявки. Такая ситуация возможна только в том случае, когда самим ПП завышение заявок на ресурсы перестает быть выгодным при одновременном минимальном обеспечении потребности. Вышеуказанные требования могут быть удовлетворены при реализации механизма распределения, результаты

применения которого совпадает с точкой равновесия по Нэшу [28, 80] и одновременно удовлетворяют критерию оптимальности по Парето [83].

Таким образом, при распределении ресурсов между производственными предприятиями УИС, в отличие от классического оптимизационного подхода, когда оптимальным считается распределение ресурса, доставляющее максимум конечной эффективности предлагается использовать двойной критерий:

а) критерий равновесия Нэша, при соблюдении которого ПП становится невыгодным завышать свои потребности в ресурсах. Использование концепции равновесия Нэша предполагает присутствие бескоалиционной игры в процессе распределения, т.е. отсутствие договоренности между производственными предприятиями УИС, являющимися получателями ресурса.

б) критерий оптимальности по Парето, при соблюдении которого, каждое ПП получает хотя и минимальный, но вполне достаточный ресурс для выполнения возложенных на него работ.

Получаемые при этом решения будем называть оптимальными, но не в их классическом понимании, а в смысле оптимальности по критерию Нэша–Парето. Рассмотрим математические модели такого распределения ресурсов и предложим соответствующий алгоритм распределения ресурсов между ПП–заявителями с учетом оптимизации процесса по критерию Нэша–Парето. При этом будем опираться на подходы, предложенные в работах В.Н. Буркова [5, 23-25], Д.А. Новикова [18, 23, 69] и Ю.Б. Гермеера [33], модифицируя их применительно к нашей задаче.

Математическая формулировка задачи. При формулировании задачи распределения ограниченного ресурса между ПП–заявителями будем исходить из двух базовых утверждений:

а) в результате оптимизации каждое i -е ПП ($i = \overline{1, N}$) должно получить не больше заявленного им количества ресурса и не менее некоторого критического объема ресурса d_i^{kr} , позволяющего ему осуществить производственный процесс в рамках удовлетворения потребностей назначенного сегмента рынка;

б) если ПП получает ресурс в объеме \bar{d}_i , то в результате его использования оно рассчитывает получить эффект E_i , определяемый априори известной функцией $E_i(\bar{d}_i)$. Кроме того для простоты пока ограничимся распределением одного вида ресурса (D).

При соблюдении указанных выше утверждений целевая функция распределителя ресурса, олицетворяющего интересы центра (метаигрока – по терминологии теории игр), в целом, будет складываться из функций $E_i(\bar{d}_i)$ и определяться выражением:

$$\sum_{i=1}^N E_i(\bar{d}_i) \rightarrow \max_{\bar{d}_i}, \quad (1.2)$$

при соблюдении условий ограниченности распределяемого ресурса $\sum_{i=1}^N \bar{d}_i \leq D$ и его достаточности для выполнения производственного задания $\bar{d}_i \geq d_i^{kr}$. То есть задача распределителя заключается в выборе такого допустимого плана распределения ресурсов, который максимизировал бы значение его эффективности [4, 6, 16, 17].

По сути, механизм распределения ресурса между производственными предприятиями УИС имеет трехэтапный характер. На первом этапе происходит сбор заявок от ПП по объему требуемого им ресурса d_i и оценка величин E_i . На втором этапе осуществляется выбор модели распределения ресурса и на третьем этапе на основе собранной информации производится распределение ресурса каждому ПП так, чтобы при соблюдении целевой функции (1.2), принятые решения соответствовали условию равновесия Нэша и критерию оптимальности Парето. Распределение ресурсов при этом происходит пропорционально функции предпочтения $p_i(d_i)$, $p_i = \bar{0},1$, каждого ПП.

Распределение ресурса единственного вида. Назначая функцию предпочтения, можно получить различные варианты распределения. В наиболее общем виде процедуру распределения ресурса между ПП (при условии, что ресурс D распределяется полностью) можно описать следующим образом.

1. При отсутствии дефицита ресурса $\left(\sum_{i=1}^N d_i \leq D\right)$ каждому ПП выделяется ресурс в объеме запрашиваемого. В данном случае предположим, что ПП имеют функции предпочтения, являющиеся непрерывными, однопиковыми, возрастающими до максимального значения d_i и монотонно убывающими после него. Данное предположение моделирует ситуацию, в которой предприятие имеет один наиболее предпочтительный для него план распределения (точку пика), уровень предпочтительности других планов из множества возможных уменьшается соразмерно удаленности от идеального. Будем считать, что ПП ведут себя некооперативно, выбирая доминантные или равновесные по Нэшу стратегии.

Прямым механизмом планирования называется механизм, ставящий в соответствие вектору точек пика активных элементов вектор планов. Если в соответствующем прямом механизме сообщение достоверной информации является равновесной стратегией, то такой механизм называется эквивалентным прямым (неманипулируемым) механизмом. Для любого механизма ресурсораспределения всегда существует равнозначный (не меняющий эффективности) неманипулируемый механизм.

2. В случае дефицита ресурса $\left(\sum_{i=1}^N d_i > D\right)$ каждому ПП выделяется ресурс сообразно его функции предпочтения на основе приоритетных механизмов, рассмотренных далее.

Обзор исследований по задачам распределения ресурса. *Приоритетные механизмы.* Основаны на определении приоритетов заявителей с целью определения объема выделяемого ресурса. Формально такая процедура задается выражением:

$$\bar{d}_i = \begin{cases} d_i, & \sum_{i=1}^N d_i \leq D; \\ \min [d_i; Dp_i(d_i)], & \sum_{i=1}^N d_i > D, \end{cases} \quad (1.3)$$

где $p_i(d_i)$ – монотонная функция предпочтения i -го ПП от его заявки d_i .

Вид функции предпочтения определяет деление приоритетных механизмов на три группы: возрастающая функция предпочтения присутствует в механизмах прямого приоритета; убывающая функция предпочтения – в механизмах обратного приоритета; фиксированное значение – механизм абсолютного приоритета. Приоритетные механизмы будут подробно рассмотрены нами в главе 3.

Отметим, что в механизмах прямого приоритета ресурс распределяется пропорционально поданной заявке, поэтому заявители проявляют склонность к завышению реальной потребности в ресурсе даже в условиях его дефицита. Т. е. эффективность механизма прямого приоритета в условиях дефицита ресурса является весьма условной, тогда в условиях его избытка данный механизм может успешно использоваться.

В механизмах обратного приоритета приоритет заявителя при распределении тем выше, чем меньшее количество ресурса он заказывает. В отличие от механизма прямого приоритета, механизм обратного приоритета может быть эффективен как в условиях дефицита, так и в условиях избытка ресурса.

Конкурсные механизмы предполагают определение победителей, занявших призовые места по определенным критериям, и распределение ресурса сообразно занятому месту. Т.е. особенностью, а в условиях пенитенциарной системы основным недостатком, данного вида механизмов является тот факт, что ресурс получают не все участники конкурса. В целях реализации данного механизма ПП–заявители представляют распорядителю данные о требуемом количестве ресурса d_i и планируемом эффекте от его использования E_i . Заявители

располагаются в порядке убывания заявленного эффекта от использования ресурса, и процесс распределения ресурса происходит следующим образом: исполнитель с максимальной величиной заявленного эффекта получает запрашиваемый объем ресурса полностью $\bar{d}_1 = d_1$, вторым весь заявленный объем ресурса получает второй по заявленной величине эффекта заявитель. И так до тех пор, пока не кончится весь ресурс.

Разделяют два вида конкурсных механизмов: дискретные и непрерывные. В дискретном варианте конкурсных механизмов возможны ситуации получения заявителями всего заявленного объема ресурса и неполучения ресурса совсем. В непрерывном варианте есть возможность получения ресурса как полностью, так и частично.

Простой конкурс (дискретный механизм) отличается низкой эффективностью ввиду того, что механизм распределения ресурса зависит только от заявленной величины эффекта и является последовательным.

Прямой конкурс (дискретный механизм) решает следующую задачу:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^N E(\bar{d}_i) \rightarrow \max \\ \sum_{i=1}^N \bar{d}_i \leq D \end{cases}$$

Эффективность использования данного механизма, как правило, не менее 0,5 [24, 26].

Двухэтапный конкурс (дискретный механизм) предполагает на базе полученных заявок решение задачи о ранце с целью определения максимального эффекта от использования ресурса E_i^{\max} . Кроме того производится поиск всех возможных решений поставленной задачи, для которых $E_i \geq (1 - \xi)E_i^{\max}$, $0 < \xi < 1$. Дальнейшая задача заключается в поиске среди всех возможных того, которое требует наименьшего количества ресурса.

Простой конкурс (непрерывный механизм) имеет ту же структуру, что и дискретный вариант простого конкурса, однако его эффективность обычно выше.

Децентрализованные механизмы распределения ресурса. Целесообразны в том случае, когда один распорядитель обрабатывает заявки большого числа заявителей и заключается в дополнительном делении заявителей на группы с выделением руководителя каждой группы из числа работников заявителя.

Таким образом, задача сводится к распределению ресурса между руководителями групп, что приводит к децентрализации процесса управления.

С целью поддержания эффективности распределения, его следует проводить пропорционально максимальному эффекту, как между группами, так и внутри них.

Выводы по главе 1

1. Исследование специфических особенностей деятельности производственного сектора уголовно-исполнительной системы позволяет сделать следующие выводы:

а) главной задачей производственных предприятий учреждений УИС является максимально полное трудоустройство заключенных, что вызывает необходимость сочетания экономического и социального факторов в производственной деятельности;

б) для достижения главной цели функционирования исправительных учреждений необходимо значительно изменить способы и формы управления деятельностью производственных подразделений учреждений УИС, усилив их социальную направленность и нацелив на решение следующих проблем:

– ориентация деятельности производственных предприятий на изготовление товаров, которые обеспечены платежеспособным спросом на рынках сбыта, привлечение к исследованию рынков сбыта маркетинговых служб, реализующих данную задачу путем выделения наиболее привлекательных с экономической и социальной точек зрения сегментов рынка сбыта производимых товаров;

– обеспечение экономии финансовых и материальных ресурсов на основе оптимизации процесса их распределения.

2. Основные особенности процесса оценки привлекательности сегментов рынка сбыта товаров, производимых предприятиями УИС, заключаются в необходимости изучения и использования положительного опыта работы предприятий в предыдущем периоде и необходимости предварительной проверки качества исходных данных ввиду большого количества неточной информации относительно основных показателей рынка сбыта продукции.

3. Применение существующих методов решения задач распределения ресурсов при управлении деятельностью производственных предприятий УИС затруднено в связи с упрощенностью самой постановки задачи. Это связано с тем, что на практике необходимо учитывать несколько ресурсных ограничений; количества распределяемого ресурса может быть недостаточно для покрытия

заявленной предприятиями ресурсной емкости; исполняемые предприятиями производственные задания могут быть неравноценны с точки зрения эффективности. Поэтому возникает необходимость учета приоритетов производственных направлений деятельности предприятий УИС, что приводит к возникновению на практике комплекса гораздо более сложных многомерных задач, для решения которых существующие традиционные методы распределения ресурсов требуют существенной доработки.

4. Проведенный анализ показал, что существующие системы поддержки принятия решений на уровне территориального органа ФСИН России позволяют осуществлять управление производственной деятельностью предприятия на этапах планирования без обоснованного определения наиболее выгодных с экономической и социальной точек зрения направлений производства, что приводит к невыполнению заданных производственных показателей, недоиспользованию имеющихся производственных мощностей и снижению трудозанятости заключенных.

Следовательно, возникает необходимость разработки комплекса моделей, позволяющих усовершенствовать систему поддержки принятия решений при управлении производственными предприятиями УИС.

ГЛАВА 2 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЫНОЧНЫХ СЕГМЕНТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

2.1 Методика учета положительного опыта предыдущих периодов

С целью определения показателей деятельности производственного сектора учреждений, находящихся в ведении УФСИН по Воронежской области, проанализирован процесс изменения уровня доходности с учетом основных видов деятельности (Таблица 2.1)

Таблица 2.1 – Динамика доходности производственных отраслей УФСИН России по Воронежской области

Наименование вида деятельности	Год				
	2015	2016	2017	2018	2019
швейное производство	23281,6	22675,0	31083,9	37620,4	23068,3
деревообработка	6857,0	6077,8	1313,8	5586,9	11320,9
производство сельхозтехники	39034,2	33549,0	17744,6	10371,2	235,8
металлообработка	73796,7	53547,0	25012,7	27998,1	31477,4

Анализ представленных данных показывает максимальную доходность отрасли металлообработки (порядка 43 % общего дохода).

Общая доходность представленных в таблице производственных отраслей достаточно высока. Тем не менее, обладая высоким производственным потенциалом, учреждения УИС не могут стать полноправными участниками рыночных отношений, несмотря на то, что их организация и функционирование являются важной составляющей функционирования пенитенциарной системы.

Возможности увеличения эффективности использования производственного потенциала предприятий УИС ограничены особенностями

функционирования, низким объемом бюджетного финансирования, недостаточным развитием маркетинговых служб и т.д. [131].

Несмотря на рост производства, склады учреждений УИС забиты невостребованными на рынках сбыта товарами. Данный факт является причиной низкой оборачиваемости и финансовой устойчивости предприятий.

Кроме того, большое значение в процессе производства качественной, востребованной на рынке продукции имеет уровень образования и профессионализма работников предприятия. Изученная нами статистика говорит о чрезвычайно низком уровне образования осужденных, поступающих в исправительные учреждения.

По итогу 2019 года статистические данные об уровне образования и профессиональных навыках осужденных свидетельствуют о следующем: у 97,8 % осужденных из числа лиц, подлежащих обязательному привлечению к труду, полностью отсутствовали какие-либо профессиональные навыки, у 35,2 % – не имелось начального профессионального образования, 68,6 % из их числа получили начальное профессиональное образование и прошли профессиональную подготовку в ИУ ФСИН России.

По состоянию на настоящий момент в исправительных учреждениях, подчиненных УФСИН по Воронежской области, осужденных обучают 12 профессиям, полученные знания и навыки могут в дальнейшем быть ими отработаны на производственных участках учреждений УФСИН России по Воронежской области (Таблица 2.2).

Корректирования количества обучаемых по определенным профессиям с потребностями рынка на данный момент не производится, т. к. не определены наиболее перспективные отрасли производства.

Этот вопрос требует дополнительной проработки, моделирования и поддержки принятия решений в области подготовки квалифицированных кадров с учетом потребностей рынка.

Таблица 2.2 – Сведения о количестве обучающихся осужденных в учреждениях УФСИН России по Воронежской области

Исправительное учреждение (виды производств)	Образовательное учреждение	Наименование профессии	Количество обучаемых
ФКУ ИК-1 (сельхозтехника, металлообработка, деревообработка, швейное производство)	Филиал №2 ФКП ОУ №94	сварщик	21
		электромонтёр	22
		стропальщик	21
		токарь	50
		швея	75
		слесарь-инструментальщик	75
		оператор котельной	25
ФКУ ИК-2 (производство дез. средств, металлообработка, деревообработка, швейное производство)	ГУ ФКП ОУ №94	сварщик	20
		стропальщик	47
		токарь	42
		швея	75
ФКУ ИК-3 (металлообработка, деревообработка, швейное производство, подсобное хозяйство)	Филиал №3 ФКП ОУ №94	сварщик	19
		стропальщик	76
		токарь	49
		швея	149
		повар	51
		слесарь по ремонту с\х. машин	50
		электромонтёр	50
ФКУ ИК-8 (швейное производство, металлообработка, деревообработка, подсобное хозяйство)	Филиал №5 ФКП ОУ №94	сварщик	25
		электромонтёр	25
		стропальщик	25
		швея	50
ФКУ ИК-9 (швейное производство, строительные материалы)	Филиал №3 ФКП ОУ №94	электросварщик ручной сварки	1
		стропальщик	45
		токарь	24
		швея	49
		слесарь по ремонту с\х машин	23
		электромонтёр	23

Первоочередной задачей трудовой деятельности осужденных является формирование умений и навыков, позволяющих адаптироваться к условиям окружающей среды после освобождения. Но, кроме того, существует финансовая

сторона вопроса, которая на данный момент стоит достаточно остро. По данным УФСИН России по Воронежской области, ежегодные затраты на содержание одного заключенного, включающие вещевое, продовольственное, коммунальное и медицинское обеспечение в расчете на год составляют в среднем 65393,5 рублей. В целом на указанные цели государством ежегодно тратится более 10 млрд. рублей. Данные по исправительным учреждениям УИС Воронежской области представлена в Таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сведения о затратах на содержание заключённых (руб.)

Наименование показателя	Год				
	2015	2016	2017	2018	2019
Средняя заработная плата одного заключенного в год	24208,23	26938,37	29371,4	47083,25	51222,07
Расходы на содержание одного заключенного в год	31651,9	55895,2	54670,5	55423,7	65393,5

Понесенные федеральным бюджетом расходы предполагается компенсировать за счет удержаний из заработной платы осужденных. Однако по факту покрывается около 10% из них. Кроме того, удержания из заработной платы должны гасить материальный ущерб, причиненный их противоправными действиями гражданам и государству, чего тоже, к сожалению, в большинстве случаев достичь не удастся.

Таким образом, содержание лиц, находящихся в местах лишения свободы, ложится на федеральный бюджет. Эта ситуация еще раз доказывает необходимость создания эффективных механизмов управления, позволяющих повысить трудоустройство заключенных и разгрузить федеральный бюджет.

Трудовую занятость лиц, осужденных к лишению свободы, принято характеризовать так называемым уровнем вывода, фиксирующим количество занятых трудовой деятельностью осужденных относительно общего количества

трудоспособных. Данный критерий является одним из основных в оценке эффективности производственной деятельности предприятий УИС. Анализ статистических данных позволил констатировать факт падения уровня вывода с 35,1% в 2015 году до 18,4 % в 2019 году (Таблица 2.4). Рассмотрим причины снижения уровня вывода подробнее.

Таблица 2.4 – Динамика показателя занятости (уровня вывода) лиц, осуждённых к лишению свободы

Наименование показателя	Год				
	2015	2016	2017	2018	2019
Общая численность заключенных	4709	4590	4289	4367	4043
Численность осужденных, привлеченных к трудовой деятельности	1652	1162	1069	793	743

Одной из причин снижения показателя вывода является невозможность трудоустройства осужденных ввиду отсутствия рабочих мест. Таким образом, требование уголовно-исполнительного законодательства по обеспечению полной трудовой занятости данной категории граждан не выполняется, а, следовательно, необходима корректировка производственного процесса на стадии планирования, позволяющая повысить трудозанятость заключенных до максимального уровня.

Кроме того, основные фонды учреждений, исполняющих наказания в виде лишения свободы, значительно изношены (износ основных фондов некоторых предприятий УИС составляет 75 %) (Таблица 2.5). В этой ситуации именно развитие трудового потенциала предприятий, в котором нет недостатка, становится основным конкурентным преимуществом этих структур. Действия по совершенствованию производственного процесса, в том числе за счет формирования профессиональных навыков осужденных, представляют собой действия, направленные на повышение конкурентоспособности выпускаемой

продукции и, как следствие, получение дополнительных финансовых средств для обновления и модернизации парка технологического оборудования, инфраструктуры и транспорта.

Таблица 2.5 – Состояния основных фондов УФСИН России по Воронежской области

Наименование Учреждения	Стоимость зданий и сооружений, тыс. руб.		Использование производственной мощности, %
	первоначальная	с учетом износа	
ФКУ ИК-1	116 481,95	46 690,61	62,00
ФКУ ИК-2	34 354,68	8 613,94	75,00
ФКУ ИК-3	222 318,00	97 012,00	85,00
ФКУ ИК-8	87 813 564,97	69 174 898,06	35,00
ФКУ ИК-9	417 996 872,17	261 739 100,91	60,00

Анализ производственного потенциала на примере УФСИН России по Воронежской области выявил факт недоиспользования производственных мощностей. Усредненное значение показателя использования производственных мощностей составило 64 %, что говорит о простаивании оборудования производственных предприятий.

Рост уровня рыночной ориентации производства УИС ведет к смене методов и форм трудовой адаптации и социализации осужденных посредством формирования мотивации и желания участвовать в производственном процессе, позволяющем повысить уровень квалификации или сформировать профессиональные навыки, необходимые для адаптации в социуме.

Подводя итог проведённого исследования, отметим, что при отсутствии на предприятиях УФСИН по Воронежской области оперативного экономического анализа, принятии руководителями предприятий решений зачастую не обоснованных ни с экономической, ни с социальной точек зрения, применении малоэффективных методов управления и организации производственной

деятельности, невозможно избежать имеющихся упущений в работе. Цель создания и функционирования учреждений УИС изначально определяет основной задачей производственной деятельности обеспечение максимальной трудозанятости осужденных путем формирования достаточного количества рабочих мест и наиболее полного использования производственных мощностей предприятия. На данный момент основным критерием являются требования уголовно-исполнительного законодательства без учета результатов анализа состояния рынков сбыта производимой продукции. Имеющаяся особенность формирования трудового коллектива предприятий УИС определяет проблему формирования номенклатуры производимой продукции, учитывающей производственно-экономический потенциал каждого предприятия, состояние рынков сбыта производимой продукции и показатели занятости осужденных, определяемые производственными показателями предприятия.

Будем полагать, что каждое предприятие на этапе планирования производственной деятельности задается вопросом: нужно ли максимизировать эффективность производства посредством поиска максимально привлекательных сегментов рынка или ограничиться ориентацией производства на ранее определенные сегменты? Нововведения всегда сопряжены с высокими рисками, затратами трудовых и финансовых ресурсов, окупаемость которых под большим вопросом. Поэтому целесообразным становится наличие в деятельности предприятия методики учета положительного опыта предыдущих периодов.

Критерии оценки эффективности методики учета положительного опыта. Пусть $\|A_{ij}\|_{S \times D}$ – матрица взаимодействия продавцов и покупателей на товарном рынке, в которой S – количество продавцов, характеризующееся объемом предложения, D – количество покупателей, характеризующееся объемом спроса. Будем исходить из того, что каждый S -элемент матрицы, представленный производственным предприятием УИС, имеет возможность сохранить ориентацию на выбранные в предыдущих периодах рыночные сегменты или, в случае неэффективности деятельности в них, провести оценку привлекательности

имеющихся сегментов и выбрать наиболее подходящие по заданным параметрам. С этой целью на начальном этапе планирования руководителю предприятия необходимо провести оценку эффективности производства в ранее охваченных сегментах рынка сбыта.

Критерий, используемый для оценки эффективности процесса учета положительного опыта предыдущих производственных периодов, описывается следующим выражением:

$$Q_{i \min}^{\text{fix}}(t) \leq Q_i(\Delta t) \leq Q_{i \max}^{\text{fix}}(t), \quad (2.1)$$

где $Q_{i \min}^{\text{fix}}(t)$ – минимально допустимый объем продаж, при котором возможно дальнейшее существование предприятия;

$Q_{i \max}^{\text{fix}}(t)$ – максимальный объем выпуска, ограниченный производственной мощностью предприятия и объемом имеющихся ресурсов;

$Q_i(\Delta t)$ – текущий объем продаж за временной отрезок Δt .

$Q_{i \min}^{\text{fix}}(t)$ определяется управлением предприятия самостоятельно, исходя из текущих потребностей и расходов.

$Q_{i \max}^{\text{fix}}(t)$ ежегодно корректируется с учетом производственно-экономического потенциала предприятия (R_i). Точкой отсчета является максимальный объем выпуска продукции в начальный момент времени t_0 , характеризующийся полным задействованием всех имеющихся ресурсов и производственных мощностей ($Q_{i \max}^{\text{fix}}(t_0)$). Последующая корректировка максимального объема выпуска осуществляется по следующей формуле:

$$Q_{i \max}^{\text{fix}}(t) = Q_{i \max}^{\text{fix}}(t-1) \times (1 + \Delta R_i(\Delta t)), \quad (2.2)$$

где $Q_{i \max}^{\text{fix}}(t-1)$ – максимально возможный выпуск продукции в предыдущем периоде;

$\Delta R_i(\Delta t)$ – величина, характеризующая изменение производственно-экономического потенциала предприятия за период времени Δt .

Производственно-экономический потенциал предприятия представляет собой его суммарные возможности, влияющие на способность достигать максимальных результатов в производственной деятельности. Методика расчета производственно-экономического потенциала деятельности производственных предприятий УИС приведена с использованием метода экспертных оценок для определения коэффициентов весовой значимости показателей его составляющих. В качестве экспертов были привлечены сотрудники Управления Федеральной службы исполнения наказания по Воронежской области. Основные составляющие расчета представлены следующими показателями: потенциал использования основных средств, оборотных средств и кадровый потенциал. Формализованная модель расчета производственно-экономического потенциала будет выглядеть следующим образом:

$$R_i = \alpha_1 R_{oc} + \alpha_2 R_{об} + \alpha_3 R_k, \quad (2.3)$$

где α_i – коэффициенты весовой значимости показателей ($\sum_{i=1}^3 \alpha_i = 1$);

R_{oc} – потенциал использования основных средств;

$R_{об}$ – потенциал использования оборотных средств;

R_k – кадровый потенциал.

Потенциал использования основных средств рассчитывается следующим образом:

$$R_{oc} = \beta_1 k_{обн} + \beta_2 k_{выб} + \beta_3 k_{годн} + \beta_4 k_3 + \beta_5 k_p + \beta_6 \Phi_B + \beta_7 \Phi_o, \quad (2.4)$$

где β_j – коэффициент весовой значимости показателей ($\sum_{j=1}^7 \beta_j = 1$);

$k_{обн}$ – коэффициент обновления основных средств;

$k_{выб}$ – коэффициент выбытия основных средств;

$k_{годн}$ – коэффициент годности основных средств;

k_3 – коэффициент загрузки оборудования;

k_p – коэффициент рентабельности;

Φ_e – фондовооруженность;

Φ_o – фондоотдача.

$$R_{об} = \gamma_1 k_{об} + \gamma_2 k_{ор} + \gamma_3 M_{от} + \gamma_4 k_{им} + \gamma_5 k_p + \gamma_6 k_{ув}, \quad (2.5)$$

где γ_n – коэффициент весовой значимости показателей ($\sum_{n=1}^6 \gamma_n = 1$);

$k_{об}$ – коэффициент оборачиваемости;

$k_{ор}$ – коэффициент обеспеченности ресурсами;

$M_{от}$ – материалоотдача;

$k_{им}$ – коэффициент использования материалов;

$k_{ритм}$ – коэффициент ритмичности;

$k_{ув}$ – удельный вес материальных затрат в себестоимости;

$$R_k = \omega_1 k_{п} + \omega_2 k_{т} + \omega_3 k_{пп} + \omega_4 k_k + \omega_5 k_o + \omega_6 k_{пт} + \omega_7 k_{ко}, \quad (2.6)$$

где ω_m – коэффициент весовой значимости показателей ($\sum_{m=1}^7 \omega_m = 1$);

k_n – коэффициент постоянства кадров;

k_m – коэффициент трудоспособности;

$k_{рп}$ – коэффициент рентабельности персонала;

k_k – коэффициент квалифицированности;

k_o – коэффициент образованности;

k_z – коэффициент здоровья персонала;

$k_{пт}$ – коэффициент производительности труда;

$k_{ко}$ – коэффициент кадровой обеспеченности.

В случае выполнения условия (2.1), ориентация предприятия на ранее выбранные сегменты рынка считается целесообразной, и охваченные сегменты определяются как оптимальные. В противном случае необходимо провести переоценку привлекательности рыночных сегментов.

Реализация вышеизложенных принципов позволяет обеспечить поддержание на необходимом жизнеспособном уровне производственной сферы исправительного учреждения. Определить коэффициенты весовой значимости показателей, представленных в формулах (2.3) – (2.6) можно любым из методов экспертных оценок, приведенных в главе 1.

2.2 Методика оценки привлекательности рыночных сегментов на основе анализа качества исходных данных

Рассмотрим набор данных, который, на наш взгляд, целесообразно использовать для оценки привлекательности рыночных сегментов с целью ориентации на них производственной деятельности предприятия [122]. Полагаем, что стратегическая цель деятельности производственного предприятия УИС заключается в достижении оптимальных результатов на оцениваемых сегментах рынка.

Предложенный набор данных отражает достигнутые результаты с одной стороны, и описывает происходящие при этом процессы, с другой. Оценка определенных показателей позволит оценить привлекательность каждого сегмента и повысить эффективность принимаемых управленческих решений.

При оценке привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями УИС использован следующий набор данных (хотя их качественный состав может меняться):

D_1 – степень освоения данного сегмента рынка ⁽¹⁾;

D_2 – уровень спроса и предложения на исследуемом сегменте рынка ⁽²⁾;

D_3 – уровень требований, предъявляемых покупателями к товарам и услугам ⁽²⁾;

D_4 – номенклатура товаров и услуг, представленных в данном сегменте ⁽²⁾;

D_5 – соответствие товаров и услуг, представленных в данном сегменте, требованиям потребителей ⁽²⁾;

D_6 – технические и функциональные характеристики товаров и услуг ⁽²⁾;

D_7 – уровень конкуренции на данном сегменте рынка ⁽¹⁾;

D_8 – уровень протекционизма на данном сегменте рынка ⁽²⁾;

D_9 – емкость сегмента рынка для продукции, производимой предприятиями УИС ⁽²⁾;

D_{10} – возможность организации рекламы продвигаемых товаров и услуг ⁽²⁾.

(1) – показатели, минимизация которых выгодна предприятию;

(2) – показатели, максимизация которых выгодна предприятию.

Степень освоения сегмента рынка характеризуется реальным объемом реализованной продукции относительно потенциального и определяется отношением количества фактически реализованного в данном сегменте рынка товара к максимально возможному, %.

Критерий уровня спроса и предложения на данном сегменте рынка характеризуется отношением объема спроса на производимые товары к объему предложения, %.

Уровень требований, предъявляемых покупателями к товарам и услугам, определяет возможность дальнейшего наращивания объема продаж при увеличении качества производимой продукции и характеризуется количеством потребителей, готовых приобретать больше при полном соответствии качества продукта предъявляемым к нему требованиям, шт.

Номенклатура товаров и услуг, представленных в данном сегменте, характеризует долей ассортиментного (номенклатурного) ряда товаров, реализуемых предприятием в данном сегменте. Определяется отношением ассортиментных позиций исследуемого предприятия к количеству ассортиментных позиций всего сегмента.

Критерий соответствия товаров и услуг, представленных в данном сегменте, требованиям потребителей характеризуется возможностью реализации произведенной продукции в исследуемом сегменте, %, и рассчитывается следующим образом:

$$D_5 = \frac{\sum a_i / a_{ii} - \varpi_i}{\sum \varpi} / \frac{P_f}{P_p},$$

где a_i – качественная оценка характеристик реализуемой предприятием на данном сегменте рынка продукции;

a_{ii} – оценка требований, предъявляемых покупателями к реализуемым на данном сегменте товарам;

P_f – цена реализуемой предприятием на данном сегменте продукции;

P_p – цена, соответствующая требованиям покупателей.

Технические и функциональные характеристики товаров и услуг характеризуется заинтересованностью потребителей в продукции данного предприятия и определяется долей покупателей, приобретающих товар данного предприятия в общем количестве покупателей в сегменте, %.

Уровень конкуренции на данном сегменте определяется наличием угроз со стороны остальных участников рынка и активностью конкурентов (способностью реагировать на изменения внешней среды). Наибольший интерес представляют сегменты с низким уровнем конкуренции и низкой активностью конкурентов, %.

Уровень протекционизма на данном сегменте рынка характеризуется наличием барьеров (специальных условий) на входе в сегмент и нормируется следующим образом:

1 балл – очень высокий уровень протекционизма – существуют требования относительно уровня рыночных цен, объем продаж строго регламентирован, технологии производства определены нормативной документацией;

2 балла – высокий уровень протекционизма – присутствуют требования относительно технологии производства, но цена и объем продаж не регламентированы;

3 балла – средний уровень протекционизма – существует требование относительно цены товара, требования относительно объема продаж и технологии производства не установлены;

4 балла – низкий уровень протекционизма – регламентирован только объем поставок, требования относительно цены и технологии производства отсутствуют;

5 баллов – нулевой уровень протекционизма – специальные условия для входа на данный сегмент рынка отсутствуют.

Критерий емкости сегмента рынка для продукции, производимой предприятием (отметим, что емкость желательно использовать фактическую), представляет собой количество товара, потребляемого ежегодно исследуемым сегментом рынка, руб.

Возможность организации рекламы продвигаемых товаров и услуг нормируется следующим образом:

10 баллов – возможность организации рекламы на данном сегменте рынка присутствует;

1 балл – возможность организации рекламы на данном сегменте рынка отсутствует.

Тогда обобщением перечисленных данных может служить матрица $\|D_{ij}\|$ (Таблица 2.6), где $i = 1, \dots, N$ – номер сегмента, N – общее количество сегментов, $j = 1, \dots, 10$ – тип данных, необходимых для сегментации рынка.

Таблица 2.6 – Значение критериев привлекательности сегмента

Критерий	I–й сегмент	II–й сегмент	...	N– й сегмент
D_1				
D_2				
...				
D_{10}				

С целью приведения значений критериев к сопоставимому виду, используется формула (2.7), если показатель желательно максимизировать, и формула (2.8) – если минимизировать.

$$D'_{ij} = \frac{D_{ij}}{D_i^{\max}}, \quad (2.7)$$

где D'_{ij} – приведенное значение j -го критерия для i -го сегмента;

D_{ij} – значение j -го критерия для i -го сегмента;

D_i^{\max} – максимальное значение j -го критерия для всех анализируемых сегментов.

$$D'_{ij} = \frac{D_i^{\min}}{D_{ij}}, \quad (2.8)$$

где D_i^{\min} – минимальное значение j -го критерия для всех анализируемых сегментов.

Для того, чтобы определить, какие именно преобразования необходимы и могут быть произведены с этим массивом информации, необходимо произвести их первичную оценку, используя критерии полноты, релевантности, значимости и адекватности данных, и затем проанализировать и произвести возможные улучшения качества по каждому из критериев, оценка которых ниже желаемой.

Традиционные показатели качества информации (данных), а именно полноты, релевантности, значимости и адекватности определяем следующим образом. Полнота данных, используемых для оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями УИС, характеризуется показателем (K_P), определяющим меру их достаточности для решения поставленной задачи:

$$K_P = \left[\frac{1}{10N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{10} D_{ij}^* \right] 100\% , \quad (2.9)$$

где D_{ij}^* – коэффициенты полноты, соответствующие элементам матрицы $\|D_{ij}\|$, определяемые следующим образом:

$$D_{ij}^* = \begin{cases} 1, \text{если в сегменте } i \text{ есть данные } j; \\ 0, \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Релевантность будем характеризовать показателем (K_R), определяющим меру соответствия имеющихся данных потребностям лица, принимающего решение (ЛПР), в процессе решения задачи сегментирования рынка:

$$K_R = \left[\frac{1}{10N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{10} D_{ij}^{**} \right] 100\% , \quad (2.10)$$

где D_{ij}^{**} – коэффициенты релевантности, соответствующие элементам матрицы $\|D_{ij}\|$, определяемые следующим образом:

$$D_{ij}^{***} = \begin{cases} 1, & \text{если данные } j \text{ в сегменте } i \text{ соответствуют потребностям ЛПР;} \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Значимость данных будем оценивать показателем (K_Z), определяющим степень их влияния на конечный результат решения задачи оценки привлекательности сегментов рынка:

$$K_Z = \left[\frac{1}{10N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{10} D_{ij}^{***} \right] 100\%, \quad (2.11)$$

где D_{ij}^{***} – коэффициенты значимости, соответствующие элементам матрицы $\|D_{ij}\|$, определяемые экспертами по шкале $[0,1]$ с градациями:

1,0 – «очень сильное влияние»;

0,8 – «сильное»;

0,6 – «среднее»;

0,4 – «слабое»;

0,2 – «очень слабое»;

0 – «отсутствие влияния».

Адекватность данных будем оценивать показателем (K_A), определяющим степень их соответствия действительному состоянию тех реалий, которые отображают оцениваемые данные. В общем случае адекватность данных, используемых для оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями УИС, определяется двумя параметрами: объективностью их получения и продолжительностью интервала времени между моментом генерирования данных и текущим моментом.

Объективность получения информации зависит от способа ее получения. Исходим из того, что исходные данные для проведения оценки должны быть измеряемы, тогда способы их получения представлены на Рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Классификация характеристик критериев по способам получения

Адекватность исходных данных подчиняется закону старения информации (Рисунок 2.2).

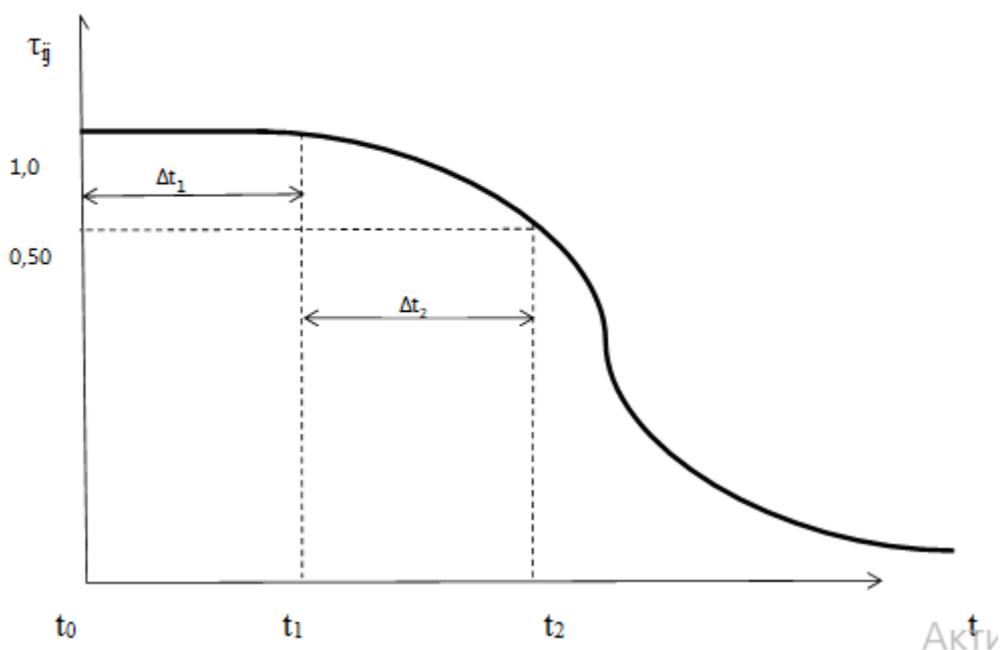


Рисунок 2.2 – Графическая зависимость старения информации

В представленном графике:

t_0 – момент времени, в который была сгенерирована информация;

t_1 – момент времени, до которого информация считается полностью адекватной;

t_2 – момент времени, после которого информация считается полностью неадекватной;

Δt_1 – период времени, в течении которого полученная информация является полностью адекватной;

Δt_2 – период времени, в течении которого информация считается частично адекватной.

С учетом сказанного, формула оценки адекватности данных выглядит следующим образом:

$$K_A = \left[\frac{1}{10N} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^{10} \tau_{ij} D_{ij}^{****} \right] 100\% , \quad (2.12)$$

где τ_{ij} – коэффициенты актуальности данных соответствующие элементам матрицы $\|D_{ij}\|$, определяемые экспертами по шкале $[0,1]$ с градациями:

1,0 – «актуальные», если с момента генерации информации прошло не более полугода;

0,5 – «частично актуальные», если с момента генерации информации прошло от полугода до года;

0 – «неактуальные», если с момента генерации прошло более года.

D_{ij}^{****} – коэффициенты адекватности, характеризующиеся объективностью их получения и соответствующие элементам матрицы $\|D_{ij}\|$, определяемые по шкале $[0,1]$ с градациями:

1,0 – «адекватные», измеряемые непосредственно исследователем качественно или количественно;

0,5 – «слабо адекватные», получаемые косвенно аналитическим или логическим путем.

Эффективная работа с данными (их использование для решения задачи оценки привлекательности сегментов рынка), базируется на анализе показателей их полноты, релевантности, значимости и адекватности (2.9)–(2.12). При этом результаты анализа первого показателя определяет дальнейшую последовательность действий: если текущий показатель соответствует предъявленным к нему требованиям, можно приступить к анализу последующего,

если нет – следует вернуться к предыдущему действию и осуществить его еще раз. И так до тех пор, пока не получим удовлетворительный результат:

$$[K_P \geq K_P^*] \wedge [K_R \geq K_R^*] \wedge [K_Z \geq K_Z^*] \wedge [K_A \geq K_A^*], \quad (2.13)$$

где $K_P^*, K_R^*, K_Z^*, K_A^*$ – требуемые значения показателей полноты, релевантности, значимости и адекватности данных соответственно, устанавливаемые лицом, принимающим решения.

Оценка привлекательности рыночных сегментов. Привлекательность сегментов рынка определяется как функция ранее приведенных параметров $B_i = f(D'_{i1}, \dots, D'_{i10})$ по следующей формуле:

$$B_i = \sum_{j=1}^{10} K_j D'_{ij}, \quad (2.14)$$

где K_j – удельный вес каждого оценочного критерия $K_j = [0 \div 1]$;

D'_{ij} – приведенная оценка привлекательности сегмента по указанному показателю. Удельный вес каждого оценочного критерия определяется методом попарного сравнения. Для этого осуществляется попарное сравнение степени важности каждого из представленных критериев, по результатам которого формируется Таблица 2.7, образующая матрицу $\|d_{ij}^*\|$.

Сравнение проводится согласно следующему правилу:

- в ячейку вносится 1, если сравниваемые критерии имеют одинаковую важность;
- в ячейку вносится 2, если первый сравниваемый критерий незначительно важнее второго;
- в ячейку вносится 4, если первый сравниваемый критерий важнее второго;
- в ячейку вносится 6, если первый сравниваемый критерий существенно важнее второго;
- в ячейку вносится 8, если важность первого сравниваемого критерия полностью перекрывает важность второго.

Таблица 2.7 – Попарное сравнение приведенных критериев привлекательности сегментов

Критерий	D_1'	D_2'	...	D_j'	D_{10}'
D_1'					
D_1'					
...					
D_j'					
D_{10}'					

Далее вычисляется собственный столбец матрицы $\|d_{ij}^*\|$. Сначала суммируются элементы каждого столбца матрицы с получением следующего результата:

$$\begin{pmatrix} d_{11}^* & d_{12}^* & \dots & d_{110}^* \\ + & + & \dots & + \\ d_{21}^* & d_{22}^* & \dots & d_{210}^* \\ + & + & \dots & + \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ + & + & \dots & + \\ d_{101}^* & d_{102}^* & \dots & d_{1010}^* \end{pmatrix} = (d_1^* \ d_2^* \ \dots \ d_{10}^*).$$

На следующем шаге производится деление каждого элемента матрицы на их сумму, получая новую матрицу:

$$\begin{vmatrix} d_{11}^* / d_1^* & d_{12}^* / d_2^* & \dots & d_{110}^* / d_{10}^* \\ + & + & \dots & + \\ d_{21}^* / d_1^* & d_{22}^* / d_2^* & \dots & d_{210}^* / d_{10}^* \\ + & + & \dots & + \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ + & + & \dots & + \\ d_{101}^* / d_1^* & d_{102}^* / d_2^* & \dots & d_{1010}^* / d_{10}^* \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} d_{11}^{**} & d_{12}^{**} & \dots & d_{110}^{**} \\ + & + & \dots & + \\ d_{21}^{**} & d_{22}^{**} & \dots & d_{210}^{**} \\ + & + & \dots & + \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ + & + & \dots & + \\ d_{101}^{**} & d_{102}^{**} & \dots & d_{1010}^{**} \end{vmatrix}$$

Далее складываются элементы каждой строки полученной матрицы и производится их деление на порядок исходной матрицы, т.е. на 10.

$$\begin{vmatrix} d_1^{**} / 10 \\ d_2^{**} / 10 \\ \dots \\ d_{10}^{**} / 10 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_{10} \end{vmatrix}$$

Проверку первоначальных данных (в исходной матрице) экспертами оценок на согласованность производится следующим образом:

– производится умножение начальной матрицы на собственный столбец:

$$\begin{vmatrix} d_{11}^* & d_{12}^* & \dots & d_{110}^* \\ d_{21}^* & d_{22}^* & \dots & d_{210}^* \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{101}^* & d_{102}^* & \dots & d_{1010}^* \end{vmatrix} \begin{vmatrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_{10} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} C_1 \\ C_2 \\ \dots \\ C_{10} \end{vmatrix}$$

– производится деление каждого элемента полученного столбца на элементы предыдущего:

$$\begin{vmatrix} C_1 / A_1 \\ C_2 / A_2 \\ \dots \\ C_{10} / A_{10} \end{vmatrix}$$

– производится вычисление собственного числа λ_{\max} :

$$\lambda_{\max} = 1/10 \sum_{i=1}^{10} C_j / A_j. \quad (2.15)$$

– далее определяется индекс однородности:

$$I_o = \frac{\lambda_{\max} - 10}{9}. \quad (2.16)$$

При соблюдении условия согласованности максимальное собственное число λ_{\max} исходной матрицы должно быть равно ее порядку (в нашем случае 10), тогда как другие собственные числа принимают значение равно 0 (т.е. 0 является корнем характеристического уравнения кратности $n-1$, или 9). В случае незначительных разногласий в оценках экспертов одно из собственных значений будет существенно больше остальных и приблизительно равно порядку матрицы. Тогда для оценки однородности суждений экспертов необходимо вычислить отклонение $\lambda_{\max} - 10$.

В случае если значение индекса однородности выше порогового 0,1, можно говорить о существенном нарушении логичности суждений, допущенном экспертом при оценивании важности предложенных критериев. Эксперту предлагает произвести переоценку критериев с целью увеличения однородности матрицы. Если значение ниже 0,1, то результат оценки считается удовлетворительным, а за весовые коэффициенты значимости критериев принимаются значения собственного столбца A_j , $K_j = A_j$.

Подставляя полученное значение в формулу (2.14), оценивается привлекательность каждого сегмента.

Алгоритм оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями УИС.

В основу построения алгоритма положена итеративная схема, блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 2.3 [118].

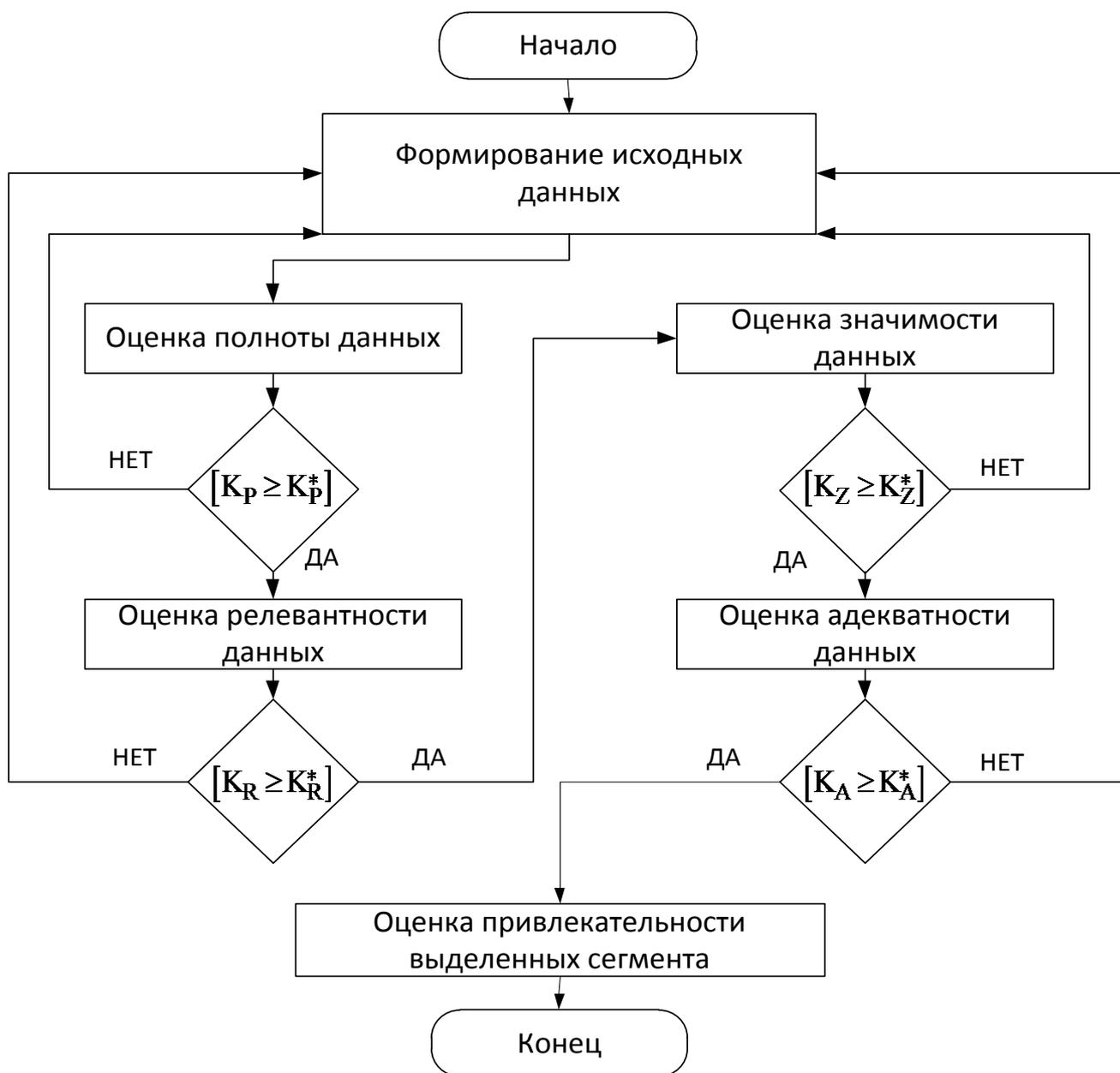


Рисунок 2.3 – Блок-схема алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта товаров, производимых предприятиями УИС

Выводы по главе 2

1. На основе проведенного анализа существующих способов оценки привлекательности рыночных сегментов, отмечено, что методика оценки привлекательности сегментов рынка должна:

- позволять использовать большое количество критериев оценки, в том числе разноразмерных;
- учитывать весовые коэффициенты каждого критерия;
- опираться на положительный опыт рыночного ориентирования предыдущих производственных циклов (периодов);
- позволять использовать только те исходные данные, которые содержат качественную информацию.

2. В качестве методологического подхода к оценке привлекательности сегментов рынка продукции, производимой предприятиями УИС, предложен алгоритм, отличающийся от известных аналогов двумя главными особенностями:

- во-первых, он в достаточной степени формализован, что открывает возможность компьютеризации управленческой деятельности в части планирования реального производственного процесса предприятий УИС;
- во-вторых, в нем учтены основные показатели качества исходных данных, используемых для поддержки принятия решений, а именно их полноты, релевантности, значимости и адекватности, что позволяет повысить достоверность решения задачи оценки привлекательности рыночных сегментов.

ГЛАВА 3 МЕТОДИКА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ МЕЖДУ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ УИС, ОБСЛУЖИВАЮЩИМИ ВЫДЕЛЕННЫЕ СЕГМЕНТЫ РЫНКА

Исходя из выявленных в первой главе особенностей процесса распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, а также достоинств и недостатков существующих методов и моделей распределения, в данной главе разработана методика, позволяющая учесть ранее указанные особенности и недостатки.

Из (1.3) видно, что в случае дефицита план распределения ресурса определяется видом функций $p_i(d_i)$. При этом будем учитывать, что существует несколько практических способов распределения ресурса [122]:

а) распределение ресурса согласно рациональности его использования каждым производственным предприятием;

б) наложение штрафов на производственное предприятие за снижение эффективности;

в) поощрение производственного предприятия за превышение эффективности.

Сообразно этим способам формируются различные по своему математическому содержанию варианты моделей прямого и обратного приоритета.

Рассмотрим восемь типов моделей распределения ресурсов с применением приоритетных механизмов, представленные на Рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Типы моделей распределения ресурсов с применением приоритетных механизмов

3.1 Распределение ресурсов с применением моделей прямого приоритета

В моделях прямого приоритета функция заявленного объема ресурсов является возрастающей, т.е. приоритетной стратегией каждого ПП (получателя) является предоставление максимально допустимой потребности в ресурсе распределителю.

Простая модель прямого приоритета. В случае определения функции предпочтения с использованием моделей прямого приоритета за основу принимается нормированная величина требуемого ресурса, заявляемая ПП. То есть функция предпочтения будет прямо пропорциональна потребности, указанной в заявке d_i , и обратно пропорциональна суммарному количеству запрашиваемого всеми производственными предприятиями ресурса:

$$p_i(d_i) = \left(d_i / \sum_{i=1}^N d_i \right), \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.1)$$

С учетом заданной функции приоритета, распределение ресурса между производственными предприятиями должно реализовываться согласно выражению:

$$\bar{d}_i = \min [d_i; D p_i(d_i)] = \min \left[d_i; D \left(d_i / \sum_{i=1}^N d_i \right) \right], \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.2)$$

Отметим, что важным свойством процесса распределения ресурсов, как составляющей механизма планирования производственной деятельности, является его манипулируемость. При базовом (фиксированном) механизме распределения ресурсов предприятиям не всегда выгодно сообщать реальные потребности в ресурсах. Поэтому механизм является манипулируемым. Данная модель аналогична базовой, рассмотренной в Главе 1 (1.1), однако является неманипулируемой, т.к. заявителям выгодно сообщать достоверную информацию.

Модель прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса. Простая модель прямого приоритета не позволяет оценить и применить эффективность использования выделенного ресурса. Устранить данный недостаток можно требуя от получателя ресурса помимо информации о необходимом его количестве, информацию о планируемой эффективности его расходования. В этом случае функция предпочтения определяется не только указанным в заявке количеством ресурса, но и рациональностью его использования. Тогда приоритет i -го ПП задается выражением следующего вида:

$$p_i(d_i, \Omega_i) = \Omega_i d_i / \sum_{i=1}^N \Omega_i d_i, \quad i = \overline{1, N}, \quad (3.3)$$

где $\Omega_i, (\Omega_i = \overline{0, 1})$ – коэффициенты рациональности использования ресурсов, нормированные от нуля до единицы, которые ввиду специфичности производственной деятельности пенитенциарной системы будет включать в себя две составляющие:

$$\Omega_i = \sum_1^2 \Omega_{e,s} / 2 \quad (3.4)$$

где Ω_e – коэффициент экономической эффективности,

Ω_s – коэффициент социальной эффективности.

$$\Omega_e = 1 - d_i / q_i, \quad (3.5)$$

где q_i – ожидаемый объем выпуска продукции i -м ПП в результате использования ресурса в количестве d_i .

$$\Omega_s = l_i / d_i, \quad (3.6)$$

где l_i – ожидаемое количество дополнительных рабочих мест для привлечения осужденных к труду, создаваемое i -м ПП в результате использования ресурса в количестве d_i .

Тогда распределение ресурса должно происходить согласно выражению:

$$\bar{d}_i = \min [d_i; Dp_i(d_i, \Omega_i)] = \min \left[d_i; D \left(\Omega_i d_i / \sum_{i=1}^N \Omega_i d_i \right) \right], \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.7)$$

Очевидно, что при распределении ресурса согласно (3.2) и (3.7) имеет место вырожденная ситуация равновесия по Нэшу: ни одному ПП не выгодно нарушать сложившуюся ситуацию, ввиду того, что любое нарушение не приведет к улучшению имеющегося положения нарушителя.

Модель прямого приоритета со штрафами. Поскольку основным требованием, предъявляемым распределителем (территориальный орган ФСИН России) получателям (производственным предприятиям УИС), является выполнение утвержденных плановых показателей, процесс планирования может быть связан со стимулированием. При заранее определенной системе стимулирования выполнение планов должно обеспечиваться построением процедур планирования, учитывающих функции стимулирования за выполнение плановых показателей.

В данном случае стимулирование осуществляется путем поощрения или наказания производственного предприятия за выбор тех или иных действий путем

изменения его функции предпочтения. В этом случае при определении функции предпочтения для распределения ресурса используется не только информация о величине запрашиваемого ПП ресурса, но также о заявленной и реальной эффективности функционирования. В случае линейно-пропорциональной функции штрафа такой порядок распределения ресурса характеризуется тем, что функции предпочтения ПП задаются выражениями следующего вида:

$$p_i(d_i, \Delta^- E_i) = (1 - \Delta^- E_i) d_i / \sum_{i=1}^N (1 - \Delta^- E_i) d_i, \quad i = \overline{1, N}, \quad (3.8)$$

где $\Delta^- E_i (\Delta^- E_i = \overline{0, 1})$ – нормированная величина штрафа, характеризующая насколько заявленная ПП эффективность выполнения производственного задания меньше эффективности, оцениваемой распределителем ресурса, чем меньше эта величина, тем больший ресурс выделяется ПП. Величина штрафа нормируется в зависимости от величины отклонения $\Delta \Omega_i = \Omega_i^{fix} - \Omega_i$ фактического значения коэффициента рациональности использования ресурсов Ω_i от заранее заданного фиксированного значения Ω_i^{fix} , при условии, что $\Omega_i < \Omega_i^{fix}$, следующим образом:

$$\Delta^- E_i = \begin{cases} 1,0 - \Delta \Omega_i > 0,8; \\ 0,8 - 0,6 < \Delta \Omega_i \leq 0,8; \\ 0,6 - 0,4 < \Delta \Omega_i \leq 0,6; \\ 0,4 - 0,2 < \Delta \Omega_i \leq 0,4 \\ 0,2 - 0 < \Delta \Omega_i \leq 0,2; \\ 0 - \Delta \Omega_i = 0. \end{cases} \quad (3.9)$$

При этом равновесную по Нэшу ситуацию можно получить, руководствуясь результатами, изложенным для модели прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса, положив $\Omega_i = 1 - \Delta^- E_i$. В этом случае выражение (3.7) примет вид:

$$\bar{d}_i = \min \left[d_i; D p_i(d_i, \Delta^- E_i) \right] = \min \left[d_i; D \left((1 - \Delta^- E_i) d_i / \sum_{i=1}^N (1 - \Delta^- E_i) d_i \right) \right], \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.10)$$

Модель прямого приоритета с поощрениями. Как и в предыдущем случае, для принятия решения о распределении ресурса между ПП используется не только информация о величине запрашиваемого ими ресурса, но также о заявленной и реальной эффективности функционирования.

При линейно-пропорциональной функции поощрения такой порядок распределения ресурса характеризуется тем, что функции предпочтения ПП задаются выражениями следующего вида:

$$p_i(d_i, \Delta^+ E) = \Delta^+ E d_i / \sum_{i=1}^N \Delta^+ E d_i, \quad i = \overline{1, N}, \quad (3.11)$$

где $\Delta^+ E_i (\Delta^+ E_i = \overline{1, 1.5})$ – нормированная величина поощрения, характеризующая насколько заявленная ПП эффективность выполнения производственного задания превышает эффективность, оцениваемую распределителем ресурса, чем больше эта величина, тем выше функция предпочтения данного ПП и, соответственно, больший ресурс ему выделяется.

Величина поощрения, как и в предыдущей модели, нормируется в зависимости от величины отклонения фактического значения коэффициента рациональности использования ресурсов Ω_i от заранее заданного фиксированного значения Ω_i^{fix} , которая в данной модели рассчитывается следующим образом: $\Delta \Omega_i = \Omega_i - \Omega_i^{fix}$ при условии, что $\Omega_i > \Omega_i^{fix}$. Нормирование происходит так:

$$\Delta^+ E_i = \begin{cases} 1,5 - \Delta\Omega_1 > 0,4; \\ 1,4 - 0,3 < \Delta\Omega_1 \leq 0,4; \\ 1,3 - 0,2 < \Delta\Omega_1 \leq 0,3; \\ 1,2 - 0,1 < \Delta\Omega_1 \leq 0,2 \\ 1,1 - 0 < \Delta\Omega_1 \leq 0,1; \\ 1 - \Delta\Omega_1 = 0. \end{cases} \quad (3.12)$$

При этом равновесную по Нэшу ситуацию можно получить, аналогично модели прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса, положив $\Omega_i = \Delta^+ E$. В этом случае выражение (3.7) примет вид:

$$\bar{d}_i = \min \left[d_i; D p_i(d_i, \Delta^+ E) \right] = \min \left[d_i; D \left(\Delta^+ E d_i / \sum_{i=1}^N \Delta^+ E d_i \right) \right], \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.13)$$

Общим недостатком моделей прямого приоритета является то, что они исходят из доверительного характера взаимоотношений между распределителем ресурса и его получателем, что не всегда соответствует действительности. В итоге их практическое применение может привести к неоправданному завышению суммарной стоимости выполняемых работ.

3.2 Распределение ресурсов с применением моделей обратного приоритета

Модели обратного приоритета, в которых функция предпочтения является убывающей, обладают рядом преимуществ перед моделями прямого приоритета, рассмотренных ранее. Механизм распределения, основанный на применении моделей обратного приоритета, часто называют распределением ресурса по эффективности. Проанализируем формализованные модели обратного приоритета применительно к нашей задаче.

Простая модель обратного приоритета. В этом случае, в отличие от простой модели прямого приоритета, в качестве функции предпочтения принимается нормированная величина, обратная объему заявляемого ресурса, то

есть получатель, стремясь увеличить приоритет своей заявки, должен указать в ней минимальную потребность в ресурсе. Тогда функция предпочтения будет иметь вид:

$$p_i(d_i) = 1 - \left(d_i / \sum_{i=1}^N d_i \right), \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.14)$$

При этом распределение ресурса между ПП будет реализовываться согласно выражению:

$$\bar{d}_i = \min[d_i; D p_i(d_i)] = \min \left\{ d_i; D \left[1 - \left(d_i / \sum_{i=1}^N d_i \right) \right] \right\}, \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.15)$$

Модель обратного приоритета с учетом коэффициента использования ресурса. В этом случае приоритет i -го ПП задается выражением, демонстрирующим обратную зависимость между функцией предпочтения и эффективностью использования ресурса:

$$p_i(d_i, \Omega_i) = 1 - \left(\Omega_i d_i / \sum_{i=1}^N \Omega_i d_i \right), \quad i = \overline{1, N}, \quad (3.16)$$

где, как и ранее, $\Omega_i, (\Omega_i = \overline{0, 1})$ – коэффициенты рациональности использования ресурсов производственными предприятиями УИС.

При этом распределение ресурса должно происходить согласно выражению:

$$\bar{d}_i = \min[d_i; D p_i(d_i, \Omega_i)] = \min \left\{ d_i; D \left[1 - \left(\Omega_i d_i / \sum_{i=1}^N \Omega_i d_i \right) \right] \right\}, \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.17)$$

Модель обратного приоритета со штрафами. В случае для линейно-пропорциональной функции штрафа по аналогии с моделью прямого приоритета функции предпочтения ПП задаются выражениями следующего вида:

$$p_i(d_i, \Delta^- E_i) = 1 - (1 - \Delta^- E_i) d_i / \sum_{i=1}^N (1 - \Delta^- E_i) d_i, \quad i = \overline{1, N}, \quad (3.18)$$

где, как и ранее, $\Delta^- E_i (\Delta^- E_i = \overline{0,1})$ – нормированная, также как в моделях прямого приоритета, величина штрафа.

При этом распределение ресурса между ПП должно реализовываться согласно выражению:

$$\begin{aligned} \bar{d}_i &= \min \left[d_i; D p_i(d_i, \Delta^- E_i) \right] = \\ &= \min \left\{ d_i; D \left[1 - (1 - \Delta^- E_i) d_i / \sum_{i=1}^N (1 - \Delta^- E_i) d_i \right] \right\}, i = \overline{1, N}. \end{aligned} \quad (3.19)$$

Модель обратного приоритета с поощрениями. При линейно-пропорциональной функции поощрения такой порядок распределения ресурса характеризуется тем, что функции предпочтения ПП задаются выражениями вида:

$$p_i(d_i, \Delta^+ E_i) = 1 - \Delta^+ E_i d_i / \sum_{i=1}^N \Delta^+ E_i d_i, \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.20)$$

где, как и ранее, $\Delta^+ E_i (\Delta^+ E_i = \overline{1,1.5})$ – нормированная величина поощрения.

При этом распределение ресурса между ПП должно реализовываться согласно выражению:

$$\bar{d}_i = \min \left[d_i; D p_i(d_i, \Delta^+ E_i) \right] = \min \left\{ d_i; D \left[1 - \Delta^+ E_i d_i / \sum_{i=1}^N \Delta^+ E_i d_i \right] \right\}, \quad i = \overline{1, N}. \quad (3.21)$$

В условиях, когда правила распределения ресурса устанавливаются заранее, доводятся до всех ПП и не меняются в процессе производственной деятельности, распределение ресурса между ПП с помощью рассмотренных моделей обратного приоритета будет соответствовать ситуации равновесия по Нэшу. Более того, результаты распределения ресурса, определяемые выражениями (3.15), (3.17), (3.19) и (3.21), являются для ПП гарантирующими, то есть при соблюдении этих условий эффективность каждого ПП будет максимальной даже при наихудших линиях поведения остальных ПП. Вышеперечисленное позволяет отметить эффективность использования предложенных моделей для распределения ресурса и отсутствие при их использовании необходимости завышения потребности. Тем не менее, именно

доверительный характер взаимодействия распределителя и получателей можно отнести к ее недостаткам. Кроме того, отсутствует информация о реальной потребности, а значит и о дефиците ресурса.

3.3 Условия Парето-оптимальности распределения ресурса

Предположим, что с помощью одной из описанных выше моделей найден один или несколько планов распределения ресурса, являющихся равновесными по Нэшу. Возникает естественный вопрос о том, позволяет ли их реализация обеспечить реализацию производственного процесса в целом. Традиционно для решения подобных вопросов используется подход, основанный на установлении функциональной зависимости конечной эффективности работ от того или иного варианта плана распределения ресурса с последующим выбором наилучшего по критерию максимума эффективности. Однако в нашем случае, в силу сложности, такой подход к решению задачи нельзя признать конструктивным, поскольку при его практической реализации приходится идти на существенные упрощения, нивелирующие достоверность полученных результатов. В силу этого вместо классического оптимизационного подхода предлагается использовать подход, основанный на критерии оптимальности по Парето. Согласно ему, суть Парето-оптимальных решений применительно к нашему случаю можно трактовать следующим образом. Предположим, что выбрано несколько равновесных по Нэшу планов распределения ресурсов. Выбор одного из них будет обусловлен поиском Парето-оптимальных решений. Планы, которые не доминируются никакими другими, то есть не могут быть отклонены на основании того, что они отвергаются всеми ПП, называются оптимальными по Парето, или Парето-оптимальными. Существует достаточно методов поиска Парето-оптимальных решений, мы ограничимся самым простым в смысле его практической реализации. Суть его в следующем. Любой план распределения ресурса, удовлетворяющий равновесию по Нэшу, будем считать Парето-оптимальным, если выполняются несколько условий:

1. Распределение ресурса произведено таким образом, что всем ПП (без исключения) будет выделено не менее некоторого критического объема ресурса и суммарный объем выделяемого в соответствии с планом распределения ресурса не больше общего его количества, имеющегося в распоряжении распределителя. В формальном выражении это означает выполнение следующего условия:

$$\begin{cases} \forall_{i=1}^N (\bar{d}_i \geq d_i^{kr}), \\ \sum_{i=1}^N \bar{d}_i \leq D. \end{cases} \quad (3.22)$$

В случае, если справедливы неравенства (3.23) или (3.24), среди производственных предприятий есть те, которым выделен объем ресурса, недостаточный для осуществления производственной деятельности или (и) имеющегося ресурса будет недостаточно для его распределения по выбранному плану.

$$\exists_{i=1}^N (\bar{d}_i < d_i^{kr}); \quad (3.23)$$

$$\sum_{i=1}^N \bar{d}_i \geq D. \quad (3.24)$$

2. Распределение ресурса произведено таким образом, что во всех ПП (без исключения) значение показателя трудоиспользование осужденных к лишению свободы будет не ниже значения аналогичного показателя в предыдущем периоде.

Показатель трудоиспользования осужденных – в разные периоды развития системы определялся по-разному.

Несколько десятилетий назад так называемый «вывод» рассчитывался как отношение численности заключенных, занятых на оплачиваемых работах, к среднесписочной численности лиц, находящихся в изоляции в данном учреждении.

На данный момент методика расчета претерпела изменения. Значение показателя трудоиспользования лиц, осужденных к лишению свободы, определяется отношением численности заключенных, занятых на оплачиваемых работах $G(t)$, к среднесписочной численности лиц, подлежащих обязательному привлечению к труду $g(t)$.

Данные изменения связаны с тем, что обязательному привлечению к труду не подлежат лица, достигшие пенсионного возраста, инвалиды первой и второй группы, занятость которых зависит только от их желания трудиться.

В формальном выражении это означает выполнение следующего условия:

$$\forall_{i=1}^N \left(\frac{G(t)_i}{g(t)_i} \geq \frac{G(t-1)_i}{g(t-1)_i} \right). \quad (3.25)$$

Обратная ситуация, когда распределение ресурса произведено таким образом, что справедливо условие:

$$\exists_{i=1}^N \left(\frac{G(t)_i}{g(t)_i} < \frac{G(t-1)_i}{g(t-1)_i} \right), \quad (3.26)$$

то есть среди ПП будут такие, в которых трудоиспользование осужденных ввиду выбранного плана распределения ресурсов упадет.

В случае выполнения хотя бы одного из условий (3.23), (3.24) и (3.26) можно считать, что задача распределения ресурса решена некорректно, и она должна быть переформулирована.

Если после такой процедуры не останется ни одного равновесного по Нэшу плана распределения ресурса, претендующего на роль Парето-оптимального, то следует констатировать, что наличным ресурсом, как его ни дели, невозможно обеспечить реализацию производственного процесса и необходимо изыскивать дополнительные ресурсы или преобразовывать ПП.

Если же окажется, что есть хотя бы один план, удовлетворяющий критерию оптимальности по Парето, то задача решена.

3.4 Алгоритм распределения ресурса между производственными предприятиями УИС

Рассмотренные выше модели и подходы позволяют разработать алгоритм распределения ресурса между производственными предприятиями УИС. Блок-схема алгоритма представлена на Рисунке 3.2. В соответствие с этим алгоритмом поставленная задача решается пошагово.

На *первом шаге* производится сбор заявок о потребности в ресурсе от ПП d_i , определение величины d_i^{kr} , оценка величин E_i .

На *втором шаге* проверяется выполнение условия достаточности ресурса $\sum_{i=1}^N d_i \leq D$. Если данное условие выполняется, то проблем с механизмом распределения ресурса не возникает: $\bar{d}_i = d_i$, т.е. объем выделенного ресурса равен объему запрашиваемого. Если условие не выполняется, то происходит переход на шаг 3.

На *третьем шаге* осуществляется переход к распределению по типу модели, расчет и задание необходимых параметров (Ω , Δ^+E , ΔE и др.). Расчет следует осуществить по всем вышеперечисленным моделям с последующим сравнением полученного результата.

На *четвертом шаге* производится непосредственное распределение ресурса в соответствие с каждой моделью и ее модификацией. Механизм распределения, соответствующий модели прямого приоритета, осуществляется согласно формулам (3.2), (3.7), (3.10), (3.13). В случае модели обратного приоритета ресурс между ПП распределяется согласно формулам (3.15), (3.17), (3.19), (3.21).

На *пятом шаге* осуществляется анализ полученных результатов по каждой модификации моделей прямого и обратного приоритета. Если распределение ресурса произведено таким образом, что выполняются условия (3.22) и (3.25), то распределение ресурса будет Парето-оптимальным и задача считается решенной.

В противном случае, когда распределение ресурса произведено таким образом, что справедливы условия (3.23) и/или (3.24) и/или (3.26), считается, что оно не удовлетворяет критерию оптимальности по Парето, задача решена некорректно и осуществляется переход к шагу 1.

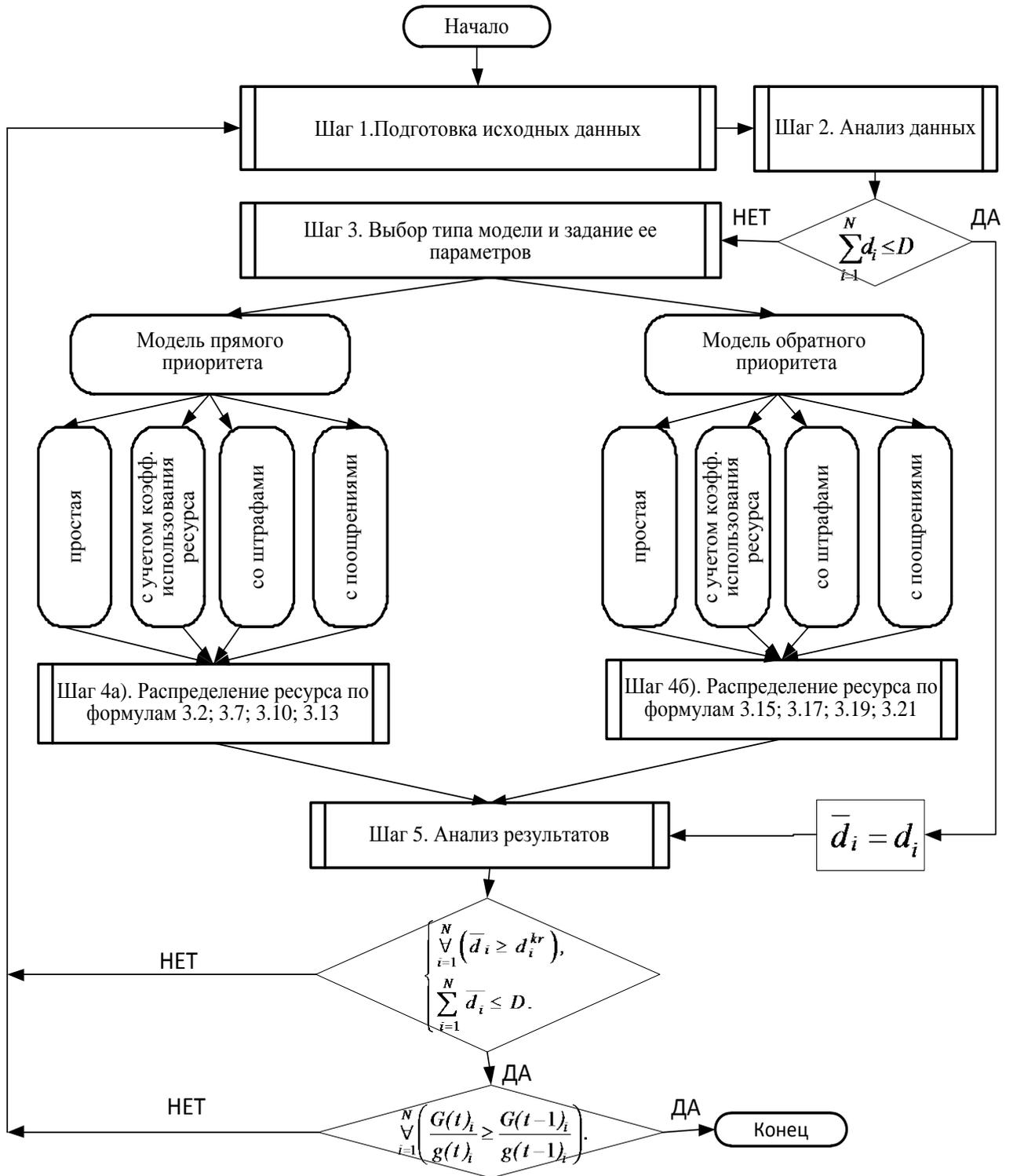


Рисунок 3.2 – Блок-схема алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка

Отметим некоторые особенности практического применения описанного алгоритма.

Во-первых, следует отметить, что при выбранной трактовке критерия оптимальности по Парето, не удастся получить наилучших планов распределения ресурса. В лучшем случае могут быть найдены равновесные по Нэшу варианты, при реализации которых не следует ожидать срыва выполнения производственного задания. С точки зрения выбранных критериев все эти варианты равнозначны, и распределитель ресурса может руководствоваться любым из них. Для выбора же конкретного варианта планирования необходимо провести предложенные расчеты по каждому из вариантов, определить варианты, удовлетворяющие заданным условиям, а из предложенного перечня выбрать вариант, позволяющий максимизировать трудоиспользование заключенных, как основной показатель эффективности работы производственного предприятия УИС.

Во-вторых, полученные выше результаты, справедливы при условии, что распределяется ресурс одного вида. Однако распределению на каждом производственном предприятии УИС подлежат несколько видов ресурсов. Как показывает практика, набор ресурсов, необходимый каждому конкретному ПП определяется в соответствии с выбранным направлением производства. Пусть a_{ij} – количество ресурсов j -го вида, входящих в единичный комплект для i -го ПП; x_i – количество комплектов, планируемых к распределению i -му ПП-ю; $E_i(x_i)$ – функция, определяющая эффективность функционирования i -го ПП в зависимости от количества полученных им комплектов; D_j – общее количество ресурсов j -го вида, $j = \overline{1, M}$.

Тогда множество допустимых планов распределения ресурсов будет описываться неравенством вида $\sum_{i=1}^N a_{ij} x_i \leq D_j, j = \overline{1, M}$. В итоге получаем задачу распределения ресурсов одного вида (комплектов) с более сложной областью

допустимых планов, что позволяет экстраполировать результаты, полученные ранее для ресурсов одного вида, на рассматриваемый случай.

При реализации конкретных производственных заданий возможно возникновение ситуации, при которой требуемого ресурса может не быть в наличии. В этом случае логично было бы установить ресурс-заменитель, использование которого для планируемых работ возможно ввиду схожести характеристик с планируемым. Задача данной ступени производства заключается в определении такого базового ресурса, который смог бы заменить любой отсутствующий. Под величиной a_{ij} будем понимать количество базового ресурса, эквивалентное единице j -го ресурса. Если обозначить через y_{ij} количество j -го ресурса, получаемое i -м ПП, то пересчет в единицы основного ресурса может

осуществляться по формуле $x_i = \sum_{j=1}^M a_{ij} y_{ij}$. Это позволяет выразить функцию $E_i(x_i)$

каждого ПП через эквивалентное количество основного ресурса и в итоге задача опять сводится к распределению ресурса одного вида (основного).

3.5 Теоретические основы построения проблемно-ориентированной системы контроля за использованием ресурсов предприятия УИС

СКИР – это информационная система, созданная самим учреждением с целью осуществления планирования, контроля и управления выделенными ресурсами. Модель проблемно-ориентированной СКИР представляет собой комплекс контуров, основанных на производственных отношениях и структурном устройстве предприятия [120, 139]. При внедрении в практику целесообразно закрепить систему внутренними нормативными документами.

По результатам производственного цикла учреждением составляются отчеты, включающие в себя информацию о направлении и объемах использования ресурсов. Данная информация является основной в процессе корректировки плановых показателей деятельности учреждения.

Состав контуров СКИР. В случае построения полноценной модели СКИР необходима разработка функциональных секторов по ключевым направлениям деятельности (продажи, закупки и пр.). Это, с одной стороны, существенно усложняет систему контроля, но, с другой, позволяет сделать ее настолько информативной, насколько необходимо учреждению. Залог успеха — создание сквозной системы планирования («снизу вверх») — от операционных (или функциональных) секторов подразделений до стратегических планов учреждения в целом.

Основным недостатком существующей системы управления является отсутствие полной информации о причинах и этапах производственного процесса, на которых случилось отклонения фактических показателей деятельности учреждения от плановых и отсутствие возможности принятия корректирующих мер на этапе планирования. Полнота полученных при анализе деятельности данных также может отклоняться от идеала. Соответственно, дальнейшее принятие решений сопряжено с массой рисков. С целью устранения вышеуказанных недостатков была разработана модель проблемно-ориентированной системы контроля за использованием ресурсов, реализующая функции, представленные на Рисунке 3.3, и включающая три контура. К составу контуров универсальных требований не существует, каждое учреждение определяет их самостоятельно.

Системно-аналитический подход позиционирует контроль за использованием ресурсов как средство ресурсного управления проектной деятельностью предприятия, отвечающее за взаимодействие таких областей производства как снабжение, информация, финансы, сбыт и т.д. с целью получения результатов, максимально соответствующих целям и задачам пенитенциарной системы. Описанный подход, используемый в общем для производственного сектора системы, при управлении отдельными предприятиями приобретает специфические особенности. Специфичность черт для каждого отдельного производства связана с вариантностью управления проектной деятельностью предприятия УИС, которая допускает формирование и анализ

некоторого количества наборов системных контуров для различных этапов управления проектами. По этой причине процесс контроля за использованием ресурсов, с одной стороны, приобретает дополнительные функции, а, с другой стороны, стратифицируется, расчлняясь на несколько специфических контуров.



Рисунок 3.3 – Функции системы контроля за использованием ресурсов предприятия УИС

В целях осуществления вышеперечисленных функций считали целесообразным использование трехконтурной системы контроля, состоящей из следующих контуров: операционного, содержащего прогнозные данные

деятельности предприятия и обеспечивающего управление проектами на стадии их планирования; финансового, представляющего собой совокупность текущей отчетности предприятия; стратегического контура координационного планирования, обеспечивающего ресурсное управление производственными проектами на этапе определения их целей, задач и концепции.

Таким образом, предложенный процесс трехконтурного контроля позволяет отследить комплексное распределение ресурсов во времени, сформировать систему контроля поступления и использования всех видов ресурсов, т. е. организовать оперативное реагирование на отклонения производственных показателей и перераспределение ресурсных потоков в нужном направлении. Структура контуров представлена на Рисунке 3.4.

Рассмотрим подробнее состав контуров СКИР. Целью составления операционного контура СКИР является планирование и контроль результатов деятельности предприятий УИС, т. к. операционный контур является моделью деятельности управленческого аппарата, описывающей техническим языком процесс функционирования предприятия. На стадии планирования определяются ресурсы, необходимые для достижения запланированного результата.

Посредством операционного контура осуществляется наделение распределительными полномочиями ЛПР, назначенного территориальным органом ФСИН России. Данные полномочия сопряжены с несением ответственности за результат деятельности предприятия, определяющийся заданными критериями. В процессе планирования корректно составленные планы распределения ресурсов в разрезе определенных норм, рассчитанных в зависимости от производственно-экономического потенциала предприятия, играют ведущую роль. В случае возникновения отклонений от плана, схема распределения ресурсов должна быть оперативно скорректирована.

Переход к СКИР характеризуется ростом значимости отчетности, мониторинга и оценки результатов. Особое место в осуществлении контроля за использованием ресурсов занимают отчеты об использовании ресурсов, входящие в финансовый контур СКИР.

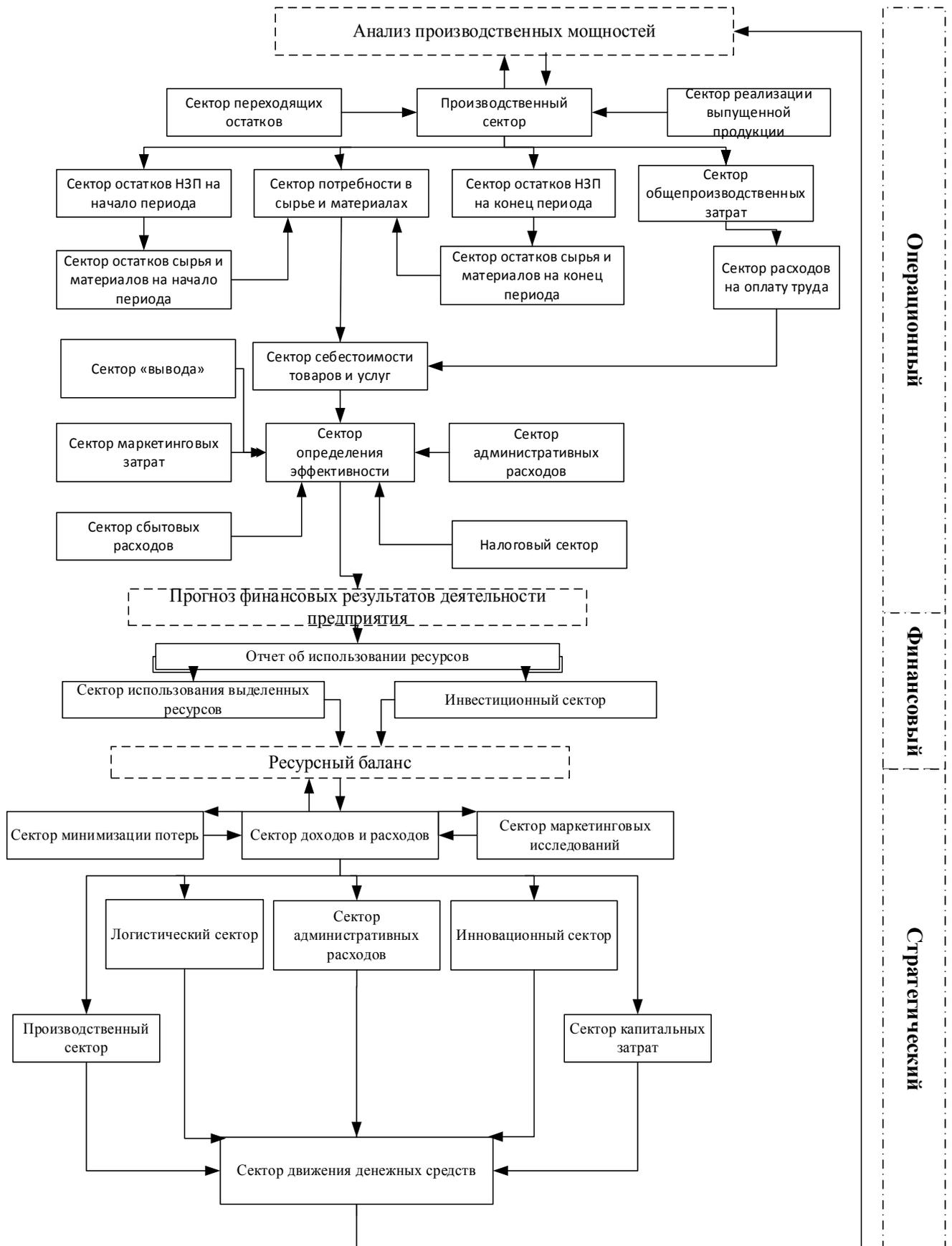


Рисунок 3.4 – Состав контуров СКИР предприятия УИС

Сведения, которые содержат указанные отчеты, являются основными при принятии управленческих решений и при составлении проектов распределения ресурсов на последующий период.

Набор операционного и финансового контуров определяется назначенным ЛПР и может отличаться в зависимости от специфики хозяйственной деятельности производственного предприятия.

Стратегический контур составляется с целью определения долгосрочных целей, способов их достижения, являясь по сути своей средством информационной поддержки принятия управленческих решений, способствует повышению конкурентоспособности производственных предприятий УИС, развитию новых направлений деятельности, освоению рынков сбыта продукции. Принятие решений базируются на анализе собранных данных, характеризующих помимо внутреннего состояния производственного процесса, состояние внешней конкурентной среды: показатели производственных рисков, результаты маркетинговых исследований рынков сбыта произведенной продукции и т. д. От операционного и финансового стратегический контур отличается меньшей степенью детализации и долгосрочным периодом.

Область охвата стратегического контура СКИР обширна и включает тенденции реализации производственного процесса в рамках определенного промежутка времени, тогда как операционный и финансовый контуры более узко направлены и включают лишь часть аспектов.

Экстрополятивное планирование развития производственных предприятий УИС в долгосрочном периоде влечет за собой необходимость составления стратегического контура, который позволяет обеспечить проект ресурсами на более длительный период. Он составляется с разбивкой на определенные периоды (год, полгода) с целью более детального отслеживания достижения намеченных предприятием целей. С учетом внедрения СКИР в общую схему экстрополятивного планирования, ее можно описать блок-схемой, представленной на Рисунке 3.5.

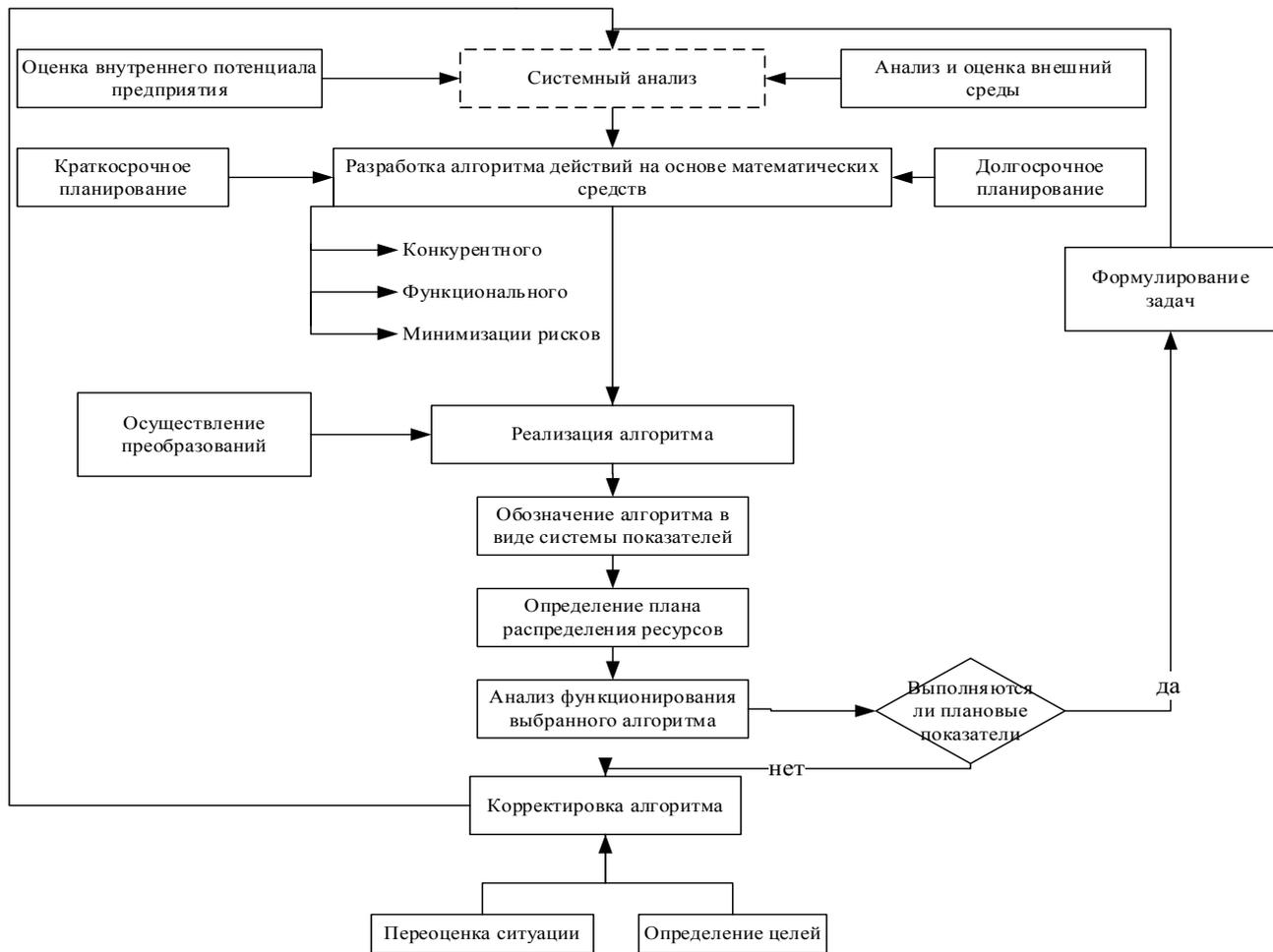


Рисунок 3.5 – Схема экстраполятивного планирования предприятия УИС

Состав каждого контура, как уже отмечалось ранее, формируется в зависимости от целей и видов деятельности конкретного производственного предприятия. Целесообразно разработать несколько типовых вариантов СКИР, структура которых будет соответствовать группе предприятий со схожей производственной направленностью. Так, предложенная СКИР включает следующие основные секторы:

- сектор реализации выпущенной продукции, отражающий объем реализованной продукции за определенный период времени в стоимостном и натуральном выражении;

- производственный сектор, формируемый за строго определенный промежуток времени только в количественных показателях. Данный сектор

относится к зоне ответственности ЛППР из числа сотрудников территориального органа ФСИН России и формирует основные показатели потребительского спроса и объемов производства с целью определения степени удовлетворенности спроса и определения экономически целесообразного уровня запасов;

– сектор потребности в сырье и материалах, формирующий информацию о расходах с целью приобретения недостающих товарно–материальных ценностей, необходимых для осуществления процесса производства, в расчете на единицу продукции и в целом по предприятию. Включает в себя информацию о запасах сырья и материалов на начало и конец периода;

– сектор остатков незавершенного производства, включающий информацию о количественной и стоимостной оценке неоконченного проекта (производства) в начале и в конце периода;

– сектор общепроизводственных затрат, включающий расходы на оплату труда административно-управленческого, инженерно-технического персонала, и лиц, привлеченных к обязательному труду, занятых на данном предприятии, арендные, коммунальные платежи и др.;

– сектор себестоимости товаров и услуг, являющийся обобщающим и позволяющий определять итоговую себестоимость изготавливаемой продукции;

– сектор «вывода», содержит информацию о привлечении к оплачиваемым работам осужденных за определенный период;

– сектор определения эффективности, показывающий соотношение доходов предприятия, запланированных на определенный период, и планируемых на тот же период расходов, а также фиксирующий показатель трудозанятости заключенных. Цель данного сектора – определение эффективности будущей деятельности;

– ресурсный баланс, представляющий прогноз соотношения полученных и расходуемых ресурсов, возможный объем их запаса, формируемый из отчетных данных об использовании ресурса;

– инвестиционный сектор, позволяющий определить соотношение стартовых затрат ресурсов и возможности получения дополнительных ресурсов из внешних источников (например, других учреждений УИС);

– сектор капитальных затрат, определяемый индивидуально для каждого проекта исходя из его специфики. Содержит сведения о необходимом объеме ресурсов и не корректируется в процессе производства.

Важной задачей системы контроля является распределение ответственности за показатели каждого сектора между функциональными подразделениями, чтобы по итогам года добиться выполнения плана. Осуществление контроля позволяет произвести оценку эффективности и результативности системы планирования, степени достижения запланированных целей, влияния внутренних и внешних условий на уровень достижения целей правоохранительной деятельности уголовно–исполнительной системы; выявить отклонения в деятельности структурных подразделений и при необходимости внести в планы изменения и дополнения. Кроме того, полноценная СКИР позволит выявить все факторы, влияющие на затраты, объем производства услуг и продукции, объем реализации продукции (услуг) и трудозанятость осужденных, воздействовать на эти показатели; создать целостную и эффективную систему управления учреждением УИС для достижения оперативных и стратегических целей, а также выполнения государственных функций.

Выводы по главе 3

1. В главе решена задача распределения ресурса, необходимого предприятиям УИС для выполнения работ, предусмотренных производственным заданием, в соответствии с потребностями выделенного сегмента рынка. При этом в отличие от традиционного оптимизационного подхода, зачастую не дающего решения задачи в условиях неопределенности, предлагается использовать комплексный критерий Нэша-Парето, при соблюдении которого участникам распределения становится невыгодным завышать свои потребности в ресурсах, которые удовлетворяются в максимально возможной мере. Выбор такого критерия соответствует практическим ситуациям, когда руководители производственных предприятий склонны подавать заявки с указанием завышенных потребностей.

2. Рассмотрены два типа моделей распределения ресурса: с прямым и с обратным приоритетом. В первом случае распределение ресурса происходит согласно принципу: «чем больше заявлено, тем больше выделено». Во втором случае распределение ресурсов осуществляется по принципу: «чем больше заявлено, тем меньше выделено». Для названных моделей выделены их разновидности: простые, с учетом коэффициента использования ресурса, со штрафом и с поощрением. Для всех типов моделей и их модификаций выписаны формулы для определения оптимального в смысле равновесия по Нэшу плана распределения ресурса.

3. Описан алгоритм распределения ресурса, основанный на указанных выше моделях и результатах их анализа. Отличительной чертой алгоритма является поиск Парето-оптимальных планов распределения ресурса.

4. Показано, что с учетом комплексирования поставок и взаимозаменяемости ресурсов различных видов, задача распределения нескольких видов ресурсов может быть сведена к решению задачи для одного вида ресурса.

5. Предложена система трехконтурного контроля за использованием ресурсов, позволяющая отследить комплексное расходование ресурсов во времени, организовать оперативное реагирование на отклонения

производственных показателей и перераспределение ресурсных потоков в нужном направлении. Предложенная модель проблемно-ориентированной СКИР имеет ряд достоинств: позволяет разделить процесс планирования проектной деятельности на несколько составных частей, что упрощает контроль за использованием ресурсов, позволяя соотнести его с доступным объемом всех имеющихся у предприятия ресурсов; система обратной связи в составе трех предложенных контуров позволяет оперативно реагировать на отклонение полученных показателей от плановых, корректируя процесс распределения посредством его переориентации в нужную область; позволяет на всех стадиях реализации проекта сопоставлять результаты деятельности с выбранным алгоритмом действий, внося в режиме реального времени коррективы в развитие проекта и соответствующие поправки в процесс распределения.

Изложенные в главе материалы имеют прикладное значение и могут быть использованы для построения компьютерных программных средств поддержки принятия решений в процессе организации выполнения производственных заданий предприятиями УИС.

ГЛАВА 4 КОМПЛЕКС ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ПРОГРАММ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ УИС

Разработанные в рамках диссертационного исследования методики решения задач управления производственной деятельностью предприятий УИС получили программную реализацию в рамках комплекса проблемно-ориентированных программ, созданного для интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений.

Комплекс проблемно-ориентированных программ реализует алгоритмы оценки привлекательности сегментов рынка сбыта товаров, производимых предприятиями УИС и распределения ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка, изложенные в главах 2 и 3, и позволяет в интерактивном режиме работы с пользователем решать следующие задачи:

- организовывать процесс ввода, сохранения, корректировки исходных данных и распределения их в базе данных в зависимости от типа вводимых значений;
- анализировать качество исходных данных посредством вычисления показателей полноты, релевантности, значимости и адекватности;
- определять актуальность используемой информации на основе заданных предельно допустимых параметров отклонения текущей даты от даты получения информации;
- производить интегральную бальную оценку степени привлекательности каждого ранее введенного сегмента с последующим формированием отчетной диаграммы;
- анализировать суммарный объем запрашиваемого всеми производственными предприятиями ресурса на предмет превышения общего имеющегося в наличии объема ресурса;

- реализовывать механизм распределения ресурса согласно рассчитанной функции предпочтения в соответствии с восемью заданными моделями [122];
- определять равновесные по Нэшу и оптимальные по Парето планы распределения на основании заданных условий;
- производить оценку полученных данных с целью определения наиболее предпочтительного механизма распределения с последующим формированием отчетных диаграмм.

Базовые принципы построения комплекса проблемно-ориентированных программ представлены на Рисунке 4.1.

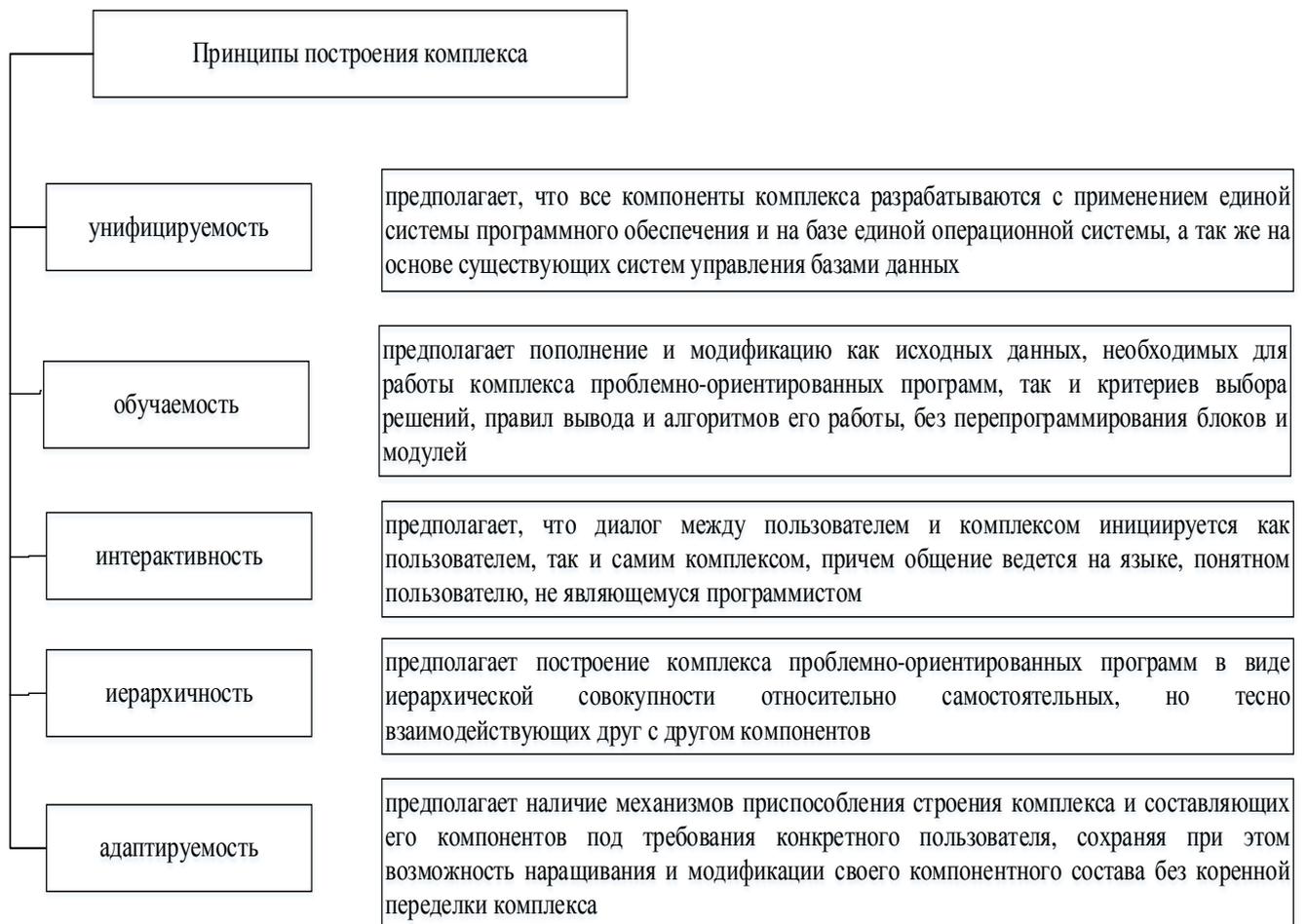


Рисунок 4.1 – Базовые принципы построения комплекса проблемно-ориентированных программ

4.1 Блок-схема комплекса проблемно-ориентированных программ

Укрупненная блок-схема комплекса проблемно-ориентированных программ, обеспечивающих поддержку принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС, представлена на Рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 – Блок-схема комплекса проблемно-ориентированных программ, обеспечивающих поддержку принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС

Комплекс выполнен в интегрированной среде LAZARUS с использованием функций, процедур Free Pascal, Delphi, которые направлены на формирование ПК-приложений на базе операционной системы Windows. Тип комплекса является обучающимся, интерактивным и информационным.

Комплекс включает следующие функциональные части:

- базу данных, в которой осуществляется хранение, преобразование и исследование исходных данных всех блоков комплекса;
- блок формирования исходных данных, способствующий интерактивному общению пользователя с комплексом проблемно-ориентированных программ и формирующий план проведения расчетов по запросу пользователя;
- блок визуализации результатов;
- блок реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции;
- блок реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями.

4.2 Режимы работы комплекса

База данных включает в себя большое количество структурированных информационных модулей, представляющих в совокупности сведения о моделируемых объектах, технических возможностях комплекса и об условиях его функционирования. Иначе, база данных – это сведения о внешнем и внутреннем устройстве комплекса программных средств.

Основой формирования базы данных является схожесть описания объекта исследования у комплекса программных средств и пользователя. «Схожесть» в данном случае подразумевает наличие условий, способствующих тождественному восприятию информационных данных, составляющих описательную часть исследуемого объекта.

Иначе эффективное взаимодействие «партнеров» в лице пользователя и комплекса проблемно-ориентированных программ не представляется возможным.

Принципиальная особенность разработанного комплекса проблемно-ориентированных программ состоит в необходимости его обучения. Базовая его часть содержит лишь операционный компонент, который реализует численные алгоритмы. Информационный же компонент комплекса пуст.

Для того чтобы работать с программами комплекса, надо сообщить им закономерности и факты, описывающие объект, и план реализуемого модельного эксперимента. В качестве учителя выступает пользователь, который посредством блока формирования исходных данных сообщает комплексу все необходимые знания.

В режиме обучения база данных и блок формирования исходных данных работают только на прием информации, а остальные модули и блоки не участвуют в работе. После обучения комплекс проблемно-ориентированных программ может функционировать в интерактивном режиме и режиме формата «вопрос-ответ».

В режиме «вопрос-ответ» пользователь через блок формирования исходных данных может формулировать и задавать на вход текст, содержащий тему и условия вопроса.

Выходом блока визуализации результатов являются сведения, удовлетворяющие условиям вопроса и оформленные в виде диаграммы, текста или документа (таблицы, анкеты).

В интерактивном режиме участвуют все компоненты комплекса. В этом режиме в блок формирования исходных данных загружаются данные об экспериментальных планах, содержащие информацию о целях и задачах проводимого эксперимента, алгоритме и условиях его проведения и т.д. Блок формирования исходных данных инспирирует общение с пользователем до того момента, пока не будет снята неопределенность, связанная с осуществлением заданных операций.

Далее выполняются предписанные расчеты, анализ и формируются необходимые выводы, по итогам которых формируются рекомендации относительно изменения параметров изучаемого объекта. Сформированная информация в графическом, табличном или текстовом виде представляется пользователю.

4.3 Операционные блоки комплекса

Характер ведения диалога и функциональные возможности комплекса проблемно-ориентированных программ продемонстрируем на примере двух основных блоков: блока реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, блока реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями УИС.

4.3.1 Операционный блок реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции

Состоит из девяти подблоков. Структурная схема модуля показана на Рисунке 4.3.

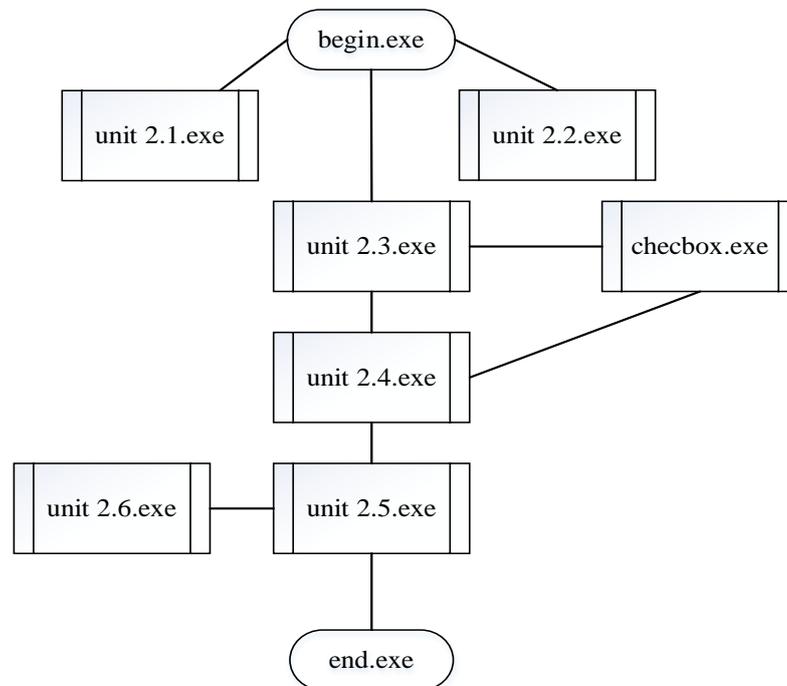


Рисунок 4.3 – Структурная схема блока оценки привлекательности сегментов рынка

Подблок *begin.exe* запускает программу.

Подблок *unit 2.1.exe* и *unit 2.2.exe* являются вспомогательными и служат для подключения к другим блокам комплекса, а также для взаимодействия с базой данных.

Подблок *unit 2.3.exe* формирует и вычисляет показатели полноты, релевантности и значимости данных.

Подблок *unit 2.4.exe* формирует дополнительные таблицы исходных данных и производит оценку адекватности данных.

Подблок *checkbox.exe* осуществляет проверку соответствия показателей качества исходных данных заданному условию.

Подблок *unit 2.5.exe* реализует оценку привлекательности рыночных сегментов и анализ полученных данных

Подблок *unit 2.6.exe* строит диаграмму привлекательности рыночных сегментов.

Подблок *end.exe* завершает работу.

Рассмотрим работу программного продукта в случае, когда количество оцениваемых сегментов равно 6. При запуске *begin.exe* на экране дисплея появляется окно ввода исходных данных. Требуется определить и ввести количество сегментов, что даст возможность построить таблицу исходных данных (Рисунок 4.4).

The screenshot shows a window titled "Экономические показатели" (Economic Indicators). Inside, there is a table titled "Исходные данные" (Initial Data) with 10 rows (D1-D10) and 6 columns (I-VI). To the right of the table is a control panel with the following elements:

- A "Редактирование" (Editing) section with a question mark icon and two radio buttons: "Запретить" (Prohibit) and "Разрешить" (Allow), with "Разрешить" selected.
- Three buttons: "Полнота данных" (Data Completeness), "Релевантность" (Relevance), and "Значимость" (Significance).
- A checkbox labeled "скрыть/показать таблицу адекватности данных" (hide/show data adequacy table), which is currently unchecked.

Рисунок 4.4 – Таблица ввода исходных данных

После создания рабочей таблицы кнопка «разрешить» дает возможность ввода и редактирования в программе исходных данных. Для добавления элементов в базу требуется ввести их вручную. Используя формулы приведения

(2.7) и (2.8), описанные во второй главе, получим таблицу приведенных значений анализируемых критериев (Рисунок 4.5).

Исходные данные						
	I	II	III	IV	V	VI
D1	0,38	0,5	0,75	0,60	0,75	1,00
D2	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
D3	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
D4	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	
D5	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
D6	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
D7	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
D8	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
D9	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
D10	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Рисунок 4.5 – Приведенные исходные данные

Первым показателем, который рассчитает программа на основе введенных данных, является их полнота.

Для получения значения коэффициента полноты данных требуется выбрать их из контекстного меню в правой части экрана пункт «Полнота данных», после этого программа формирует запрос и отправляет его на сервер, далее показатель в процентном выражении появляется в нижней части экрана (Рисунок 4.6).

Исходные данные

	I	II	III	IV	V	VI
D1	0,38	0,5	0,75	0,60	0,75	1,00
D2	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
D3	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
D4	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	
D5	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
D6	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
D7	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
D8	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
D9	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
D10	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Редактирование ?

Запретить

Разрешить

Полнота данных

Релевантность

Значимость

скрыть/показать таблицу адекватности данных

Полнота данных: Релевантность данных:

Адекватность данных: Значимость данных:

Рисунок 4.6 – Расчет показателя полноты данных

Следующей реализована возможность расчета показателя релевантности данных.

Для получения значения коэффициента релевантности данных требуется выбрать их из контекстного меню в правой части экрана пункт «Релевантность», после этого программа формирует запрос и отправляет его на сервер, далее показатель в процентном выражении появляется в нижней части экрана.

В программе реализована возможность заполнения матрицы данных для расчета коэффициента релевантности вручную, по умолчанию все элементы матрицы принимаются равными единице.

Таким же образом производится расчет коэффициента значимости данных (Рисунок 4.7).

Исходные данные

	I	II	III	IV	V	VI
D1	0,38	0,5	0,75	0,60	0,75	1,00
D2	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
D3	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
D4	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	0
D5	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
D6	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
D7	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
D8	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
D9	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
D10	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Редактирование ?
 Запретить
 Разрешить

скрыть/показать таблицу адекватности данных

Полнота данных: Релевантность данных:
 Адекватность данных: Значимость данных:

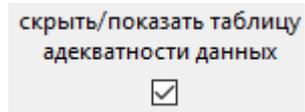
Рисунок 4.7 – Расчет показателя релевантности и значимости данных

В программе реализована возможность выведения справочного материала



, который объясняет условия перехода к расчету следующего показателя.

Для расчета показателя адекватности требуется введение дополнительных данных. С целью введения дополнительной информации в контекстном меню следует активировать данную возможность, поставив галочку в пункте



«скрыть/показать таблицу адекватности данных». Далее в правой части экрана появится возможность заполнения двух вспомогательных таблиц: 1) Коэффициент актуальности данных, 2) Качество определения характеристики (Рисунок 4.8).

Исходные данные						
	I	II	III	IV	V	VI
D1	0,38	0,5	0,75	0,60	0,75	1,00
D2	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
D3	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
D4	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	0
D5	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
D6	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
D7	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
D8	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
D9	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
D10	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Редактирование ?
 Запретить
 Разрешить

Полнота данных
 Релевантность
 Значимость

скрыть/показать таблицу адекватности данных

25.02.2020 27.04.2020 Разница между датами в годах

Коэффициент		Апрель 2020							IX			
	D1	D2	D3	D4	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс	
I	1,0	1,0	1,0	1,0	30	31	1	2	3	4	5	10
II	0,5	1,0	1,0	1,0	6	7	8	9	10	11	12	0
III	1,0	0,5	0,5	0,5	13	14	15	16	17	18	19	0
IV	0,5	0,5	1,0	1,0	20	21	22	23	24	25	26	0
V	1,0	0,5	0,5	0,5	27	28	29	30	1	2	3	5
VI	0,5	0,5	0	0,5	4	5	6	7	8	9	10	0

Сегодня: 27.04.2020

Заполнить Рассчитать

Качество определения характеристики (вспомогательная)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
I										
II										
III										
IV										
V										
VI										

Полнота данных: 98,33 % Релевантность данных: 86,67 %
 Адекватность данных: Адекватность данных: Значимость данных: 54,00 %

Рисунок 4.8 – Расчет коэффициента актуальности данных

Для заполнения данными первой таблицы необходимо выбрать текущую дату и дату получения исходных данных ячейки из выпадающего календаря, далее таблица автоматически заполнится соответствующими данными, характеризующими актуальность информации. В данной таблице реализована возможность получения подсказки при наведении мышки на соответствующую ячейку таблицы. После нажатия кнопки «заполнить» программа создает транзакцию, которая заполняет вторую таблицу с возможностью внесения в нее корректировок вручную. По умолчанию элементы представленной в таблице матрицы принимают значение, равное «1» (хорошее качество определения характеристики). Для исходных данных с низким качеством определения существует возможность изменения соответствующего элемента матрицы с «1» на «0,5».

Для последующего вычисления значимости данных необходимо выбрать пункт «рассчитать» (Рисунок 4.9).

Исходные данные						
	I	II	III	IV	V	VI
D1	0,38	0,50	0,75	0,60	0,75	1,00
D2	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
D3	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
D4	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	0
D5	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
D6	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
D7	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
D8	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
D9	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
D10	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Полнота данных:	98,33 %	Релевантность данных:	86,67 %
Адекватность данных:	59,17 %	Значимость данных:	54,00 %

Редактирование ?

Запретить

Разрешить

Полнота данных

Релевантность

Значимость

скрыть/показать таблицу адекватности данных

25.02.2020 27.04.2020 Разница между датами в годах 0,17

Коэффициент актуальности данных

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
I	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0
II	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0
III	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
IV	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0
V	1,0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
VI	0,5	0,5	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0

Заполнить Рассчитать

Качество определения характеристики (вспомогательная)

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10
I	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1
II	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5
III	0,5	1	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5
IV	1	1	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1
V	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5
VI	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5

Рисунок 4.9 – Расчет показателя значимости данных

После того, как будут рассчитаны все показатели качества исходных данных (полнота, релевантность, адекватность и значимость) и их значения будут удовлетворять условию (2.13), в программе появиться возможность расчета показателей привлекательности исследуемых сегментов рынка. Для этого в меню необходимо выбрать пункт «привлекательность», после чего активируется возможность заполнения карточки оценивания привлекательности сегментов. Под карточкой необходимо выбрать пункт «заполнить таблицу» с целью дополнения приведенных исходных данных коэффициентами весовой значимости критериев оценивания (Рисунок 4.10).

Привлекательность сегментов

Карточка оценивания привлекательности сегментов

	I	II	III	IV	V	VI
0,06	0,38	0,50	0,75	0,60	0,75	1,00
0,09	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
0,03	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
0,03	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	
0,16	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
0,06	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
0,33	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
0,16	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
0,07	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
0,02	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Рисунок 4.10 – Исходные данные процесса оценки привлекательности рыночных сегментов

Данный пункт позволяет рассчитать интегральную бальную оценку привлекательности сегментов, а пункт «создать диаграмму» – сформировать соответствующую диаграмму (Рисунок 4.11).

Карточка оценивания привлекательности сегментов

	I	II	III	IV	V	VI
0,38	0,38	0,50	0,75	0,60	0,75	1,00
0,1	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
0,1	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
0,05	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	
0,05	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
0,05	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
0,2	1,00	0,80	0,67	0,80	1,00	0,50
0,05	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
0,2	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
0,1	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Заполнить таблицу Бальная оценка

Бальная оценка привлекательности сегмента

I	II	III	IV	V	VI
0,85	0,79	0,68	0,73	0,74	0,60

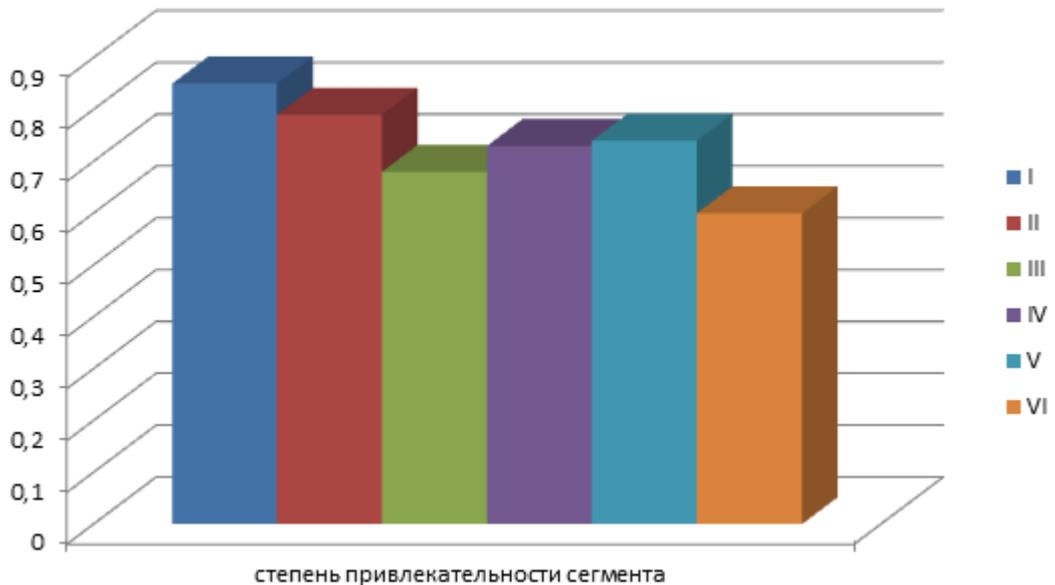


Рисунок 4.11 – Бальные оценки привлекательности сегментов рынка

Настройки расчетных режимов, расположение рабочих окон сохраняются только в пределах сеанса работы. Специальной инсталляции комплексу не требуется, но необходимо наличие в пределах единой директории (жесткий диск) файлов ресурсов оболочки и исполняемого блока.

Разработанный программный продукт позволяет произвести оценку привлекательности рыночных сегментов, что подтверждено свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020615572 от 26.05.2020 (приложение А) [143].

4.3.2 Операционный блок реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями

Состоит из тринадцати подблоков. Структурная схема блока показана на Рисунке 4.12.

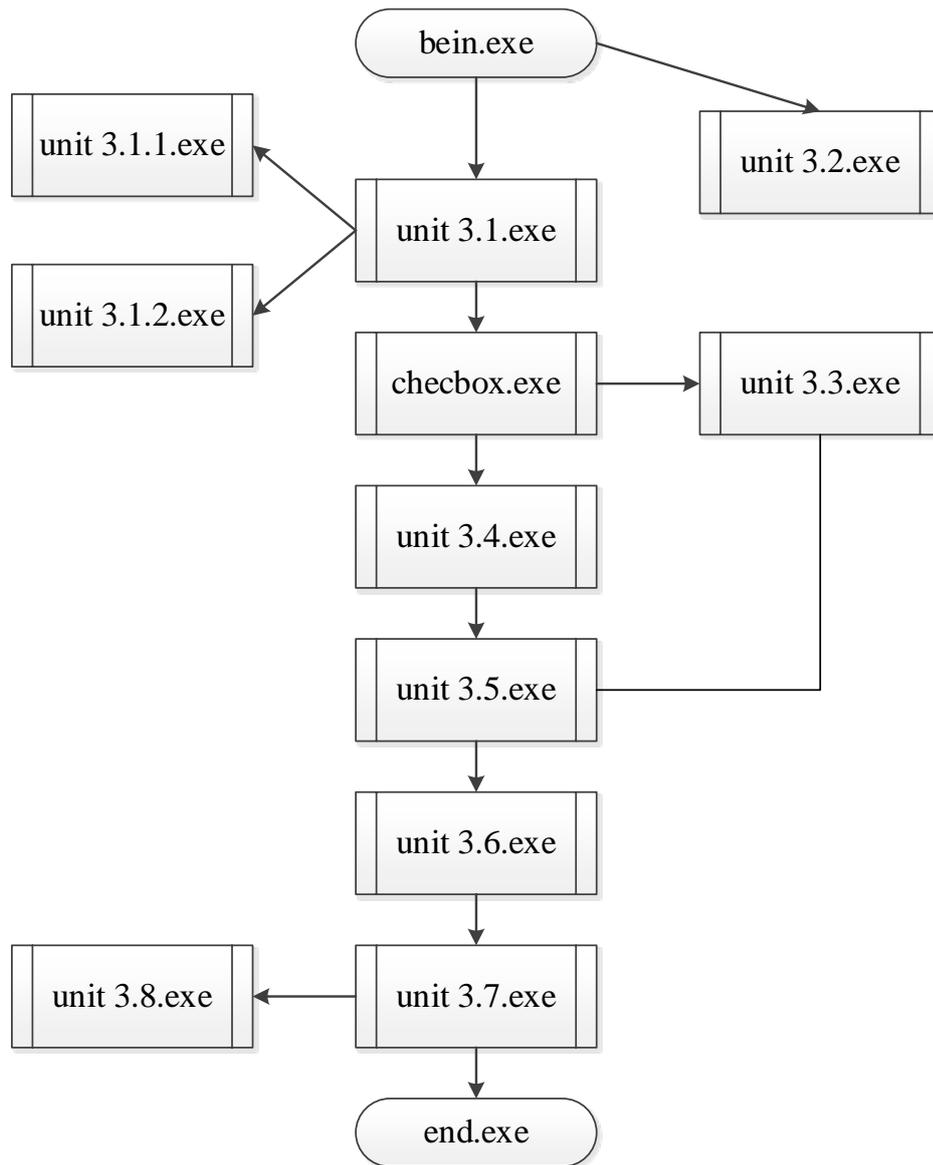


Рисунок 4.12 – Структурная схема блока реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями

Подблок *begin.exe* запускает программу.

Подблок *unit 3.1.exe* формирует базу данных моделирования, включающую базу внешних данных (*unit 3.1.1.exe*) и базу внутренних данных (*unit 3.1.2.exe*).

Подблок *unit 3.1.1.exe* содержит информацию, ранее не задействованную в работе блоков комплекса (d_i, d_i^{kr}, E_i).

Подблок *unit 3.1.2.exe* содержит результаты работы блока реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции.

Подблок *unit 3.2.exe* являются вспомогательными и служат для подключения к другим блокам комплекса, а также для взаимодействия с базой данных.

Подблок *checkbox.exe* анализирует полученные в *unit 3.1.1.exe* данные по величине заявки каждого предприятия на предмет достаточности ресурса.

Подблок *unit 3.3.exe* производит формирование единственного плана распределения в случае достаточности ресурса.

Подблок *unit 3.4.exe* осуществляет переход на распределение по типу модели, расчет и задание необходимых параметров.

Подблок *unit 3.5.exe* осуществляет проверку условия (3.22).

Подблок *unit 3.6.exe* осуществляет проверку условия (3.25).

Подблок *unit 3.7.exe* формирует планы распределения равновесные по Нэшу и оптимальные по Парето.

Подблок *unit 3.8.exe* дает графическую интерпретацию планов распределения.

Подблок *end.exe* завершает работу.

При запуске *begin.exe* на экране дисплея появляется окно ввода исходных данных (Рисунок 4.13).

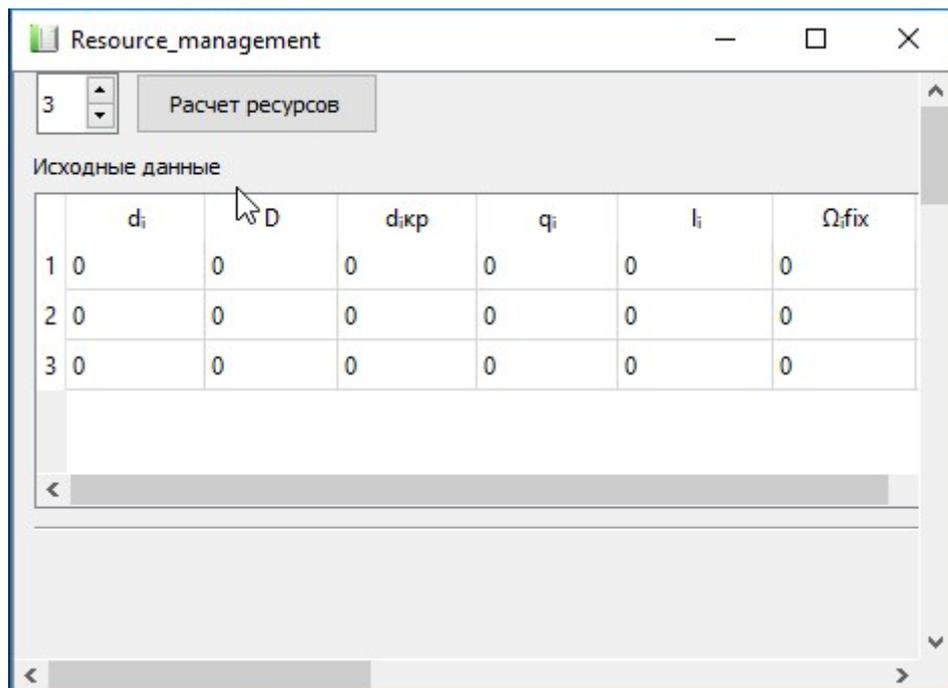
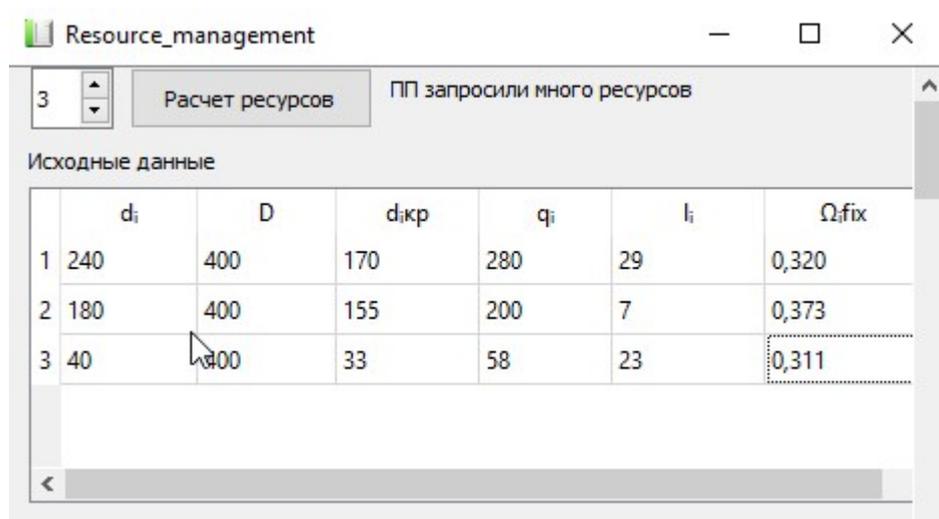


Рисунок 4.13 – Исходные данные процесса распределения ресурсов

На основе полученных в предыдущем операционном блоке оценок привлекательности рыночных сегментов, требуется определить и ввести количество производственных предприятий, обслуживающих выделенные сегменты, между которыми будут распределяться имеющиеся ресурсы.

Рассмотрим работу операционного блока в случае, когда количество производственных предприятий равно 3.

После заполнения рабочей таблицы исходных данных, программа автоматически проверяет условие достаточности имеющегося количества ресурса для удовлетворения суммарной потребности всех заявителей. Если ресурса достаточно, формируется один возможный план распределения. Если объем ресурса меньше, чем суммарно запрашиваемое его количество, программа выводит на экран сообщение о дефиците имеющегося ресурса (Рисунок 4.14).



	d_i	D	$d_{i:kp}$	q_i	l_i	Ω_{fix}
1	240	400	170	280	29	0,320
2	180	400	155	200	7	0,373
3	40	400	33	58	23	0,311

Рисунок 4.14 – Оценка достаточности ресурса

Для дальнейшего формирования планов распределения ресурса согласно восьми предложенным моделям требуется дополнить таблицу исходных данных процесса распределения значениями показателей штрафа и поощрения за выполнение плановых показателей. Вывод расчетов данных показателей на экран не предусмотрен, однако по завершению данного процесса исходная таблица дополняется значениями вышеуказанных показателей (Рисунок 4.15).

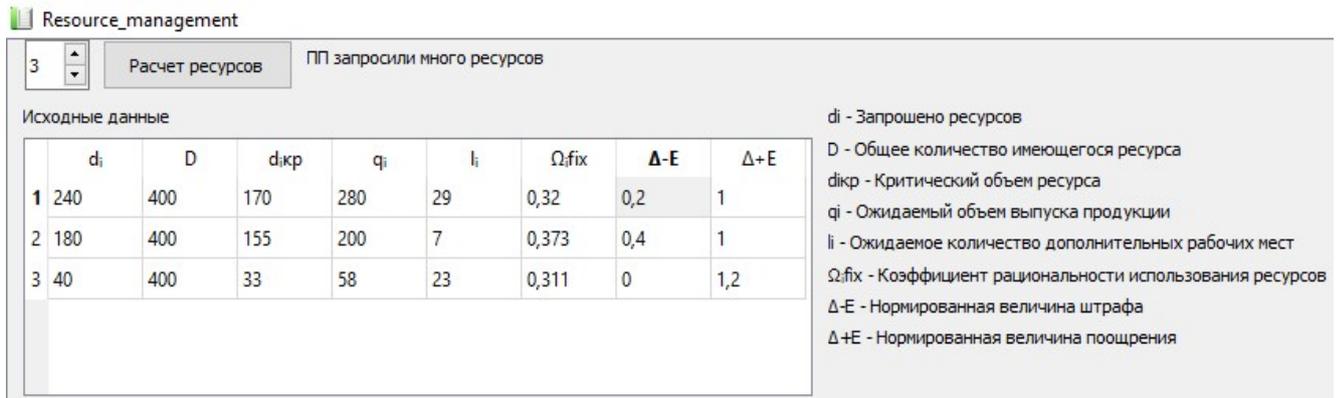


Рисунок 4.15 – Показатели штрафа и поощрения за выполнение плана

В программе реализована возможность вывода на экран наименований исходных показателей.

Следующим этапом реализации работы комплекса является моделирование восьми вероятных планов распределения ресурсов с выводом на экран результатов моделирования (Рисунок 4.16).

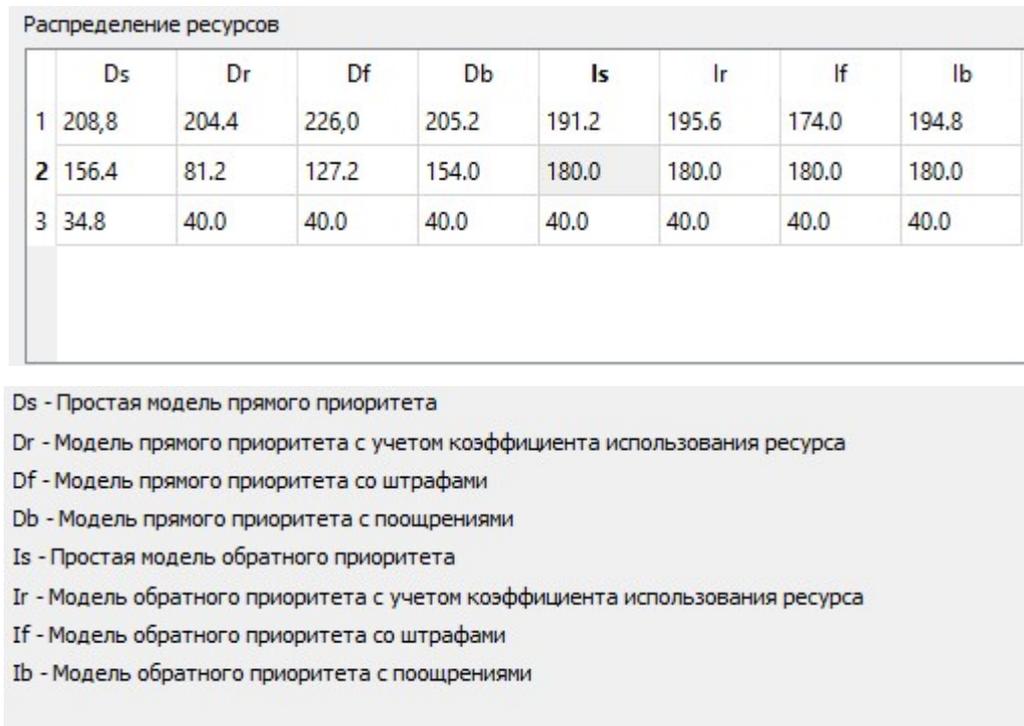


Рисунок 4.16 – Планы распределения ресурсов

Далее осуществляется проверка выполнения условий (3.22) с последующим выводом результатов (Рисунок 4.17):

D_s	D_r	D_f	D_b	I_s	I_r	I_f	I_b
$d_i \geq dikp$	$d_i < dikp$	$d_i < dikp$	$d_i < dikp$	$\Sigma d_i \geq D$	$\Sigma d_i \geq D$	$d_i \geq dikp$	$\Sigma d_i \geq D$

Рисунок 4.17 – Результаты проверки выполнения условия (3.22)

Планы, удовлетворяющие условиям (3.23) и/или (3.24) к учету не принимаются ввиду того, что не могут обеспечить все производственные предприятия минимально необходимым количеством ресурса и/или имеющегося объема ресурса недостаточно для распределения по сформированному плану.

Следующей реализована возможность оценки оставшихся планов распределения ресурсов на предмет соответствия условию (3.25). С этой целью производится формирование дополнительной рабочей таблицы, содержащей информацию о среднесписочной численности заключенных, подлежащих обязательному привлечению к труду, и численности заключенных, занятых на оплачиваемых работах, в плановом и предыдущем периоде (Рисунок 4.18).

Расчет занятости		$G(t)$ - Численность занятых трудом осужденных						
Показатели занятости заключенных		$g(t)$ - Среднесписочная численность осужденных, подлежащих обязательному труду						
		$(t-1)$ - За предыдущий период						
	$G(t)D_s$	$G(t-1)D_s$	$g(t)D_s$	$g(t-1)D_s$	$G(t)I_f$	$G(t-1)I_f$	$g(t)I_f$	$g(t-1)I_f$
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0

Рисунок 4.18 – Исходные данные процесса оценки трудозанятости заключенных

После введения требуемых данных, необходимо активировать выполнение проверки выбором пункта меню «расчет занятости». По итогам проверки, как и на предыдущем этапе, результаты выполнения условия (3.25) выводятся на экран в

виде констатации факта выполнения условия (Рисунок 4.18) и в виде диаграмм (Рисунок 4.19).

	$G(t)D_s$	$G(t-1)D_s$	$g(t)D_s$	$g(t-1)D_s$	$G(t)I_f$	$G(t-1)I_f$	$g(t)I_f$	$g(t-1)I_f$
1	196	171	882	932	192	171	882	932
2	100	94	436	457	101	94	436	457
3	103	83	598	660	106	83	598	660

D_s	I_f
$G(t)/g(t) \geq G(t-1)/g(t-1)$	$G(t)/g(t) \geq G(t-1)/g(t-1)$

Рисунок 4.18 – Результаты проверки выполнения условия (3.25)

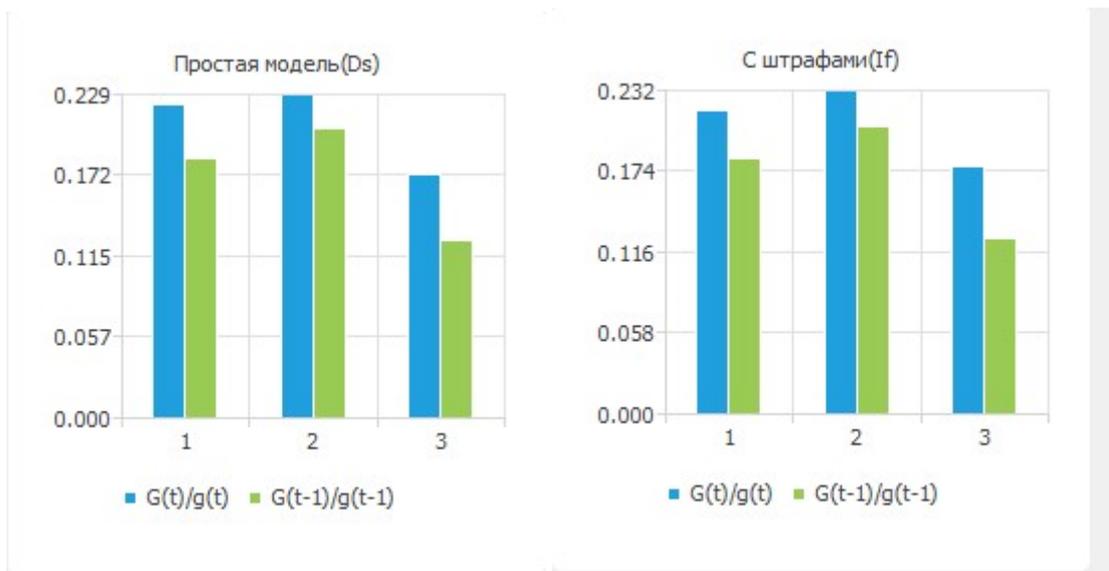


Рисунок 4.19 – Отчетные диаграммы выполнения условия (3.25)

В данном случае оба потенциальных плана распределения удовлетворяют вышеуказанным условиям, т.е. являются Парето-оптимальными. Задача решена.

Разработанный программный продукт позволяет произвести оценку привлекательности рыночных сегментов, что подтверждено свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020619921 от 26.08.2020 (Приложение Б) [144].

4.4 Результаты апробации комплекса проблемно-ориентированных программ

Разработанный комплекс проблемно-ориентированных программ был использован в рамках управления деятельностью производственных предприятий УФСИН России по Воронежской области, что позволило включить в диссертационное исследование пример его практического применения с целью проверки предложенных методик и генерации выводов о возможности использования комплекса для поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС.

Рынок сбыта продукции (а именно, изделий металлообработки, как наиболее доходной производственной отрасли УИС по данным Таблицы 2.1), производимой предприятиями УФСИН России по Воронежской области, состоит из шести основных сегментов, выделенных в зависимости от знаний покупателей о товаре, отношений, характера использования товара и реакции на этот товар:

сегмент I – сельскохозяйственные предприятия (сельхозтехника);

сегмент II – промышленные предприятия (автомобильные прицепы);

сегмент III – частные потребители с высоким уровнем дохода (автомобильные прицепы);

сегмент IV – частные потребители со средним уровнем дохода (автомобильные прицепы);

сегмент V – муниципальные образования и управляющие компании (контейнеры и бункеры ТБО);

сегмент VI – частные потребители с низким уровнем дохода (автомобильные прицепы).

Каждый из вышеуказанных сегментов нужно оценить на предмет его привлекательности для целей ориентации производственной деятельности предприятий УФСИН России по Воронежской области с точки зрения объемов реализуемой продукции и возможности трудоустройства заключенных. Показатели, используемые для проведения оценки, описаны в п. 2.2. главы 2 настоящего диссертационного исследования.

Полученная информация, с учетом приведения по формулам (2.7) и (2.8), сведена в матрицу (Таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Значения критериев привлекательности сегментов в относительном виде

	I	II	III	IV	V	VI
D_1'	0,38	0,50	0,75	0,60	0,75	1,00
D_2'	0,57	1,00	0,71	1,00	0,57	0,57
D_3'	0,88	1,00	0,63	0,88	0,64	0,25
D_4'	1,00	0,88	0,50	0,75	0,50	
D_5'	0,83	0,83	0,83	0,67	0,67	1,00
D_6'	0,33	1,00	0,67	1,00	0,67	0,67
D_7'	1,00	0,80	0,67	0,8	1,00	0,50
D_8'	1,00	0,50	0,67	0,50	0,67	0,40
D_9'	0,87	1,00	0,61	0,54	0,37	0,58
D_{10}'	1,00	1,00	0,10	1,00	0,10	1,00

Для оценки качества исходных данных используем традиционные показатели качества информации (данных): полноты, релевантности, значимости и адекватности, рассчитывая их в соответствии с методикой, описанной в п. 2.2. Будем полагать, что изучаемые данные качественны, если величина показателя полноты данных не меньше 90%, а остальных показателей – не менее 50 %.

Полноту данных, используемых для оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями УИС, характеризуемую показателем K_p , определяем в соответствии с формулой (2.9). Коэффициент полноты данных:

$$D_{ij}^* = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Тогда показатель полноты данных рассчитывается следующим образом:

$$K_p = \left[\frac{1}{60} (10 + 10 + 10 + 10 + 10 + 9) \right] \times 100\% = 98,3\%.$$

Поскольку текущий показатель соответствует предъявленным к нему требованиям ($K_p \geq 90\%$) можно приступить к анализу следующего.

Коэффициенты релевантности, определяющие субъективную значимость заданного критерия для исследуемого сегмента по мнению ЛПР, равны:

$$D_{ij}^{**} = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

В исследуемой ситуации D_{ij}^{**} принимается равным 0, если информация, представленная данным критерием, оценивается ЛПР как не соответствующая требованиям для исследуемого сегмента (так, например, критерий возможности организации рекламы отнесен к нерелевантным для сегментов I и II, т.к. имеется всего один источник, в соответствии с данными которого была получена информация), т.е. соответствие информации, данной в большинстве исследованных источников, запросу пользователя не позволило определить искомый критерий (информация была не релевантной). Тогда показатель релевантности исходных данных, рассчитанный в соответствии с формулой (2.10), равен:

$$K_R = \left[\frac{1}{60} (9 + 7 + 10 + 10 + 9 + 7) \right] * 100\% = 86,7\%.$$

Величина $K_R \geq 50\%$, следовательно, можно приступить к расчету показателя значимости данных.

Коэффициент значимости определяемые экспертами по шкале $[0,1]$ с градациями: 1,0 – «очень сильное влияние»; 0,8 – «сильное»; 0,6 – «среднее»; 0,4 – «слабое»; 0,2 – «очень слабое»; 0 – «отсутствие влияния» с последующим вычислением среднестатистического значения каждого отдельного элемента матрицы:

$$D_{ij}^{***} = \begin{vmatrix} 0,8 & 0,4 & 0,8 & 0,8 & 0,4 & 0 & 1,0 & 0,4 & 0,8 & 0,6 \\ 0,6 & 0,8 & 0,8 & 0,6 & 0,4 & 0,4 & 1,0 & 0,4 & 1,0 & 0,6 \\ 0,4 & 0,4 & 0,6 & 0,4 & 0,4 & 0,2 & 0,8 & 0,2 & 0,8 & 0,4 \\ 0,4 & 0,8 & 0,8 & 0,6 & 0,6 & 0,4 & 1,0 & 0,4 & 1,0 & 0,6 \\ 0,4 & 0,4 & 0,4 & 0,4 & 0,6 & 0,2 & 0,8 & 0,2 & 0,8 & 0,4 \\ 0,2 & 0,4 & 0,2 & 0,2 & 0,4 & 0,2 & 0,4 & 0,4 & 1,0 & 0,6 \end{vmatrix}$$

Тогда показатель значимости, рассчитанный в соответствии с формулой (2.11):

$$K_z = \left[\frac{1}{60} (6,0 + 6,6 + 4,6 + 6,6 + 4,6 + 4,0) \right] * 100\% = 54\%.$$

Условие $K_z \geq 50\%$ выполняется.

Адекватность данных определяется с учетом объективности их получения и интервала времени, прошедшего с момента их генерации.

Коэффициенты актуальности данных, учитывающий их «возраст», рассчитаны следующим образом:

$$\tau_{ij} = \begin{vmatrix} 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 1,0 \\ 0,5 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 1,0 \\ 1,0 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 1,0 \\ 1,0 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 0,5 & 0 & 0,5 & 0 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1,0 \end{vmatrix}$$

Коэффициенты адекватности данных, учитывающие объективность их получения, сведены в матрицу вида:

$$D_{ij}^{****} = \begin{vmatrix} 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 1,0 \\ 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 0,5 & 0,5 \\ 0,5 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 0,5 \\ 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 0,5 & 1,0 \\ 1,0 & 0,5 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 0,5 \\ 1,0 & 0,5 & 0,5 & 1,0 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 0,5 & 1,0 & 0,5 \end{vmatrix}$$

В результате перемножения элементов матрицы получаем новую матрицу $\|\tau_{ij} D_{ij}^{****}\|$:

$$\tau_{ij} D_{ij}^{****} = \begin{vmatrix} 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 0,25 & 1,00 & 1,00 \\ 0,50 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 0,25 & 0,50 & 0,50 \\ 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,25 & 0,25 & 0,50 & 0,50 & 0,50 & 0,25 \\ 0,50 & 0,50 & 1,00 & 1,00 & 1,00 & 0,50 & 1,00 & 0,25 & 0,50 & 1,00 \\ 1,00 & 0,25 & 0,25 & 0,50 & 0 & 0,25 & 0,50 & 0,25 & 0,50 & 0,25 \\ 0,50 & 0,25 & 0 & 0,50 & 0 & 0,25 & 0,50 & 0,25 & 0,50 & 0,50 \end{vmatrix}$$

Тогда показатель адекватности данных, рассчитанный в соответствии с формулой (2.12), равен:

$$K_A = \left[\frac{1}{60} (9,25 + 7,75 + 4,25 + 7,25 + 3,75 + 3,25) \right] * 100\% = 59,2\%.$$

Полученный результат удовлетворяет предъявленным требованиям, значит исходные данные качественные и могут быть использованы для оценки привлекательности сегментов рынка.

Оценку привлекательности сегментов рынка сбыта товаров, производимых предприятиями УИС, проводим по формуле (2.14).

Для этого определяем удельный вес (коэффициент значимости) каждого оценочного критерия методом попарных сравнений различных пар выбранных критериев оценки. Результат сравнения образует Таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Таблица попарных сравнений критериев привлекательности сегментов

Критерии	D ₁ '	D ₂ '	D ₃ '	D ₄ '	D ₅ '	D ₆ '	D ₇ '	D ₈ '	D ₉ '	D ₁₀ '
D ₁ '	1	1/2	2	2	1/4	1	1/6	1/4	1	6
D ₂ '	2	1	4	4	1/2	2	1/4	1/2	1/2	6
D ₃ '	1/2	1/4	1	1	1/6	1/2	1/8	1/6	1/2	4
D ₄ '	1/2	1/4	1	1	1/6	1/2	1/8	1/6	1/2	4
D ₅ '	4	2	6	6	1	4	1/4	1	4	6
D ₆ '	1	1/2	2	2	1/4	1	1/6	1/4	1	6
D ₇ '	6	4	8	8	4	6	1	4	6	8
D ₈ '	4	2	6	6	1	4	1/4	1	4	8
D ₉ '	1	2	2	2	1/4	1	1/8	1/4	1	6
D ₁₀ '	1/6	1/6	1/4	1/4	1/6	1/6	1/8	1/8	1/6	1

С целью определения собственного столбца полученной матрицы суммируем элементы каждого столбца:

$$\begin{array}{cccccccccc|c}
 1 & 0,5 & 2 & 2 & 0,25 & 1 & 0,17 & 0,25 & 1 & 6 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 2 & 1 & 4 & 4 & 0,5 & 2 & 0,25 & 0,5 & 0,5 & 6 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 0,5 & 0,25 & 1 & 1 & 0,17 & 0,5 & 0,13 & 0,17 & 0,5 & 4 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 0,5 & 0,25 & 1 & 1 & 0,17 & 0,5 & 0,13 & 0,17 & 0,5 & 4 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 4 & 2 & 6 & 6 & 1 & 4 & 0,25 & 1 & 4 & 6 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & = \\
 1 & 0,5 & 2 & 2 & 0,25 & 1 & 0,17 & 0,25 & 1 & 6 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 6 & 4 & 8 & 8 & 4 & 6 & 1 & 4 & 6 & 8 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 4 & 2 & 6 & 6 & 1 & 4 & 0,25 & 1 & 4 & 8 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 1 & 2 & 2 & 2 & 0,25 & 1 & 0,17 & 0,25 & 1 & 6 & \\
 + & + & + & + & + & + & + & + & + & + & \\
 0,17 & 0,17 & 0,25 & 0,25 & 0,17 & 0,17 & 0,13 & 0,13 & 0,17 & 1 &
 \end{array}$$

$$= (20,17 \quad 12,67 \quad 32,25 \quad 32,25 \quad 7,76 \quad 20,17 \quad 2,65 \quad 7,72 \quad 18,70 \quad 55,00)$$

Следующую матрица представляет собой результат деления каждого элемента столбца предыдущей матрицы на его сумму:

1	0,5	2	2	0,25	1	0,17	0,25	1	6
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
2	1	4	4	0,5	2	0,25	0,5	0,5	6
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
0,5	0,25	1	1	0,17	0,5	0,13	0,17	0,5	4
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
0,5	0,25	1	1	0,17	0,5	0,13	0,17	0,5	4
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
4	2	6	6	1	4	0,25	1	4	6
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
1	0,5	2	2	0,25	1	0,17	0,25	1	6
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
6	4	8	8	4	6	1	4	6	8
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
4	2	6	6	1	4	0,25	1	4	8
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
1	2	2	2	0,25	1	0,17	0,25	1	6
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55
0,17	0,17	0,25	0,25	0,17	0,17	0,13	0,13	0,17	1
20,17	12,67	32,25	32,25	7,76	20,17	2,65	7,72	18,7	55

0,05	0,04	0,06	0,06	0,03	0,05	0,06	0,03	0,05	0,11	0,55
0,10	0,08	0,12	0,12	0,06	0,10	0,09	0,06	0,03	0,11	0,88
0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,05	0,02	0,03	0,07	0,32
0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,05	0,02	0,03	0,07	0,32
0,20	0,16	0,19	0,19	0,13	0,20	0,09	0,13	0,21	0,11	1,60
0,05	0,04	0,06	0,06	0,03	0,05	0,06	0,03	0,05	0,11	0,55
0,30	0,32	0,25	0,25	0,52	0,30	0,38	0,52	0,32	0,15	3,28
0,20	0,16	0,19	0,19	0,13	0,20	0,09	0,13	0,21	0,15	1,64
0,05	0,16	0,06	0,06	0,03	0,05	0,06	0,03	0,05	0,11	0,67
0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,02	0,16

Результаты сложения элементов каждой строки полученной матрицы образуют столбец, при делении которого на порядок исходной матрицы, получим следующий результат:

$$\begin{array}{c} 0,55 \\ 0,88 \\ 0,32 \\ 0,32 \\ 1,60 \\ 0,55 \\ 3,28 \\ 1,64 \\ 0,67 \\ 0,16 \end{array} : 10 = \begin{array}{c} 0,06 \\ 0,09 \\ 0,03 \\ 0,03 \\ 0,16 \\ 0,06 \\ 0,33 \\ 0,16 \\ 0,07 \\ 0,02 \end{array}$$

Проверку исходной матрицы на согласованность начнем с умножения каждого ее элемента на полученный в предыдущем шаге столбец:

$$\begin{array}{cccccccccc|c|c} 1 & 0,5 & 2 & 2 & 0,25 & 1 & 0,17 & 0,25 & 1 & 6 & 0,05 & 0,59 \\ 2 & 1 & 4 & 4 & 0,5 & 2 & 0,25 & 0,5 & 0,5 & 6 & 0,09 & 0,94 \\ 0,5 & 0,25 & 1 & 1 & 0,17 & 0,5 & 0,13 & 0,17 & 0,5 & 4 & 0,03 & 0,34 \\ 0,5 & 0,25 & 1 & 1 & 0,17 & 0,5 & 0,13 & 0,17 & 0,5 & 4 & 0,03 & 0,34 \\ 4 & 2 & 6 & 6 & 1 & 4 & 0,25 & 1 & 4 & 6 & 0,16 & 1,78 \\ 1 & 0,5 & 2 & 2 & 0,25 & 1 & 0,17 & 0,25 & 1 & 6 & 0,06 & 0,59 \\ 6 & 4 & 8 & 8 & 4 & 6 & 1 & 4 & 6 & 8 & 0,33 & 3,69 \\ 4 & 2 & 6 & 6 & 1 & 4 & 0,25 & 1 & 4 & 8 & 0,16 & 1,81 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 0,25 & 1 & 0,17 & 0,25 & 1 & 6 & 0,07 & 0,72 \\ 0,17 & 0,17 & 0,25 & 0,25 & 0,17 & 0,17 & 0,13 & 0,13 & 0,17 & 1 & 0,02 & 0,17 \end{array}$$

Далее производим деление элементов получившегося столбца на соответствующие им элементы столбца предыдущего:

$$\begin{array}{c}
 \left| \begin{array}{c}
 0,59 / \\
 \quad \quad \quad / 0,06 \\
 0,94 / \\
 \quad \quad \quad / 0,09 \\
 0,34 / \\
 \quad \quad \quad / 0,03 \\
 0,34 / \\
 \quad \quad \quad / 0,03 \\
 1,78 / \\
 \quad \quad \quad / 0,16 \\
 0,59 / \\
 \quad \quad \quad / 0,06 \\
 3,69 / \\
 \quad \quad \quad / 0,33 \\
 1,81 / \\
 \quad \quad \quad / 0,16 \\
 0,72 / \\
 \quad \quad \quad / 0,07 \\
 0,17 / \\
 \quad \quad \quad / 0,02
 \end{array} \right| = \begin{array}{c}
 \left| \begin{array}{c}
 10,56 \\
 10,66 \\
 10,44 \\
 10,44 \\
 11,11 \\
 10,56 \\
 11,25 \\
 11,06 \\
 10,68 \\
 10,50
 \end{array} \right|
 \end{array}$$

Производим вычисление собственного числа матрицы по формуле (2.15):

$$\lambda_{\max} = 1/10(10,56+10,66+10,44+10,44+11,11+10,56+11,25+ \\
 +11,06+10,68+10,50) = 10,73$$

Определим индекс однородности по формуле (2.16):

$$I_o = \frac{10,73 - 10}{9} = 0,0807$$

Поскольку индекс однородности не превышает 0,1, можно утверждать, что степень однородности (согласованности) суждений достаточная, а следовательно, удельный вес каждого оценочного критерия примет следующие значения:

- удельный вес критерия $D_1 - K_1=0,06$;
- удельный вес критерия $D_2 - K_2=0,09$;
- удельный вес критерия $D_3 - K_3=0,03$;
- удельный вес критерия $D_4 - K_4=0,03$;
- удельный вес критерия $D_5 - K_5=0,16$;
- удельный вес критерия $D_6 - K_6=0,06$;
- удельный вес критерия $D_7 - K_7=0,33$;

- удельный вес критерия $D_8 - K_8=0,16$;
- удельный вес критерия $D_9 - K_9=0,07$;
- удельный вес критерия $D_{10} - K_{10}=0,02$.

Произведем оценку привлекательности сегментов используя формулу (2.14):

Интегральную бальную оценку степени привлекательности сегмента I:

$$B_1 = 0,06 * 0,38 + 0,09 * 0,57 + 0,03 * 0,88 + 0,03 * 1,00 + 0,16 * 0,83 + 0,06 * 0,33 + \\ + 0,33 * 1,00 + 0,16 * 1,00 + 0,07 * 0,87 + 0,02 * 1,00 = 0,85$$

Интегральную бальную оценку степени привлекательности сегмента II:

$$B_2 = 0,06 * 0,05 + 0,09 * 1,00 + 0,03 * 1,00 + 0,03 * 0,88 + 0,16 * 0,83 + 0,06 * 1,00 + \\ + 0,33 * 0,80 + 0,16 * 0,50 + 0,07 * 1,00 + 0,02 * 1,00 = 0,79$$

Интегральную бальную оценку степени привлекательности сегмента III:

$$B_3 = 0,06 * 0,75 + 0,09 * 0,71 + 0,03 * 0,63 + 0,03 * 0,50 + 0,16 * 0,83 + 0,06 * 0,67 + \\ + 0,33 * 0,67 + 0,16 * 0,67 + 0,07 * 0,61 + 0,02 * 0,10 = 0,68$$

Интегральную бальную оценку степени привлекательности сегмента IV:

$$B_4 = 0,06 * 0,60 + 0,09 * 1,00 + 0,03 * 0,88 + 0,03 * 0,75 + 0,16 * 0,67 + 0,06 * 1,00 + \\ + 0,33 * 0,80 + 0,16 * 0,50 + 0,07 * 0,54 + 0,02 * 1,00 = 0,73$$

Интегральную бальную оценку степени привлекательности сегмента V:

$$B_5 = 0,06 * 0,75 + 0,09 * 0,57 + 0,03 * 0,64 + 0,03 * 0,50 + 0,16 * 0,67 + 0,06 * 0,67 + \\ + 0,33 * 1,00 + 0,16 * 0,67 + 0,07 * 0,37 + 0,02 * 0,10 = 0,74$$

Интегральную бальную оценку степени привлекательности сегмента VI:

$$B_6 = 0,06 * 1,00 + 0,09 * 0,57 + 0,03 * 0,25 + 0,16 * 1,00 + 0,06 * 0,67 + 0,33 * 0,50 + \\ + 0,16 * 0,40 + 0,07 * 0,58 + 0,02 * 1,00 = 0,60$$

Большую целесообразность для производственного комплекса пенитенциарной системы представляет стратегия охвата рынка, основанная на дифференцированном маркетинге, позволяющая ориентировать производство на несколько сегментов рынка с учетом требований потребителей к производимым товарам. Данная стратегия дает возможность достичь большего эффекта по сравнению с недифференцированным и концентрированным маркетингом, а

значит увеличить показатели объема реализованной продукции и трудозанятости заключенных, определенные нами как ключевые показатели эффективности производственной деятельности предприятий УИС.

Выбор данной стратегии связан, во-первых, с тем, что предприятия, как правило, занимают уже достаточно большую долю рынка сбыта, что исключает необходимость применения концентрированного маркетинга; а, во-вторых, существующие различия между сегментами затрудняют применение недифференцированного маркетинга.

УФСИН России по Воронежской области, основываясь на полученных оценках привлекательности исследуемых сегментов рынка, имеет возможность выбрать несколько наиболее привлекательных из них:

сегмент I – сельскохозяйственные предприятия (сельхозтехника);

сегмент II – промышленные предприятия (автомобильные прицепы);

сегмент V – муниципальные образования и управляющие компании (контейнеры и бункеры ТБО).

Далее рассмотрим распределение ресурсов между производственными предприятиями, обслуживающими выделенные сегменты рынка. Сегмент I – сельскохозяйственные предприятия (сельхозтехника) – ФКУ ИК–1 УФСИН России по Воронежской области (I ПП); сегмент II – промышленные предприятия (автомобильные прицепы) – ФКУ ИК–2 УФСИН России по Воронежской области (II ПП); сегмент V – муниципальные образования и управляющие компании (контейнеры и бункеры ТБО) – ФКУ ИК–8 по Воронежской области (III ПП).

Исходные данные процесса распределения представлены в Таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Исходные данные процесса распределения ресурса

	d_i	D	d_i^{kr}	q_i	l_i	Ω_i^{fix}
I ПП	240	400	170	280	29	0,320
II ПП	180		155	200	7	0,373
III ПП	40		33	58	23	0,311

Проверка условия достаточности ресурса. Поскольку $\sum_{i=1}^N d_i > D$ ($460 > 400$),

можно говорить о ситуации дефицита ресурса, а, следовательно, невозможности обеспечения каждого производственного предприятия ресурсом в запрашиваемом объеме. Каждому предприятию будет выделен ресурс сообразно его функции предпочтения согласно набору моделей, рассмотренных в главе 3. Запишем математические модели задачи распределения ресурса:

1) *Простая модель прямого приоритета.* Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^1 = (240 / 460) = 0,522,$$

$$p_{II}^1 = (180 / 460) = 0,391,$$

$$p_{III}^1 = (40 / 460) = 0,087.$$

При этом распределение ресурса между ПП будет выглядеть следующим образом:

$$\overline{d}_I^1 = \min(240; 400 \cdot 0,522) = \min(240; 208,8) = 208,8,$$

$$\overline{d}_{II}^1 = \min(180; 400 \cdot 0,391) = \min(180; 156,4) = 156,4,$$

$$\overline{d}_{III}^1 = \min(40; 400 \cdot 0,087) = \min(40; 34,8) = 34,8.$$

Использование простой модели прямого приоритета при условии полного распределения имеющегося ресурса позволяет распределить его следующим образом: I ПП – 208,8; II ПП – 156,4; III ПП – 34,8.

2) *Модель прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса.* Рассчитаем коэффициент рациональности использования ресурса в соответствии с формулами (3.4) – (3.6). Сначала определим коэффициент экономической эффективности производственной деятельности предприятия:

$$\Omega_{eI} = 1 - 240 / 280 = 0,143,$$

$$\Omega_{eII} = 1 - 180 / 200 = 0,100,$$

$$\Omega_{eIII} = 1 - 40 / 58 = 0,310.$$

Далее рассчитаем коэффициент социальной эффективности предприятия:

$$\Omega_{sI} = 29 / 240 = 0,121,$$

$$\Omega_{eII} = 7 / 180 = 0,039,$$

$$\Omega_{sIII} = 23 / 40 = 0,575.$$

Тогда коэффициент рациональности использования ресурса равен:

$$\Omega_I = (0,143 + 0,121) / 2 = 0,132,$$

$$\Omega_{II} = (0,100 + 0,039) / 2 = 0,070,$$

$$\Omega_{III} = 0,310 + 0,575 / 2 = 0,443.$$

Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^2 = 0,132 \cdot 240 / (0,132 \cdot 240 + 0,070 \cdot 180 + 0,443 \cdot 40) = 31,68 / 62 = 0,511,$$

$$p_{II}^2 = 0,070 \cdot 180 / (0,132 \cdot 240 + 0,070 \cdot 180 + 0,443 \cdot 40) = 12,6 / 62 = 0,203,$$

$$p_{III}^2 = 0,443 \cdot 40 / (0,132 \cdot 240 + 0,070 \cdot 180 + 0,443 \cdot 40) = 17,72 / 62 = 0,286.$$

Тогда распределение производится следующим образом:

$$\overline{d}_I^2 = \min(240; 400 \cdot 0,511) = \min(240; 204,4) = 204,4,$$

$$\overline{d}_{II}^2 = \min(180; 400 \cdot 0,203) = \min(180; 81,2) = 81,2,$$

$$\overline{d}_{III}^2 = \min(40; 400 \cdot 0,286) = \min(40; 114,4) = 40.$$

Использование модели прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса позволяет распределить его следующим образом: I ПП – 204,4; II ПП – 81,2; III ПП – 40.

3) *Модель прямого приоритета со штрафами.* В результате проверки выполнения условия $\Omega_i < \Omega_i^{fix}$, отметим, что для III ПП нормированная в соответствии с (3.9) величина штрафа равна нулю. Рассчитаем величину штрафа для I ПП и II ПП:

$$I \text{ ПП: } \Delta\Omega_I = 0,320 - 0,132 = 0,188 \Rightarrow \Delta^- E = 0,2;$$

$$II \text{ ПП: } \Delta\Omega_{II} = 0,373 - 0,070 = 0,303 \Rightarrow \Delta^- E = 0,4.$$

Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^3 = (1 - 0,2)240 / ((1 - 0,2)240 + (1 - 0,4)180 + (1 - 0)40) = 0,565,$$

$$p_{II}^3 = (1 - 0,4)180 / ((1 - 0,2)240 + (1 - 0,4)180 + (1 - 0)40) = 0,318,$$

$$p_I^3 = (1 - 0)40 / ((1 - 0,2)240 + (1 - 0,4)180 + (1 - 0)40) = 0,117.$$

С учетом заданной функции предпочтения, распределение ресурса между производственными предприятиями должно реализовываться согласно выражениям:

$$\overline{d_I^3} = \min(240; 400 \cdot 0,565) = \min(240; 226) = 226,$$

$$\overline{d_{II}^3} = \min(180; 400 \cdot 0,318) = \min(180; 127,2) = 127,2,$$

$$\overline{d_{III}^3} = \min(40; 400 \cdot 0,117) = \min(40; 46,8) = 40.$$

Использование модели прямого приоритета со штрафами позволяет распределить ресурс следующим образом: I ПП – 226; II ПП – 127,2; III ПП – 40.

4) *Модель прямого приоритета с поощрениями.* В результате проверки выполнения условия $\Omega_i > \Omega_i^{fix}$, отметим, что для II ПП и III ПП нормированная в соответствии с (3.12) величина поощрения равна единице. Рассчитаем величину поощрения для III ПП:

$$\text{III ПП: } \Delta\Omega_I = 0,443 - 0,311 = 0,132 \Rightarrow \Delta^+ E = 1,2.$$

Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^4 = 240 / (240 + 180 + 48) = 0,513,$$

$$p_{II}^4 = 180 / (240 + 180 + 48) = 0,385,$$

$$p_{III}^4 = 48 / (240 + 180 + 48) = 0,102.$$

С учетом заданной функции приоритета, распределение ресурса между производственными предприятиями должно реализовываться согласно выражениям:

$$\overline{d_I^4} = \min(240; 400 \cdot 0,513) = \min(240; 205,2) = 205,2,$$

$$\overline{d_{II}^4} = \min(180; 400 \cdot 0,385) = \min(180; 154) = 154,$$

$$\overline{d_{III}^4} = \min(40; 400 \cdot 0,102) = \min(40; 40,8) = 40.$$

Использование модели прямого приоритета со штрафами позволяет распределить ресурс следующим образом: I ПП – 205,2; II ПП – 154; III ПП – 40.

Дополним таблицу с исходными данными рассчитанными показателями штрафа и поощрения (Таблица 4.4):

Таблица 4.4 – Исходные данные с учетом показателей штрафа и поощрения

	d_i	D	d_i^{kr}	q_i	l_i	$\Delta^- E$	$\Delta^+ E$	Ω_i^{fix}
I ПП	240	400	170	280	29	0,2	1	0,320
II ПП	180		155	200	7	0,4	1	0,373
III ПП	40		33	58	23	0	1,2	0,311

5) *Простая модель обратного приоритета.* Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^5 = 1 - (240 / 460) = 0,478,$$

$$p_{II}^5 = 1 - (180 / 460) = 0,609,$$

$$p_{III}^5 = 1 - (40 / 460) = 0,913.$$

При этом распределение ресурса между ПП будет выглядеть следующим образом:

$$\overline{d}_I^5 = \min(240; 400 \cdot 0,478) = \min(240; 191,2) = 191,2,$$

$$\overline{d}_{II}^5 = \min(180; 400 \cdot 0,609) = \min(180; 243,6) = 180,$$

$$\overline{d}_{III}^5 = \min(40; 400 \cdot 0,913) = \min(40; 365,2) = 40.$$

Использование простой модели прямого приоритета при условии полного распределения имеющегося ресурса позволяет распределить его следующим образом: I ПП – 191,2; II ПП – 180; III ПП – 40.

б) *Модель обратного приоритета с учетом коэффициента использования ресурса.* Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^2 = 1 - 0,132 \cdot 240 / (0,132 \cdot 240 + 0,070 \cdot 180 + 0,443 \cdot 40) = 1 - 31,68 / 62 = 0,489,$$

$$p_{II}^2 = 1 - 0,070 \cdot 180 / (0,132 \cdot 240 + 0,070 \cdot 180 + 0,443 \cdot 40) = 1 - 12,6 / 62 = 0,797,$$

$$p_{III}^2 = 1 - 0,443 \cdot 40 / (0,132 \cdot 240 + 0,070 \cdot 180 + 0,443 \cdot 40) = 1 - 17,72 / 62 = 0,714.$$

Тогда распределение производится следующим образом:

$$\overline{d}_I^2 = \min(240; 400 \cdot 0,489) = \min(240; 195,6) = 195,6,$$

$$\overline{d}_{II}^2 = \min(180; 400 \cdot 0,797) = \min(180; 318,8) = 180,$$

$$\overline{d}_{III}^2 = \min(40; 400 \cdot 0,714) = \min(40; 285,6) = 40.$$

Использование модели прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса позволяет распределить ресурс следующим образом: I ПП – 195,6; II ПП – 180; III ПП – 40.

7) *Модель обратного приоритета со штрафами.*

Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^3 = 1 - (1 - 0,2)240 / ((1 - 0,2)240 + (1 - 0,4)180 + (1 - 0)40) = 1 - 0,565 = 0,435,$$

$$p_{II}^3 = 1 - (1 - 0,4)180 / ((1 - 0,2)240 + (1 - 0,4)180 + (1 - 0)40) = 1 - 0,318 = 0,682,$$

$$p_{III}^3 = 1 - (1 - 0)40 / ((1 - 0,2)240 + (1 - 0,4)180 + (1 - 0)40) = 1 - 0,117 = 0,883.$$

С учетом заданной функции предпочтения, распределение ресурса между производственными предприятиями должно реализовываться согласно выражениям:

$$\overline{d}_I^3 = \min(240; 400 \cdot 0,435) = \min(240; 174) = 174,$$

$$\overline{d}_{II}^3 = \min(180; 400 \cdot 0,682) = \min(180; 272,8) = 180,$$

$$\overline{d}_{III}^3 = \min(40; 400 \cdot 0,883) = \min(40; 353,2) = 40.$$

Использование модели прямого приоритета со штрафами позволяет распределить ресурс следующим образом: I ПП – 174; II ПП – 180; III ПП – 40.

8) *Модель обратного приоритета с поощрениями.*

Рассчитаем функции предпочтения предприятий:

$$p_I^4 = 1 - 240 / (240 + 180 + 48) = 0,487,$$

$$p_{II}^4 = 1 - 180 / (240 + 180 + 48) = 0,615,$$

$$p_{III}^4 = 1 - 48 / (240 + 180 + 480) = 0,898.$$

С учетом заданной функции предпочтения, распределение ресурса между производственными предприятиями должно реализовываться согласно выражениям:

$$\overline{d}_I^4 = \min(240; 400 \cdot 0,487) = \min(240; 194,8) = 194,8,$$

$$\overline{d}_{II}^4 = \min(180; 400 \cdot 0,615) = \min(180; 246) = 180,$$

$$\overline{d}_{III}^4 = \min(40; 400 \cdot 0,898) = \min(40; 359,2) = 40.$$

Использование модели прямого приоритета со штрафами позволяет распределить ресурс следующим образом: I ПП – 194,8, II ПП – 180; III ПП – 40.

Сведем полученные результаты распределения в единую Таблицу 4.5:

Таблица 4.5 – Результаты распределения ресурсов между производственными предприятиями УФСИН России по Воронежской области

	1	2	3	4	5	6	7	8
I ПП	208,8	204,4	226	205,2	191,1	195,6	174	194,8
II ПП	156,4	81,2	127,2	154	180	180	180	180
III ПП	34,8	40	40	40	40	40	40	40

Проверка условий Парето-оптимальности

Производим проверку выполнения условия (3.22). Для этого дополним результаты применения приоритетных моделей значением d_i^{kr} (Таблица 4.6):

Таблица 4.6 – Исходные данные процесса проверки условия (3.22)

	1	2	3	4	5	6	7	8	d_i^{kr}
I ПП	208,8	204,4	226,0	205,2	191,1	195,6	174,0	194,8	170,0
II ПП	156,4	81,2	127,2	154,0	180,0	180,0	180,0	180,0	155,0
III ПП	34,8	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	33,0
Σ	400,0	325,6	393,2	399,2	411,1	415,6	394,0	414,8	368,0

Анализ Таблицы 4.6 позволяет сделать вывод, что результаты моделирования процесса распределения ресурсов с применением модели прямого приоритета с учетом коэффициента использования ресурса, модели прямого приоритета со штрафами и модели прямого приоритета с поощрениями, удовлетворяют условию (3.23), что говорит о том, что распределение по выбранному плану не обеспечит все производственные предприятия минимально необходимым количеством ресурса.

Для планов распределения, составленных на основе применения простой модели обратного приоритета, модели обратного приоритета с учетом коэффициента использования ресурса и модели обратного приоритета с поощрениями справедливо неравенство (3.24), которое свидетельствует о том, что имеющегося в наличии ресурса недостаточно для распределения по любому из выбранных планов. Таким образом, планы, составленные на основе вышеперечисленных моделей, к учету не принимаются. Далее проверяем выполнение условия (3.25), дополняя исходные данные показателями, приведенными в Таблице 4.7:

Таблица 4.7 – Исходные данные процесса проверки условия (3.25)

	G(t-1)	g(t-1)	g(t)	План (1)	План (7)
				G(t)	G(t)
I ПП	171	932	882	196	192
II ПП	94	457	436	100	101
III ПП	83	660	598	103	106

Анализируя Таблицу 4.7, получаем следующие соотношения (Таблица 4.8):

Каждая из оставшихся моделей удовлетворяет условию (3.25), значит является потенциальным планом распределения имеющегося ресурса. Задача распределения имеющегося ресурса с целью удовлетворения потребностей предприятий, обслуживающих наиболее привлекательные сегменты рынка,

решена. Однако, план распределения, построенный на основе модели обратного приоритета с поощрениями, позволяет использовать меньшее количество ресурса и максимизировать показатель трудоиспользования заключенных, поэтому является оптимальным в заданных условиях.

Таблица 4.8 – Показатели трудозанятости осужденных

	$\frac{G(t-1)}{g(t-1)}$	$\frac{G(t)}{g(t)}$	
		План (1)	План (7)
I ПП	0,183	0,222	0,218
II ПП	0,206	0,229	0,232
III ПП	0,126	0,172	0,177
Σ	0,515	0,623	0,627

Выводы по главе 4

1. С целью внедрения разработанных в главах 2 и 3 методик в практику управления производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы приемлемым является создание комплекса проблемно-ориентированных программ со структурой, включающей блоки реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции и реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, которые взаимодействуют на всех этапах принятия управленческих решений с унифицированным пакетом статистической обработки.

2. Разработанный комплекс проблемно-ориентированных программ обеспечивает поддержку принятия управленческих решений по вопросам определения наиболее привлекательных для ориентации производственной деятельности сегментов рынка и распределения имеющихся в ограниченном количестве ресурсов между производственными предприятиями, обслуживаемыми выделенные сегменты, учитывая не только экономические, но и социальные показатели эффективности.

3. Разработанный комплекс проблемно-ориентированных программ позволяет пользователю с любым уровнем базовых знаний и подготовки решать обозначенный выше круг задач не перепрограммируя модели и не изменяя базы данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации решена научная задача, связанная с совершенствованием моделей управления производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы с целью повышения эффективности и надежности их функционирования.

В ходе проведенного исследования получены следующие результаты.

1. Проведен анализ специфических особенностей деятельности производственного сектора уголовно-исполнительной системы, позволивший сделать выводы, что главной задачей производственных предприятий учреждений уголовно-исполнительной системы является полное трудоустройство заключенных, что вызывает необходимость сочетания экономического и социального факторов в производственной деятельности; для достижения главной цели функционирования исправительных учреждений, необходимо значительно изменить способы и формы управления деятельностью производственных подразделений учреждений уголовно-исполнительной системы, усилив их социальную направленность и нацелив на решение следующих проблем:

– ориентация деятельности производственных предприятий на изготовление товаров, которые обеспечены платежеспособным спросом на рынках сбыта, привлечение к исследованию рынков сбыта маркетинговых служб, реализующих данную задачу путем выделения наиболее привлекательных с экономической и социальной точек зрения сегментов рынка сбыта производимых товаров;

– обеспечение экономии финансовых и материальных ресурсов на основе оптимизации процесса их распределения.

Анализ основных особенностей процесса оценки привлекательности сегментов рынка сбыта товаров, производимых предприятиями уголовно-исполнительной системы, позволил установить, что данный процесс необходимо дополнить данными об изучении и учете положительного опыта работы предприятий в предыдущем периоде, а также предварительной проверкой качества исходных данных. Анализ существующих методов решения задач

распределения ресурсов при управлении деятельностью производственных предприятий уголовно-исполнительной системы позволил установить, что необходимо учитывать несколько ресурсных ограничений; количества распределяемого ресурса может быть недостаточно для покрытия заявленной предприятиями ресурсной емкости; исполняемые предприятиями производственные задания могут быть неравноценны с точки зрения эффективности. Поэтому возникает необходимость учета приоритетов производственных направлений деятельности предприятий уголовно-исполнительной системы, что приводит к возникновению на практике комплекса гораздо более сложных многомерных задач, для решения которых существующие традиционные методы распределения ресурсов требуют существенной доработки.

2. Предложена методика оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы, учитывающая основные показатели качества исходных данных, используемых для поддержки принятия управленческих решений. Алгоритм оценки рыночных сегментов, приведенный в разработанной методике, в достаточной степени формализован, что открывает возможность компьютеризации управленческой деятельности в части планирования реального производственного процесса предприятий уголовно-исполнительной системы.

Разработанная методика оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции позволяет за счет использования методов обработки информации повысить на 23 % оперативность решения задач анализа рынка, на 30 % увеличить объем учитываемой при этом информации и на 12 % – объем продаж производимой предприятием продукции.

3. Разработана методика распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, основанная на использовании комплексного критерия Нэша-Парето, выбор которого соответствует практическим ситуациям, когда руководители производственных предприятий склонны подавать заявки с указанием завышенных потребностей. Методика позволяет сгенерировать потенциально возможные планы распределения

ресурсов с использованием восьми моделей прямого и обратного приоритета и определить оптимальные с точки зрения комплексного критерия Нэша-Парето.

Разработанная методика решает задачу распределения ресурсов в условиях неопределенности относительно объема и точности поступающих заявок, что сокращает время на формирование планов распределения имеющихся ресурсов на 28 % и увеличивает занятость осужденных на 11 %.

4. Предложен комплекс проблемно-ориентированных программ, включающей блоки реализации алгоритма оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции и реализации алгоритма распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, которые взаимодействуют на всех этапах принятия управленческих решений с унифицированным пакетом статистической обработки.

Разработанный комплекс проблемно-ориентированных программ, построенный в виде информационно-расчетной системы интерактивного типа с единым интерфейсом, ориентированным на пользователя, позволяет решать задачи оценки привлекательности сегментов рынка сбыта производимой продукции и распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, в 1,5 раза повысить оперативность оценки показателей, необходимых для отработки перспективных планов развития производства и на 30% увеличить объем учитываемой при этом информации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агарков, А.П. Теория организации. Организация производства / А.П. Агарков. – М.: Дашков и К, 2017. – 272 с.
2. Акофф, Р. Планирование будущего корпорации. Пер. с англ. / Р. Акофф. – М.: «Прогресс», 1985. – 327 с.
3. Акофф, Р. Планирование в больших экономических системах. Пер. с англ. / Р. Акофф. – М.: «Советское радио», 1972. – 224 с.
4. Александров, Н.И. Моделирование организации и управления решением научно-технических проблем / Н.И. Александров, Н.И. Комков. – М.: Наука, 1988. – 216 с.
5. Алферов, В.И. Прикладные задачи управления строительными проектами / В.И. Алферов, С.А. Баркалов, В.Н. Бурков [и др.] – Воронеж: Центрально-Черноземное книжное издательство, 2008. – 765 с.
6. Алферов, В.И. Управление проектами в дорожном строительстве/ В.И. Алферов, С.А. Баркалов, П.Н. Курочка. – Воронеж: Научная книга, 2009. – 339 с.
7. Андреев, Н.А. Ресоциализация осужденных в пенитенциарных учреждениях ФРГ (социально–психологический аспект) [Электронный ресурс] / Н.А. Андреев // Режим доступа <http://www.ex-jure.ru/law/news.php?newsid=1042> (дата обращения 18.08.2019).
8. Андрейчиков, А.В. Анализ, синтез, принятие решений в экономике / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 368 с.
9. Ансофф, И. Стратегическое управление. Пер. с англ. / И. Ансофф – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
10. Архипова, Н.И. Исследование систем управления / Н.И. Архипова, В.В. Кульба, С.А. Косяченко [и др.]. – М.: «Издательство ПРИОР», 2002. – 384 с.
11. Архипова, Н.И. Управление в чрезвычайных ситуациях / Н.И. Архипова, В.В. Кульба. – М.: РГГУ, 1998. – 474 с.
12. Ашихмин, А.А. Разработка и принятие управленческих решений: формальные модели и методы выбора / А.А. Ашихмин. – М.: МГТУ, 2004. – 77 с.

13. Баллод, Б.А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике: учебное пособие / Б.А. Баллод, Н.Н. Елизарова. – М.: Финансы и статистика: Инфра, 2009. – 224 с.
14. Бардулин, Е.Н. Классификация и сегментирование объектов коммерческой недвижимости при их оценке в современных российских условиях / А.В. Буга, Е.Н. Бардулин // Экономика и управление народным хозяйством (Санкт-Петербург). – 2019. – № 8 (10). – С. 14-21.
15. Бардулин, Е.Н. Методы принятия управленческих решений: учебное пособие / Е.Н. Амельченко, Е.Н. Бардулин Е.Н., В.И. Бабенков [и др.] – СПб.: Санкт-Петербург, 2018. – 164 с.
16. Баркалов, П.С. Задачи распределения ресурсов в управлении проектами / П.С. Баркалов, И.В. Буркова, А.В. Глаголев, В.Н. Колпачев. – М.: ИПУ РАН, 2002. – 65 с.
17. Баркалов, С.А. Модели и методы управления строительными проектами / С.А. Баркалов [и др.]. – М.: Уланов-пресс, 2007. – 440 с.
18. Баркалов, С.А. Модели управления конфликтами и рисками: монография / С.А. Баркалов, Д.А. Новиков [и др.]. – Воронеж: Научная книга, 2008. – 495 с.
19. Беляевский, И.К. Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз: учебное пособие / И.К. Беляевский. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 320 с.
20. Бланк, И.А. Управление активами / И.А. Бланк. – Киев: Ника–центр: Эльга, 2000. – 715 с.
21. Блейк, Р. Моутон Д. Научные методы управления. Пер. с англ. / Р. Блейк, Д. Моутон.– Киев, 1990. – 247 с.
22. Большаков, С. Н. Маркетинговые коммуникации и информационные ресурсы предприятия / С.Н. Большаков, В.А. Ачкасова. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского государственного университета. – 2014. – 129 с.
23. Бурков, В.Н. Введение в теорию активных систем / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: Институт проблем управления РАН, 1996. – 124 с.

24. Бурков, В.Н. Как управлять проектами / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: Синтег-гео, 1997. – 188 с.
25. Бурков, В.Н. Механизмы функционирования организационных систем / В.Н. Бурков, В.В. Кондратьев. – М.: Наука, 1981. – 383 с.
26. Бурков, В.Н. Основы математической теории активных систем / В.Н. Бурков. – М.: Наука, 1977. – 225 с.
27. Варфоломеев, В.И. Принятие управленческих решений: учебное пособие для вузов / В.И. Варфоломеев, С.Н. Воробьев. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2007. – 288 с.
28. Васин, А.А. Теория игр и модели математической экономики / А.А. Васин, В.В. Морозов. – М.: МАКСПресс, 2005. – 272 с.
29. Вертакова, Ю.В. Управленческие решения: разработка и выбор: учебное пособие / Ю.В. Вертакова, И.А. Козырева, Э.Н. Кузбожев. – М.: КНОРУС, 2005. – 352 с.
30. Витковски, Т. Система поддержки принятия решений для выбора стратегии развития предприятия / Т. Витковски // Управляющие системы и машины. – 1995. – № 4-5. – С. 96-107.
31. Гаврилова, Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб: Питер, 2001. – 384 с.
32. Гапоненко, В.Ф. Управление инновационной деятельностью в системе органов внутренних дел (теория и прикладные проблемы): дис. ... д-ра эк. наук: 05.13.10 / Гапоненко Владимир Федосович. – М., 1998. – 324 с.
33. Гермейер, Ю.Б. Игры с противоположными интересами / Ю.Б. Гермейер. – М.: Наука, 1976. – 327 с.
34. Громова, Н.М. Основы экономического прогнозирования / Н.М. Громова, Н.И. Громова. – Москва: Академия естествознания, 2007. – 112 с.
35. Дербенева И.А., Разработка организационно-экономической модели эффективного ресурсного обеспечения сельскохозяйственных предприятий уголовно-исполнительной системы / И.А. Дербенева, А.И. Пискунов // Вестник Пермского института ФСИН России. – 2014. – № 3 (14). – С. 16-21.

36. Дилигенский, Н.В. Фундаментальные закономерности управления сложными развивающимися системами / Н.В. Дилигенский // Вестник самарского государственного технического университета. Серия: технические науки. – 2005. – № 33 – С. 302-308.

37. Доусон, Р. Уверенно принимать решения: как принимать правильные решения в бизнесе и в жизни. Пер. с англ. / Р. Доусон. – М.: «Культура и спорт», ЮНИТИ, 1996. – 255 с.

38. Драккер, П.Ф. Управление, нацеленное на результаты / П.Ф. Драккер – М.: Изд-во ТБС, 1992. – 191 с.

39. Еремин, Ю.А. Методика сегментирования рынка продукции производственного назначения / Ю.А. Еремин // Маркетинг в России и за рубежом. – 2002. – № 1. – С. 3-14.

40. Зинов, В.Г. Инновационное развитие компании: управление интеллектуальными ресурсами: учебное пособие / В.Г. Зинов, Т.Я. Лебедева, С.А. Цыганов. – М.: ИД Дело РАНХиГС, 2014. – 248 с.

41. Зозулёв, А.В. Сегментирование рынка: учебное пособие / А.В. Зозулёв. – Харьков.: Студцентр, 2003. – 232 с.

42. Изюмов, Д.В. Методические основы применения экономических инструментов в подразделениях АПК уголовно-исполнительной системы РФ [Электронный ресурс] / Д.В. Изюмов // Режим доступа: URL: http://www.rusnauka.com/2_KAND_2013/Pravo/2_125268.doc.htm (дата обращения: 17.04.2019).

43. Ильин, А.И. Планирование на предприятии: учебник / А.И. Ильин. – Минск: Новое знание, 2001. – 700 с.

44. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ, 2014. – № 31. – ст. 4398.

45. Крахмальник, Л.Г. Труд заключенных и его правовое регулирование в СССР / Л.Г. Крахмальник. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1963. – 96 с.
46. Крофт, М.Дж. Сегментирование рынка / Пер. с англ. под общ. ред. В.В. Кулибановой. – СПб.: Питер, 2001. – 128 с.
47. Лагутин, М.Б. Наглядная математическая статистика: учебное пособие / М.Б. Лагутин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 472 с.
48. Ларичев, О.И. Теория и методы принятия решений: учебник / О.И. Ларичев. – М.: Логос, 2002. – 392 с.
49. Литвак, Б.Г. Управленческие решения: практикум / Б.Г. Литвак. – М.: МФПУ «Синергия», 2012. – 448 с.
50. Лифанов, Н.С. Сегментация рынка товаров малых предприятий / П.С. Лифанов // Экономика и производство. – 2008. – № 7. – С. 122-130.
51. Логинов, В.Н. Управленческие решения. Модели и методы: учебное пособие / В.Н. Логинов. – М.: Альфа-Пресс, 2011. – 184 с.
52. Любарский, Ю.А. Интеллектуальные информационные системы / Ю.А. Любарский. – М.: «Наука», 1990. – 230 с.
53. Ляудис, В.Я. Психология и практика автоматизированного обучения / В.Я. Ляудис, О.К. Тихомиров // Вопросы психологии. – 1984. – № 6 – С.16-27.
54. Макарова, О.В. Модернизация экономического механизма в подсобном хозяйстве пенитенциарной системы / О.В. Макарова, С.В. Гаспарян // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2014. – № 2 (62). – С. 38.
55. Мелихов, А.Н. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой / А.Н. Мелихов, Л.С. Бернштейн, С.Я. Коровин. – М.: «Наука», 1990. – 272 с.
56. Меняев, М.Ф. Информационные технологии управления: учебное пособие: В 3 кн.: Книга 3: Системы управления организацией / М.Ф. Меняев. – М.: Омега. – Л., 2003. – 464 с.
57. Мерсер, Д. ИБМ: управление в самой преуспевающей корпорации мира. Пер. с англ. / Д. Мерсер. – М.: «Прогресс», 1991. – 454 с.

58. Мильнер, Б.З. Крупные корпорации – основа подъема и ускоренного развития экономики / Б.З. Мильнер // Вопросы экономики. – 1998. – № 9. – С. 66-76.
59. Мильнер, Б.З. Проблемы межотраслевого управления / Б.З. Мильнер. – М.: «Экономика», 1981. – 180 с.
60. Мильнер, Б.З. Системный подход к организации управления / Б.З. Мильнер, Л.И. Евенко, В.С. Рапопорт. – М.: «Экономика», 1983. – 224 с.
61. Мильнер, Б.З. Теория организаций / Б.З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М., 2003. – 558 с.
62. Мильнер, Б.З. Управление знаниями – вызов XXI века / Б.З. Мильнер // Вопросы экономики. – 1999. № 9. – С. 21-24.
63. Мильнер, Б.З. Управление территориально–производственными комплексами и программами их создания / Б.З. Мильнер, А.В. Кочетков, Д.Г. Левчук. – М.: «Наука», 1985. – 230 с.
64. Мильнер, Б.З. Фактор доверия при проведении экономических реформ / Б.З. Мильнер // Вопросы экономики. – 1998. – № 4. – С. 15-21.
65. Мильнер, Б.З. Японский парадокс / Б.З. Мильнер, И.С. Олейник, С.А. Рогинко. – М.: «Мысль», 1985. – 264 с.
66. Нежданов, И.Ю. Аналитическая разведка для бизнеса / И.Ю. Нежданов. – М.: Изд-во «Ось-89», 2008. – 336 с.
67. Моторыгин, Ю.Д. Процесс управления и принятия решения стохастическими методами в условиях чрезвычайных ситуаций / Ю.Д. Моторыгин, И.О. Литовченко, Н.М. Гречуха // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2016. – № 4. – С. 144-150.
68. Новиков, В.В. Организация рекламной деятельности на промышленных предприятиях уголовно–исполнительной системы: дисс. ... кан. эк. наук: 05.13.10. / Новиков Владимир Викторович. – М., 1999 – 188 с.
69. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами / Д.А. Новиков. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2007. – 584 с.

70. Новосельцев, В.И. Информационно–лингвистическая технология оценки и выбора проектов / В.И. Новосельцев, В.А. Сырцов // Инновационный вестник региона. – 2007. – № 1. – С. 54-58.
71. Новосельцев, В.И. Критерии выбора договоренностей в условиях конфликта интересов / В.И. Новосельцев, А.В. Душкин, Д.Е. Скоробогатова // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2014. – № 4. – С. 52-54.
72. Новосельцев, В.И. Модели и механизмы управления в самоорганизующихся системах / В.И. Алферов, С.А. Баркалов [и др.]. – Воронеж: Научная книга, 2008. – 300 с.
73. Новосельцев, В.И. Теория конфликта и ее приложения / В.И. Новосельцев, Н.В. Аржакова [и др.]. – Воронеж: Кварта, 2005. – 252 с.
74. Новосельцев, В.И. Технология, задачи и модели управления рисками / В.И. Новосельцев, А.М. Аржаков, О.А. Безбородов [и др.] // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2012. – № 2. – С. 45-47.
75. Новосельцев, В.И. Типизация и оценка устойчивости участников проекта / В.И. Новосельцев, С.В. Швей // Экономика, статистика, информатика. Вестник УМО. – 2011. – № 6 (2). – С. 95-97.
76. Новосельцев, В.И. Управление конфликтами: учебное пособие для вузов / В.И. Новосельцев, В.П. Балан [и др.]. – М.: Горячая линия. – Телеком, 2015. – 160 с.
77. Об утверждении положения об Управлении трудовой адаптации осужденных Федеральной службы исполнения наказаний [Электронный ресурс]: приказ ФСИН России: [от 23.04.2010 № 171] / СПС «КонсультантПлюс» (дата обращения 03.04.2019).
78. Об утверждении Концепции федеральной целевой программы «Развитие уголовно-исполнительной системы (2017–2025 годы)»: распоряжение Правительства РФ: [от 23 декабря 2016 г. № 2808-р] // Собрание законодательства РФ. – 2017. – № 2. – Ч. 2. – Ст. 413.

79. Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы: закон РФ: [от 21 июля 1993 г. № 5473-1] // Ведомости Съезда народных депутатов РФ и Верховного Совета РФ. – 1993. – № 33. – Ст. 1316.
80. Опойцев, В.И. Равновесие и устойчивость в моделях коллективного поведения / В.И. Опойцев. – М.: Наука, 1977. – 248 с.
81. Орлова, Е.В. Моделирование и поддержка принятия решений по управлению эффективностью производственно – экономической системы / Е.В. Орлова, Л.А. Исмагилова // Proceedings. – 2014. – С. 206-210.
82. Питерс, Т. В поисках эффективного управления / Т. Питерс, Р. Уотермен. – М.: «Прогресс», 1986. – 423 с.
83. Подиновский, В.В. Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / В.В. Подиновский, В.Д. Ногин. – М.: Наука, 1982. – 254 с.
84. Попов, Э.В. Статические и динамические экспертные системы / Э.В. Попов, И.Б. Фоминых, Е.Б. Кисель [и др.]. – М.: «Финансы и статистика», 1996. – 318 с.
85. Поспелов, Г.С. Искусственный интеллект – основа новой информационной технологии / Г.С. Поспелов. – М.: «Наука», 1988. – 280 с.
86. Пужаев, А.В. Управленческие решения: учебное пособие / А.В. Пужаев. – М.: КНОРУС, 2010. – 192 с.
87. Родченкова, О.А. Организационно–экономические аспекты повышения эффективности сельскохозяйственного производства уголовно-исполнительной системы: автореферат дисс. ... кан. эк. наук: 08.00.05 / Родченкова Оксана Алексеевна. – М., 2003. – 28 с.
88. Саати, Т. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети / Т. Саати. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 360 с.
89. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 314 с.
90. Семенов, И.В. Стратегическая привлекательность рынка организации / И.В. Семенов // Маркетинг. – 2005. – № 1. – С. 110-124.

91. Сергеев, С.Б. Управление маркетинговой деятельностью уголовно-исполнительной системы: экономико-правовой аспект: дис. ... канд. эк. наук: 05.13.10 / Сергеев Сергей Борисович – М., 2000. – 197 с.
92. Смирнов, Э.А. Разработка управленческих решений / Э.А. Смирнов. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 263 с.
93. Тихомирова, А.Н. Модификация метода анализа иерархий Т. Саати для расчета весов критериев при оценке инновационных проектов [Электронный ресурс] / А.Н. Тихомирова, Е.В. Сидоренко // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 261.
94. Трахтенгерц, Э.А. Генерация, оценка и выбор сценария в системах поддержки принятия решения / Э.А. Трахтенгерц // Автоматика и телемеханика. – 1997. – № 3. – С. 12-18.
95. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений / Э.А. Трахтенгерц. – М.: СИНТЕГ, 1998. – 376 с.
96. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерные методы поддержки принятия управленческих решений в нефтегазовой промышленности / Э.А. Трахтенгерц, Ю.П. Степин, А.Ф. Андреев. – М.: «Синтег», 2005. – 592 с.
97. Трофимец, В.Я. К вопросу определения понятия «система поддержки принятия решений» / В.Я. Трофимец, Е.Н. Трофимец // Современные образовательные технологии в подготовке специалистов для минерально-сырьевого комплекса: материалы I Всероссийской научной конференции, Санкт-Петербург, 2017. СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2017. – С. 212-218.
98. Уголовно-исполнительное право России / под ред. В. И. Селиверстова. – М.: Юристъ, 2004. – 571 с.
99. Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации от 08.01.1997 № 1-ФЗ (ред. от 13.07.2015) // Собрание законодательства РФ. – 13.01.1997. – № 2. – Ст. 198.
100. Уотерман, Р. Фактор обновления: как сохраняют конкурентоспособность лучшие компании / Р. Уотерман. – М.: «Прогресс», 1988. – 362 с.
101. Уотермен, Д. Руководство по экспертным системам. Пер. с англ. / Д. Уотерман. – М.: «Мир», 1989. – 388 с.

102. Управленческое консультирование: в 2-х т. Т. 1. Пер. с англ. – М.: «Интерэксперт», 1992. – 420 с.
103. Усов, А.Б. Алгоритмы решения дифференциальных моделей иерархических систем управления / Г.А. Угольницкий, А.Б. Усов // Автоматика и телемеханика. – 2016. – № 5. – С. 148-158.
104. Файоль, А. Управление – это наука и искусство / А. Файоль, Г. Эмерсон, Ф. Тейлор [и др.]. – М.: Издательство «Республика», 1992. – 349 с.
105. Фатхутдинов, Р.А. Разработка управленческого решения: учебное пособие / Р.А. Фатхутдинов. – М.: Бизнес-школа, Интел-Синтез, 2007. – 272 с.
106. Форрестер, Дж. Динамика развития города / Дж. Форрестер. – М.: «Прогресс», 1974. – 287 с.
107. Форрестер, Дж. Мировая динамика / Дж. Форрестер. – М.: «Наука», 1978. – 168 с.
108. Форрестер, Дж. Основы кибернетики предприятия / Дж. Форрестер. – М.: «Прогресс», 1971. – 339 с.
109. Хан, Д. Планирование и контроль: концепция контроллинга. Пер. с нем. / Д. Хан. – М.: «Финансы и статистика», 1997. – 800 с.
110. Цвиркун, А.Д. Структура многоуровневых крупномасштабных систем / А.Д. Цвиркун, В.К. Акинфиев. – М.: Наука, 1993. – 321 с.
111. Черноруцкий, И.Г. Методы принятия решений: учеб. пособие / И.Г. Черноруцкий. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.
112. Черных, А.К. Моделирование задач принятия решений при нечетких исходных данных: монография / А.В. Флегонтов, В.Б. Вилков, А.К. Черных. – СПб.: Лань, 2020. – 332 с.
113. Чуб, Б.А. Концепция стратегического управления General Electric/McKinsey // ITeam – технологии корпоративного управления [Электронный ресурс] / Б.А. Чуб // Режим доступа <https://blog.iteam.ru/kontseptsiya-strategicheskogo-upravleniya-general-electric-mckinsey>, (дата обращения 14.05.2019).

114. Шеметов, П.В. Управленческие решения. Технология, методы и инструменты: учебное пособие / П. В. Шеметов [и др.]. – М.: Омега-Л, 2011. – 398 с.
115. Шикин, Е.В. Математические методы и модели в управлении: учебное пособие / Е.В. Шикин, А.Г. Чхартишвили. – 3-е изд. – М.: Дело, 2004. – 440 с.
116. Шугай, О.Е. Алгоритм оперативного планирования распределения ресурсов предприятия уголовно-исполнительной системы с учетом механизма поддержания устойчивости // Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС: материалы всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 2019. Воронеж: Научная книга, 2019. – С. 259-263.
117. Шугай, О.Е. Алгоритм поддержки принятия решений при сегментировании рынка сбыта продукции в интересах управления коммерческими проектами / О.Е. Шугай, Д.Е. Орлова // Проектное управление в строительстве. – 2019. – № 4 (17). – С. 74-80.
118. Шугай, О.Е. Алгоритм сегментирования рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы/ О.Е. Шугай, В.И. Новосельцев // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2018. – № 3. – С. 116-121.
119. Шугай, О.Е. Анализ проблем повышения эффективности функционирования производственного сектора уголовно-исполнительной системы / О.Е. Шугай, Д.А. Лепехин // Уголовно-исполнительная система: педагогика, психология и право: материалы всероссийской научно-практической конференции, Томск, 2019. Томск: Федеральное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Томский институт повышения квалификации работников Федеральной службы исполнения наказаний», 2019. – С. 156-161.
120. Шугай О.Е. Вербальная модель процесса распределения ресурсов с применением экстраполятивного планирования предприятия уголовно-исполнительной системы // Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики: материалы международной научно-технической конференции, Воронеж, 2019. Воронеж: Научно-исследовательские публикации, 2019. – С. 1888-1895.

121. Шугай, О.Е. Вербальная модель спроса и предложения предприятий уголовно–исполнительной системы // Техника и безопасность объектов уголовно-исполнительной системы: материалы всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 2018. Воронеж: Научная книга, 2018. – С. 163-164.

122. Шугай, О.Е. Методика распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы на основе комплексного критерия Нэша-Парето / О.Е. Шугай, А.В. Калач, А.С. Смирнов // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2020. – № 2. – С.145-151.

123. Шугай, О.Е. Методика оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы / О.Е. Шугай, А.В. Калач // Вестник Воронежского института ФСИН России, – 2020. – № 3. – С.145-151.

124. Шугай, О.Е. Модели распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно–исполнительной системы / О.Е. Шугай, В.И. Новосельцев, Л.В. Россихина // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2020. – № 1. – С.108-113.

125. Шугай, О.Е. Модель управления производственными запасами в условиях неопределенности спроса на выпускаемую продукцию / О.Е. Шугай, В.И. Новосельцев, Н.Н. Попов // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2019. – № 1 (28). – С. 51-52.

126. Шугай, О.Е. Оценка эффективности управленческих решений по сегментированию рынка сбыта продукции на уровне предприятия / О.Е. Шугай // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2019. – Т. 7. № 3 (26). – С. 26.

127. Шугай, О.Е. Понятийная модель стабилизации экономического положения производственного сектора уголовно-исполнительной системы // Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 2019. Воронеж: Научная книга, 2019. – С. 209-212.

128. Шугай О.Е. Пути совершенствования механизма ресурсораспределения

с применением координационного планирования предприятия уголовно-исполнительной системы // Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС: материалы всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 2018. Воронеж: Научная книга, 2018. – С.149-152.

129. Шугай, О.Е. Разработка инструментария поддержки процесса распределения ресурсов предприятия уголовно-исполнительной системы на основе комплекса математических моделей / О.Е. Шугай // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2019. – № 2. – С. 97-102.

130. Шугай, О.Е. Сегментирование рынка сбыта автомобильных прицепов, производимых исправительной колонией № 2 /О.Е. Шугай, Л.В. Россихина // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2019. – № 4. – С. 145-149.

131. Шугай, О.Е. Специфика производственной деятельности уголовно-исполнительной системы / О.Е. Шугай, А.И. Максимович // Актуальные проблемы деятельности подразделений УИС: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 2019. Воронеж: Научная книга, 2019. – С. 206-209.

132. Шугай, О.Е. Сущностно-атрибутивные характеристики организации межсистемных взаимодействий пенитенциарной системы // Пенитенциарная безопасность: национальные традиции и зарубежный опыт: материалы всероссийской научно-практической конференции: в 2 частях, Самара, 2019. Самара: Самарский юридический институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. – С. 206-209.

133. Шугай, О.Е. Теоретические основы оптимизации процесса производства предприятий уголовно-исполнительной системы с целью повышения конкурентоспособности производимой продукции // УИС сегодня: взаимодействие науки и практики: материалы всероссийской научно-практической конференции, Новокузнецк, 2019. Новокузнецк: Кузбасский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. – С. 328-330.

134. Эддоус, М. Методы принятия решений: учебное пособие. Пер. с англ / М. Эддоус, Р. Стэнсфилд. – М.: Аудит: ЮНИТИ, 1997. – 590 с.

135. Яговкин, Н.Г. Методология поддержки принятия решений при управлении интегративными крупномасштабными производственными системами / Н.Г. Яговкин, В.И. Батищев. – Самара: Российская Академия наук, Самарский научный центр, 2008. – 288 с.
136. Chen, S.J. Fuzzy Multiple Attribute Decision Making Springer / S.J. Chen, C.L. Hwang. – Berlin: Verlag., 1992. – 512 p.
137. Galand, L. A branch and bound Choque integral optimization in multicriteria problems / L. Galand, P. Parny, O. Spanjard // Multiple criteria decision making for sustainable energy and transportation systems. 2010. – P. 355-365.
138. Hofstetter, F.T. The cost of PLATO in a university environment / F.T. Hofstetter // Journal of Computer-Based Education. – 1983. – № 9. – P. 248-255.
139. Shugaj, O.E. Verbal model of the process of resource distribution with the application of the extractive planning of an enterprise of criminally executive system / O.E. Shugaj // Journal of physics: conference series. – 2020. – T.1479. – C. 012015.
140. Vittikh, V.A. Developing of Multi-Agent System for the Decision Making Process for Companies with Networking Organization / V.A. Vittikh, P.O. Skobelev // Proceedings of XVI IMACS World Congress on Scientific Computation, Applied Mathematics and Simulations. – Lausanne, 2000. – P. 22-24.
141. Vittikh, V.A. Multi-Agent Systems for Modelling of Selforganization and Cooperation Processes / V.A. Vittikh, P.O. Skobelev // Proc. of XIII Intern. Conference on the Application of Artificial Intelligence in Engineering. – Ireland, Galway, 1998. – P. 102-108.
142. Yao, J.S., Chen M. S., Lu H. F. A fuzzy stochastic single-period model for cash management / J.S. Yao, M.S. Chen, H.F. Lu // European Journal of Operational Research, 2006. – Vol. 170. – P. 72-90.
143. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020615572 от 26.05.2020. – Сегментирование рынков сбыта. – О.Е. Шугай.
144. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020619921 от 26.08.2020. – Методика распределения ресурсов предприятия. – О.Е. Шугай.

Приложение А

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2020615572

«Сегментирование рынков сбыта»

Правообладатель: *Шугай Оксана Евгеньевна (RU)*Автор: *Шугай Оксана Евгеньевна (RU)*

Заявка № 2020614276

Дата поступления 12 мая 2020 г.

Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ 26 мая 2020 г.Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности Г.П. Ивалиев

Приложение Б

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2020619921
«Методика распределения ресурсов предприятия»

Правообладатель: *Шугай Оксана Евгеньевна (RU)*

Автор: *Шугай Оксана Евгеньевна (RU)*

Заявка № 2020617319
Дата поступления 06 июля 2020 г.
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ 26 августа 2020 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности



Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

УТВЕРЖДАЮ
Врио начальника УФСИН России по
Воронежской области
полковник внутренней службы
Е. Н. Гайдук

« 13 » 02 2020 года



АКТ

о внедрении материалов диссертационного исследования
ШУГАЙ ОКСАНЫ ЕВГЕНЬЕВНЫ
на тему: «Поддержка принятия решений
при управлении производственной деятельностью предприятий уголовно-
исполнительной системы» в деятельность УФСИН России по Воронежской области

Комиссия в составе:

председателя – заместителя начальника УФСИН России по Воронежской области подполковника внутренней службы Приколотина Д.В.;

членов комиссии: начальника отдела трудовой адаптации осужденных УФСИН России по Воронежской области подполковника внутренней службы Пядова М.А., начальника отдела тылового обеспечения УФСИН России по Воронежской области майора внутренней службы Лебедева Н.С., сделала заключение об использовании результатов диссертационного исследования Шугай Оксаны Евгеньевны «Поддержка принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий уголовно-исполнительной системы» в процессе управления производственной деятельностью учреждений УФСИН России по Воронежской области, а именно:

- методики оценки привлекательности сегментов рынка сбыта продукции, производимой предприятиями уголовно-исполнительной системы;

- методики распределения ресурсов между производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы, обслуживающими выделенные сегменты рынка.

Использование предложенных методик позволило учесть в процессе управления производственной деятельностью не только экономические, но и социальные критерии, связанные с трудовой адаптацией заключенных. Предложенная методика распределения ресурсов дала возможность осуществить данный процесс в условиях неопределенности и неточности данных об истинной потребности производственных подразделений в ресурсах.

УФСИН России по Воронежской области была выработана стратегия принятия управленческих решений с опорой на использование предложенного комплекса проблемно-ориентированных программ, обеспечивающих поддержку принятия решений при управлении производственной деятельностью предприятий УИС, который позволил наиболее полно и объективно учитывать множество внутренних и внешних факторов, влияющих на процесс планирования деятельности производственного сектора исправительного учреждения.

Применение предложенных методик позволило повысить на 20 % скорость решения задач анализа рынка и на 30 % сократить время на формирование планов распределения имеющихся ресурсов.

Использование результатов диссертационного исследования Шугай О.Е. позволило задействовать ранее неиспользуемые производственные мощности, что сказалось на повышении процента занятости заключенных на 11 %, и увеличить количество реализуемой продукции на 12 %.

Исходя из полученных результатов, комиссия считает целесообразным дальнейшее использование предложенной в диссертационном исследовании системы поддержки принятия решений при управлении производственной деятельностью учреждений УФСИН России по Воронежской области.

Председатель комиссии:

заместитель начальника УФСИН России
по Воронежской области
подполковник внутренней службы

Приколотин Д.В.

Члены комиссии:

начальник отдела трудовой адаптации
осужденных УФСИН России
по Воронежской области
подполковник внутренней службы

Пядов М.А.

начальник отдела тылового обеспечения
УФСИН России по Воронежской области
майор внутренней службы

Лебедев Н.С.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальник ФКОУ ВО
Воронежский институт ФСИН России
по научной работе
полковник внутренней службы,
кандидат технических наук, доцент
_____ Д.Г. Зыбин

« 15 » апреля 2020 года

АКТ о внедрении

результатов диссертационного исследования Шугай Оксаны Евгеньевны
«Поддержка принятия решений при управлении производственной деятельностью
предприятий уголовно-исполнительной системы» в учебную и научно-
исследовательскую деятельность Федерального казённого образовательного
учреждения высшего образования «Воронежский институт Федеральной службы
исполнения наказаний» (ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России)

Комиссия в составе председателя – профессора кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, доктора технических наук, доцента Соловьева А.С.; членов комиссии: доцента кафедры безопасности информации и защиты сведений, составляющих государственную тайну, кандидата технических наук, доцента Перегудова А.Н.; старшего научного сотрудника организационно-научного и редакционного отдела, кандидата технических наук Бокадарова С.А., настоящим актом подтверждает использование результатов диссертации Шугай О.Е. в образовательном процессе ФКОУ ВО Воронежский институт ФСИН России.

Разработанная Шугай О.Е. методика распределения ресурсов между
производственными предприятиями уголовно-исполнительной системы,

основанная на использовании комплексного критерия Нэша-Парето, позволяющая сгенерировать потенциально возможные планы распределения ресурсов с использованием восьми моделей прямого и обратного приоритета и определить оптимальные с точки зрения комплексного критерия Нэша-Парето, а также решить задачу распределения ресурсов в условиях неопределенности относительно объема и точности поступающих заявок, используется при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Теоретические основы управления» в рамках реализации образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» и подготовки кадров высшей квалификации.

Председатель комиссии:

профессор кафедры безопасности информации
и защиты сведений, составляющих
государственную тайну,
доктор технических наук, доцент



Соловьев А.С.

Члены комиссии:

доцент кафедры безопасности информации
и защиты сведений, составляющих
государственную тайну,
кандидат технических наук, доцент



Перегудов А.Н.

старший научный сотрудник организационно-
научного и редакционного отдела
кандидат технических наук



Бокадаров С.А.