

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий  
(наименование института полностью)

Кафедра «Прикладная математика и информатика»  
(наименование кафедры)

01.04.02 Прикладная математика и информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Математическое моделирование  
(направленность (профиль))

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на тему «Моделирование системы управления мотивацией страховых агентов»

Студент А.А. Царева  
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Научный  
руководитель С.В. Мкртычев  
(И.О. Фамилия) (личная подпись)

Руководитель программы д.ф-м.н., доцент, С.В. Талалов  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент, А.В. Очеповский  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                             | 4  |
| Глава 1 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ СТРАХОВЫХ АГЕНТОВ.....                        | 9  |
| 1.1 Основные определения .....                                                             | 9  |
| 1.2 Теоретические основы управления мотивацией.....                                        | 10 |
| 1.2.1 Внешние факторы теории мотивации .....                                               | 12 |
| 1.2.2 Внутренние факторы теории мотивации.....                                             | 13 |
| 1.2.3 Теории управления мотивацией.....                                                    | 14 |
| 1.3 Современная концепция управления мотивацией страховых агентов .....                    | 15 |
| 1.4 Формализация задачи оптимизации системы управления мотивацией страхового агента .....  | 28 |
| 1.5 Выбор метода моделирования системы управления мотивацией страховых агентов.....        | 32 |
| Глава 2. СИНТЕЗ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ СТРАХОВЫХ АГЕНТОВ .....               | 35 |
| 2.1 Обзор подходов к моделированию системы управления мотивацией страховых агентов .....   | 35 |
| 2.1.1 Методология имитационного моделирования на основе сетей Петри                        | 35 |
| 2.1.2 Методология имитационного моделирования на основе агентного подхода.....             | 36 |
| 2.1.3 Методология имитационного моделирования на основе объектно-структурного подхода..... | 37 |
| 2.2 Этапы синтеза систем управления с обратной связью.....                                 | 39 |
| 2.3 Обзор известных моделей систем управления мотивацией персонала.....                    | 40 |
| 2.4 Анализ специфики управления деятельностью страховых агентов.....                       | 42 |
| 2.5 Программа управления мотивацией страховых агентов.....                                 | 44 |
| 2.6 Контур управления материальным стимулированием страховых агентов                       | 47 |

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.7 Формализация компонентов модели системы управления мотивацией страховых агентов .....                               | 49 |
| 2.8 Алгоритм процесса синтеза механизма мотивации страховых агентов ...                                                 | 55 |
| Глава 3. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ СТРАХОВЫХ АГЕНТОВ.....                                | 57 |
| 3.1 Архитектура имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов .....                               | 57 |
| 3.2 Выбор страховой автоматизированной информационной системы .....                                                     | 58 |
| 3.2.1 Комплексные неплатформенные ИТ-решения страховых информационных систем.....                                       | 58 |
| 3.2.2 Комплексные страховые автоматизированные информационные системы на платформе 1С .....                             | 60 |
| 3.3 Выбор средства моделирования подсистемы поддержки принятия решения для управления мотивацией страховых агентов..... | 65 |
| 3.4 Проверка адекватности модели системы управления мотивацией страховых агентов.....                                   | 71 |
| 3.4.1 Валидация данных имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов.....                         | 73 |
| 3.4.2 Экспериментальная проверка имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов .....              | 73 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                                                                        | 82 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....                                                                                     | 84 |

## ВВЕДЕНИЕ

В условиях экономического кризиса владельцы и топ-менеджеры страховых компаний ищут новые методы и средства для снижения издержек и повышения эффективности страховой деятельности.

Следует отметить, что, несмотря на широкое внедрение современных технологий онлайн-продаж страховых полисов, в общем объеме страховых платежей по-прежнему велика доля премии, полученной от реализации страховых продуктов непосредственно страховыми агентами.

Так, по данным экспертов доля агентских продаж страховых полисов в 2016 г. составила 39,8% <sup>1</sup>.

Данный фактор особенно ярко проявляется в региональных страховых компаниях, активно работающих на розничном рынке добровольного имущественного и моторного страхования.

И это вполне объяснимо: специфика продаж страховых продуктов основана на личном общении со страхователем (клиентом), и от того, как страховой агент выстроит это общение, зависит успех сделки.

С другой стороны, деятельность страхового агента подвержена влиянию человеческого фактора, что может негативно отразиться на финансовом результате страховой компании.

Важную роль в решении задач повышения эффективности страховой деятельности играют механизмы управления мотиваций страховых агентов, для обеспечения поддержки которых используется специализированная система управления.

Ключевой стадией проектирования системы управления мотивацией страховых агентов, представляющей научный и практический интерес, является разработка ее модели.

---

<sup>1</sup> URL: <http://www.rbc.ru/finances/01/11/2016/5818c10a9a7947824f13be05> (дата обращения 02.10.2017г.)

**Актуальность темы исследования** обусловлена необходимостью создания модели системы управления мотивацией страховых агентов.

**Целью** диссертационной работы является моделирование системы управления мотивацией страховых агентов, обеспечивающей повышение эффективности операционной деятельности страховой компании.

**Объектом** исследования является система управления мотивацией страховых агентов.

**Предметом** исследования является модель системы управления мотивацией страховых агентов.

**Гипотеза исследования:** разработанная на основе предлагаемой модели система управления мотивацией страховых обеспечит повышение эффективности их работы, и, как следствие, повышение эффективности операционной деятельности страховой компании.

Для достижения цели и проверки сформулированной гипотезы необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать современные механизмы управления мотивацией страховых агентов.
2. Формализовать задачу оптимизации системы управления мотивацией страховых агентов.
3. Выполнить сравнительный анализ и выбор методологических подходов к моделированию системы управления мотивацией страховых агентов.
4. Разработать модель системы управления мотивацией страховых агентов.
5. Проверить адекватность разработанной модели системы управления мотивацией страховых агентов.

**Новизна исследования** заключается в разработке модели системы управления мотивацией страховых агентов, обеспечивающей повышение эффективности их работы.

**Практическая значимость** диссертационного исследования заключается в применении предлагаемой модели в качестве основы для разработки системы управления мотивацией страховых агентов, позволяющей повысить эффективность их деятельности, что в конечном итоге приведет к увеличению финансового результата страховой компании.

Теоретической основой исследований послужили научные труды отечественных и зарубежных ученых, занимающимися проблемами управления социальными и экономическими системами, в том числе управлением мотивацией персонала.

**Соответствие содержания магистерской работы профессиональным компетенциям по видам профессиональной деятельности выпускника.**

**Научно-исследовательская деятельность:**

– способность проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива (ПК-1);

– способность разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач (ПК-2).

**Методы исследования.** В процессе исследования были использованы следующие практические положения и методы: современная концепция управления мотивацией страховых агентов, математическое моделирование, объектно-структурный подход.

**Основные этапы исследования:** исследование велось с 2016 по 2018 гг. в три этапа:

На 1-ом, констатирующем этапе исследования (2016 г.), подтверждена актуальность темы исследования, определены объект и предмет исследования, даны обзор и анализ источников научной и методической литературы, сформулированы гипотеза, цели и задачи исследования, определены его проблематика и методы.

В ходе 2-го, моделирующего этапа (2016-2017 гг.), разработана математическая модель системы управления, дано обоснование выбора

методологии моделирования системы, выполнена теоретическая апробация исследования в процессе выступлений на научно-практических конференциях.

3-й этап (2017-2018 гг.) – этап экспериментальной апробации, в ходе которого выполнена проверка адекватности разработанной модели системы управления, подтверждена достоверность установленной гипотезы, сформулировано заключение по проведенному исследованию.

**На защиту выносятся:**

1. Формализация задачи оптимизации системы управления мотивацией страховых агентов.
2. Имитационная модель системы управления мотивацией страховых агентов, разработанная на основе объектно-структурного подхода.
3. Результаты проверки адекватности модели системы управления мотивацией страховых агентов.

**Публикации.** Основные публикации по теме магистерской диссертации отражены в 2 статьях, представленных на научно-практических конференциях и индексируемых РИНЦ [25,26].

**Содержание работы:**

В первой главе проведен анализ проблем управления мотивацией страховых агентов. Описаны современные теории управления мотивацией и концепция управления мотивацией страховых агентов. Формализована постановка задачи оптимизации системы управления мотивацией страхового агента.

Во второй главе выполнен синтез модели системы управления мотивацией агентов. Дан обзор современных подходов к моделированию систем управления и обоснован выбор объектно-структурного подхода в качестве методологической основы. Рассмотрены известные модели систем управления стимулированием персонала и предложена программа управления мотивацией страховых агентов. Выполнена формализация компонентов системы управления на основе объектно-структурного подхода. Разработан алгоритм процесса синтеза механизма мотивации страховых агентов.

Третья глава посвящена разработке имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов. Описана структура имитационной модели и выбраны средства для реализации ее компонентов. Выполнена проверка адекватности модели и описаны результаты экспериментов.

В заключении приводятся результаты проделанной работы.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Работа изложена на 90 страницах и включает 21 рисунок, 5 таблиц, 58 источник.

# **Глава 1 АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ СТРАХОВЫХ АГЕНТОВ**

## **1.1 Основные определения**

В настоящей работе используются следующие термины и определения.

**Договор страхования** – соглашение между страхователем и страховщиком, регламентирующее их взаимные обязательства в соответствии с условиями данного вида страхования.

**Вид страхования** – страхование однородных объектов от характерных для них рисков.

**Контур управления** - замкнутая цепь элементов управления, обеспечивающая измерение выходного параметра управляемой системы, определение того, каким должно быть значение данного параметра, и принятие мер для его достижения.

**Неопределенность** - ситуация, связанная с несовершенной и / или неизвестной информацией.

**Организационная система (ОС)** - объединение людей, совместно реализующих некоторую программу или цель и действующих на основе определенных процедур и правил.

**Система управления эффективностью бизнеса (Business Performance Management – BPM)** - концепция управления или определенный подход к принятию управленческих решений и их практической реализации.

**Страхование** - отношения по защите интересов физических и юридических лиц РФ, субъектов РФ и муниципальных образований при наступлении определенных страховых случаев за счет денежных фондов, формируемых страховщиками из уплаченных страховых премий (страховых взносов), а также за счет иных средств страховщиков.

**Страховые агенты** - физические лица, в том числе физические лица, зарегистрированные в установленном законодательством РФ порядке в качестве индивидуальных предпринимателей, или юридические лица,

осуществляющие деятельность на основании гражданско-правового договора от имени и за счет страховщика в соответствии с предоставленными им полномочиями.

## **1.2 Теоретические основы управления мотивацией**

Мотивация (стимулирование) – процесс побуждения человека, социальной группы к совершению определенной деятельности, тех или иных действий, поступков, направленных на решение какой-либо задачи [23].

Мотивация представляет собой этап процесса управления или функцию управления, которая кроме всего прочего определяет успех управления.

Другими словами, мотивация - это внутреннее состояние, которое заставляет человека вести себя таким образом, чтобы участники деловой жизни предприятия могли идентифицировать себя с целями предприятия и принимать решения, соответствующие поставленным целям.

Успех управления определяется, помимо некоторых других факторов, способностью менеджеров влиять на поведение своих подчиненных, чтобы оно было бы более согласовано с достижением целей предприятия, и подчинять их собственные индивидуальные стремления задачам предприятия.

В этом смысле необходимо постоянно мотивировать сотрудников, чтобы они направляли свои способности на достижение взаимных с предприятием целей, которые могут быть достигнуты, если сотрудники смогут получать выгоду от повышения эффективности деятельности предприятия.

Проблемы мотивации являются объектами исследования психологических, социально-экономических, естественных и технических наук.

Опишем кратко мотивационные теории, которые регулярно обсуждаются в учебниках по управлению [50].

К ним относятся теории, в которых основное внимание уделяется мотивации, которая зависит от:

- от различных потребностей сотрудников;
- внешних факторов;

– внутренних факторов.

Так, Маслоу (Maslow, 1954) выдвинул идею об иерархии потребностей, идущей от самых низких потребностей на уровне прожиточного минимума до самого высокого уровня самосознания и актуализации.

Он предложил пять уровней потребностей: физиологические потребности, потребности в безопасности, социальные потребности, престижные потребности и самоактуализация.

Как только каждый уровень удовлетворен, индивидуум будет мотивирован на удовлетворение следующего более высокого уровня потребностей.

Движение с одного уровня на другой было названо прогрессией удовлетворения Маслоу, и предполагалось, что с течением времени индивиды должны быть мотивированы, чтобы постоянно продвигаться вверх по этим уровням.

Однако некоторые условности в идентификации уровней потребности делают эту теорию несколько нереалистичной.

Альдерфером (Alderfer, 1972) поддержал теорию Маслоу, но уменьшил количество уровней потребностей до трех, предложив потребности существования, общения в обществе и развития.

Алдерфер также добавил свой принцип разочарования-регрессии, в котором постулировалось, что люди будут перемещаться на разных уровнях и выходить из них, в зависимости от степени удовлетворения их потребностей.

Такой подход считается более логичным и понятным.

Двухфакторная теория Герцберга (Herzberg, 2003) внесла дополнительные изменения в теорию потребностей Маслоу и консолидировала потребности, мотивирующие сотрудников, до двух категорий:

– гигиенические факторы. Они характеризуются, как мотиваторы нижнего уровня и включают, например, «политику и управление компанией, надзор, межличностные отношения, условия труда, зарплату, статус и безопасность»;

– мотивирующие факторы. Считаются мотиваторами высокого уровня и фокусируются непосредственно на таких аспектах работы, как «достижение, признание достижений, сама работа, ответственность, и рост или продвижение».

Подход Герцберга вполне понятен, так как предполагает, что у индивидов есть желания кроме «гигиены труда», и что мотиваторы очень важны для них.

Идея приобретенных потребностей Макклелланда (McClelland, 1985) заключается в том, что потребности приобретаются на протяжении всей жизни. То есть потребности не являются врожденными, но изучаются или развиваются в результате жизненного опыта. Эта теория фокусируется на трех типах потребностей:

- необходимость достижений, которая подчеркивает стремления к успеху, для овладения задачами и для достижения целей;
- потребность в причастности к чему-то, которая фокусируется на стремлении к отношениям и ассоциациям с другими индивидами;
- потребность во власти, которая связана с желаниями ответственности, контроля власти над другими.

Все представленные теории имеют общую основу и полезны для понимания мотивации сотрудников на основе потребностей.

### 1.2.1 Внешние факторы теории мотивации

Рассмотрим внешние факторы теории мотивации и их роль в понимании мотивации сотрудников.

Теория усиления мотивации Скиннера (Skinner, 1953), согласно которой мотивация зависит от предыдущего опыта человека.

Его теория состоит из четырех типов усиления. Первые два связаны с достижением желаемого поведения, в то время как последние два указывают на нежелательное поведение:

- позитивное усиление - относится к принятию мер, направленных на поощрение;
- обучение избегать проблемных заданий - относится к принятию мер направленных на поощрение поведения, которое предотвращает нежелательное или негативное поведение. Это иногда называют отрицательным усилением;
- наказание - включает действия, направленные на снижение нежелательного поведения путем создания негативных последствий для человека;
- гашение - представляет собой исключение положительных стимулов для принуждения к правильному поведению.

Основная критика теория Скиннера заключается в том, что он не учит сотрудников мыслить критически и разумно, что очень важно для человеческой мотивации.

### 1.2.2 Внутренние факторы теории мотивации

К ним относятся теории, основанные на внутренних или эндогенных факторах, процессах мышления и восприятия мотивации.

Рассмотрим некоторые из них:

- теория справедливости Адама (Adams, 1963), которая предлагает, чтобы индивиды мотивированы, когда они считают, что к ним относятся справедливо по сравнению с другими внутри организации;
- теория ожиданий Врума (Vroom, 1964), которая учитывает ожидания отдельных лиц и гипотезы о том, что они мотивированы действиями и ожидаемыми результатами их собственного поведения;
- теория определения цели Локка (Locke & Latham, 1990), которая предполагает, что, устанавливая цели, люди мотивированы, чтобы предпринимать действия для достижения этих целей.

Хотя каждая из этих теорий касается конкретного аспекта мотивации, представляется нереалистичным рассматривать их изолированно, поскольку эти

факторы часто вступают в игру и важны для мотивации сотрудников для того или иного случая.

### 1.2.3 Теории управления мотивацией

Эти подходы к мотивации основаны на аспектах управления, таких как производительность, человеческие ресурсы и другие.

Наибольший интерес представляют следующие теории:

– теория научного управления - идеи Тейлора, основанные на исследовании рабочих процессов, выявления наиболее эффективных средств их выполнения и способов поощрения сотрудников за их продуктивность и трудолюбие. Эта теория предполагает, что люди мотивированы и способны постоянно работать усерднее и эффективнее, если их труд оплачивается исходя из количества и качества выполняемой работы. Со временем такой подход ограничивается способностью сотрудников продолжать увеличивать количество произведенных работ, не жертвуя качеством.

– Х,У - теория МакГрегора. Этот подход снова опирается на труды Герцберга и развивает подход к управлению мотивацией персонала. Эта теория сначала подразделяет менеджеров на две группы.

Менеджеры группы Х рассматривают всех сотрудников, как немотивированных и ленивых. В соответствии с теорией Х работа менеджера заключается в том, чтобы сосредоточиться на гигиене труда, контролировать и направлять сотрудников, т.е. считается, что сотрудники в основном обеспокоены условиями труда. Напротив, менеджеры группы У сосредоточены на мотивационных факторах и работают над тем, чтобы помочь сотрудникам в достижении этих более высоких уровней.

Многие исследователи считают эту теорию перспективной только в краткосрочном периоде;

– Z - теория Оучи (Ouchi, 1981). Эта теория основана на идее использования мотивации для повышения производительности труда. Опираясь на японский подход к управлению и мотивации, менеджеры группы Z

используют методы стимулирования сотрудников, такие, как долгосрочная занятость, продвижение по служебной лестнице и другие.

Хотя все эти теории полезны для понимания механизмов управления и мотивации с концептуальной точки зрения, важно признать, что современные менеджеры используют комбинации потребностей, внешних и внутренних факторов для управления мотивацией сотрудников, помогая им удовлетворять свои личные потребности и цели, и, в конечном итоге, обеспечивать достижение эффективности и сбалансированности внутри организации.

### **1.3 Современная концепция управления мотивацией страховых агентов**

Как представлено на рисунке 1.1 мотивация персонала является одним из ключевых задач построения сбалансированной системы управления эффективностью современной реинжиниринговой компании [33].

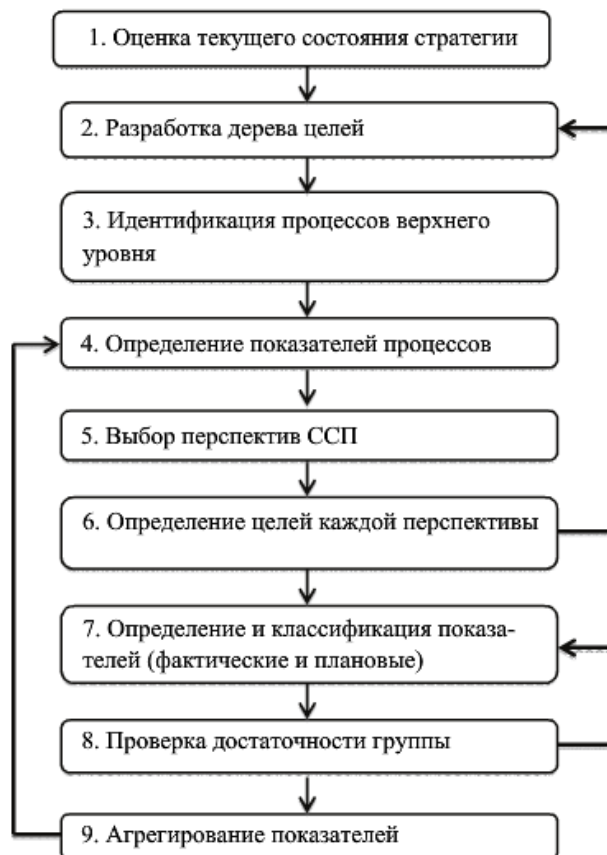
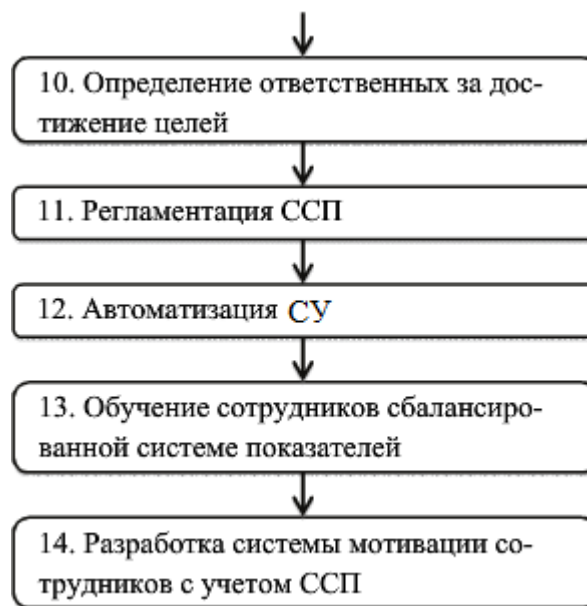


Рисунок 1.1 – Алгоритм проекта внедрения сбалансированной системы управления эффективностью современной компании



Продолжение рисунка 1.1

На рисунке:

ССП – сбалансированная система показателей;

СУ – система управления.

В региональных страховых компаниях объектом управления, активно участвующим в формировании сбалансированного и рентабельного страхового портфеля, является страховой агент.

Как уже было отмечено выше, страховой агент является исполнителем в бизнес-процессе продаж страховых продуктов, одним из основных бизнес-процессов операционной деятельности страховой компании.

Формально эффективность агента можно описать в виде функции [49]:

$$E_a = f(A, M, O),$$

где:

$A$  – личные способности агента (необходимые знания и умения);

$M$  – мотивация (внутренняя и внешняя);

$O$  – возможности для самореализации (организационная структура и бизнес-среда).

Проблемам мотивацией и стимулирования агентов посвящены работы таких зарубежных ученых, как В. Врум, А. Пеппер, Ш. Ричи, К. Шапиро и др.

Большой вклад в развитие теоретических аспектов управления страховыми организациями внесли ученые Института проблем управления им. В. А. Трапезникова В.Н. Бурков и Д.А. Новиков, в работах которых отмечается такая важная особенность операционной страховой деятельности, как функционирование ее участников в условиях вероятностной неопределенности [10].

Вопросы управления мотивацией страховых агентов в страховой отрасли России рассмотрены в работах С.В. Мкртычева, Н.П. Николенко и др.

В контексте страхования при вероятностной неопределенности по каждому виду страховых событий считается известной вероятность его возникновения.

Для управленческого учета в условиях вероятностной неопределенности характерны ограничения на применение балансовых и других линейных моделей [9].

В зарубежных исследованиях управления мотивацией страховых агентов последние условно подразделяются на следующие категории (рисунок 1.2) [46]:

- агенты по продажам (Sales Agent) – страховые агенты, работающие в отделе продаж страховой компании. Получают комиссионное вознаграждение, процент которого закладывается в структуре тарифной ставки по конкретному виду страхования. По данным независимых страховых агентов и брокеров Америки страхование жизни, страхование жилья и транспорта характеризуются выплатой крупнейших комиссий. При этом менее 20% страховых агентов имеют стаж работы более 4 лет <sup>2</sup>;

- обслуживающие агенты (Service Agent) – эксперты или консультанты фронт-офиса страховой компании. Как правило, получают фиксированную заработанную плату (без комиссии).

---

<sup>2</sup> URL: <http://blog.blitzrocks.com/insurance-agents-commission-payment>

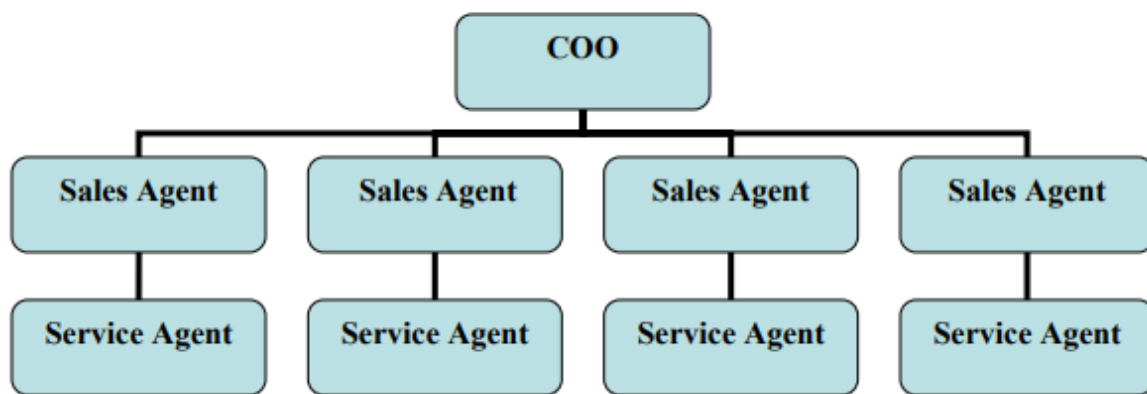


Рисунок 1.2 – Организационная схема фронт-офиса страховой компании (COO- Chief Operating Officer – аналог исполнительного директора компании)

Соответственно отличаются и механизмы мотивации каждой категории страховых агентов. При этом отмечается, что если главным приоритетом страховой компании является увеличение продаж новых полисов, ее операционный менеджмент должен акцентировать внимание на управлении мотивацией агентов по продажам.

Следует констатировать заметный интерес зарубежных авторов к психолого-социологическим аспектам проблем управления мотивацией страховых агентов.

Данная концепция положена в основу теории ожиданий [58], в соответствии с которой мотивационное побуждение - это функция ожидания (сила убеждения или субъективная вероятность того, что действие  $i$  приведет к определенному результату  $j$ ), содействия (степень, до которой первый результат  $j$  приведет ко второму результату  $k$ ) и валентности (предпочтение, которое индивид имеет для второго результата  $k$ ):

$$X_i = f(E_{ij}, I_{jk}, V_k),$$

где:

$X_i$ - внешняя мотивационное побуждение к выполнению действия  $i$ ;

$E_{ij}$  - сила ожидания того, что за действием  $i$  будет следовать результат  $j$ ;

$I_{jk}$  - содействие результата  $j$  для достижения результата  $k$ ;

$V_k$  - валентность результат  $k$ .

В рассматриваемом контексте мотиватором является сумма комиссионного вознаграждения агента.

В большинстве современных работ по исследуемой тематике, опубликованных менеджерами ведущих российских страховых компаний, также указывается на целесообразность применения комплексного подхода к решению задач стимулирования страховых агентов, учитывающего различные мотивационные факторы, в том числе нематериальные [39].

Вместе с тем даже в условиях ограниченности бюджетов страховщиков, обусловленной затянувшимся кризисом в страховании, необходимо констатировать приоритет стимулирующих методов и подходов, основанных на увеличении комиссионного вознаграждения страховых агентов (рисунок 1.3).

Кроме всего прочего, такая задача (как будет показано ниже) в отличие от нематериального стимулирования может быть формализована как частный случай задачи оптимизации операционной деятельности страховой компании, направленной на повышение эффективности деятельности страховых агентов.

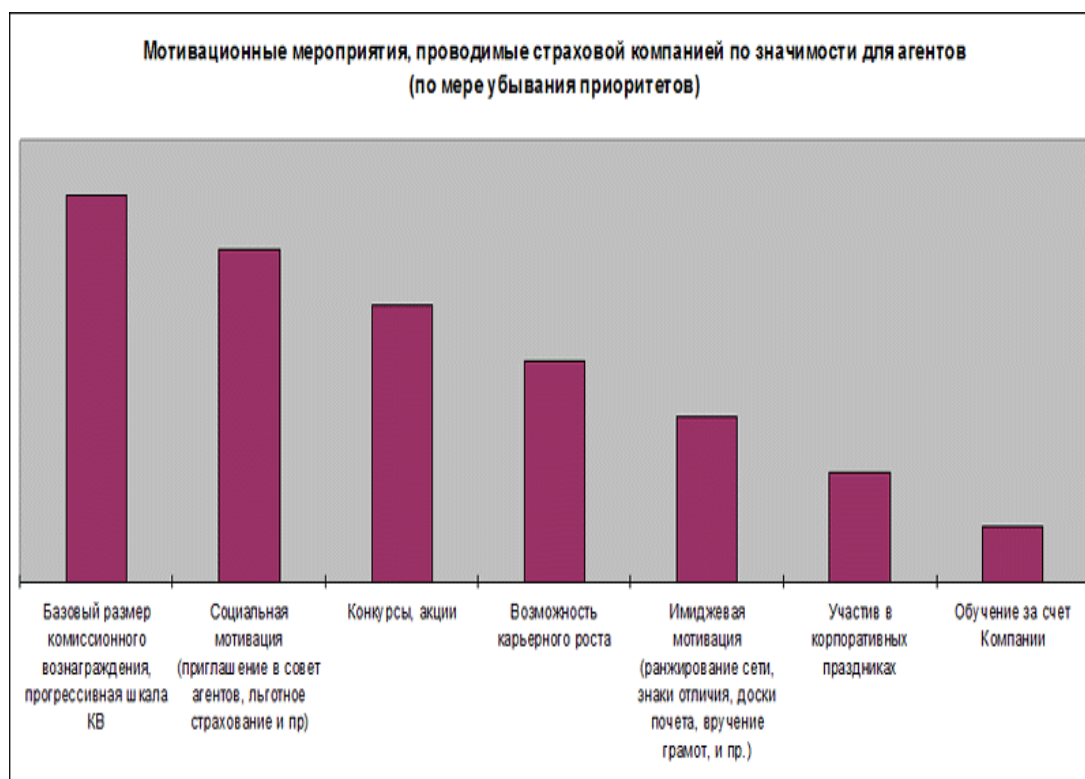


Рисунок 1.3 – Мотивационные факторы в управлении эффективностью деятельности страховых агентов

Для стимулирования агентов используются механизмы экономической мотивации, которая основывается на том, что мощным мотиватором экономической деятельности является личная материальная заинтересованность или финансовый стимул (рисунок 1.4) [18].



Рисунок 1.4 – Финансовые стимулы

В качестве финансовых стимулов в страховой компании используются бонусы и комиссионное вознаграждение.

Помимо всего прочего преимуществами комиссионного вознаграждения являются простота расчетов и подведения итогов.

В работе [23] дан подробный анализ 5 механизмов экономической мотивации: механизма отчислений, централизованного механизма, механизма налога на прибыль, механизма участия в прибыли и механизма с нормативом рентабельности.

Следует отметить, что в отечественной практике управления страховой деятельностью в условиях кризиса в основном используется механизм мотивации, представляющий собой комбинацию централизованного механизма и механизма участия в прибыли [12].

В страховой компании данный механизм работает следующим образом: страховая компания получает прибыль от деятельности страховых агентов, а затем выплачивает каждому агенту фиксированную долю этой прибыли в форме комиссионного вознаграждения.

Проанализируем механизм участия в финансовом результате, в рамках которого компания получает прибыль  $P(y)$  от деятельности агентов, и по ее результатам выплачивает каждому агенту долю  $\Phi$   $[0; 1]$  этой прибыли.

Тогда целевая функция  $i$ -го агента примет вид:

$$f_{i\Phi}(y) = \Phi P(y) - c_i(y_i), i \in N.$$

Целевая функция страховой компании описывается следующим образом:

$$F_{\Phi}(y) = (1 - n\Phi) P(y).$$

Действия, выбираемые страховыми агентами при механизме участия в прибыли, равны:

$$y_{i\Phi} = r_i \zeta(\lambda\Phi), i \in N,$$

где:

$r_i$  - квалификация агента;

$\lambda$  - цена единицы продукции.

Здесь необходимо также учесть такой важный фактор эффективного функционирования системы управления мотивацией, как согласованность интересов центра и агента.

Так, по мнению классика теории менеджмента, итальянского экономиста и социолога В. Парето эффективным является оптимально согласованный план как обеспечивающий максимум суммы целевых функций центра и агента [38].

Иными словами, центр предлагает план мотивации, обеспечивающий его эффективность, а агент принимает этот план, если он обеспечит ему максимальный выигрыш.

Формально задача построения системы управления экономической мотивацией активного элемента (АЭ) может быть описана как задача поиска наиболее эффективного механизма управления по наибольшему значению функции дохода АЭ:

$$h(z, r) \rightarrow \max, \quad (1.1)$$

где:

$z \in A_0$  - результат деятельности АЭ ( $A_0$  - множество возможных результатов деятельности);

$r \in W$  - параметр функции дохода – тип АЭ ( $W$  - допустимое множество типов АЭ) (в рассматриваемом случае – страховой агент).

Более гибким представляется применение критерия эффективности управления мотивацией (стимулированием) АЭ на основе функции полезности, определяемой по формуле:

$$U(x, z, r, S) = h(z, r) - c(x, z) \rightarrow \max, \quad (1.2)$$

где:

$x$  – план действий (реакций на те или иные управляющие воздействия) АЭ из множества планов  $X$  ( $x \in X$ );

$S$  – эффективность механизма стимулирования;

$c$  – наложенные штрафы.

В указанной постановке мотивация обеспечивается изменением его функции полезности  $U$  – с помощью механизмов поощрения или наказания АЭ за выбор тех или иных действий.

Выражения (1.1) и (1.2) относятся к категории формализованных постановок задач с условной оптимизацией [6].

Ограничения определяются для каждого конкретного случая и зависят от особенностей механизмов управления мотивацией.

В современной теории управления подобные системы управления относятся к категории систем управления эффективностью бизнеса на основе KPI (KPI-focused Management System) [16].

KPI (Key Performance Indicator) – ключевой показатель эффективности, вид количественной меры оценки успеха работника, организации или определенной деятельности, в которых они участвуют.

В современной практике менеджмента - это реальный способ периодической оценки эффективности деятельности организаций, подразделений и сотрудников.

В общем виде структура типовой системы управления эффективностью бизнеса на основе KPI имеет вид, представленный на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Структура типовой системы управления мотивацией персонала на основе KPI

Таким образом, в любом случае для каждой социально-экономической системы (в рассматриваемом случае – страховой компании) предварительно необходимо определить KPI, позволяющий объективно оценить эффективность деятельности АЭ (страхового агента).

В зарубежной практике страхования для решения данной задачи используется показатель ROI [47].

*ROI (Return on Investment)* – показатель возврата инвестиций, который используется для оценки рентабельности инвестиций. Возврат инвестиций является полученной выгодой для инвестора в результате инвестиций какого-либо ресурса. Высокая рентабельность инвестиций означает, что прибыль от

инвестиций существенно превышает затраты. В экономике это один из способов связать прибыль с капиталом.

С учетом описанной в [51] формулы расчета ROI для страхового агента и выражения (1.1) постановка задачи оптимизации его деятельности имеет вид:

$$ROI = (R - I) / I \rightarrow \max,$$

где:

$R$  - инвестиционный доход;

$I$  – затраты на инвестиции, включающие комиссионное вознаграждение агента.

При всей своей относительной простоте предлагаемый метод определения ROI применительно для операционной страховой деятельности имеет ряд существенных недостатков.

Причем это относится как к расчету доходов, так и к расчету расходов в условиях вероятностной неопределенности ввиду того, что в описанной методике расчета нет ссылок на конкретные страховые показатели.

В этой связи представляет интерес подход, основанный на оценке эффективности операционной страховой деятельности по операционному результату, который рассчитывается как разность между операционными доходами и расходами [36].

Другими словами, операционный результат представляет собой в денежном выражении количественную оценку эффективности основных бизнес-процессов операционной страховой деятельности: продажи страховых продуктов, андеррайтинга, перестрахования и урегулирования убытков.

На основе данного подхода в работе [34] предложены метод оценки эффективности работы и механизм мотивации страхового агента.

Метод оценки эффективности работы страховых агентов опирается на представлении операционного результата страховой компании как суммы операционных (финансовых) результатов отдельных страховых агентов.

Использование термина «финансовый результат» применительно к страховому агенту обусловлено отсутствием у последнего иных видов доходов,

кроме деятельности, связанной с продажи страховых полисов, в то время как финансовый результат страховой компании складывается из операционного результата компании и результатов ее инвестиционной деятельности.

Таким образом, критерием эффективности системы управления мотивацией страхового агента является обеспечение высокого финансового результата страховой компании.

Соответственно задача оптимизации финансового результата (ФР) конкретного страхового агента будет иметь вид:

$$\sum_{t \in T_{\text{оп}}} \Phi P_A \left( \text{БП} - \text{ИРС} - \text{СВ} - \text{КВА} \right) \xrightarrow{t} \Phi P_0, \quad (1.3)$$

где:

БП – суммы страховых брутто-премий по договорам, заключенным агентом, в отчетном периоде  $T_{\text{оп}}$ ;

ИРС - изменение страховых резервов по договорам агента за отчетный период. При расчете ИРС рекомендуется использовать резерв незаработанной премии (РНП) и резерв заявленных, но неурегулированных убытков (РЗУ). Резерв произошедших, но незаявленных убытков (РПНУ) для агентов рекомендуется применять при условии достаточности данных для расчета (например, для моторных видов страхования – 20 кварталов или 5 лет участия конкретного агента в продаже страховых продуктов по данным видам, что для большинства агентов, как было отмечено выше, представляется маловероятным). Следует напомнить, что формирование страховых резервов входит в обязанности страховщика и регламентируется постановлениями ЦБ РФ;

СВ – суммарная страховая выплата по договорам страхования агента;

$\Phi P_0 > 0$  – значение ФР агента, достижение которого гарантирует рентабельность страхового портфеля агента по данному виду страхования;

$\text{КВА} = \text{СТК} * \text{БП}$  – комиссионное вознаграждение агента, начисленное в отчетный период в соответствии с установленной процентной ставкой по данному виду страхования СТК.

В качестве управляющей параметра механизма стимулирования используется размер ставки комиссионного вознаграждения конкретного агента по конкретному виду страхования. Ограничения определяются диапазоном изменения данной ставки, который устанавливается ведущим менеджментом страховой компании в зависимости от существующей конъюнктуры на региональном рынке страхования.

На рисунке 1.6 изображена модель контура управления эффективностью работы страхового агента, функционирующей на основе предлагаемого метода.



Рисунок 1.6 - Контур управления эффективностью работы страхового агента

Субъектом управления, реализующим описанный механизм мотивации (стимулирования) агента является автоматизированная информационная система (АСУ) эффективностью работы страховых агентов.

На рисунке 1.7 представлена упрощенная модель витрины данных АСУ управления эффективностью агентов, построенная в технологии ROLAP по схеме «звезда» [8].

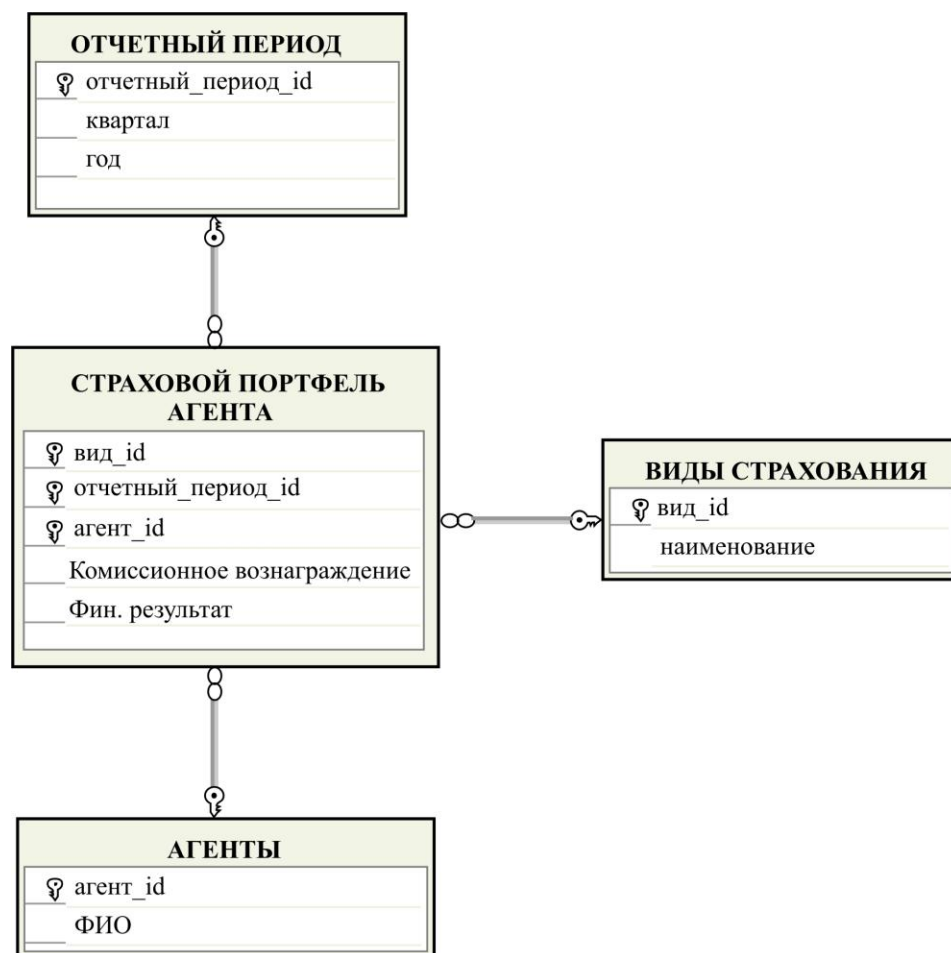


Рисунок 1.7 - Модель витрины данных АСУ эффективностью работы страховых агентов

На основании анализа прошлых периодов с учетом целевых требований и информации по конкретному агенту, операционный менеджер страховой компании выбирает план как желательное состояние агента, удовлетворяющее существующим ограничениям, устанавливаемым спецификой ведения операционной деятельности в конкретной страховой компании.

Затем план доводится до агента, который выбирает свое состояние – действие: либо принять условия страховой компании, либо расторгнуть с ней трудовой договор.

Далее операционный менеджмент фиксирует и анализирует ФР агента, и, сравнив его с планируемым, осуществляет мотивацию и стимулирование агента путем изменения ставки комиссионного вознаграждения по конкретному виду страхования.

Процесс управления выполняется в циклическом режиме.

В качестве средства поддержки принятия решения по конкретному агенту используется надстройка «Поиск решения» табличного процессора MS Excel [29].

Вместе с тем следует констатировать отсутствие модели системы управления, обеспечивающей учет более сложных схем мотивации страховых агентов.

Разработка такой модели представляет научно-практический интерес.

#### **1.4 Формализация задачи оптимизации системы управления мотивацией страхового агента**

Оптимизация - это обширная область исследований, которая охватывает множество дисциплин, от математики до исследований операций, от теории систем до управления сложными системами. Любая искусственная система может быть оптимизирована по своей функции и поведению, и поэтому приложения оптимизации практически не ограничены.

В условиях кризиса с целью снижения операционных расходов страховые компании активно внедряют современные информационные технологии в бизнес-процессы продаж страховых продуктов.

Так, в современной операционной деятельности страховщиков широко применяются различные формы интернет-страхования и системы электронного документооборота, что позволяет существенно снизить расходы на ведение дела на стадии продаж страховых полисов.

Следует отметить, что это относится не только к обязательным видам страхования, таким, как ОСАГО, но и к добровольным видам, включая КАСКО.

Как показывает практика, в этих условиях страховщики снижают ставки комиссионного вознаграждения агентов, обосновывая это общим снижением операционных расходов компании.

Сложившаяся ситуация негативно влияет на мотивацию страховых агентов: с целью сохранения высоких заработков они переводят надежных клиентов к конкурентам, что в конечном итоге приводит к сокращению агентской сети и снижению операционного результата региональных страховых компаний. Вместе с тем страховщики не собираются полностью отказываться от агентской сети: клиенты редко страхуются по собственной инициативе, а добросовестных клиентов также привлекают агенты [37].

Кроме того, при заключении договоров по некоторым видам страхования (имущества, жизни и здоровья) требуется обязательный предварительный осмотр объекта страхования.

Таким образом, возникает задача организации такой схемы мотивации страховых агентов, которая позволит решить описанную проблему.

Предварительно сформулируем цель мотивации.

Страховая компания (центр) заинтересована в выполнении агентами плана по обеспечению высокого финансового результата компании с минимальными суммарными затратами комиссионного вознаграждения агентов при соблюдении условий трудового законодательства и договора на оказание услуг с физическим лицом (страховым агентом).

Целью мотивации является побуждение страховых агентов к добросовестной работе в страховой компании в условиях сокращения операционных расходов путем внедрения новых технологий продаж страховых продуктов.

Для достижения поставленной цели необходимо разработать новую модель системы управления мотивацией страховых агентов.

Для формализации задачи оптимизации системы управления мотивацией страховых агентов воспользуемся формулой оптимизации финансового результата страхового агента (1.3) и модифицируем ее с учетом описанных выше условий.

Пусть  $ФР_A$  – финансовый результат страхового агента, определяемый как сумма:

$$\Phi P_A = \sum_{i=1}^I \Phi P_i,$$

где:

$\Phi P_i$  – финансовый результат, рассчитываемый по договорам страхования агента, заключенным по  $i$ -ой технологии продаж страховых продуктов ( $i=1,2,...,I$ ).

Тогда с учетом формулы (1.3) для формализации задачи оптимизации финансового результата страхового агента используем следующее выражение условной оптимизации:

$$\Phi P_i = \sum_{t \in T_{\text{оп}}} \text{БП}_i - \text{ИРС}_i - \text{ВС}_i - k_i * \text{БП}_i \rightarrow \Phi P_{oi}, \quad k_i \in [K_{\text{мин}}, K_{\text{макс}}], \quad (1.4)$$

где:

$\Phi P_{oi} > 0$  – значения финансового результата агента, достижение которого гарантирует рентабельность страхового портфеля агента по договорам, заключенным с применением  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов;

$k_i$  – ставка комиссионного вознаграждения агента по договорам, заключенным с применением  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов ( $0 \leq k_i < 1$ );

$K_{\text{мин}}, K_{\text{макс}}$  – границы изменения ставки комиссионного вознаграждения, установленные менеджментом страховой компании для конкретного вида страхования. Данный интервал определяет область согласования интересов страховой компании (центра) и страхового агента.

Следует отметить, что в описываемой системе управления используется механизм вертикального согласования.

Иными словами, страховая компания рассматривается как организационная структура, состоящая из двух участников – руководства страховой компанией (верхний уровень) и страхового агента (нижний уровень).

Согласованность интересов сторон означает, что решение поставленной задачи сводится к определению оптимального значения ставки комиссионного

вознаграждения, которое устанавливается агенту менеджментом страховой компании для каждой из используемых технологий продаж страховых продуктов, при условии, что это значение устраивает страхового агента.

При этом новые условия расчета комиссионного вознаграждения агента имеет право предлагать только страховая компания.

Страховой агент может не согласиться с этими условиями, но это может повлечь расторжение трудового договора с ним.

Важность согласования интересов заключается в том, что она позволяет не только скоординировать взаимодействие страховой компании и ее агентов, но и повысить эффективность функционирования всей системы мотивации в целом.

Таким образом, формально мотивация страхового агента может быть представлена в виде функции:

$$M_A(\{y_i\}) = f(\{K_{Oi}\}),$$

где:

$K_{Oi} \in [K_{\min}; K_{\max}]$  – оптимальное значение ставки комиссионного вознаграждения агента для  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов;

$y_i$  – план действий агента по  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов.

Таким образом, необходимо разработать модель системы управления мотивацией страховых агентов, обеспечивающей побуждение агентов к действиям, направленным на достижение положительного финансового результата по договорам, заключенным с применением  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов.

Соответственно, функциональность эффективности системы управления мотивацией страховых агентов можно определить следующим образом:

$$P(y^*) = \text{Arg max } \Phi P_A(K_O), \quad (1.5)$$

где:

$P(y^*)$  – набор функций системы управления мотивацией.

Выражение (1.5) является математической моделью системы управления мотивацией страховых агентов.

### **1.5 Выбор метода моделирования системы управления мотивацией страховых агентов**

Совершенно очевидно, что математической модели (1.5) недостаточно для постановки задачи на построение системы управления мотивацией страховых агентов.

В научном и экспериментальном исследованиях в таких случаях применяется метод имитационного моделирования.

Следует напомнить, что имитационное моделирование представляет собой процесс построения компьютерной модели реальной системы и проведения на ней вычислительных экспериментов для исследования поведения реальной системы в динамике.

Это означает, что имитационная модель не относится к средствам анализа.

Она используется для сбора статистической информации о реальной системе так же, как это происходило бы при функционировании последней [7].

Не вызывает сомнения, что быстрее, дешевле или безопаснее проводить эксперименты с имитационной моделью, а не с реальной системой.

Компьютерное моделирование использует математическую модель реальной системы.

В такой модели используются переменные для представления ключевых количественных показателей входов и выходов системы.

Для выражения математических отношений между входами и выходами и используются формулы, операторы программирования или другие средства.

Когда имитационное моделирование связано с какой-либо формой неопределенности, модель будет включать как неопределенные переменные, значения которых не контролируются разработчиком, так и переменные решений или параметры, которые могут контролироваться.

Типовая компьютерная имитационная модель состоит из следующих компонентов:

- состояние системы (совокупность переменных, позволяющих описать систему в определенный момент времени);
- календарь событий (список времен возникновения событий);
- статистические счетчики (переменные, предназначенные для хранения статистической информации о системе);
- программа инициализации;
- синхронизирующая программа;
- программа обработки событий;
- генератор отчетов;
- основная программа.

Неопределенные переменные представлены генераторами случайных чисел, которые возвращают значения выборки из типичного распределения возможных значений для каждого неопределенного элемента в каждом прогоне модели, который может включать в себя сотни или тысячи испытаний.

Метод имитационного моделирования впервые был использован в исследованиях, проведенных Д. Нейманом и С. Уламом.

Теории и практике имитационного моделирования сложных систем посвящены труды таких зарубежных и отечественных ученых, как J.P.C. Kleijnen, В. Кельтон, А. Лоу, Н.П. Бусленко и другие.

## **Выводы по главе 1**

1) В современных публикациях по теме исследования указывается на целесообразность применения комплексного подхода к решению задач стимулирования страховых агентов, учитывающего различные мотивационные факторы. Однако на практике преобладают подходы, основанные на материальном стимулировании агентов.

2) Наиболее перспективным для оценки эффективности агентов является метод, основанный на представлении операционного результата страховой компании, как суммы финансовых результатов отдельных страховых агентов.

3) Использование в качестве параметров расчета финансового результата агента данных по страховым резервам обеспечивает учет фактора вероятностной неопределенности в страховой операционной деятельности.

4) Как показал анализ, целью мотивации является побуждение страховых агентов к действиям, обеспечивающим повышение их финансовых результатов по договорам, заключенным с помощью различных технологий продаж страховых продуктов, что достигается за счет применения эффективной системы управления мотивацией страховых агентов, модель которой необходимо построить.

5) Так как математическая постановка задачи на построение системы управления мотивацией страховых агентов представляет сложность, для решения данной проблемы следует использовать метод имитационного моделирования.

## **Глава 2. СИНТЕЗ МОДЕЛИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ СТРАХОВЫХ АГЕНТОВ**

На стадии синтеза систем управления создается технологическая структура процесса управления, включая выбор методов и механизмов управления, обеспечивающая достижение выбранным критерием оптимального значения при заданных структурных, экономических и технологических ограничениях.

В качестве критерия задается один из показателей эффективности [32].

Целью синтеза системы управления мотивацией страховых агентов является построение модели системы управления, удовлетворяющей требованиям обеспечения необходимого уровня эффективности деятельности страховых агентов.

Средствами решения задачи синтеза в рассмотренной постановке является формирование структуры системы управления мотивацией агентов, т.е. компонентов системы и топологии причинно-следственных связей между ними, в том числе алгоритмов механизмов управления мотивацией агентов и оптимальных значений параметров управления.

Формально синтез представляет собой выделение из множества моделей  $M$  систем управления мотивацией страховых агентов подмножество моделей  $m$ , удовлетворяющих требованиям обеспечения заданного уровня финансового результат агентов.

Вопросы синтеза систем управления рассмотрены в работах российских ученых Н.А. Кузнецов, В.В. Кульбы, А.Г. Мамиконова и других.

### **2.1 Обзор подходов к моделированию системы управления мотивацией страховых агентов**

#### **2.1.1 Методология имитационного моделирования на основе сетей Петри**

Сети Петри представляют собой математические модели, построенные в рамках определенной концепции структуризации, которая базируется на

возможности представления моделируемых систем в виде совокупности параллельных процессов, взаимодействующих на основе синхронизации событий или распределения общих для нескольких процессов ресурсов [19].

Математически сеть Петри описывается как двухдольный граф, который определяется в виде следующей совокупности:

$$N = (P, T, I, O),$$

где:

$P$ - множество позиций;

$T$ - множество переходов;

$I$ - входная функция;

$O$ - выходная функция.

В исследовании [55] предлагается классификация методологий моделирования процессно-ориентированных и распределенных информационных систем, согласно которой для построения их формализованных описаний следует использовать наукоемкие графические языки, в том числе основанные на нотации сетей Петри.

Следует, однако, обратить внимание на такую особенность сетей Петри как акцент на четкой и однозначной спецификации процессов, а не на объектах исследуемой предметной области, что не позволяет в полной мере отразить ее специфику.

Этой особенностью можно объяснить практическое отсутствие каких-либо публикаций, связанных с использованием сетей Петри для моделирования систем управления мотивацией страховых агентов.

### 2.1.2 Методология имитационного моделирования на основе агентного подхода

Агентное моделирование представляет собой класс вычислительных моделей для исследования действий и взаимодействий автономных агентов (как отдельных, так и коллективных объектов - организаций или групп) с целью оценки их влияния на систему в целом.

Этот подход объединяет элементы теории игр, сложных систем, компьютерной социологии, мультиагентных систем и эволюционного программирования.

Агентное моделирование связано с концепцией мультиагентных систем или мультиагентной имитации, но отличается от нее тем, что целью агентного моделирования является исследование коллективного поведения агентов, подчиняющихся простым правилам, как правило, в естественных системах, а не для решения конкретных практических или технических проблем.

Агентные модели представляют собой некоторую микромасштабную модель, имитирующую операции и взаимодействия нескольких агентов для воссоздания и предсказания возникновения сложных ситуаций. Указанный процесс является результатом перехода из нижнего (микро) уровня систем на более высокий (макро) уровень. Иными словами, основная идея подхода состоит в том, что простые поведенческие правила порождают более сложное поведение. Другим ключевым принципом является то, что целое больше суммы частей. Индивидуальные агенты обычно характеризуются как ограниченно рациональные, предположительно действующие в том, что они воспринимают как свои собственные интересы, такие как воспроизведение, экономическая выгода или социальный статус, используя эвристику или простые правила принятия решений. Агенты способны к обучению, адаптации и воспроизводству.

Данный подход к построению имитационных моделей в последнее время приобретает всё большую популярность.

Вместе с тем, применение данного подхода для решения поставленной задачи осложняется недостатком эффективных и доступных для понимания и практического использования архитектур агентных моделей, в том числе для операционной страховой деятельности [5].

### 2.1.3 Методология имитационного моделирования на основе объектно-структурного подхода

Объектно-структурный подход основан на интеграции онтологического подхода с другими методологическими подходами.

Так, в работе [11] описаны постулаты объектно-структурного подхода как базисной парадигмы методологии структурного анализа знаний:

- системность (взаимосвязь между понятиями);
- абстрагирование (выявление существенных характеристик понятия, которые отличают его от других);
- иерархия (ранжирование на упорядоченные системы абстракций);
- типизация (выделение классов понятий с частичным наследованием свойств в подклассах);
- модульность (разбиение задачи на подзадачи или «возможные миры»);
- наглядность и простота нотации.

В этой концепции объектно-структурного подхода упор сделан на расширение последним возможностей объектно-ориентированного подхода в части обеспечения наглядности моделей предметных областей, а не их формализации.

В работе [21] рассматривается методология объектно-структурного подхода к моделированию систем управления многоэтапных производств, основанная на интеграции онтологического, автоматного и объектно-ориентированного подходов.

В данной методологии используется представление производственной системы в виде объектно-структурной модели, элементы которой являются наследниками классов технологической онтологии: агрегата, склада и контролера.

Эта модель является разновидностью семантической сети и достаточно просто описывается с помощью ориентированного графа.

На основе описанной объектно-структурной методологии разработан подход к логическому моделированию автоматизированных систем управления для операционной страховой деятельности [35].

Для описания технологической онтологии операционной страховой деятельности введены нижеследующие базовые семантические концепты, каждому из которых соответствует определенный класс реальных и виртуальных объектов учетной транзакции:

- «Страховой документ» - активный документ, задействованный в операционном бизнес-процессе (страховой полис, выплатное дело и т.д.). Страховой документ имеет конечное множество статусов, определяемых жизненным циклом документа;

- «Страховой инспектор» - лицо, обеспечивающее контроль страховых операций или выявление потенциальных рисков и выработка решений о принятии риска на страхование (андеррайтер, контроль-менеджер);

- «Страховой оператор» - лицо, участвующее в создании и обработке страховых документов (агент, эксперт отдела выплат);

- «Страховой портфель» - репозиторий страховых документов (портфолио страхователя, портфолио страховщика).

Правила поведения вышеперечисленных классов объектов определяются аксиомами транзакций производственной онтологии и правилами ведения страховой деятельности в конкретной страховой компании, включая описания жизненных циклов страховых документов.

Объектно-структурный подход выбран в качестве методологической основы для разработки имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов, так как обладает всеми необходимыми средствами для моделирования систем управления операционной страховой деятельности.

## **2.2 Этапы синтеза систем управления с обратной связью**

Важным элементом систем управления объектов социально-экономической сферы является обратная связь.

Основными требованиями к таким системам управления являются стабильность, производительность и надежность.

Синтез системы управления - это творческий процесс, включающий ряд вариантов и решений [53].

Эти варианты зависят от свойств объекта управления и от требований, которым должны удовлетворять система управления.

Решения подразумевают компромиссы между противоречивыми требованиями.

Синтез системы управления включает в себя следующие этапы:

- 1) определение целей управления;
- 2) определите показателей (переменных) для управления;
- 3) описание спецификации переменных;
- 4) разработка конфигурации системы и определение механизмов управления;
- 5) создание модели процесса, внешних воздействий и оценки состояния объекта управления.
- 6) описание механизма управления и выбор ключевых параметров регулирования процесса;
- 7) оптимизация параметров и анализ эффективности.

Следует отметить, что обратная связь в системах управления мотивацией, как и других социально-экономических системах, может быть разнонаправленной.

Так, на стадии развития страховой компании для обеспечения больших страховых премий используется положительная обратная связь.

Для обеспечения высокого финансового результата страхового агента и страховой компании используется отрицательная обратная связь.

### **2.3 Обзор известных моделей систем управления мотивацией персонала**

Следует отметить, что в представленных выше работах в основном описаны общие подходы к проблемам мотивации страховых агентов без конкретизации механизмов управления их поддержки.

В тоже время приходится констатировать отсутствие опубликованных работ, посвященных вопросам синтеза моделей систем управления мотивацией страховых агентов.

Это можно объяснить спецификой страховой деятельности, а также желанием обеспечить безопасность коммерческой информации со стороны владельцев и руководителей страховых компаний.

В работе [12] представлены следующие модели синтеза систем управления персоналом организационных структур:

- модели синтеза систем материального стимулирования на предприятиях специального машиностроения;
- модели согласованных механизмов материального стимулирования в сборочных производствах предприятий автомобилестроения;
- базовые модели внутрипроизводственных механизмов материального стимулирования на авиастроительных предприятиях;
- модели стимулирования работников здравоохранения в условиях организации платных медицинских услуг.

Представленные модели мало эффективны для страховой деятельности, так как ориентированы на решение задач премирования работников предприятий, в то время, как комиссионное вознаграждения является заработной платой штатного страхового агента.

В работе [28] предлагается производить оценку эффективности материального стимулирования труда страховых агентов на основании алгоритма, который включает 3 блока:

«1) разработка и структурирование ключевых показателей по каждому из направлений деятельности работников страховых компаний;

2) интегральная оценка уровня вклада работников, включающая разработку ключевых показателей по профессиональным группам (категориям и должностям) с учетом существующих показателей страховой компании; расчет эффективности с учетом удельной значимости каждого показателя и норм; экспертная оценка уровня проявления показателя;

3) сравнительный анализ эффективности деятельности работников страховой компании вследствие реализации мер системы материального стимулирования труда с уровнем экономического развития страховой компании, включающим производительность труда (выработку работника, фондоотдачу, затратноотдачу, убыточность страхового портфеля), позволяющий страховой компании выбрать оптимальную систему материального стимулирования труда».

Однако представленный алгоритм не реализован в рамках системы управления мотивацией страховых агентов.

В этой связи представляет интерес синтез модели системы мотивации страховых агентов на основе вышеописанной концепции.

#### **2.4 Анализ специфики управления деятельностью страховых агентов**

Регулярный анализ эффективности деятельности страховых агентов является одним из основных условий обеспечения высокого финансового результата страховой компании с развитой сетью продаж страховых продуктов.

Как было отмечено выше, в операционной страховой деятельности наиболее распространенным подходом к оценке работы и стимулирования страховых агентов является анализ их финансовых результатов, которые рассчитываются путем сопоставления доходов и расходов агентов за отчетный период (квартала, полугодие, год).

Низкий финансовый результат является следствием неэффективной работы агента, и основанием для принятия в отношении указанного агента управленческих решений со стороны менеджмента страховой компании, в том числе таких, как снижение ставки комиссионного вознаграждения или расторжение договорных отношений. Эти меры направлены на убеждение агента в необходимости обеспечения рентабельности его страхового портфеля, например, путем увеличения в нем доли договоров по мало убыточным видам страхования, а также к аудиту и санации клиентской базы.

Необходимо напомнить, что метод оценки финансового результата страхового агента, как и любого KPI, определяется топ-менеджерами страховщика с учетом специфики ведения операционной деятельности в компании.

В некоторых компаниях, например, при расчете финансовых результатов учитывают дополнительные расходы, связанные с нарушениями финансовой дисциплины и ошибками, которые страховые агентами могут допустить при заключении договоров страхования (ошибки в отчетах, порча или утрата страховых полисов ОСАГО, предоставление необоснованных скидок и т.п.).

Ведущая роль в обеспечении информационной поддержки рассмотренных данного механизма управления принадлежит корпоративной информационной системе страховой компании, специализированным компонентом которой является система управления мотивацией страховых агентов.

Правовые нормы трудовой деятельности страховых агентов определяются ст. 8 Закона РФ от 27 ноября 1992 г. N 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации», которая устанавливает, что страховые агенты - это постоянно проживающие на территории РФ и осуществляющие свою деятельность на основании гражданско-правового договора физические лица или российские юридические лица (коммерческие организации), которые представляют страховщика в отношениях со страхователем и действуют от имени страховщика и по его поручению в соответствии с предоставленными полномочиями.

Таким образом, законодательство устанавливает, что взаимоотношения страхового агента со страховой организацией, чьим представителем является страховой агент, должны выстраиваться на основе гражданско-правового договора [4].

Услуги, оказываемые страховым агентом страховой компании, являются возмездными, т.е. агент за них получает комиссионное вознаграждение, которое формирует его заработную плату в страховой компании.

Форма гражданско-правового договора, заключаемого между страховым агентом и страховщиком, как правило, законодательно определяется, как договор поручения, который устанавливает, что страховой агент действует по поручению страховой компании на основании доверенности.

## **2.5 Программа управления мотивацией страховых агентов**

Программа управления мотивацией страховых агентов базируется на следующих принципах [44]:

1) Привлечение страховых агентов к разработке, внедрению и пересмотру программ вознаграждений. Это будет стимулировать общение между агентами и руководством на предмет организации процесса вознаграждения.

2) Включение агентов в процесс разработки программы вознаграждения имеет решающее значение для обеспечения того, чтобы они оценивали награды и рассматривали их как заслуживающие внимания.

Менеджеры должны оценивать вклад сотрудников и соответственно выбирать вознаграждения. Агенты, которые видят выгоды, которые стоит усилий, будут более мотивированы работать лучше, чтобы получить их.

3) Четкое декларирование способов мотивации агентов. Руководители должны четко определить, как агенты могут получать вознаграждения. Когда агенты имеют полное представление о том, что от них ждут, они будут более способны к достижению принятых норм эффективности.

4) Установка разумных и прозрачных норм эффективности для получения вознаграждения.

Агенты должны представлять бонусы как достижимые, чтобы они могли приложить необходимые усилия для их получения. Следует привести агентам

реальные доказательства, что вознаграждение находится в пределах их досягаемости.

Кроме того, предоставление агентам панели мониторинга, где они могут просматривать свою эффективность в реальном времени, позволит им получить реалистичные ожидания в отношении вознаграждений.

5) Определение базового вознаграждения по объективным данным о производительности.

Когда вознаграждения распределяются на основе объективных данных, агенты с большей вероятностью рассматривают этот процесс как справедливый, а также более склонны к конкретному пониманию того, что от них ожидается. Это увеличит их мотивацию для достижения желаемых результатов.

6) Обеспечение понимания, что агенты рассматривают систему вознаграждения как справедливую.

Когда агенты рассматривают систему вознаграждения как честную, они будут более заинтересованы в получении вознаграждения. Вознаграждения должны распределяться последовательно в соответствии с predetermined политиками.

7) Обеспечение зависимости вознаграждения от эффективности деятельности агентов.

Чтобы вознаграждение оказывало наибольшее влияние на влияние на эффективность агентов, оно должно быть напрямую связано с желаемым поведением. Когда агенты видят связь между их вознаграждением и их эффективностью, они будут мотивированы на оптимальное выполнение в будущем.

8) Признание небольших и значительных достижений. Это гарантирует, что агенты будут поощрены за стремление к прогрессу и что их поведение соответствует ожиданиям страховой компании.

9) Поощрение за коллективную работу и сотрудничество.

Установлено, что стимулы, основанные на сотрудничестве, более эффективны в плане повышения производительности, чем индивидуальные стимулы.

Это может оказать существенное влияние на сотрудничество, сплоченность сотрудников и конечную цель компании.

10) Предоставление вознаграждения сразу же после того, как агент достиг желаемого результата.

Как показывает практика, чем дольше задержка в предоставлении вознаграждения после достижения работником необходимого уровня эффективности, тем меньше влияние на него оказывают последующие действия компании по стимулированию.

11) Предоставление агенту права решить, принять или не принять предлагаемую программу стимулирования.

Это повысит их приверженность достижению вознаграждения за счет участия в требуемом поведении.

Понимание потребностей сотрудников играет центральную роль в этом процессе.

12) Оплата денежных бонусов единовременно, чтобы максимизировать их эффект, поскольку деньги мотивируют только тогда, когда это значительная сумма.

13) Внедрение персональной системы стимулирования агентов по мере ухудшения их финансовых результатов.

14) Обеспечение конфиденциальности уровня комиссионного вознаграждения агентов.

15) Использование долгосрочных программ вознаграждений. Долгосрочные программы вознаграждений оказывают наибольшее влияние на производительность сотрудников, и полученные выигрыши продолжают дольше.

16) Обеспечение баланса конкурентных программ вознаграждения с неконкурентными программами.

Конкурентные программы стимулирования столь же эффективны, как и неконкурентные программы поощрения в повышении производительности.

Эффективная стратегия вознаграждения должна включать и то, и другое.

Применение вышеперечисленных принципов позволит получить максимальную отдачу от разработанной программы вознаграждения агентов.

## **2.6 Контур управления материальным стимулированием страховых агентов**

Согласно положению о материальном стимулировании страховых агентов их заработная плата рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{ЗПА} = \Sigma ((\text{СКВ}_i * \text{П}_i) / 100),$$

где:

$\text{СКВ}_i$  – ставка комиссионного вознаграждения по  $i$ -му виду страхования в процентах;

$\text{П}_i$  – суммарная страховая премия, собранная агентом по  $i$ -му виду страхования за отчетный период.

Величина  $K_i$  определяется по таблице ставок комиссионного вознаграждения страховых агентов, действующей в страховой компании в отчетном периоде (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Пример таблицы ставок комиссионного вознаграждения страховых агентов

| <b>Вид страхования</b>                | <b>Ставка комиссионного вознаграждения в %</b> |
|---------------------------------------|------------------------------------------------|
| Страхование имущества юридических лиц | 25                                             |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| Страхование от несчастного случая    | 20 |
| Страхование имущества физических лиц | 15 |
| КАСКО                                | 10 |
| ОСАГО                                | 5  |

Значения процентных ставок комиссионного вознаграждения страховых агентов – фиксированные и не подлежат пересмотру в течение всего периода действия данного положения о расчете заработной платы страховых агентов.

В некоторых страховых компаниях комиссионное вознаграждение получают только агенты, работающие по договору со страховой компанией.

Штатные работники и эксперты комиссию не получают.

Как следует из таблицы 3.1 значение ставки комиссионного вознаграждения определяется текущей конъюнктурой страхового рынка и степенью риска того или иного вида страхования.

На стадии развития компании (8-10 лет) для стимулирования деятельности страхового агента страховщик осуществляет начисление комиссионного вознаграждения согласно системе стимулирования вида:

$$S = O(y-x),$$

где:

$S$  – ставка комиссионного вознаграждения;

$x$  – плановое задание по сбору страховой премии.

Такая система стимулирования побуждает страхового агента к перевыполнению плана по сбору страховой премии, причем целевые функции страховщика и агента равно направлены и ориентированы на максимализацию

суммарной страховой премии и количества заключенных договоров без жестких ограничений по уровню убыточности страхового портфеля.

Плановое задание по сбору страховой премии используется в качестве параметра управления.

Однако по истечении периода развития начинают проявляться результаты заключения «плохих» договоров страхования и преобладания в портфелях страховщиков убыточных видов страхования, таких, как различные виды моторного страхования, отличающего высоким уровнем страховых премий и комиссий агентов, но, в тоже время, и достаточно большими выплатами по страховым случаям.

Ситуация может быть усугублена общим негативным экономическим фоном, например, экономическим и финансовым кризисом.

Особенно это сказывается на финансовом состоянии региональных страховых компаниях, не обладающих большими уставными капиталами, а, следовательно, доступом к рынку страхования крупных государственных корпораций, программам кредитования и т.п.

В этой связи менеджмент страховой компании просто обязан выработать новую стратегию стимулирования страховых агентов, ориентированную на оптимизацию расходов и увеличение финансового результата страховой компании.

Предлагаемая в магистерской работе модель системы управления мотивацией страховых агентов направлена на решение данной задачи.

## **2.7 Формализация компонентов модели системы управления мотивацией страховых агентов**

Объектно-структурная модель системы управления мотивацией страховых агентов представлена на рисунке 2.1.

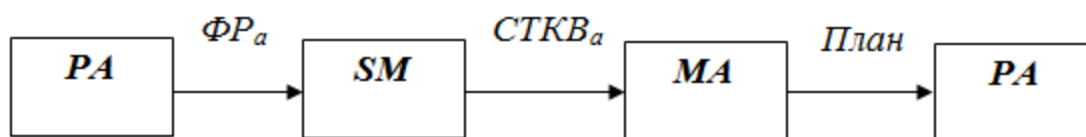


Рисунок 2.1 – Объектно-структурная модель системы управления мотивацией страхового агента

На рисунке:

*РА* – объект «Страховой портфель агента», наследник класса «Страховой портфель»;

*SM* – объект «Страховой менеджер», наследник класса «Страховой инспектор»;

*МА* – объект «Мотивация страхового агента», наследник класса «Страховой оператор».

В данном разделе производится формализация компонентов имитационной модели на основе автоматного подхода.

Автоматный подход - это технология программирования. Ее определяющей характеристикой является использование конечных автоматов для описания поведения программы. Графы перехода состояний конечных автоматов используются на всех этапах разработки программного обеспечения (спецификация, реализация, отладка и документация).

Технология программирования на основе автоматного подхода предложена А. Шалыто в 1991 г. [27].

Автоматный подход считается скорее методологией разработки программ общего назначения, чем просто еще одной реализацией конечных автоматов.

Основная идея автоматного подхода заключается в том, чтобы процесс создания компьютерных программ был бы организован по модели автоматизации технологических процессов (и других видов процессов).

При этом на основе анализа области данных выделяются источники входных событий, система управления (система взаимодействующих конечных автоматов) и объекты управления, реализующие выходные действия.

Эти управляющие объекты также могут формировать еще один тип входных действий, которые передаются через обратную связь от объектов управления обратно на конечные автоматы.

Теоретические основы конечных автоматов рассмотрены в работах зарубежных и российских ученых: В. Гилла, Г. Мили, Э. Мура, М. Рабина, Б.Ф. Мельникова и других.

Вопросы применения конечных автоматов в системах управления рассмотрены в работах Х. Гома, Д. Харела и других.

Используем определение конечного автомата, как автомата с конечным числом состояний [15].

В любой момент времени конечный автомат находится только в одном состоянии.

Переход состояний – это изменение текущего состояния, вызванное внешним событием.

В нашем случае каждый компонент модели рассматривается как конечный автомат, для которого создается формальное описание на основе теоретико-множественного подхода [40, 42].

Опишем компоненты модели системы управления мотивацией агентов, построенной на основе вышеописанных концептуальных классов объектно-структурного подхода.

Вводим следующие концепты для построения модели системы управления мотивацией агентов:

1) «Страховой портфель агента» - это виртуальный объект, имитирующий хранилище показателей страхования по договорам, заключенным конкретным страховым агентом.

Автомат, описывающий объект «Страховой портфель агента», может быть формализован следующим образом:

$$PA = (GPA, YPA, ZPA, vpa, fpa),$$

где:

$GPA$  – поток управления;

$UPA$  – выходные данные страхового портфеля агента, представляющие собой выборку показателей страхования по завершённым договорам агента за определённый период (в рассматриваемом случае – ФРА);

$ZPA$  – множество состояний страхового портфеля агента:

$$ZPA = (UPA, BPA),$$

где:

$UPA$  – условия страхования;

$BPA$  – балансы показателей страхования агента;

$vpa \in VPA$  – оператор переходов страхового портфеля агента;

$fpa \in FPA$  – оператор выходов страхового портфеля агента, причем

$$upa(t) = fpa[upa(t), vpa([upa(t), zpa(t-1)])],$$

«Страховой портфель агента» представляет собой кусочно-линейный агрегат, описанный в работах российских ученых Н. Бусленко и И. Коваленко.

Кусочно-линейный агрегат может быть синтезирован на основе вероятностного автомата.

В математике и информатике вероятностный автомат является обобщением детерминированного конечного автомата.

Вероятностный автомат - это устройство или система, в котором переход из одного состояния в другое происходит в зависимости от случайных входных сигналов или в зависимости от последовательности предыдущих состояний.

Таким образом, вероятностный автомат обобщает понятие марковской цепочки и марковских процессов принятия решения.

Языки, распознаваемые вероятностными автоматами, называются стохастическими языками; к ним относятся обычные языки как подмножество.

Число стохастических языков бесконечно.

Построение модели как системы вероятностных автоматов выгодно с нескольких точек зрения.

К преимуществам относятся сравнительная однородность используемых объектов, из которых формируется система, и исключительная простота реализации программы алгоритма.

События объекта «Страховой портфель агента», вызывающие изменение условий страхования  $UPA$  и направленные в конечном итоге на изменение структуры «страхового портфеля агента», инициируются управляющим потоком  $GPA$  - в рассматриваемом контексте - потоком управления мотивацией страхового агента.

2) «Страховой менеджер» - это виртуальный объект, имитирующий лицо, принимающее решение для управления мотивацией страхового агента.

Автомат, описывающий объект «Страховой менеджер», имеет следующее представление:

$$SM = (XM, YM, ZM, zm_0, vm, fm),$$

где:

$XM$  – входной поток данных страхового менеджера, представляющий собой в рассматриваемом контексте финансовые результаты страхового агента;

$YM$  – выходной поток управления мотивацией страхового агента (величина ставки комиссионного вознаграждения);

$ZM$  – конечное множество состояний страхового менеджера, влияющих на решение по мотивации страхового агента;

$zm_0$  – начальное состояние автомата;

$vm \in VM$  – функция переходов страхового менеджера реализующая алгоритмы принятия решения по управлению мотивацией страхового агента;

$fm \in FM$  – функция выходов страхового менеджера, реализующая алгоритмы формирования потока управления мотивацией страхового агента на основе принятого решения:

$$ym(t) = fm[xm(t), vm([xm(t), zm(t-1)])],$$

где  $t = 1, 2, \dots, T$ .

3) «Мотивация страхового агента» - это виртуальный объект, имитирующий мотивацию страхового агента.

Автомат, описывающий объект «Мотивация страхового агента», имеет следующее представление:

$$MA = (XA, YA, ZA, va, fa, za_0),$$

где:

$XA$  – входной поток данных управления мотивацией агента (величина ставки комиссионного вознаграждения);

$YA$  – выходной поток управления страховым портфелем агента (план действия агента);

$ZA$  – конечное множество состояний мотивации агента, определяющее ее статус;

$za_0$  – начальное состояние автомата;

$va \in VA$  – функция переходов мотивации агента, реализующая алгоритм изменения ее статуса;

$fa \in FA$  – функция выходов автомата, реализующая алгоритмы формирования потока управления страховым портфелем агента (план действий агента).

Таким образом, блок-диаграмма модели системы управления мотивацией страховых агентов, построенной на основе объектно-структурного и автоматного подходов, будет иметь вид, представленный на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Блок-диаграмма модели системы управления мотивацией страхового агента

Разработанная модель будет положена в основу имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов.

## **2.8 Алгоритм процесса синтеза механизма мотивации страховых агентов**

Путем обобщения описанных выше результатов анализа разработан алгоритм процесса синтеза механизма мотивации страховых агентов, который состоит из следующих шагов:

*Шаг 1.* Определение целевой функции мотивации, направленной на достижение рентабельного (положительного) финансового результата конкретного агента. Другими словами, необходимо определить минимальное значение финансового результата агента  $ФР_{Oi} > 0$ , достижение которого гарантирует рентабельность страхового портфеля агента по договорам, заключенным с применением  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов.

*Шаг 2.* Решение задачи (1.5) и вычисление оптимального значения управляющего параметра, в качестве которого используется комиссионное вознаграждение страхового агента по убыточному виду страхования  $K_{Oi}$  для  $i$ -той технологии продаж страховых продуктов.

*Шаг 3.* Формирование плана действий менеджмента страховой компании, направленных на обеспечение необходимого уровня рентабельности конкретного страхового агента.

*Шаг 4.* Оповещение конкретного страхового агента о схеме начисления комиссионного вознаграждения и предлагаемых мерах повышения эффективности его работы в страховой компании.

*Шаг 5.* Принятие согласованного с агентом решения об условиях его дальнейшей работы в страховой компании.

Система управления мотивацией страховых агентов должна быть построена на основе предлагаемого алгоритма.

## **Выводы к главе 2**

1) Объектно-структурный подход обладает всеми необходимыми средствами для моделирования систем управления операционной страховой деятельности.

2) Целью синтеза системы управления мотивацией страховых агентов является построение модели указанной системы, удовлетворяющей требованиям обеспечения необходимого уровня эффективности деятельности страховых агентов.

3) Для обеспечения высокого финансового результата страхового агента и страховой компании используется отрицательная обратная связь.

4) На стадии развития страховой компании система стимулирования побуждает страхового агента к перевыполнению плана по сбору страховой премии.

5) В условиях кризиса стратегия стимулирования страховых агентов должна быть ориентирована на оптимизацию расходов и увеличение финансового результата страховой компании.

6) Для формализации компонентов модели системы управления мотивацией агентов, построенной на основе концептуальных классов объектно-структурного подхода, используется аппарат конечных автоматов.

7) Использование предлагаемого алгоритма процесса синтеза механизма мотивации страховых агентов обеспечит достижение оптимального уровня финансового результата страховой компании.

# Глава 3. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОТИВАЦИЕЙ СТРАХОВЫХ АГЕНТОВ

## 3.1 Архитектура имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов

Структурно-функциональная схема компьютерной реализации имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов изображена на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Структурно-функциональная схема компьютерной модели системы управления мотивацией страховых агентов

На рисунке:

Страховая АИС – обобщенный термин, охватывающий проблемно-ориентированные системы управления страховой деятельностью различной функциональности и сложности - от страховых калькуляторов до систем

управления основными бизнес-процессами страховой компании, в том числе реализованных на базе зарубежных ERP-систем.

Основными функциями страховых АИС является информационная поддержка учета договоров страхования и учета убытков.

Как отмечено в работе [52], управленческий учет является мощной основой для мотивационной системы предприятия или компании. Учетно-аналитическая информация должна помогать менеджерам мотивировать сотрудников выполнять свои задачи и обязательства более эффективным образом.

Если влияние учетной информационной системы не учитывается при ее создании и внедрении, это приведет к сбою в достижении бизнес-целей.

Бюджеты и отчеты об исполнении, созданные в управленческом учете, оказывают большое влияние на мотивацию сотрудников на предприятии.

Способы реагирования сотрудников на запланированные результаты или заявления о достигнутых результатах часто более важны, чем ценность планов и отчетов.

Эффективность системы управления в значительной степени определяется степенью ее включения в повседневную деятельность и ожидания сотрудников.

Подсистема поддержки принятия решения по управлению мотивацией агентов - компонент системы управления мотивацией страховых агентов, представляющий собой информационную систему, которая поддерживает бизнес- или организационные процессы принятия решений на основе анализа учетно-аналитической информации страховой компании.

### **3.2 Выбор страховой автоматизированной информационной системы**

Для реализации имитационной модели используем промышленные ИТ-решения страховых АИС.

#### **3.2.1 Комплексные неплатформенные ИТ-решения страховых информационных систем**

Комплексная страховая информационная система Diasoft FA# Insurance (далее – ИТ-решение) предназначена для автоматизации всех сфер деятельности страховых и перестраховочных компаний, в том числе добровольное медицинское страхования и ОСАГО [31].

В ИТ-решении разработчики предлагают пользователям набор компонентов информационной поддержки основных операций бэк-офиса страховой компании, разработанных на собственной платформе, в том числе транзакционную обработку, разработку страховых продуктов, учет договоров страхования и перестрахования, управление убытками. В состав мидл-офиса ИТ-решения входят компоненты управления андеррайтингом и урегулированием убытков.

По заявлению вендора ИТ-решения в системе организована поддержка полного управления процессами заключения и пролонгации договоров на этапе согласования условий страхования, в том числе величины комиссионного вознаграждения агентов и правил его начисления.

Между тем, если принять во внимание продвижение новой комплексной страховой АИС, главное преимущество которой заключается в возможности гибкой адаптации при любых изменениях рыночных условий, можно предположить, что в Diasoft FA# Insurance обозначенная проблема не решена окончательно.

Интегрированная страховая система INSIS [30] является зарубежным продуктом и предлагается для обеспечения комплексной автоматизации бизнес-процессов страховщика.

По утверждению разработчиков в системе обеспечиваются:

- полный охват страхового бизнеса;
- аудит страховых операций;
- интегрированное управление исходящим перестрахованием;
- гибкий механизм настройки системы в соответствии со специфическими требованиями страховой компании;
- поддержка андеррайтинга и др.

Система имеет трехзвенную архитектуру и реализована в технологии SOA на основе сервера баз данных Oracle 10g, сервера приложений Oracle Application Server и интернет-браузера пользователя. Бизнес-логика системы реализована на уровне процедур базы данных.

Главным преимуществом решения по мнению ее разработчиков является встроенная Workflow-функциональность, которая позволяет выполнять и конструировать бизнес-процессы страховой компании с учетом их специфики.

Между тем, как показала практика, адаптация системы INSIS к требованиям российских страховщиков связана с существенными затратами, что объясняется спецификой ведения документооборота и сложностью конфигурирования данной системы.

### 3.2.2 Комплексные страховые автоматизированные информационные системы на платформе 1С

Безусловными лидерами продаж в этом классе систем являются описанные в данном разделе страховые АИС, реализованные на платформе «1С:Предприятие 8» и представляющие собой отечественные аналоги страховых ERP–систем [41].

Система «1С Управление страховой компанией 8» (далее – ИТ-решение) предназначена для комплексной автоматизации многообразной деятельности страховой компании и обеспечивает автоматизацию работы всех ее подразделений компании в общей информационной базе.

Система имеет модульную структуру (рисунок 3.2). Это обеспечивает автоматизацию полного цикла управленческого учета с помощью следующих функций:

- управление продажами страховых продуктов;
- сопровождение договоров страхования;
- учет БСО;
- управление исходящим перестрахованием;
- управление урегулированием убытков;

- формирование регламентированной и аналитической отчетности и т.д.



Рисунок 3.2 - Функциональная схема ИТ-решения «1С Управление страховой компанией 8»

В ИТ-решение предполагается расширение функциональности путем подключения дополнительным модулей, например, модуля автоматизации ОСАГО.

Программный продукт (ПП) «Континент: Страхование 8» является типовым ИТ-решением комплексной автоматизации страховой деятельности, разработанным на технологической платформе «1С: Предприятие 8», и предназначен для ведения бухгалтерского, налогового и страхового учета деятельности страховой компании.

Этим возможности ПП позволяют использовать его как в небольших организациях, так и страховых группах со сложной организационной структурой.

В ПП реализованы следующие функции:

- ведение списка страховых программ;
- хранение подробной информации по объектам страхования;
- учет полисов ОСАГО и договоров по добровольным видам страхования;

- ведение журнала заключенных договоров;
- начисление и получение страховых взносов (премий);
- заключение факультативных и облигаторных договоров перестрахования (входящих и исходящих);
- ведение журналов непропорциональных и пропорциональных договоров перестрахования;
- автоматический расчет доли перестраховщика в убытках для пропорционального и непропорционального перестрахования;
- ведение журнала учета убытков по договорам страхования и перестрахования;
- расчет страховых резервов;
- формирование отчетов по страховым операциям;
- возможность построения необходимых отчетов и таблиц в режиме пользователя.

Далее приводится краткое описание функций поддержки операционной страховой деятельности.

Учет договоров страхования. Основными документами для начисления премии и ведения страхового учета в конфигурации ПП являются документы «Полис добровольного страхования» и «Полис ОСАГО».

Указанные документы включаются в справочник договора страхования, который предназначен для ведения списка договоров страхования и используется для объединения данных по полисам.

Договор страхования может представлять собой как страховой полис по одному виду страхования, так и договор комплексного страхования, включающий в себя неограниченное количество полисов и дополнительных соглашений по разным видам страхования.

Реализована возможность формирования дополнительных соглашений в рамках отдельного договора страхования.

При изменении условий страхования на основании старого полиса формируется новый полис с измененными значениями срока страхования, суммы премии или ответственности.

При уменьшении премии формируется документ сторно-начислений.

На основании введенных полисов формируются журналы учета договоров (рисунок 3.3).

Журнал полисов ОСАГО

Журнал по датам | Поиск по ТС | Поиск по Документам | Поиск по Страхователю | Поиск по премии полиса | Поиск документа выдачи БСО

Интервал журнала (по датам срока страхования)

☒ Все  
☐ Без помеченных на удаление  
☐ Только помеченные на удаление  
☐ Только проведённые  
☐ Только не проведённые

☒ Даты начала срока страхования  
☐ Даты окончания срока страхования  
☐ Даты заключения полиса  
☐ Даты начисления

с: 01.07.2001 по: 04.07.2001

Показано полисов: 56

Фильтровать | Закрывать

Сумма премий: 49.09

| С          | Дата | С... | Номер      | Дата | Премия | Агент | Страхователь | Начал...   | Оконч...   | Объект     | Гос. зна... |
|------------|------|------|------------|------|--------|-------|--------------|------------|------------|------------|-------------|
| 01.07.2001 | AAA  |      | 01.07.2001 |      |        |       |              | 01.07.2001 | 30.06.2001 | ГАЗ 31     |             |
| 01.07.2001 | AAA  |      | 01.07.2001 |      |        |       |              | 01.07.2001 | 30.06.2001 | ВАЗ 21     |             |
| 01.07.2001 | AAA  |      | 01.07.2001 |      |        |       |              | 01.07.2001 | 30.06.2001 | WOLKSVAG   |             |
| 01.07.2001 | AAA  |      | 01.07.2001 |      |        |       |              | 01.07.2001 | 30.06.2001 | ВАЗ 21     |             |
| 01.07.2001 | AAA  |      | 01.07.2001 |      |        |       |              | 01.07.2001 | 30.06.2001 | Hyundai SO |             |
| 02.07.2001 | AAA  |      | 02.07.2001 |      |        |       |              | 02.07.2001 | 01.07.2001 | ГАЗ 3102   |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ВАЗ 21     |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | МАЗ 5      |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | АДД        |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ПРИЦЕП     |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | МАЗ 5      |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | АДД        |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ЭКСКАВАТО  |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | СВАРОЧНЫ   |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ПРИЦЕП     |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | С-35715-2  |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ПРИЦЕП     |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ПРИЦЕП     |             |
| 04.07.2001 | AAA  |      | 04.07.2001 |      |        |       |              | 04.07.2001 | 03.07.2001 | ПРИЦЕП     |             |

Печать | сделать проведёнными | сделать непроведёнными

Рисунок 3.3 – Форма журнала договоров страхования

Учет договоров, переданных в перестрахование. Основным учетным документом является бордеро исходящее, предназначенное для формирования начислений по договору, оплаты и возмещения.

Учет БСО. Обеспечивает поддержку следующих функций:

- получение бланков в бухгалтерии;
- перемещение бланков из бухгалтерии/подразделения/от агента/ в другое подразделение/к агенту;
- списание бланков.

Учет убытков. В концепции ПП первоначальным документом регистрации страхового случая «Страховое дело». Имеется возможность формирования и просмотра этапов прохождения страхового дела.

Все заявления о наступлении страхового случая фиксируются с помощью документа «Заявление об убытках».

Момент урегулирования убытка фиксирует акт выполненных работ.

При вынесении решений об отказе в выплате или изменении суммы выплаты, заполняются соответствующие поля во вкладке «Корректировка» документа «Заявление об убытках».

На основании введенных данных по выплатам формируется журнал учета убытков (рисунок 3.4).

| Вид документа             | Дата       | Номер | Полис       | Номер полиса             | Сумма         | Организация                |
|---------------------------|------------|-------|-------------|--------------------------|---------------|----------------------------|
| Заявление о страховом...  | 31.10.2006 | 1...  | АКА0000...  | Полис добровольного с... | Судя №1       | Белая акация               |
| Заявление о страховом...  | 31.10.2006 | 1...  | 00000000... | Полис добровольного с... | Судя №1       | 120 000,00<br>Белая акация |
| Извещение о страховом...  | 01.11.2006 | 1...  | АКА0000...  | Полис ОСАГО АКА000000... | 1111111112    | Белая акация               |
| Акт выполненных работ ... | 01.11.2006 | 1...  | АКА02       |                          | 1111111112    | 120 000,00<br>Белая акация |
| Заявление о страховом...  | 01.11.2006 | 1...  | 00000000... | Полис ОСАГО АКА000000... | 1111111112    | 120 000,00<br>Белая акация |
| Извещение о страховом...  | 01.11.2006 | 1...  | 00000000... | Полис добровольного с... | ДМС №1_Окт... |                            |
| Заявление о страховом...  | 02.11.2006 | 1...  | 00000000... | Полис добровольного с... | ДМС №1_Окт... | 6 000,00<br>Белая акация   |
| Акт выполненных работ ... | 16.11.2006 | 1...  | АКА01       |                          | Судя №1       | Белая акация               |
| Заявление о страховом...  | 06.02.2007 | 1...  | 00000000... | Полис добровольного с... | Комб_ТС 1_    | 1 900,00<br>Белая акация   |
| Извещение о страховом...  | 06.02.2007 | 1...  | АКА0000...  | Полис добровольного с... | Комб_ТС 1_    | Белая акация               |

Рисунок 3.4 – Форма журнала учета убытков

В системе формируется документ, предназначенный для начисления комиссии агенту/брокеру за выбранный период и составления акта выполненных работ (рисунок 3.5).

Комиссия агента: Комиссия агента K000000001 от 01.01.2006 12:00:12

Действия ▾

Номер: K000000001 Дата: 01.01.2006 12:00:12

Период с: 01.01.2006 по: 31.01.2006

Организация: Главная организация

Агент: Иванов И.И.

Заполнить

| N | Полис     | Поступило | Процент | Вознаграждение | Валюта |
|---|-----------|-----------|---------|----------------|--------|
| 1 | Полис ... | 4 143,15  | 20,00   | 828,63         | RUB    |
| 2 | Полис ... | 4 050,00  | 20,00   | 810,00         | RUB    |
| 3 | Полис ... | 4 143,15  | 20,00   | 828,63         | RUB    |

**Всего по договорам страхования поступило 12 336,3**  
**Начислено комиссионное вознаграждение 2 467,26**

Печать OK Записать Закрыть

Рисунок 3.5 – Форма расчета комиссионного вознаграждения

Следует обратить внимание на то, что общей особенностью рассмотренных в данном параграфе систем является поверхностная автоматизация страховой деятельности среднестатистической отечественной страховой компании и использование распространенной технологической платформы «1С: Предприятие 8».

Вместе с тем, наличие в ней встроенного языка программирования и конструкторов создает дополнительные возможности пользователям систем для их модификации и адаптации, а также для создания аналитических отчетов для управления мотивацией страховых агентов.

На основании вышеизложенного в качестве страховой АИС для реализации имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов принято решение использовать ПП «Континент: Страхование 8».

### 3.3 Выбор средства моделирования подсистемы поддержки принятия решения для управления мотивацией страховых агентов

Системы поддержки принятия решений (СППР) обслуживают уровни управления, операций и планирования организации (как правило, среднего и высшего руководства) и помогают менеджменту принимать решения по проблемам, которые могут быстро меняться и которые сложно формализовать.

СППР могут быть полностью автоматизированы.

Вместе с тем разработка эффективной СППР требует формализации проблемы принятия решений, определения критериев предпочтения лиц, принимающих решения, и, возможно, всех заинтересованных сторон, моделирования возможных сценариев с целью оценки их эффективности и точной или эвристической методологии оптимизации.

СППР должна иметь возможность доступа к большим наборам данных для поддержки своих анализов и обеспечения интуитивного и эффективного способа отображения результатов и взаимодействия с лицами, принимающими решения.

Сложные производственные и логистические системы часто требуют моделирования дискретных событий, когда моделируемая система содержит потоки материалов, людей, а также стадии и этапы со сложными взаимосвязями. Для этих приложений часто используются специальные языки имитационного моделирования.

Но многие ситуации, включая почти все приведенные выше примеры, успешно обрабатываются имитационными моделями, создаваемыми в электронной таблице с использованием Microsoft Excel [20].

Это минимизирует затраты на разработку имитационной модели, поскольку разработчик может применить свои навыки работы с таблицами для создания модели в этом доступном табличном процессоре.

Простые задачи легко описать на моделях электронных таблиц.

В Excel имеется возможность решения широкого круга проблем, используя, например, метод Монте-Карло с помощью встроенного языка Visual basic for Application (VBA).

В процессе прогона имитационная модель создает множество статистических данных, которые необходимо проанализировать с помощью соответствующих инструментов.

MS Excel позволяет легко решать данные проблемы, обеспечивает визуализацию результатов эксперимента с помощью графиков и диаграмм, проводить анализ чувствительности и параметризованные имитации.

Еще более мощный метод моделирования (помимо параметризованного), заключается в использовании имитационной модели для решения задач оптимизации, а именно для автоматического поиска оптимального значения одной или нескольких переменных, которые мы можем контролировать.

Иными словами, можно выполнять на компьютере параметризованные имитации для различных комбинаций значений переменных, добиваясь наилучшего сочетания этих значений для выбранных критериев оптимизации.

С учетом вышеизложенного для разработки системы поддержки принятия решения для управления мотивацией страховых агентов выбран табличный процессор MS Excel.

В MS Excel задачи оптимизации решаются с помощью надстройки «Поиск решения».

Поиск решения или оптимизаторы - это программное средство, которое помогает пользователям определить наилучший способ распределения ограниченных ресурсов.

В каждом конкретном случае несколько решений должны приниматься наилучшим образом, одновременно удовлетворяя ряду требований (или ограничений).

Лучшее или оптимальное решение может означать максимизацию прибыли, минимизацию затрат или достижение наилучшего качества.

Возможным решением является набор значений для переменных решения, которые удовлетворяют всем ограничениям в задаче оптимизации.

Набор всех возможных решений определяет допустимую область задачи.

Большинство алгоритмов оптимизации работают, сначала пытаясь найти любое возможное решение, а затем попытаться найти другое (лучшее) возможное решение, которое улучшает качество целевой функции.

Этот итеративный процесс, который повторяется до тех пор, пока не будет достигнуто оптимальное значение или не будут выполнены некоторые другие критерии остановки.

«Поиск решения» является частью набора функций, иногда называемых инструментами анализа “What if?” (Что, если?), используемых для оптимизации проблем, которые содержат более одной переменной.

Иными словами, утилита надстройки «Поиск решения» необходима для анализа сценариев в ситуациях принятия решений, которые включают рассмотрение значений и ограничений для нескольких переменных одновременно.

Инструмент «Поиск решения» очень полезен для модификации ограничений для оценки новых целей и возможностей.

В «Поиске решения» используются следующие три метода (алгоритма) решения оптимизационных задач:

- GRG Nonlinear (метод приведённого градиента);
- Evolutionary (эволюционный или генетический алгоритм);
- Simplex LP (симплекс метод для решения линейных задач).

Рассмотрим особенности каждого алгоритма.

#### 1) Метод приведённого градиента.

В своей основной форме этот метод решателя «Поиска решения» рассматривает градиент или наклон целевой функции при изменении входных значений (или переменные решения) и определяет, что он достиг оптимального решения, когда частные производные равны нулю.

Из двух нелинейных методов решения GRG Nonlinear является самым быстрым.

Недостатком является то, что решение, получаемое помощью этого алгоритма, сильно зависит от начальных условий и не может быть глобальным оптимальным решением.

Иными словами, «Поиск решения», скорее всего, остановится на локальном оптимальном значении, ближайшем к начальным условиям, что даст

решение, которое может быть оптимизировано или не оптимизировано глобально.

## 2) Эволюционный алгоритм.

Эволюционный алгоритм более устойчив, чем GRG Nonlinear, поскольку позволяет найти глобально оптимальное решение.

Однако этот метод решения также очень медленный.

Эволюционный метод основан на теории естественного отбора, который хорошо работает в этом случае, потому что оптимальный результат был определен заранее.

Иными словами, поиск решения начинается со случайной совокупности наборов входных значений. Эти наборы входных значений подключаются к модели, и результаты оцениваются относительно целевого значения.

Множества входных значений, которые приводят к решению, наиболее близкому к целевому значению, выбираются для создания второй популяции «потомство». Отпрыск - это «мутация» этого наилучшего набора входных значений из первой популяции.

Затем оценивается вторая популяция и выбирается победитель для создания третьей популяции.

Это продолжается до тех пор, пока в целевой функции не будет очень мало изменений от одной популяции к следующей.

Этот процесс очень трудоемкий, так как каждый член популяции должен оцениваться индивидуально. Кроме того, последующие «поколения» заполняются случайным образом вместо использования производных и наклона целевой функции, чтобы найти следующий лучший набор значений.

## 3) Симплекс-метод для решения задач линейного программирования.

Данный метод имеет ограниченные возможности, так как может применяться только к задачам, содержащим линейные функции.

Тем не менее, он очень надежный, потому что решение, полученное методом Simplex LP, всегда является глобально оптимальным решением.

Очень важной функцией надстройки «Поиск решения» является возможность формирования следующих отчетов:

1) Результаты. Данная опция используется для создания отчета, состоящего из целевой ячейки и влияющих ячеек модели, их исходных и конечных значений, а также формул ограничений и дополнительных сведений о наложенных ограничениях.

2) Чувствительность. Данная опция используется для создания отчета, содержащего сведения о чувствительности решения к малым изменениям в формуле или в формулах ограничений. Такой отчет не создается для моделей, значения в которых ограничены множеством целых чисел. В случае нелинейных моделей отчет содержит данные для приведённых градиентов и множителей Лагранжа.

В отчет по линейным моделям включаются приведённые затраты, теневые цены, объективный коэффициент (с некоторым допуском), а также диапазоны ограничений справа.

3) Пределы. Данный отчет отображает целевую и настраиваемые ячейки с соответствующими значениями, нижним и верхним пределами и целевыми значениями. Такой отчет не создается для моделей, имеющих целочисленные ограничения. Нижним пределом является наименьшее значение, которое может принять настраиваемая ячейка при фиксации других настраиваемых ячеек и удовлетворении этих ячеек ограничениям. Верхним пределом является наибольшее значение.

Следует также отметить, что наличие средств создания диаграмм в табличном процессоре Excel обеспечивает визуализацию результатов экспериментов на имитационной модели, что существенно расширяет его возможности как средства моделирования подсистемы поддержки принятия решения для управления мотивацией страховых агентов.

### 3.4 Проверка адекватности модели системы управления мотивацией страховых агентов

Программное обеспечение системы управления мотивацией страховых агентов разработано на базе ПП «Континент: Страхование 8», который используется в качестве ядра корпоративной информационной системы страховой компании.

Методика расчета ФРА и выработки управленческих решений согласована с финансовым директором и планово-экономической службой страховой компании.

Диаграмма деятельности системы управления мотивацией страхового агента изображена на рисунке 3.6.

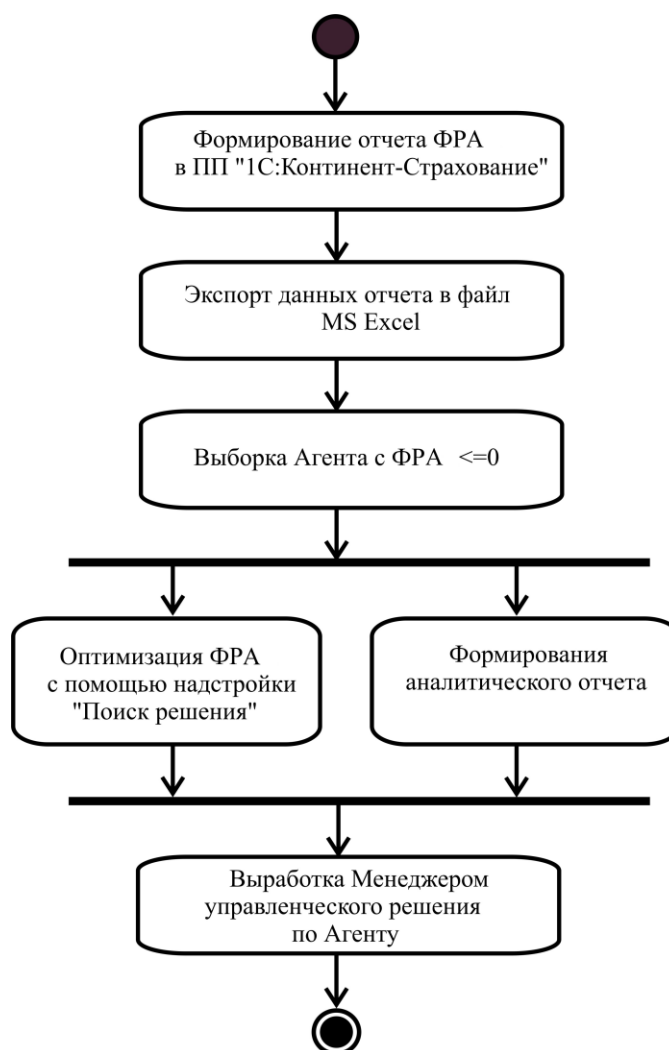


Рисунок 3.6 - Диаграмма деятельности системы управления мотивацией страхового агента

Аналитическая отчетность системы управления реализована в виде набора дополнительных внешних отчетов платформы ПП «Континент: Страхование 8», доступ к которым предоставлен менеджерам, ответственным за работу агентской сети страховой компании.

Ниже приведен фрагмент программного кода отчета «Финансовые результаты страховых агентов» (рисунок 3.7).

```
((выбор когда валюта.наименование = "доллар" тогда
ПремияПолис*&курсДоллара иначе выбор когда валюта.наименование =
"евро" тогда ПремияПолис*&курсЕвро иначе ПремияПолис конец конец) -
((ВЫРАЗИТЬ((выбор Когда ДатаНачала <= &Дата2 и ДатаОкончания >
&Дата2 Тогда ((выбор когда валюта.наименование = "доллар" тогда
ПремияПолис*&курсДоллара иначе выбор когда валюта.наименование =
"евро" тогда ПремияПолис*&курсЕвро иначе ПремияПолис конец конец)-
(ВЫРАЗИТЬ(((выбор когда валюта.наименование = "доллар" тогда
СуммаВзаиморасчетов*&курсДоллара иначе выбор когда
валюта.наименование = "евро" тогда СуммаВзаиморасчетов*&курсЕвро
иначе СуммаВзаиморасчетов конец конец) * Агенты.Процент)/100,
"Число(10,3)")))*(((РАЗНОСТЬДАТ(&Дата2, ДатаОкончания, "ДЕНЬ"))))
)/(РАЗНОСТЬДАТ(Полис1.Дата, ДатаОкончания, "ДЕНЬ") + 1) иначе 0
конец), "Число(10,2)"))-(ВЫРАЗИТЬ((выбор Когда ДатаНачала < &Дата1 и
ДатаОкончания >= &Дата1 Тогда ((выбор когда валюта.наименование =
"доллар" тогда ПремияПолис*&курсДоллара иначе выбор когда
валюта.наименование = "евро" тогда ПремияПолис*&курсЕвро иначе
ПремияПолис конец конец) - (ВЫРАЗИТЬ(((выбор когда
валюта.наименование = "доллар" тогда
СуммаВзаиморасчетов*&курсДоллара иначе выбо
р когда валюта.наименование = "евро" тогда
СуммаВзаиморасчетов*&курсЕвро иначе СуммаВзаиморасчетов конец
конец) * Агенты.Процент)/100, "Число(10,3)")))*((
(((РАЗНОСТЬДАТ(&Дата1, ДатаОкончания, "ДЕНЬ") + 1) ))
)/(РАЗНОСТЬДАТ(Полис1.Дата, ДатаОкончания, "ДЕНЬ") + 1) иначе 0
конец), "Число(10,2)")))) - (Заявлено - Оплачено) - (Оплачено) -
(ВЫРАЗИТЬ(((выбор когда валюта.наименование = "доллар" тогда
СуммаВзаиморасчетов*&курсДоллара иначе выбор когда
валюта.наименование = "евро" тогда СуммаВзаиморасчетов*&курсЕвро
иначе СуммаВзаиморасчетов конец конец) * Агенты.Процент)/100,
"Число(10,3)"))
```

ПремияПолис - СуммаВзаиморасчетов

Рисунок 3.7 - Фрагмент кода отчета «Финансовые результаты страховых агентов»

#### 3.4.1 Валидация данных имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов

Валидация входных данных - это процесс обеспечения высокого качества входных данных, под которым понимается их полнота и достоверность.

Для проверки адекватности системы управления используются выходные исторические данные страхового учета реальной страховой компании, использующей в качестве страховой АИС ПП «Континент: Страхование 8».

Таким образом, валидность входных данных имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов обеспечивается функциональностью ПП «Континент: Страхование 8», в которая данные страхового учета проверяются на стадии их ввода в систему.

Выходные данные страховой АИС для дальнейшей обработки в системе управления мотивацией экспортируются из дополнительных внешних отчетов ПП «Континент: Страхование 8» в формат MS Excel.

Помимо анализа финансовых результатов страховых агентов в ПП «Континент: Страхование 8» используются отчеты о результатах контроля операционной деятельности указанных агентов, позволяющие принимать решение о введении в отношении них дополнительных штрафных санкций.

Валидация выходных данных, как проверка адекватности имитационной модели в рассматриваемом контексте, состоит в установлении, является ли имитационная модель точным представлением системы управления мотивацией страховых агентов и может быть использована для управления операционной деятельностью страховой компании.

#### 3.4.2 Экспериментальная проверка имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов

Экспериментальная проверка имитационной модели предназначена для проведения анализа результатов моделирования на указанной модели.

В таблице 3.1 представлен фрагмент экспортированного в формат XLS отчета финансовых результатов страховых агентов за отчетный квартал.

Таблица 3.1 - Финансовые результаты страховых агентов

| Агент   | Финансовый результат (руб.) |
|---------|-----------------------------|
| АГЕНТ 1 | 5500                        |
| АГЕНТ 2 | 4 860                       |
| АГЕНТ 3 | -2667                       |
| АГЕНТ 4 | 720                         |

Функция мониторинга заключается в выявлении агентов, среднее значение ФРА которых за отчетный квартал удовлетворяет следующему условию:

$$\text{ФРА}_{\text{срзнач}} \leq 0$$

Поддержка принятия управленческого решения осуществляется с помощью надстройки «Поиск решения» табличного процессора Excel, обеспечивающей оптимизацию ФРА проблемного агента 3 (рисунок 3.8)

| H2 |                                      | fx =B2-C2-D2-E2-G2 |        |         |      |           |       |        |
|----|--------------------------------------|--------------------|--------|---------|------|-----------|-------|--------|
|    | A                                    | B                  | C      | D       | E    | F         | G     | H      |
|    | Агент                                | НСП                | ИРНП   | Выплаты | ИРЗУ | СТ_КВА(%) | КВА   | ФРА    |
| 1  |                                      |                    |        |         |      |           |       |        |
| 2  | АГЕНТХ 1-й отч. мес.                 | 100000             | 50000  | 50000   | 0    | 10,0      | 10000 | -10000 |
| 3  | АГЕНТХ 2-й отч. мес.                 | 130000             | 100000 | 15000   | 0    | 10,0      | 13000 | 2000   |
| 4  | АГЕНТХ 3-й отч. мес.                 | 50000              | 35000  | 10000   | 0    | 10,0      | 5000  | 0      |
| 5  | Среднее значение за отчетный квартал |                    |        |         |      | 10,0      |       | -2667  |
| 6  |                                      |                    |        |         |      |           |       |        |
| 7  |                                      |                    |        |         |      |           |       |        |
| 8  | Макс. СТ_КВА (%)                     | 10                 |        |         |      |           |       |        |
| 9  | Мин. СТ_КВА (%)                      | 3                  |        |         |      |           |       |        |

Рисунок 3.8 - Оптимизация ФРА с помощью надстройки «Поиск решения»

Целевая ячейка содержит формулу расчета среднего значения ФРА за отчетный период (квартал), основанную на выражении (1.4), при ограничении  $CT\_KBA \in [CT\_KBA_{мин}; CT\_KBA_{макс}]$  (рисунок 3.9).

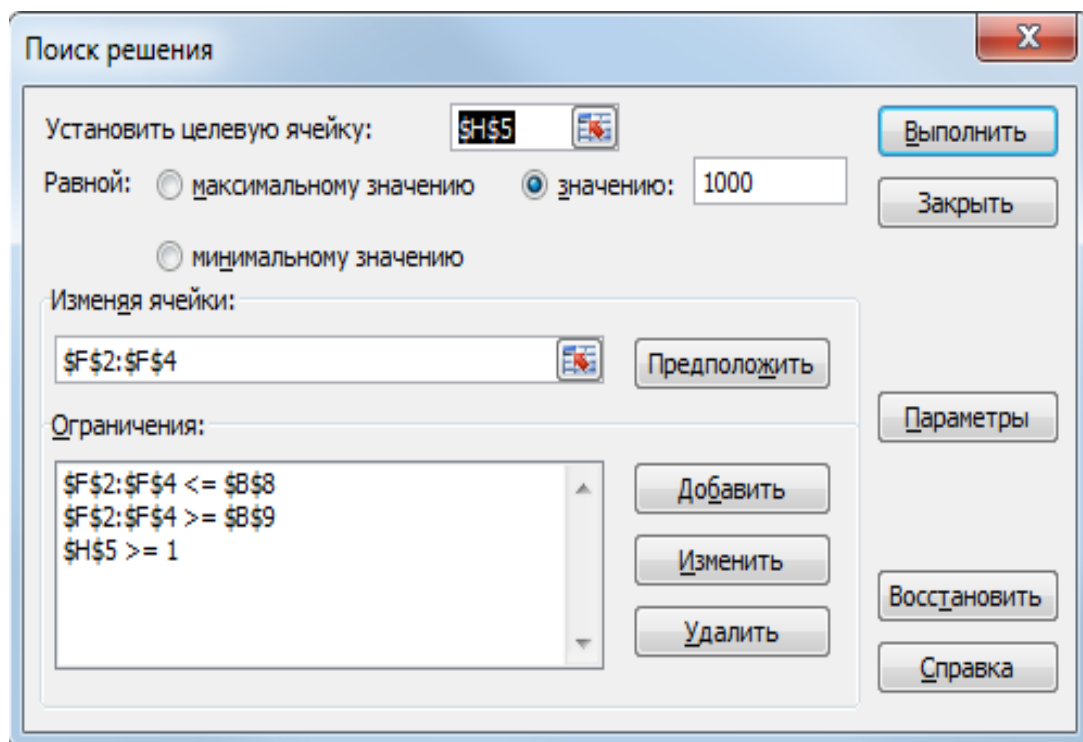


Рисунок 3.9 – Задание ограничений надстройки «Поиск решения»

В параметрах поиска решения выбрана линейная модель, обеспечивающая применение метода Simplex LP (рисунок 3.10).

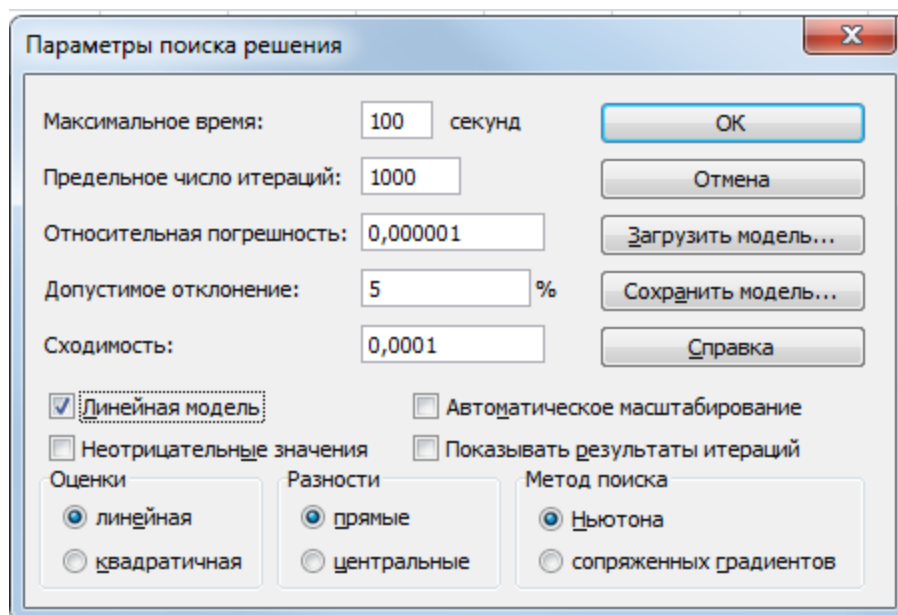


Рисунок 3.10 - Параметры надстройки «Поиск решения»

Оптимизация значения целевой ячейки достигается подбором значений параметра СТ\_КВА, обеспечивающих при установленных ограничениях выполнение условия  $\Phi P_A = \Phi P_o$ , где  $\Phi P_o > 0$  – значение  $\Phi P_A$ , гарантирующее рентабельность страхового портфеля агента по конкретному виду страхования (рисунок 3.11).

|   | A                                    | B      | C      | D       | E    | F         | G     | H     |
|---|--------------------------------------|--------|--------|---------|------|-----------|-------|-------|
|   | Агент                                | НСП    | ИРНП   | Выплаты | ИРЗУ | СТ_КВА(%) | КВА   | ФРА   |
| 1 |                                      |        |        |         |      |           |       |       |
| 2 | АГЕНТХ 1-й отч. мес.                 | 100000 | 50000  | 50000   | 0    | 3,0       | 3000  | -3000 |
| 3 | АГЕНТХ 2-й отч. мес.                 | 130000 | 100000 | 15000   | 0    | 9,6       | 12500 | 2500  |
| 4 | АГЕНТХ 3-й отч. мес.                 | 50000  | 35000  | 10000   | 0    | 3,0       | 1500  | 3500  |
| 5 | Среднее значение за отчетный квартал |        |        |         |      | 5,2       |       | 1000  |
| 6 |                                      |        |        |         |      |           |       |       |
| 7 |                                      |        |        |         |      |           |       |       |
| 8 | Макс. СТ_КВА (%)                     | 10     |        |         |      |           |       |       |
| 9 | Мин. СТ_КВА (%)                      | 3      |        |         |      |           |       |       |

Рисунок 3.11 – Окно решения задачи в надстройке «Поиск решения»

Решение найдено для  $\Phi P_o = 1000$  руб.

По результатам решения задачи в табличном процессоре Excel формируются отчеты, фрагменты которых приведены в таблицах 3.2-3.4.

Таблица 3.2 – Отчет по результатам поиска решения

|                                                       |                                          |  |                   |           |  |  |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|--|-------------------|-----------|--|--|
| Microsoft Excel 12.0 Отчет по результатам             |                                          |  |                   |           |  |  |
| Рабочий лист:<br>[Подбор_КВА_ФРА_160418.xls]<br>Лист1 |                                          |  |                   |           |  |  |
| Отчет создан: 16.04.2018 13:01:43                     |                                          |  |                   |           |  |  |
| Целевая ячейка (Значение)                             |                                          |  |                   |           |  |  |
| Ячейк                                                 | Имя                                      |  | Исходное значение | Результат |  |  |
| a                                                     |                                          |  |                   |           |  |  |
| \$H\$5                                                | Среднее значение за отчетный квартал ФРА |  | -2667             | 1000      |  |  |

Продолжение таблицы 3.2

| Изменяемые ячейки |            |                                             |                              |                    |            |             |
|-------------------|------------|---------------------------------------------|------------------------------|--------------------|------------|-------------|
|                   | Ячейк<br>а | Имя                                         | Исходно<br>е<br>значени<br>е | Результа<br>т      |            |             |
|                   | \$F\$2     | АГЕНТХ 1-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 10,0                         | 3,0                |            |             |
|                   | \$F\$3     | АГЕНТХ 2-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 10,0                         | 9,6                |            |             |
|                   | \$F\$4     | АГЕНТХ 3-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 10,0                         | 3,0                |            |             |
| Ограничения       |            |                                             |                              |                    |            |             |
|                   | Ячейк<br>а | Имя                                         | Значени<br>е                 | Формул<br>а        | Статус     | Разни<br>ца |
|                   | \$H\$5     | Среднее значение за<br>отчетный квартал ФРА | 1000                         | \$H\$5>=<br>1      | не связан. | 999         |
|                   | \$F\$2     | АГЕНТХ 1-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 3,0                          | \$F\$2>=\$<br>B\$9 | связанное  | 0,0         |
|                   | \$F\$3     | АГЕНТХ 2-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 9,6                          | \$F\$3>=\$<br>B\$9 | не связан. | 6,6         |
|                   | \$F\$4     | АГЕНТХ 3-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 3,0                          | \$F\$4>=\$<br>B\$9 | связанное  | 0,0         |
|                   | \$F\$2     | АГЕНТХ 1-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 3,0                          | \$F\$2<=\$<br>B\$8 | не связан. | 7           |
|                   | \$F\$3     | АГЕНТХ 2-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 9,6                          | \$F\$3<=\$<br>B\$8 | не связан. | 0,38        |
|                   | \$F\$4     | АГЕНТХ 3-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)           | 3,0                          | \$F\$4<=\$<br>B\$8 | не связан. | 7           |

Таблица 3.3 – Отчет по устойчивости поиска решения

|                                                   |        |                                          |          |           |              |            |            |
|---------------------------------------------------|--------|------------------------------------------|----------|-----------|--------------|------------|------------|
| Microsoft Excel 12.0 Отчет по устойчивости        |        |                                          |          |           |              |            |            |
| Рабочий лист:<br>[Подбор_КВА_ФРА_160418.xls]Лист1 |        |                                          |          |           |              |            |            |
| Отчет создан: 16.04.2018 13:01:43                 |        |                                          |          |           |              |            |            |
| Изменяемые ячейки                                 |        |                                          |          |           |              |            |            |
|                                                   |        |                                          | Результ. | Нормир.   | Целевой      | Допустимое | Допустимое |
|                                                   | Ячейка | Имя                                      | значение | стоимость | Коэффициент  | Увеличение | Уменьшение |
|                                                   | \$F\$2 | АГЕНТХ 1-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)        | 3,0      | 0,0       | 0            | 1E+30      | 0          |
|                                                   | \$F\$3 | АГЕНТХ 2-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)        | 9,6      | 0,0       | 0            | 0          | 1E+30      |
|                                                   | \$F\$4 | АГЕНТХ 3-й отч. мес.<br>СТ_КВА(%)        | 3,0      | 0,0       | 0            | 1E+30      | 0          |
| Ограничения                                       |        |                                          |          |           |              |            |            |
|                                                   |        |                                          | Результ. | Теневая   | Ограничение  | Допустимое | Допустимое |
|                                                   | Ячейка | Имя                                      | значение | Цена      | Правая часть | Увеличение | Уменьшение |
|                                                   | \$H\$5 | Среднее значение за отчетный квартал ФРА | 1000     | 0         | 1            | 999        | 1E+30      |

Таблица 3.4 – Отчет по пределам поиска решения

|                                                                 |            |                                                |              |  |            |                   |  |             |                   |
|-----------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------|--------------|--|------------|-------------------|--|-------------|-------------------|
| Microsoft Excel 12.0 Отчет по пределам                          |            |                                                |              |  |            |                   |  |             |                   |
| Рабочий лист:<br>[Подбор_КВА_ФРА_160418.xls]Отчет по пределам 1 |            |                                                |              |  |            |                   |  |             |                   |
| Отчет создан: 16.04.2018<br>13:01:43                            |            |                                                |              |  |            |                   |  |             |                   |
|                                                                 |            |                                                |              |  |            |                   |  |             |                   |
|                                                                 |            | Целевое                                        |              |  |            |                   |  |             |                   |
|                                                                 | Ячейк<br>а | Имя                                            | Значе<br>ние |  |            |                   |  |             |                   |
|                                                                 | \$H\$5     | Среднее значение за<br>отчетный квартал<br>ФРА | 1000         |  |            |                   |  |             |                   |
|                                                                 |            |                                                |              |  |            |                   |  |             |                   |
|                                                                 |            | Изменяемое                                     |              |  | Нижн<br>ий | Целе<br>вой       |  | Верх<br>ний | Целе<br>вой       |
|                                                                 | Ячейк<br>а | Имя                                            | Значе<br>ние |  | преде<br>л | резу<br>льта<br>т |  | пред<br>ел  | резу<br>льта<br>т |
|                                                                 | \$F\$2     | АГЕНТХ 1-й отч.<br>мес. СТ_КВА(%)              | 3,0          |  | 3,0        | 1000,<br>0        |  | 6,0         | 1,0               |
|                                                                 | \$F\$3     | АГЕНТХ 2-й отч.<br>мес. СТ_КВА(%)              | 9,6          |  | 3,0        | 3866,<br>7        |  | 10,0        | 833,<br>3         |
|                                                                 | \$F\$4     | АГЕНТХ 3-й отч.<br>мес. СТ_КВА(%)              | 3,0          |  | 3,0        | 1000,<br>0        |  | 9,0         | 1,0               |

На рисунке 3.12 представлен график изменения величины ставки комиссионного вознаграждения агента в зависимости от значения  $\Phi P_o$ .

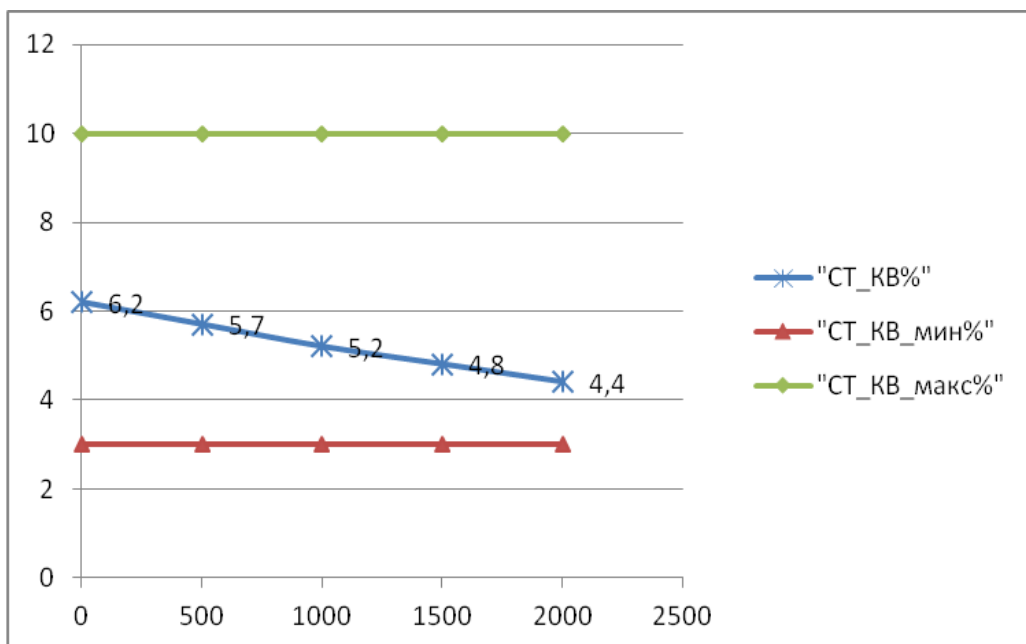


Рисунок 3.12 - График изменения величины ставки комиссионного вознаграждения агента в зависимости от значения  $\Phi P_o$

Область между значениями 3% ( $СТ\_КВ_{мин}$ ) и 10% ( $СТ\_КВ_{макс}$ ) является областью согласования интересов страховой компании и страхового агента.

В случае несогласованности системы материального стимулирования страховых агентов ( $СТ\_КВ < 3\%$  и  $СТ\_КВ > 10\%$ ) нормальное функционирование страховой компании невозможно.

Опираясь на полученные результаты, менеджер агентской группы может обратиться к руководству страховой компании с предложением об уменьшении ставки комиссионного вознаграждения страхового агента по тому или иному виду страхования в установленных пределах и на определенный срок.

Применение системы управления мотивацией страховых агентов, разработанной на основе предлагаемой модели, в страховой компании Самарской области позволило на 28% снизить убыточность по договорам имущественного страхования.

### **Выводы по главе 3**

1) Наличие в ПП «Континент: Страхование 8» встроенного языка программирования и конструкторов создает дополнительные возможности пользователям страховых систем для их модификации и адаптации, а также для создания аналитических отчетов для управления мотивацией страховых агентов.

2) Применение алгоритма Simplex LP в надстройке «Поиск решения» обеспечивает получение глобально оптимального решения для задач линейной оптимизации.

3) Применение системы управления мотивацией страховых агентов в страховой компании Самарской области позволило на 28% снизить убыточность по договорам имущественного страхования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью магистерской диссертации является разработка системы управления мотивацией страховых агентов, обеспечивающей повышение эффективности операционной деятельности страховой компании.

Выполненные в работе научные исследования представлены следующими основными результатами:

1. Проведен анализ современных механизмов управления мотивацией страховых агентов. Как показал анализ, наиболее перспективным для оценки эффективности агентов является метод, основанный на представлении операционного результата страховой компании, как суммы финансовых результатов отдельных страховых агентов.

2. Формализована задача оптимизации системы управления мотивацией страховых агентов и разработана математическая модель системы управления мотивацией страховых агентов.

3. Проведен сравнительный анализ методологических подходов к моделированию системы управления мотивацией страховых агентов, по результатам которого в качестве методологической основы моделирования системы управления выбран объектно-структурный подход.

4. Выполнен синтез модели системы управления мотивацией страховых агентов на основе объектно-структурного подхода. Для формализации компонентов модели использован аппарат конечных автоматов.

5. Выбраны средства имитационного моделирования и разработана имитационная модель системы управления мотивацией страховых агентов.

6. Выполнена проверка адекватности имитационной модели системы управления мотивацией страховых агентов, которая подтвердила ее эффективность. Применение системы управления мотивацией страховых агентов, разработанной на основе предлагаемой модели, в страховой компании Самарской области позволило на 28% снизить убыточность по договорам имущественного страхования.

Таким образом, в работе решена актуальная научно-исследовательская проблема разработки модели системы управления мотивацией страховых агентов.

Подтверждена гипотеза исследования.

Значение диссертационной работы для развития страховой деятельности определяется тем, что в ее рамках исследованы возможности повышения эффективности операционной страховой деятельности благодаря использованию предлагаемой модели системы управления мотивацией страховых агентов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### *Нормативно-правовые акты*

1. Закон РФ N 4015-1 «Об организации страхового дела в Российской Федерации» от 27 ноября 1992 г.
2. Трудовой кодекс РФ 2017.
3. ГОСТ 19.701-90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.

### *Научная и методическая литература*

4. Абрамов В.Ю. Организация деятельности страховых агентов / В.Ю. Абрамов // Организация продаж страховых продуктов. – 2005, - № 4.
5. Аврамчук Е.Ф. Технология системного моделирования / Е.Ф. Аврамчук, А.А. Вавилов, С.В. Емельянов [и др.]. - М.: Машиностроение; Берлин: Техник, 1988. - 520 с.
6. Антонов А. В. Системный анализ. Учеб. для вузов / А.В. Антонов. – М. Высш. шк., 2004. – 454 с.
7. Балдин К.В. Информационные системы в экономике / К.В. Балдин, В.Б. Уткин: учебник. – М.: Дашков и К°, 2013. – 395 с.
8. Барсегян А.А. Технологии анализа данных: Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP / А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 384 с.
9. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие / Е.В. Бережная, В.И. Бережной. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 432 с.
10. Бурков В.Н. Механизмы страхования в социально-экономических системах / В.Н. Бурков, А.Ю. Заложнев, О.С. Кулик, Д.А. Новиков. - М.: ИПУ РАН, 2001. – 109 с.
11. Васильева О.Н. и [др.]. Модели и методы материального стимулирования (теория и практика) / Под ред. проф. В.Г. Засканова и проф. Д.А. Новикова. – М.: ЛЕНАНД, 2007. – 288 с.

12. Васин М.В. Особенности мотивационной сферы страховых агентов / М.В. Васин, О.А. Кожурова // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия «Психология». – 2007. -№ 2. – С. 67-72.
13. Вдовин В.М. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: Учебное пособие / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, А. А. Шурупов. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. — 388 с.
14. Гаврилова Т. А. Объектно-структурная методология концептуального анализа знаний и технология автоматизированного проектирования баз знаний / Т.А. Гаврилова // Труды Междунар. конф. «Знания- Диалог-Решение 95» (Ялта). -1995. - Т. 1. -С. 1-9.
15. Гома Х. UML. Проектирование систем реального времени, распределенных приложений / Х. Гома. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 704 с.
16. Капилевич О.Л. Информационная система управления эффективностью бизнеса на основе КРІ / О.Л. Капилевич, Н.Г. Марков // Известия Томского политехнического университета. - 2010. - Т. 317. - № 5. – С. 178-183.
17. Кельтон, В. Имитационное моделирование. Классика CS / В. Кельтон, А. Лоу. – СПб. : Питер; Киев: Издательская группа BHV, 2004. - 847 с.
18. Лобанова, Т. Н. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности : учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Н. Лобанова. - М. : Издательство Юрайт, 2015. - 482 с.
19. Макоха А.Н. Дискретная математика / А.Н. Макоха, П.А Сахнюк, Н.И. Червяков. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005.- 369 с.
20. Мицель А.А. Имитационное моделирование экономических процессов в Excel / А.А. Мицель, Е.Б. Грибанова. - Томск: Изд-во ТУСУР, 2016. –115 с.
21. Мкртычев С.В. Объектно-структурный подход к моделированию проблемно-ориентированных систем сбора и обработки учетно-аналитической

информации / С.В. Мкртычев // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – Т. 325. – № 5. – С. 66-71.

22. Новиков Д.А. Механизмы стимулирования в организационных системах / Д.А. Новиков. - М.: ИПУ РАН (научное издание), 2003.- 147 с.

23. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами / Д.А. Новиков. - М.: МПСИ, 2005. – 584 с.

24. Ричи Ш. Управление мотивацией : учеб. пособие для вузов / Ш. Ричи, П. Мартин. – М. ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 399 с.

25. Царева А.А. Контур управления мотивацией страховых агентов / А.А. Царева // В сборнике: Прикладная математика и информатика: современные исследования в области естественных и технических наук. Материалы III научно-практической всероссийской конференции (школы-семинара) молодых ученых. - 2017. - С. 624-626.

26. Царева А.А. Моделирование системы управления мотивацией участников процесса страхования грузов / А.В. Даценко, А.А. Царева, С.В. Мкртычев // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения : Сборник научных статей I Всероссийской научной конференции : 12-14 декабря 2017 г. В двух частях. – Тольятти : Издатель Качалин Александр Васильевич, 2017. - С. 346-352.

27. Шалыто А.А. Switch-технология – автоматный подход к созданию программного обеспечения «реактивных» систем / А.А. Шалыто, Н.И. Туккель // Программирование. - 2001. - № 5. - С. 45–62.

28. Шустова Е.А. Повышение эффективности материального стимулирования труда страховых посредников: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.э.н. / Е.А. Шустова. – Москва, 2014. – 30 с.

#### *Электронные ресурсы*

29. Башмакова Е. И. Умный EXCEL. Экономические расчеты [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. И. Башмаков. - Москва : Моск. гуманит. ун-т, 2014. - 175 с.

30. Интегрированная страховая система INSIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fadata.eu> (дата обращения 10.10.2017 г.).
31. Комплексное решение для автоматизации деятельности страховых компаний Diasoft FA# Insurance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.diasoft.ru/insurance/products/Diasoft FA Insurance](http://www.diasoft.ru/insurance/products/Diasoft_FA_Insurance) (дата обращения 10.10.2017 г.).
32. Кузнецов Н.А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем / Н.А. Кузнецов, В.В. Кульба, С.С. Ковалевский, С.А. Косяченко. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 800 с.
33. Ляндау Ю.В. Бизнес-архитектор. Части II. Построение и развитие систем управления [Электронный ресурс] : построение систем управления. Монография / Ю.В. Ляндау. - М. : Русайнс, 2016. -138 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61593.html> (дата обращения 10.10.2017 г.).
34. Мкртычев С.В. Автоматизированная система управления эффективностью работы страховых агентов [Электронный ресурс] / С.В. Мкртычев // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/120-15365> (дата обращения 10.10.2017 г.).
35. Мкртычев С.В. Методология моделирования проблемно-ориентированных систем сбора и обработки страховой учетно-аналитической информации [Электронный ресурс] / С.В. Мкртычев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - №1. – Режим доступа: [www.science-education.ru/121-18275](http://www.science-education.ru/121-18275) (дата обращения 10.10.2017 г.).
36. Николенко Н.П. Операционный менеджмент в страховании [Электронный ресурс] / Н.П. Николенко. – Режим доступа: <http://www.nnikolenko.com/index.php?art=25> (дата обращения 10.10.2017 г.).
37. Падающие сборы заставляют страховщиков оптимизировать агентские сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wiki-ins.ru/index.php/news/22-newswiki-insru/54006-padayushhie-sbory-zastavlyayut-straxovshhikov-optimizirovat-agentskie-seti.html> (дата обращения 10.10.2017 г.).

38. Струченков В.И. Методы оптимизации в прикладных задачах [Электронный ресурс] / В.И. Струченков. - М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. - 315 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8722.html> (дата обращения 10.10.2017 г.).
39. Расинская С.Г. Система мотивации агентов в условиях кризиса [Электронный ресурс] / С.Г. Расинская. – Режим доступа: <http://www.insur-info.ru/analysis/628> (дата обращения 10.10.2017 г.).
40. Ткаченко С.В. Множества. Отношения. Графы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Ткаченко, А.С. Сысоев. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 112 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64868.html> (дата обращения 10.10.2017 г.).
41. Фирма 1С [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.1c.ru> (дата обращения 10.10.2017 г.).
42. Храмова Т.В. Дискретная математика. Проектирование конечных автоматов в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.В. Храмова. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. - 48 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55474.html> (дата обращения 10.10.2017 г.).
43. 7 Tips for Long-Term Success In Insurance Sales [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.howtosellfinalexpense.com/blog/7-tips-for-long-term-success-in-insurance-sales>
44. 20 Ways to Increase Employee Motivation Using Rewards [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.talkdesk.com/blog/20-ways-to-increase-employee-motivation-using-rewards> (дата обращения 10.10.2017 г.).
45. Chung D.J. How to Really Motivate Salespeople [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://hbr.org/2015/04/how-to-really-motivate-salespeople>
46. Effects of Program Incentive [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [home.snu.edu/~jsmith/samples/example2.pdf](http://home.snu.edu/~jsmith/samples/example2.pdf) (дата обращения 10.10.2017 г.).

47. How insurance agencies calculate social media ROI [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lonelybrand.com/blog/how-insurance-agencies-calculate-social-media-roi> (дата обращения 10.10.2017 г.).

48. Operational efficiency should be priority No. 3 for agency managers [Электронный ресурс] // Insurance Journal. - Режим доступа: <http://www.insurancejournal.com/magazines/ideaexchange/2009/02/22/157751.htm> (дата обращения 10.10.2017 г.).

49. Pepper A. and Gore J. (2012) Behavioral agency theory: new foundations for theorizing about executive compensation. Journal of management (In Press) ISSN 1557-1211 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://eprints.lse.ac.uk/47569> (дата обращения 10.10.2017 г.).

50. Shanks N. H. Management and Motivation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.jblearning.com/samples/076373473X/3473X\\_CH02\\_4759.pdf](https://www.jblearning.com/samples/076373473X/3473X_CH02_4759.pdf) (дата обращения 10.10.2017 г.).

51. The formula for calculating the expected ROI of social media for financial advisors and insurance agents [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.finservmarketing.com/blog/formula-calculating-expected-roi-social-media-financial-advisors-insurance-agents> (дата обращения 10.10.2017 г.).

*Литература на иностранном языке*

52. Antić L. “Information support to motivation as phase of management process”, Facta Universitatis, Series: Economics and Organization Vol. 2, No 2, 2004. - P. 93 – 100.

53. Bosgra O.H., Kwakernaak H., and Meinsma G. “Design Methods for Control Systems”, Notes for a course of the Dutch Institute of Systems and Control Winter term, 2007–2008. – 321 p.

54. Kacprzyński G., Roemer M. J., and Hess A., “Health Management System Design: Development, Simulation and Cost/Benefit Optimization,” IEEE Conference, Big Sky, MT, March 2002.

55. Models and Analysis in Distributed Systems / ed. by S. Haddad, F. Kordon, L. Pautet, L. Petrucci. – London-Hoboken: Wiley-ISTE, 2011. -368 p.
56. Sen A. Social choice theory / Handbook on mathematical economics. Vol. 3. Amsterdam: North-Holland, 1986. -P. 1073-1181.
57. Shapiro C. and Stiglitz J. Equilibrium unemployment as a descriptive device // American economic review, vol. 74,1984. -P. 433-444.
58. Vroom V. H. Work and motivation. New York: Wiley, 1964.