На правах рукописи

Заболотникова Виктория Сергеевна

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ НАЛОГОВОЙ СЛУЖБЫ

05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва 2018

Работа выполнена в Государственном автономном образовательном учреждении высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет (МГПУ)».

Научный руководитель: Ромашкова Оксана Николаевна,
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики Института математики, информатики и естественных наук, Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский городской педагогический университет»

Официальные оппоненты: Горелов Владимир Иванович,
доктор технических наук, профессор кафедры прикладных информационных технологий Института общественных наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», г. Москва

Киреев Василий Сергеевич,
кандидат технических наук, доцент кафедры кибернетики, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Москва

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», г. Москва

Защита диссертации состоится «11» октября 2018 г. в 12 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 212.211.02 в ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет» по адресу: 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, д.59/1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет» и на сайте ФГБОУ ВО РГРТУ http://www.rsreu.ru.

Автореферат разослан «____» _____ 20___ г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.т.н., доцент

Перепелкин
Дмитрий Александрович

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Процесс развития экономики Российской Федерации (РФ) сопряжен с необходимостью финансового обеспечения программ и стратегий, принимаемых в различных сферах, начиная с социально-экономической сферы и завершая научно-технической. Финансовое обеспечение данных программ и стратегий осуществляется за счет средств государственного бюджета, а также бюджетов местных уровней.

На сегодняшний день налоговая система является не только средством пополнения бюджета, но и важнейшим инструментом регулирования рыночных отношений. Очевидно, что развитие экономики государства невозможно без соответствующего развития налоговой системы.

Таким образом, стратегическая цель экономической и налоговой политики государства состоит в создании в РФ стабильной налоговой системы, которая обеспечила бы достаточный объем налоговых поступлений в бюджеты всех уровней. Данный процесс возможен за счет формирования эффективных механизмов управления налогообложением всех категорий налогоплательщиков и принятием мер борьбы с нарушениями налогового законодательства, а также – информационного обеспечения процесса принятия управленческих решений. Развитие рыночных механизмов, появление новых форм налоговых отношений и существенное повышение их сложности, необходимость укрепления и стабилизации финансовой системы страны, обеспечение стабильного уровня налоговых поступлений объективно обусловили повышение **актуальности** задач, связанных с информатизацией процесса принятия эффективных управленческих решений в сфере налогообложения.

Возникает потребность в создании дополнительных управленческих информационных систем для работы в динамически меняющейся ситуации в условиях неполных или неточных данных с использованием экспертных знаний. Для эффективного решения подобных задач управления целесообразно совместное применение современных методов принятия решений и методов искусственного интеллекта.

Степень разработанности темы исследования. Отечественные и зарубежные исследователи осуществили серьезный вклад и достигли значительных успехов в следующих направлениях:

- налоги и налогообложение – А.В. Брызгалин, Г.А. Гаджиев, О.Н. Горбунова, Е.Ю. Грачева, М.А. Гуревич, М.Д. Загряцкий, С.В. Запольский, М.В. Карасева, А.Н. Козырин, М.В. Кустова и другие;
- нечеткое моделирование и кластеризация – К. Асаи, А.Н. Борисов,

Д.А. Вятченин, М.П. Деменков, Л. Заде, А.А. Крумберг, Н.В. Куркина, А.В. Леоненков, А.С. Тараскина, С.Д. Штовба и другие;

- системы поддержки принятия управленческих решений – П.Г. Белов, В.И. Горелов, В.С. Киреев, Б.Г. Литвак, А.В. Тебекин, В.С. Юкаева и другие.

Недостаточная изученность научной проблемы, необходимость развития налоговой системы за счет усовершенствования механизмов налогового управления и администрирования способствует в значительной мере повысить эффективность деятельности налоговой службы, что обусловило выбор темы исследования, его цель и задачи.

Цель и задачи работы. Целью работы является повышение эффективности принимаемых в условиях неопределенности управленческих решений для налоговой службы с использованием методов искусственного интеллекта и интеллектуального анализа данных.

Для достижения указанной цели в работе поставлены и решены следующие задачи:

- выполнить анализ процессов деятельности Федеральной налоговой службы (ФНС России) на территориальном уровне;
- проанализировать существующие подходы, методы и информационные системы налоговых органов, применяемые для принятия и обоснования управленческих решений;
- разработать математическую модель интеллектуальной поддержки принятия эффективных управленческих решений;
- создать интеллектуальный механизм распределения налогоплательщиков по категориям внимания;
- смоделировать процесс прогнозирования налоговых поступлений налогоплательщиков от каждой выделенной категории внимания;
- разработать модель информационной управленческой системы для налоговой службы;
- разработать нейросетевую модель для планирования камеральных и выездных проверок в налоговой инспекции;
- разработать и реализовать экспертную систему интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений для налоговой службы.

Научная новизна работы заключается в том, что:

- разработана новая модель информационной управленческой системы для налоговой службы, основанная на результатах объектного анализа и позволившая осуществить реинжиниринг управленческих и деловых процессов, протекающих в системе налогообложения;
- получил дальнейшее развитие метод нечеткой кластеризации для

распределения налогоплательщиков по категориям внимания, что позволило повысить эффективность процесса принятия управленческих решений в подразделениях налоговой службы;

- разработан программный модуль, осуществляющий интеллектуальную поддержку принятия эффективных управленческих решений в налоговой службе, который основан на объектной, математической и прогнозной модели;

- разработана нейросетевая модель для планирования камеральных и выездных проверок в налоговой инспекции, рекомендованная для автономного использования, а также для применения в качестве модуля системы принятия управленческих решений;

- создана экспертная система, осуществляющая поддержку принятия решений путем моделирования суждений на основе экспертных знаний и использующая в качестве методов обработки данных процедуры логического вывода и эмпирического поиска решений.

Объектом исследования являются системные связи и закономерности функционирования процессов управления в социально-экономической системе – налоговой службе.

Предметом исследования являются управленческие алгоритмы, методы и модели интеллектуальной поддержки управления в налоговой службе.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

- программная модель информационной управленческой системы в налоговой службе, позволяющая проводить ведение учета налогоплательщиков, распределяя их при этом на категории внимания с целью выявления группы мероприятий, а также прогнозирования сумм налоговых отчислений;

- информационная управленческая система налоговой службы, рекомендуемая для практического использования в качестве универсального инструментария в налоговых организациях любого уровня для повышения эффективности управленческой деятельности;

- экспертная система, рекомендуемая в качестве средства обработки данных, применяющая процедуры логического вывода и осуществляющая поддержку принятия управленческих решений руководителями налоговых органов.

Практическое использование. Практическое использование полученных научных результатов в коммерческих организациях подтверждается актами о внедрении. Результаты работы использованы при организации и реализации учебного процесса на кафедре прикладной информатики Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» (ГАОУ ВО

МГПУ).

Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017661766 на разработанную программу для ЭВМ «Программа для интеллектуальной поддержки принятия эффективных управленческих решений в налоговой службе».

Методология и методы исследований. В диссертационной работе для проведения исследований и практических разработок были использованы: разработки отечественных и зарубежных ученых в сфере управления процессами в налоговой службе, методы объектного анализа, нечеткой кластеризации, прогнозирования, проектирования информационных систем и нечеткого моделирования.

Положения, выносимые на защиту.

1 Информационные модели управленческих процессов и модели базы данных информационной управленческой системы для налоговой инспекции.

2 Математическая модель распределения налогоплательщиков по категориям внимания, полученная в результате применения нечеткой кластеризации, а также адаптированные алгоритмы кластеризации, с-средних и Густафсона-Кесселя, которые носят универсальный характер и позволяют упростить обработку данных в ФНС России территориального уровня.

3 Функциональная модель информационной управленческой системы для налоговой службы.

4 Нейросетевая модель для планирования камеральных и выездных проверок в налоговой инспекции.

5 Экспертная система, осуществляющая интеллектуальную поддержку принятия управленческих решений, и в качестве методов обработки данных применяющая процедуры нечеткого логического вывода.

Степень достоверности и апробация результатов. Уровень обоснованности и достоверности результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, обеспечивается высокой степенью совпадений теоретических выводов с результатами экспериментов, соотнесением их с полученными другими авторами результатами, а также апробацией на научных конференциях и практическим внедрением разработанных алгоритмов, моделей и методов управления.

Основные научные положения, полученные в результате проведения диссертационного исследования, опубликованы, докладывались и обсуждались на 11 международных научно-практических конференциях в 2009-2017 годах (позиции 5-12, 17, 19, 20 списка публикаций автора), а также на научных семинарах и заседаниях кафедры прикладной информатики ГАОУ ВО МГПУ.

Публикации. Основные положения диссертационного исследования отражены в 21 печатной работе. Из них 3 статьи представлены в изданиях, которые включены в перечень научных журналов, рекомендованных ВАК.

Личный вклад. Все основные идеи, положения, теоретические и практические разработки, иные результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, получены автором самостоятельно.

Соответствие паспорту специальности. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»: п. 6 «Разработка и совершенствование методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами»; п. 10 «Разработка методов и алгоритмов интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах»; п. 11 «Разработка методов и алгоритмов прогнозирования оценок эффективности, качества и надежности организационных систем».

Структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 152 страницах и содержит 49 рисунков, 23 таблицы. Список библиографических документов, использованных при работе над темой, содержит 119 наименований отечественной и зарубежной литературы.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, выявлена степень ее разработанности, определена цель и содержание поставленных задач исследования; представлена научная новизна диссертационной работы; описана теоретическая и практическая значимость диссертационной работы; описаны методы исследования; определены основные положения диссертационной работы, выносимые на защиту, оценена степень достоверности и представлена апробация результатов.

Первая глава посвящена анализу методов и теоретических основ предметной области для решения задач поддержки управленческой деятельности в налоговой службе.

Анализ основных тенденций в системе управления в налоговой службе показал, что наиболее перспективным направлением повышения эффективности функционирования налоговых органов является использование современных методов управления сложными социально-экономическими системами, базирующихся на применении экономико-математического моделирования и

информационных систем, а также методов искусственного интеллекта и интеллектуального анализа данных.

Детальный анализ системы управления в налоговой службе позволил выявить нерешенные задачи и определить приоритетные направления исследования, направленные на повышение качества принятия управленческих решений ФНС России за счет повышения эффективности процесса управления.

Автором были сформулированы задачи диссертационного исследования, основываясь на анализе предметной области и научных работах отечественных и зарубежных ученых.

Вторая глава посвящена анализу и разработке математических моделей управления в налоговой службе.

В диссертационной работе обосновано применение метода нечеткой кластеризации, задача которой может быть сформулирована следующим образом: распределить налогоплательщиков A по кластерам (категориям) c «схожих» между собой объектов.

Множество объектов кластеризации представляет собой конечное множество элементов $A=\{a_1, a_2, ..., a_n\}$, где a_i – налогоплательщик, и конечное множество признаков $P=\{p_1, p_2, ..., p_q\}$, каждый из которых количественно представляет характеристику элементов рассматриваемой проблемной области. При этом натуральное n определяет общее количество налогоплательщиков, а натуральное q – общее количество измеримых признаков налогоплательщиков.

Для каждого налогоплательщика измерены все признаки P в некоторой количественной шкале. Тем самым, каждому из элементов $a_i \in A$ поставлен в соответствие некоторый вектор $x_i = \left(x_1^i, x_2^i, ..., x_q^i\right)$, где x_j^i – количественное значение признака $p_i \in P$ для объекта данных $a_i \in A$. Полагаем, что все x_j^i принимают некоторые действительные значения, т.е. $x_j^i \in R$.

Векторы значений признаков $x_i = \left(x_1^i, x_2^i, ..., x_q^i\right)$ представим в виде матрицы данных X размерностью $(n \times q)$, каждая строка которой равна значению вектора x_i.

Кластерная структура задана матрицей принадлежности μ размерностью $c \times n$, $\mu_{A_k}(a_i)$ – степень принадлежности a_i -го элемента k-му кластеру.

Причем матрица принадлежности для условий управления налоговой службой должна удовлетворять следующим ограничениям:

- $\mu_{A_k}(a_i) \in [0,1], k = \overline{1,c}, i = \overline{1,n}$;
- $\sum_{k=1}^{c} \mu_{A_k}(a_i) = 1$, – каждый налогоплательщик должен быть распределен

между всеми кластерами;

- $0 < \sum_{i=1}^{n} \mu_{A_k}(a_i) < 1$ – ни один кластер не должен быть пустым или содержать всех налогоплательщиков.

Далее для каждого нечеткого кластера введем в рассмотрение центры v_k искомых нечетких кластеров, которые рассчитываются для каждого из нечетких кластеров и по каждому из признаков по следующей формуле:

$$v_j^k = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\mu_{A_k}(a_i))^m \cdot x_j^i}{\sum_{i=1}^{n} (\mu_{A_k}(a_i))^m}, j = \overline{1,q}, \quad (1)$$

где $m \in (1, \infty)$ –экспоненциальный вес, равный действительному числу (m>1).

Для оценки качества разбиения налогоплательщика по категориям внимания используем критерий разброса, который показывает сумму расстояний от объектов до центров кластеров с соответствующими степенями принадлежности:

$$f(A_k, v_j^k) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{c} (\mu_{A_k}(a_i))^m \sum_{j=1}^{q} (x_j^i - v_j^k)^2 . \quad (2)$$

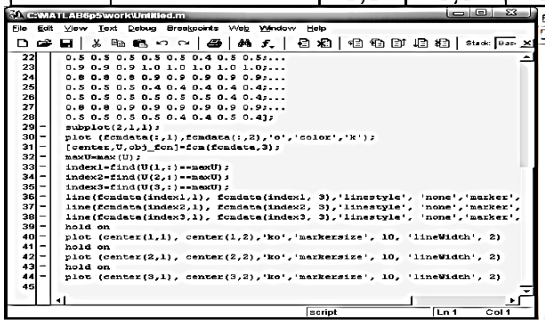
На основании исходных данных о деятельности налогоплательщиков выполнена реализация алгоритма *c*-средних. Результаты распределения налогоплательщиков представлены на рисунке 1.

В базовом алгоритме нечетких *c*-средних расстояние между объектом и центром кластера рассчитывается через стандартную Евклидову норму. В результате форма всех кластеров получается одинаковая. Алгоритмы кластеризации как бы навязывают данным несвойственную им структуру, что иногда приводит к неоптимальным результатам. Для устранения этого недостатка в работе использован алгоритм Густафсона-Кесселя, пошаговое выполнение имеет следующий вид.

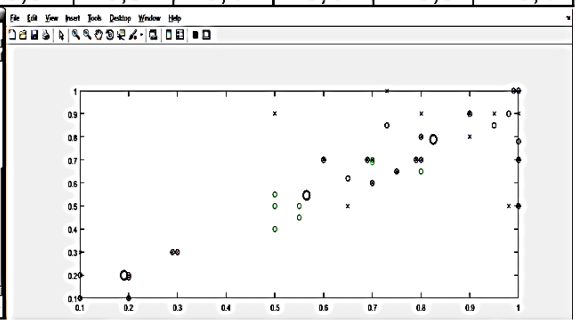
Шаг 1. Генерирование матрицы нечеткого разбиения.

Шаг 2. Расчет центров кластеров.

№ п/п	Код налогоплательщика	Основные факторы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	1997314008	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2	2374219787	1	1	1	1	0,9	0,9	1	1
3	1840313344	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
100	2675910384	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4



m-файл с программным кодом нечеткой кластеризации



Визуализация решения нечеткой кластеризации

Рисунок 1 – Результаты распределения налогоплательщиков, выполненного по алгоритму *c*-средних

Шаг 3. Определение матрицы ковариации для *k*-го кластера:

$$B_j^k = \frac{\sum_{i=1}^{n} (\mu_{A_k}(a_i))^m \cdot (x_j^i - v_j^k)^T \cdot (x_j^i - v_j^k)}{\sum_{i=1}^{n} (\mu_{A_k}(a_i))^m}. \quad (3)$$

Шаг 4. Расчет расстояния между объектами из X и центрами кластеров:

$$D_{B_j^k} = (x_j^i - v_j^k) \cdot [(det(B_j^k)) \cdot (B_j^k)^{-1}] \cdot (x_j^i - v_j^k)^T. \quad (4)$$

Шаг 5. Перерасчет элементов матрицы нечеткого разбиения.

Если $D_{B_j^k} > 0$, то проводим расчет по формуле:

$$\mu'_{A_k}(a_i) = \left(\sum_{l=1}^{c} \left(\frac{\left(\sum_{j=1}^{q} \left(x_j^i - v_j^k \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}}{\left(\sum_{j=1}^{q} \left(x_j^i - v_j^l \right)^2 \right)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{2}{m-1}} \right)^{-1}. \quad (5)$$

Если $D_{B_j^k} = 0$, то для соответствующего нечеткого кластера $\mu'_k(a_i) = 1$, а для других $\mu'_k(a_i) = 0$.

Шаг 6. Проверка условия $\left| f'\left(A_k, v_j^k\right) - f'\left(A_k, v_j^k\right) \right| \le \varepsilon$. Если условие выполняется, то «конец», а иначе – к шагу 2.

Для оценки качества кластеризации предложена величина силуэта *S*, расчет которой показал, что данный алгоритм адекватен для решения задачи распределения налогоплательщиков по категориям внимания.

Выполнено дальнейшее развитие алгоритма Густафсона-Кесселя, и в диссертационной работе представлена его новая реализация. В результате выполнения модернизированного алгоритма сформированы группы налогоплательщиков – категории внимания, к каждой из которых могут быть применены соответствующие меры учета и контроля их деятельности, что обеспечит своевременность и полноту налоговых поступлений, а также будет способствовать рациональному использованию интеллектуальных, материальных и информационных ресурсов для управления.

Разработанная на основе новых алгоритмов программная модель позволяет получить прогнозную величину налоговых поступлений на последующий период, что необходимо в рамках стратегического планирования деятельности налоговой службы (рисунок 2).

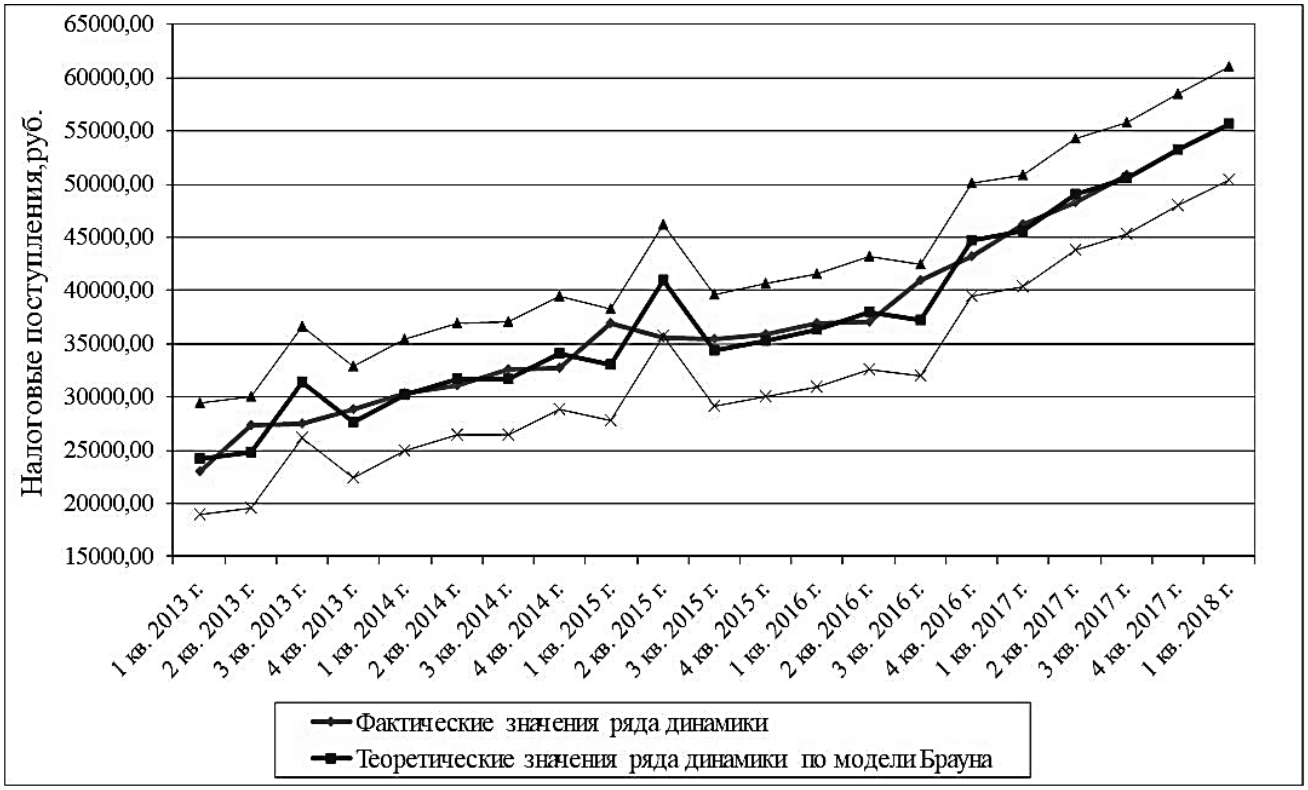


Рисунок 2 – Графическое отображение результатов прогнозирования по модели Брауна

В основу положен метод Брауна, позволяющий отражать развитие не только в виде линейной тенденции, а также в виде меняющейся параболической

тенденции. Результаты апробации модели для налоговой службы показали, что прогнозные значения практически совпадают с фактическими значениями и свидетельствуют о постоянном росте налоговых поступлений в бюджет РФ. Для проверки точности полученных прогнозных значений по методу Брауна использован критерий Стьюдента.

Таким образом, разработан и впервые предложен модуль информационной управленческой системы по распределению налогоплательщиков, основанный на методе нечеткой кластеризации для категорирования налогоплательщиков по категориям внимания, что является решением одной из важнейших управленческих задач.

Третья глава содержит описание разработки информационной модели управления в подразделении налоговой службы – налоговой инспекции.

Эффективность управления налоговой инспекцией и качество принимаемых управленческих решений в значительной степени зависят от точности, объективности и своевременности поступления информации в систему налоговой службы. Повысить эффективность использования информационных ресурсов возможно за счет интеграции и автоматизации всех процессов управления при помощи разработанной единой информационной управленческой системы (ИУС).

На рисунке 3 представлена контекстная диаграмма верхнего уровня функциональной модели, построенная с использованием инструментальных средств CA ERWin Process & Data Modeler.

В результате выполнения функционального анализа создана объектно-ориентированная модель, отображающая взаимосвязи в исследуемой области и особенности управления информационными потоками налоговой инспекции. Для визуализации функционирования проектируемой системы используется диаграмма вариантов использования, предназначенная для представления системы в виде множества сущностей и актёров, взаимодействующих между собой с помощью вариантов использования (рисунок 4).

Таким образом, в результате создания объектно-ориентированной модели информационной управленческой системы, построены диаграммы, разносторонне характеризующие разрабатываемую систему: определяют структуру системы, взаимосвязь между ее элементами, возможные варианты использования системы, состояния, в которых может находиться тот или иной объект, и действия, которые он может выполнять. Разработана и реализована информационная управленческая система для налоговой инспекции, рекомендуемая для практического использования в качестве универсального инструментария в налоговых органах.

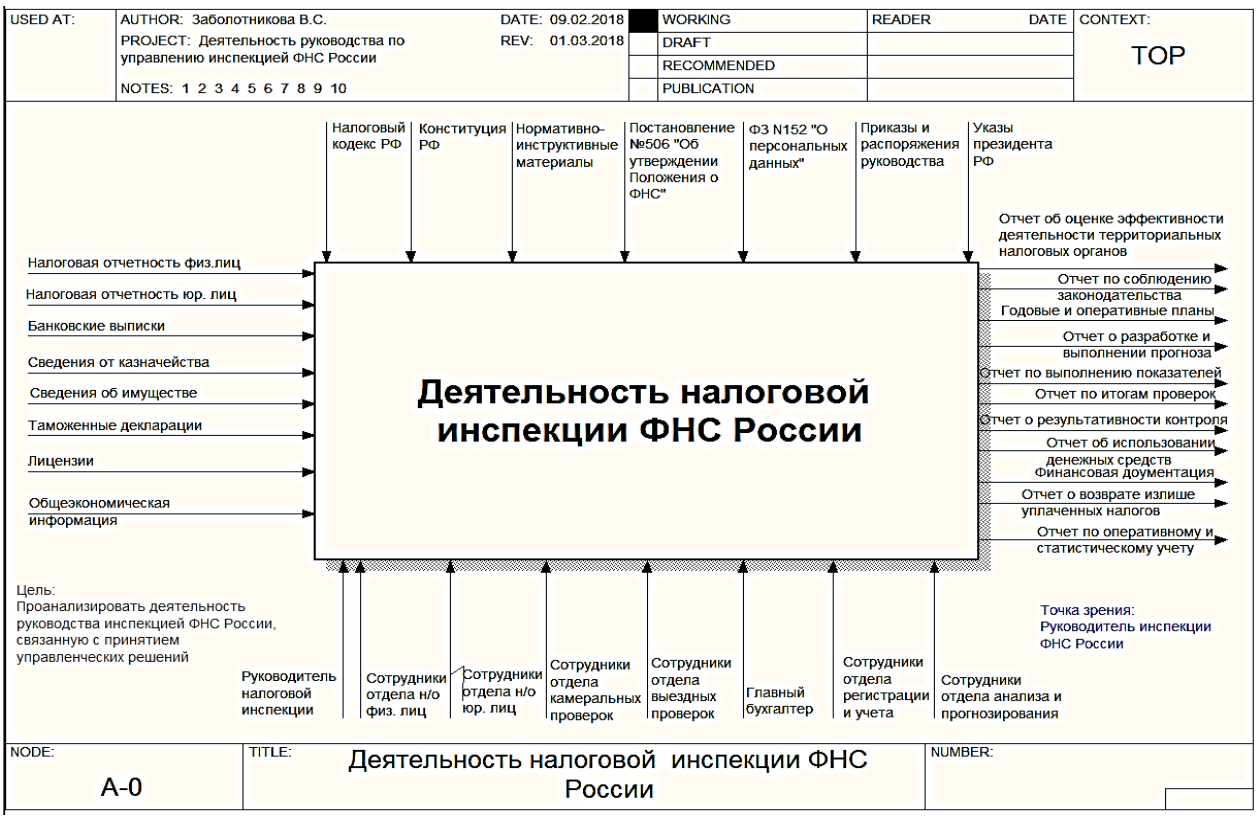


Рисунок 3 – Модель информационных управленческих потоков в налоговой инспекции

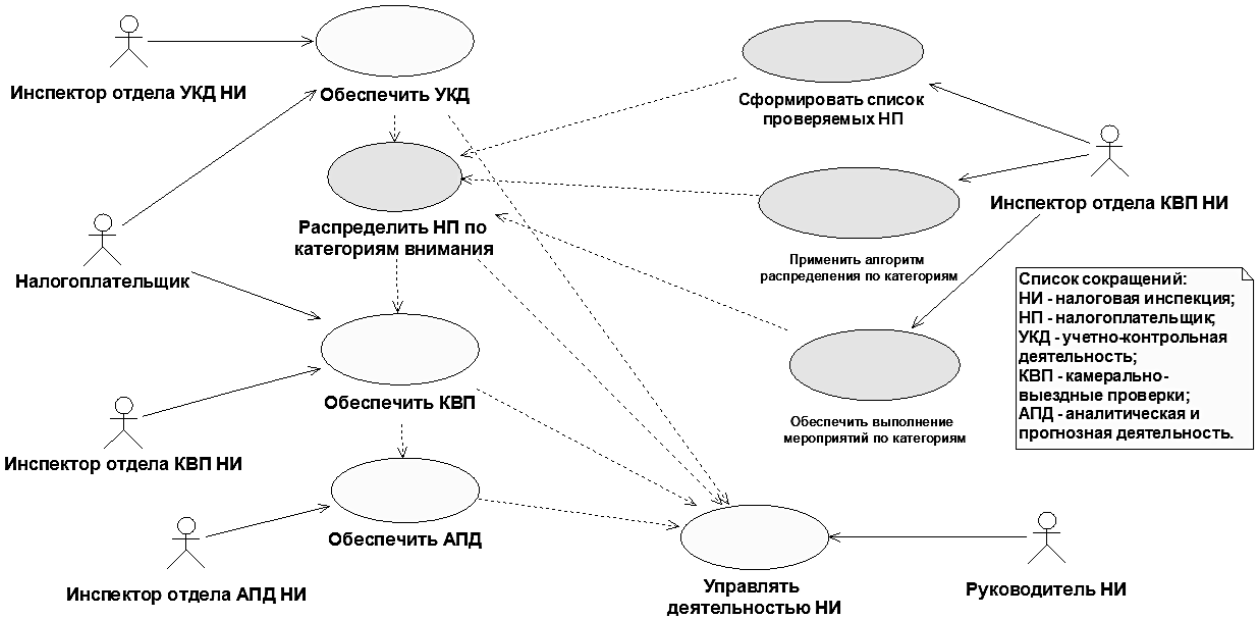


Рисунок 4 – Варианты использования системы принятия управленческих решений в налоговой службе

В четвертой главе представлены разработанные инструменты интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений: нейросетевая модель для планирования камеральных и выездных проверок в налоговой инспекции, а также экспертная система, выполненная на основе нечеткого вывода.

Разработанные методы и модели легли в основу создания модулей информационной управленческой системы. На рисунке 5 представлена функциональная модель информационной управленческой системы для налоговой службы, которая характеризуется взаимным влиянием процессов, происходящих между функциональными модулями. Разработана схема взаимодействия информационной системы с подсистемами и внешней средой, определяющая ее место в системе управления налоговой службой.

Одним из важнейших управленческих процессов деятельности налоговой инспекции является проведение камеральных и выездных проверок. Для того, чтобы данные проверки были эффективными, необходим соответствующий инструментарий. Для решения этой задачи была разработана нейросетевая модель. Для обучения нейросети использованы статистические данные о деятельности налогоплательщиков, на основании которых был выполнен корреляционный анализ факторов и проведен данный отбор. Согласно действующему законодательству, необходимых факторов - 12.

Рисунок 5 – Функциональная модель информационной управленческой системы для налоговой службы

Разработанная нейросетевая модель позволяет оперативно и обоснованно выбрать налогоплательщиков для осуществления камеральных и выездных

проверок, а также может быть использована в качестве модуля системы принятия управленческих решений в налоговой службе, так и автономно. Для разработанной модели исходные данные могут обновляться динамически, что позволяет актуализировать поддержку принятия решений.

Для достижения поставленной цели разработана экспертная система, входящая в модуль поддержки принятия решений, которая осуществляет данный процесс путем моделирования суждений на основе экспертных знаний, а в качестве методов обработки данных применяет процедуры логического вывода.

Предложенный механизм процесса подготовки и принятия управленческих решений в налоговой службе, основанный на применении нечеткого вывода, позволяющий своевременно реагировать на изменяющиеся условия внутренней и внешней среды, представлен на рисунке 6.

В результате исследования установлено, что управленческие решения принимаются с учетом принципов, функций, методов и средств управления деятельностью налоговой инспекции. Повышение эффективности принимаемых решений возможно за счет внедрения в механизм принятия управленческих решений продукционной модели, состоящей из блока фаззификации, блока управленческих решений, блока дефаззификации, а также базы знаний и лингвистических переменных, которые формируют нечеткий вывод и приводят полученные результаты к четкости.

Обосновано использование в работе двухстадийной модели принятия решений. На первой стадии исследование проводится по входящим переменным, которые достоверно отражают уровень эффективного управления в налоговой инспекции:

- *Управление учетно-контрольной деятельностью UKD* (X_1 – состояние бухгалтерского учета и отчетности в налоговом органе; X_2 – состояние статистического учета и отчетности в налоговом органе, X_3 – наполняемость бюджета РФ налогами, сборами и другими обязательными платежами).

- *Управление деятельностью камеральных и выездных проверок KVP* (X_4 – соблюдение налогового законодательства налогоплательщиками; X_5 – результативность камеральных проверок; X_6 – результативность выездных проверок).

- *Управление аналитической и прогнозной деятельностью APD* (X_7 – индикативные показатели поступлений в бюджет РФ, X_8 – соответствие прогнозу поступлений в бюджет РФ, X_9 – потери бюджета в связи с предоставлением льгот налогоплательщикам, X_{10} – эффективность деятельности налоговой инспекции).

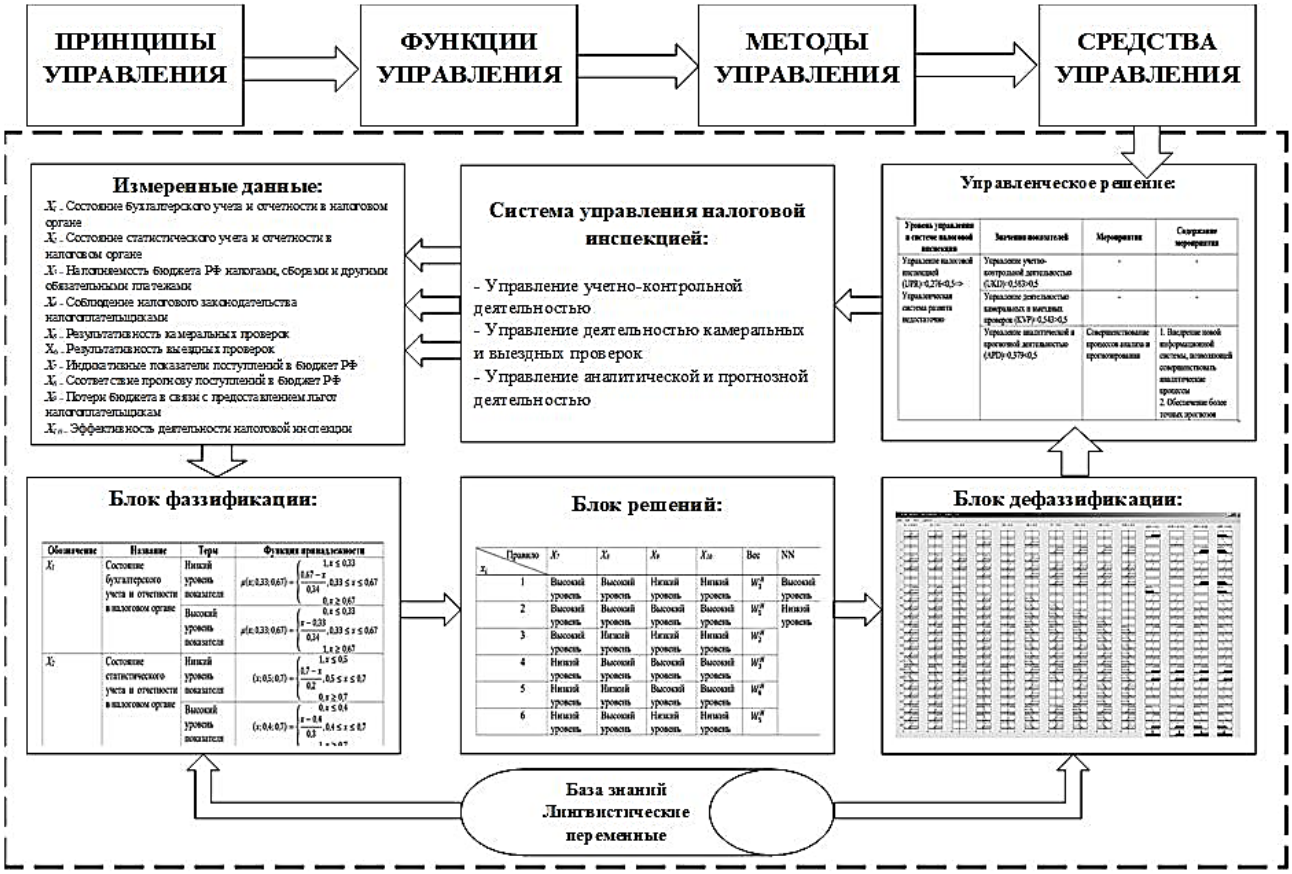


Рисунок 6 – Предложенный механизм поддержки принятия управленческих решений в налоговой инспекции на основе нечеткого вывода

На второй стадии модели в качестве исходных данных рассматриваются показатели, полученные на первом уровне (f_{UKD}, f_{KVP}, f_{APD}), для определения совокупного уровня развития системы управления в налоговой инспекции. Данная структура представлена в виде дерева логического вывода (рисунок 7).

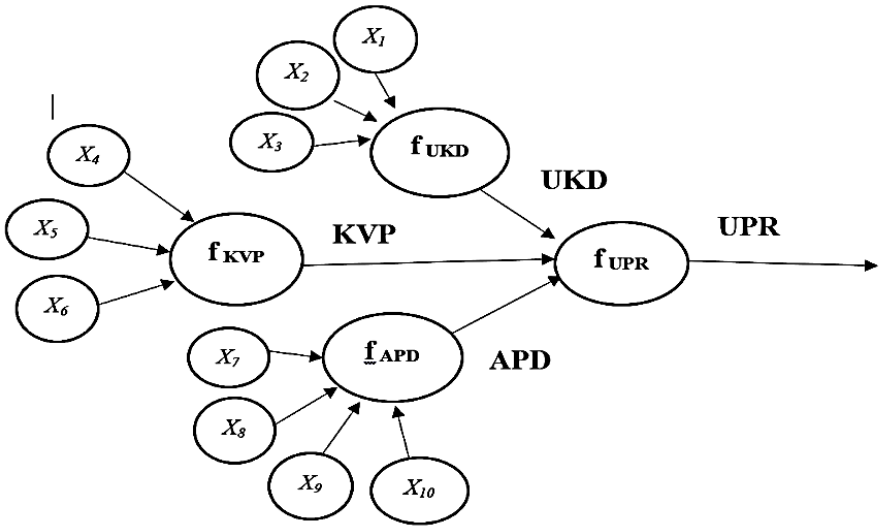


Рисунок 7 – Дерево логического вывода двухстадийной модели принятия управленческих решений в налоговой инспекции

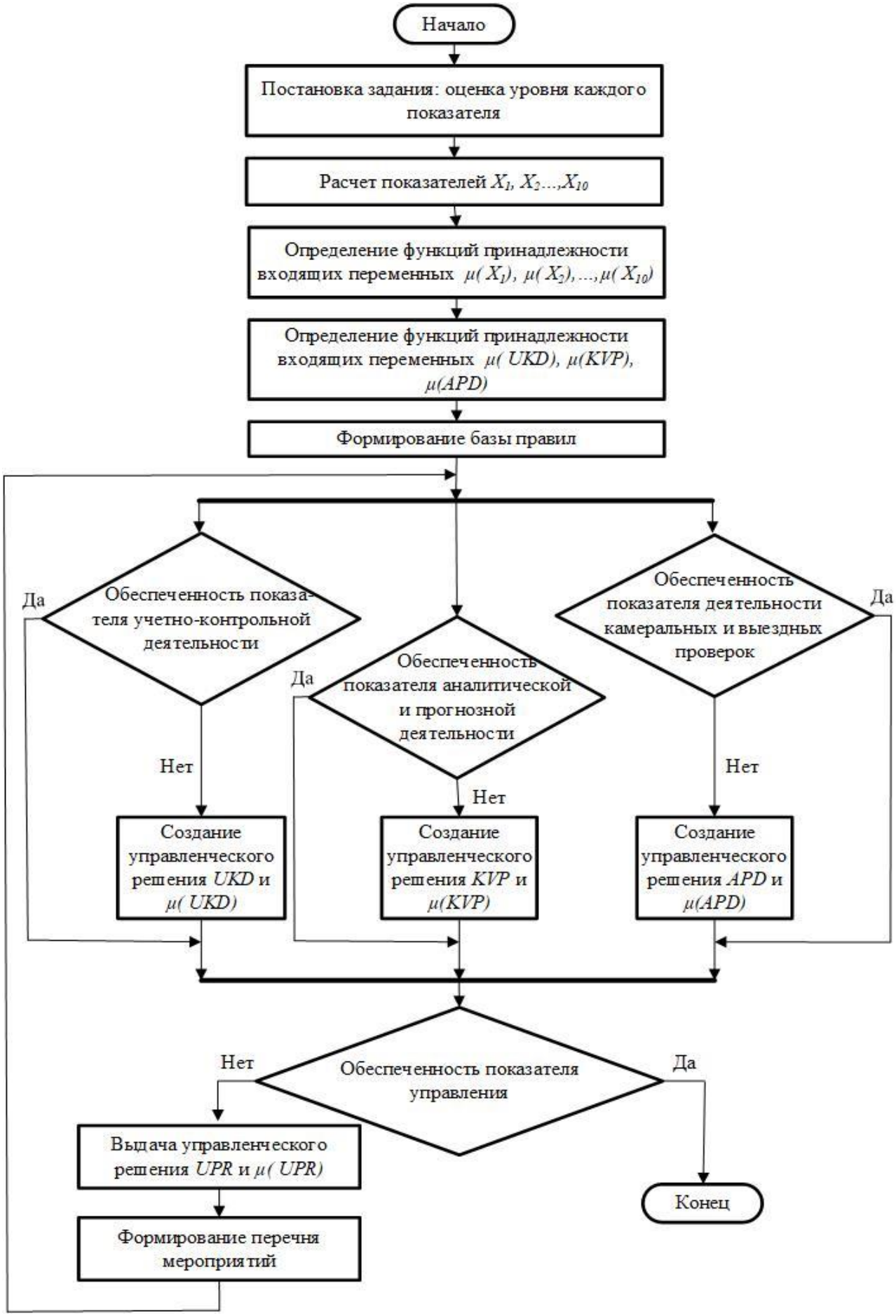


Рисунок 8 – Алгоритм модуля поддержки принятия управленческих решений

Разработан функциональный алгоритм интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений, выполненный на основании экспертной системы с нечетким выводом (рисунок 8).

Разработка и применение методики, реализация ее в среде MatLab позволяют получить управленческие решения, направленные на эффективное управление налоговой службой. Анализируя полученные результаты показателей (таблица), можно сделать вывод, что не все показатели налоговой инспекции находятся на достаточном уровне в соответствии с полученным значением, и, соответственно, требуют выполнения комплекса мероприятий по совершенствованию соответствующего показателя.

Таблица – Принятие управленческих решений в системе управления в налоговой инспекции

Уровень управления в системе налоговой инспекции	**Значения показателей**	**Мероприятия**	**Содержание мероприятия**
Управление налоговой инспекцией (UPR)=0,276<0,5=> Управленческая система развита недостаточно	Управление учетно-контрольной деятельностью (UKD)=0,583>0,5	-	-
	Управление деятельностью камеральных и выездных проверок (KVP)=0,543>0,5	-	-
	Управление аналитической и прогнозной деятельностью (APD)=0,379<0,5	Совершенствование процессов анализа и прогнозирования	1. Внедрение новой информационной системы, позволяющей совершенствовать аналитические процессы 2. Обеспечение более точных прогнозов

В результате, разработанная и реализованная функциональная модель управления в налоговой инспекции позволяет осуществить эффективное принятие управленческих решений.

В заключении подведены итоги и отражены основные результаты и выводы исследований, полученные в диссертационной работе.

В приложении приведены копии документов актов о внедрении и свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе диссертационного исследования получены следующие основные результаты:

1 На основании выполненного анализа выявлено, что информационные и организационные процессы управления в налоговой службе являются функциональным элементом механизма эффективного управления налогообложением, а основополагающим фактором для решения задач управления является распределение налогоплательщиков по категориям внимания.

2 Разработана классификация методов, а также обоснован выбор метода нечеткой кластеризации для распределения налогоплательщиков по категориям внимания.

3 Разработан алгоритм и программа для автоматизации процесса распределения налогоплательщиков по категориям внимания на основе применения алгоритмов *c*-средних и Густафсона-Кесселя с целью определения группы мероприятий, а также прогнозирования сумм налоговых отчислений.

4 Разработана модель информационной управленческой системы для налоговой инспекции, а также логические и физическая модели базы данных, которые повышают эффективность и качество управления.

5 Разработана нейросетевая модель для интеллектуального анализа и выбора налогоплательщиков для осуществления камеральных и выездных проверок сотрудниками налоговой инспекции, позволяющая определять каждого налогоплательщика по множеству факторов и вносить в список для эффективного планирования данного мероприятия.

6 Разработана методика управления для налоговой инспекции, реализованный с помощью экспертной системы с нечетким выводом и отображающий последовательность действий от выбора и расчета входящих показателей до получения управленческого решения. На основании двухстадийной нечеткой модели разработанный алгоритм позволяет осуществить принятие эффективных управленческих решений.

ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в российских рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России для опубликования основных научных результатов:

1. Заболотникова В.С. Информационная управленческая система для налоговой службы / В.С. Заболотникова, О.Н. Ромашкова // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – № 6. – С. 27-32.

2. Заболотникова В.С. Анализ методов кластеризации для эффективного управления процессами в налоговой службе / В.С. Заболотникова, О.Н. Ромашкова // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 9-2. – С. 303-307.

3. Заболотникова В.С. Разработка концептуальной модели управленческой системы в налоговой службе / В.С. Заболотникова // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 10. – С. 7-12.

Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ:

4. Программа для интеллектуальной поддержки принятия эффективных управленческих решений в налоговой службе. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2017661766 / Авторы: Заболотникова В.С., Ромашкова О.Н. – 19 октября 2017 г.

Публикации в других журналах, сборниках научных трудов и материалах научных и научно-практических конференций:

5. Заболотникова В.С. Интеллектуальные методы принятия эффективных управленческих решений на примере налоговой службы / В.С. Заболотникова // В книге: Новые информационные технологии в научных исследованиях материалы XXII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Рязанский государственный радиотехнический университет. – Рязань, 2017. – С. 18-19.

6. Заболотникова В.С. Применение алгоритмов и методов нечеткой кластеризации в процессах управления налоговой службой / В.С. Заболотникова // В книге: Новые информационные технологии в научных исследованиях материалы XXII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов. Рязанский государственный радиотехнический университет. – Рязань, 2017. – С. 27-29.

7. Заболотникова В.С. Математическая модель прогнозирования для информационной управленческой системы налоговой службы / О.Н. Ромашкова, В.С Заболотникова // в сборнике: Проблемы современных интеграционных процессов и пути их решения сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2017. – С. 25-29.

8. Заболотникова В.С. Концептуальная модель управленческой системы в налоговой службе / В.С. Заболотникова, О.Н. Ромашкова // в сборнике: Наука и инновации в XXI веке: актуальные вопросы, открытия и достижения сборник статей V Международной научно-практической конференции: в 2 ч. – Пенза, 2017. – С. 136-138.

9. Заболотникова В.С. Модель функционирования информационной управленческой системы для налоговой службы / В.С. Заболотникова // Новое

слово в науке: стратегии развития: материалы II Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 22 окт. 2017 г.). В 2 т. / редкол.: О. Н. Широков [и др.]. – Т.1 – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2017. – С. 175-177.

10. Заболотникова В.С. Информационная технология контроля и регулирования процессов в налоговой службе / В.С. Заболотникова // Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике: материалы Международной научно-практической конференции (Азов, 19 мая 2014г.). – Ростов н/Д, ДГТУ, 2014. – С.146-150.

11. Заболотникова В.С. Анализ методов кластеризации для распределения налогоплательщиков по категориям внимания / В.С. Заболотникова // Информационные управляющие системы и компьютерный мониторинг. – Донецк, 2013. – С.89-95.

12. Заболотникова В.С. Использование алгоритма с-средних нечеткой кластеризации для распределения налогоплательщиков по категориям внимания / В.С. Заболотникова // Информационные технологии и моделирование в экономике. – Одесса-Черкассы, 2013. – С. 78-79.

13. Заболотникова В.С. Применение нечеткой кластеризации для усовершенствования контроля в налоговой службе: монография / В.С. Заболотникова // Проблемы и перспективы развития экономической кибернетики. – Киев, 2013. – С. 177-191.

14. Заболотникова В.С. Концептуальная модель информационной технологии контроля и регулирования в налоговой службе / В.С. Заболотникова // Вестник национального университета «Львовская политехника». – Львов: Издательство Львовской политехники, 2013. – №751. – С. 183-188.

15. Заболотникова В.С. Использование кластерного анализа для распределения субъектов предпринимательской деятельности / В.С. Заболотникова, Д.В. Николаенко // Вестник Восточноукраинского национального университета имени Владимира Даля. – №15 (186). – 2012. – С. 211-218.

16. Заболотникова В.С. Применение нечеткой кластеризации для усовершенствования контроля в налоговой службе / В.С. Заболотникова // Журнал «Проблемы информационных технологий». – Херсон: ЧП «ОЛДИ-Плюс», 2012. – №1(011). – 178 с.

17. Заболотникова В. С. Использование алгоритма Густафсона-Кесселя нечеткой кластеризации для распределения плательщиков налогов по категориям внимания / В.С. Заболотникова, М.И. Крулькевич // Информационные технологии, системный анализ и моделирование социо-

эколого-экономических систем, г. Киев, 16-18 октября 2012г.: тезисы докладов / Кафедра экономической кибернетики ФЭП ИЭМ НАУ. – Киев: Помощь, 2012. – С. 15-17.

18. Заболотникова В.С. Учет субъектов предпринимательской деятельности в условиях неопределенности на основе метода нечеткой кластеризации / В.С. Заболотникова // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника». – 2011. – №14 (188). – С. 283-290.

19. Заболотникова В.С. Автоматизация процессов в налоговой службе: электронный документооборот / В.С. Заболотникова, Е.В. Пахомова // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2010»: Экономика. – Т. 16. – Одесса: Черноморье, 2010. – С.73-77.

20. Заболотникова В.С. Проблема моделирования отбора налогоплательщиков для выездных проверок / В.С. Заболотникова, Т.Ю. Ролик // VI Международная научно-практическая конференция «Социально-экономические реформы в контексте интеграционного выбора Украины»: Сборник научных трудов. – Днепропетровск: ПДАБА, 2009. – Т.2. – С. 95-97.

21. Заболотникова В.С. Налоговый контроль как неотъемлемый инструмент государственной налоговой службы / В.С. Заболотникова, О.В. Соломатина // Вестник Запорожского национального университета: Сборник научных статей. Экономические науки. – 2010. – № 3(7). – С. 139-143.

Заболотникова Виктория Сергеевна

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ НАЛОГОВОЙ СЛУЖБЫ

05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах»

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 04.07.2018 г.
Формат бумаги 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Усл.п.л. – 1,25. Тираж: 100 экз.
Типография «11-й ФОРМАТ»
ИНН 7726330900
115230, Москва, Варшавское ш., 36
(977) 518-13-77, (499) 788-78-56