



На правах рукописи

Федорова Светлана Владимировна

**РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ И ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ
РИСКА НЕУПЛАТЫ ТАМОЖЕННЫХ ПЛАТЕЖЕЙ**

Специальность 08.00.13 - Математические и инструментальные
методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

2 ИЮН 2011

Москва – 2011

Диссертационная работа выполнена на кафедре «Прикладной информатики в экономике» Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)».

Научный руководитель доктор экономических наук, профессор
Тельнов Юрий Филиппович

Официальные оппоненты доктор технических наук, профессор
Селетков Сергей Николаевич

кандидат экономических наук
Реснин Максим Олегович

Ведущая организация Всероссийский заочный финансово-
экономический институт (ВЗФЭИ)

Защита состоится «22» июня 2011 в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д.212.151.01 в ГОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)» по адресу: 119501, г. Москва, ул. Нежинская, д.7.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке в ГОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики (МЭСИ)».

Автореферат разослан « 20 » мая 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д.212.151.01
кандидат технических наук, доцент



И.Н. Маст'ева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Одним из основных источников пополнения доходной части федерального бюджета в Российской Федерации на сегодняшний день являются налоговые доходы. В 2010 году 65% налоговых доходов составили поступления от уплаты таможенных платежей¹. Вместе с тем за последние пять лет выявлено существенное отклонение уровня фактически уплаченных таможенных платежей от плановых. Одной из причин этого является несвоевременное поступление денежных средств при выпуске товара под обеспечение, которое связано с уклонением участников внешнеэкономической деятельности (ВЭД) от выполнения обязательств по срокам внесения суммы начисленных таможенных платежей на счета таможенных органов. Таким образом, при принятии решения о выпуске товара под обеспечение на этапе декларирования товара возникает определенный риск их неуплаты.

Важным аспектом уплаты таможенных платежей является обоснованность принятия решения таможенными органами при выпуске товара под обеспечение. В настоящее время этот процесс осуществляется на основе оценивания вероятности неуплаты таможенных платежей экспертным путем, а также с помощью методической базы, что требует значительного времени.

В настоящее время указанный вид риска не включен в группу рисков при таможенном оформлении. Отсутствие методологии и единой системы оценки риска приводит к тому, что количество случаев несвоевременного выполнения обязательств участниками ВЭД за последние два года увеличилось. В связи с этим необходимо разработать мероприятия для обеспечения своевременного поступления таможенных платежей в федеральный бюджет.

Указанные обстоятельства вызывают необходимость исследовать процессы, связанные с уплатой таможенных платежей, осуществить выбор методов проведения анализа данных и разработать соответствующую модель для выявления и оценки риска неуплаты таможенных платежей на основе анализа данных, предоставленных участником ВЭД при таможенном оформлении. Это позволит повысить обоснованность процесса принятия решения по выпуску товара под обеспечение, а также стабилизировать поступление таможенных платежей в федеральный бюджет.

¹ Сведения об исполнении Федерального бюджета взяты с сайта Экономической экспертной группы (ЭЭГ) (www.eeg.ru)

Степень научной проработанности темы. Вопросы сущности и значения таможенных платежей раскрыты в трудах российских ученых и практиков Л.Т. Гиляровской, А.Н. Козырина, В.Г. Панскова, В.М. Пушкаревой, В.В. Покровской, Т.А. Тулуповой, Г.И. Чекмарева, С.Д. Шаталова, С.Т.Яцишина.

Исследования таможенных платежей в таких аспектах, как анализ места таможенных платежей в структуре доходов федерального бюджета, правовое регулирование их уплаты, контроль уклонения от уплаты представлены в работах А.А. Артемьева, А.А. Ашмарина, Н.И. Землянской, М.В. Калинина, Е.П. Коваленко, А.Р. Кондратюка, В.П. Шавшиной.

Понятие, подходы и методы управления рисками освещаются в трудах С.Н. Воробьева, В.М. Гранатурова, М.В. Грачевой, Б.А. Лагоши, Л.Н.Мамаевой, Т.Я. Нерсисяна, Н.А. Рыхтиковой, Е.Ю. Хрусталева. Основные зарубежные публикации об исследованиях рисков, разработке показателей, по которым можно измерить риск, связаны с именем известного американского экономиста Ф. Найта. В числе зарубежных авторов следует отметить работы Э. Альтмана, М. Баттеруорта, П. Бернстайш, Т. Коха, Э. Кэрри, П. Надлера, Дж.Пикфорда, П. Рлуза, Дж.Ф. Синки мл., Р.Стульца, Н. Тэрнбулла.

Методы управления таможенными рисками получили развитие в работах А.П. Бойко, М.О. Реснина, И.В. Соловьевой, Н.А. Шаланиной, Н.В.Ширкуновой. В целом теоретические основы управления риском проработаны. Также раскрыты математические методы анализа и управления рисками при таможенном оформлении, связанные с недостоверной классификацией товаров. Вместе с тем, вопросы математической и инструментальной поддержки принятия решения управления рисками при обеспечении уплаты таможенных платежей остаются в полной мере не исследованными.

Отмеченные обстоятельства потребовали проведения исследования, определили его логику, научную новизну и практическую значимость.

Цель и задачи исследования. Целью диссертационной работы является разработка модели оценки риска неуплаты таможенных платежей и инструментария поддержки принятия решения при выпуске товара под обеспечение.

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

1. Провести анализ динамики поступления таможенных платежей в федеральный бюджет по товарам, выпущенным под обеспечение, и обосновать

необходимость включения риска неуплаты таможенных платежей при обеспечении в группу рисков таможенного оформления.

2. Построить модель оценки риска неуплаты таможенных платежей при выпуске товара под обеспечение на основе отобранных факторных признаков, влияющих на уровень риска.

3. Сформулировать концептуальные положения создания и использования информационной системы поддержки принятия решения (СППР) при выпуске товара под обеспечение.

4. Разработать архитектуру СППР, реализующей модель оценки риска неуплаты таможенных платежей при выпуске товара под обеспечение.

5. Разработать методику применения СППР при выявлении риска неуплаты таможенных платежей и провести оценку эффективности ее применения.

Объектом исследования являются таможенные платежи, поступающие в бюджет Российской Федерации.

Предметом исследования являются методы оценки рисков, связанные с неуплатой в срок таможенных платежей, и инструментарий поддержки принятия решений.

Область исследования. Работа выполнена в соответствии с п. 1.4 «Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: отраслей народного хозяйства, фирм, и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений» и п. 2.5. «Разработка концептуальных положений использования новых информационных и коммуникационных технологий с целью повышения эффективности управления в экономических системах» Паспорта специальности ВАК Минобрнауки России (экономические науки) по специальности 08.00.13 - Математические и инструментальные методы экономики.

Теоретическая и методологическая основа исследования. Теоретическую основу составили работы отечественных и зарубежных специалистов в области системного анализа, моделирования рискованных ситуаций, математической статистики, а также исследования в области разработки систем поддержки принятия решений. В работе исследованы следующие методы оценки риска: метод экспертных оценок, метод аналогий и методы, основанные на применении математической статистики и математического программирования.

В качестве основы программного инструментария для моделирования рисков неуплаты таможенных платежей применялся статистический пакет прикладных программ (ППП) SPSS. Для создания инструментария поддержки принятия решения использовались программная среда разработки приложений Delphi 7 и система управления базами данных (БД) Oracle. Для извлечения, преобразования и загрузки данных в аналитическую БД применялось инструментальное средство Oracle Warehouse Builder.

Научная новизна. Научная новизна исследования состоит в разработке модели оценки риска неуплаты таможенных платежей при выпуске товара под обеспечение, а также инструментария для ее поддержки.

Наиболее существенные результаты, полученные лично автором и составляющие научную новизну, заключаются в следующем:

1. На основе анализа динамики поступления деклараций на товары, выпущенных под обеспечение уплаты таможенных платежей, впервые предложено включить в классификацию рисков при таможенном оформлении риск неуплаты таможенных платежей при обеспечении, что позволит повысить обоснованность принятия решения таможенными органами при выпуске товара под обеспечение.

2. Разработана логит-модель оценки риска неуплаты таможенных платежей при обеспечении, которая отличается от существующих подходов формированием зависимости нарушения срока уплаты таможенных платежей от факторных признаков декларации на товары с учетом специфики федеральных округов и позволяет определить вероятность нарушения таможенного законодательства при выпуске товара под обеспечение.

3. Сформулированы концептуальные положения построения и использования СППР, которые в отличие от существующих систем предполагают динамическое обновление модели оценки риска на оперативном уровне в соответствии с профилем риска для выявления рискованных ситуаций. При этом построение и актуализация модели осуществляется на стратегическом уровне с применением центральной базы данных деклараций на товары, что повышает точность модели.

4. Разработана архитектура системы поддержки принятия решений, которая отличается от существующих систем использованием профиля риска для осуществления динамической настройки на актуализированный перечень факторных признаков и позволяет проводить объективный анализ данных деклараций для оценки риска неуплаты таможенных платежей при обеспечении.

5. Разработана новая методика применения СППР для выявления рискованных случаев неуплаты таможенных платежей. Ее использование способствует повышению объективности и обоснованности принятия решения о выпуске товара под обеспечение.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость заключается в определении подходов к моделированию рисков неуплаты таможенных платежей в зависимости от выбора факторных признаков и разработке концептуальных положений построения и методики построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей при обеспечении.

Практическая значимость работы состоит в разработке инструментария поддержки принятия решения, позволяющего проводить оценку риска неуплаты таможенных платежей, и тем самым способствует сокращению случаев нарушения сроков уплаты таможенных платежей и своевременному поступлению таможенных платежей в федеральный бюджет.

Апробация результатов исследования. Результаты докладывались на 9-й Российской научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий» (г. Москва) в 2006 г., на 10-й Российской научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий» (г. Москва) в 2007 г., на 11-й Российской научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий» (г. Москва) в 2008г.

Основные результаты диссертационного исследования внедрены в деятельность отдела таможенных платежей Оренбургской таможни при принятии решения о выпуске товара под обеспечение уплаты таможенных платежей и используются в учебном процессе Московского государственного университета экономики, статистики и информатики при обучении дисциплине «Информационно-аналитические системы».

Публикации. По теме диссертационного исследования опубликовано 7 научных работ общим объемом 1,81 п.л., из них 3 работы опубликовано в изданиях, рекомендованных ВАК, объемом 1,12 п.л.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, содержит 2 приложения. Основной текст содержит 26 рисунков, 14 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, описана степень изученности проблемы, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект, предмет и методы исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Первая группа вопросов, рассматриваемых в диссертации, связана с исследованием понятия риска при таможенном оформлении, процессов обеспечения уплаты таможенных платежей и управления рисками в таможенном деле, анализом подходов к построению моделей оценки рисков.

Значительную долю в структуре доходов от внешнеэкономической деятельности составляют таможенные платежи¹. Обеспечение уплаты таможенных платежей следует рассматривать как механизм гарантии выполнения обязательств перед государством со стороны участника ВЭД. Смысл этого механизма состоит в том, что участник ВЭД вправе внести один из видов обеспечения, а таможня – выпустить товар, что крайне важно для сокращения времени таможенного оформления и увеличения скорости товарооборота. Несмотря на это, в результате проведенного анализа данных деклараций на товары (ДТ) выявлены случаи несвоевременного выполнения обязательств участниками ВЭД при выпуске товара под обеспечение.

Установлено, что к 2010 году количество ДТ с признаками нарушения сроков уплаты таможенных платежей выросло более чем в два с половиной раза по сравнению с 2006 годом, при этом данный рост нельзя объяснить только изменением общего количества ДТ. Анализ сезонной динамики поступления ДТ с признаками нарушения позволил выделить два периода длительностью 6 месяцев каждый: для первого периода (с февраля по июль) характерен существенный рост количества ДТ с нарушениями, для второго (с августа по январь) – существенное снижение. Наиболее активными месяцами в году по количеству ДТ с нарушениями являются май (до 45% больше, чем в среднем за год), март и июль (до 25% больше).

Несмотря на это, риск неуплаты таможенных платежей в настоящее время не включен в группу рисков при таможенном оформлении. Это связано с отсутствием соответствующих методик выявления рисков неуплаты

¹ Под таможенными платежами понимается совокупность федеральных налогов (НДС, акцизы), ввозных и вывозных таможенных пошлин и таможенных сборов, взимаемых при перемещении товаров через таможенную границу Российской Федерации и оказания участникам ВЭД таможенных услуг.

таможенных платежей при выпуске товара под обеспечение. В настоящее время на этапе принятия решения таможенный инспектор, выступающий в качестве лица, принимающего решение (ЛПР), использует личный опыт и методическую базу. Такой подход не позволяет учитывать информацию и знания, накопленные инспекторами других таможенных органов, при принятии решения и приводит к возникновению случаев нарушений со стороны участников ВЭД таможенного законодательства. В связи с этим предложено включить риск неуплаты таможенных платежей при обеспечении в перечень рисков, возникающих при таможенном оформлении, выявить факторы, влияющие на уровень риска, и разработать модель оценки риска.

В диссертационной работе проведен анализ подходов к процессу управления таможенными рисками в России, в результате чего определены подпроцессы, требуемые для организации процесса управления риском неуплаты таможенных платежей при обеспечении (рисунок 1).

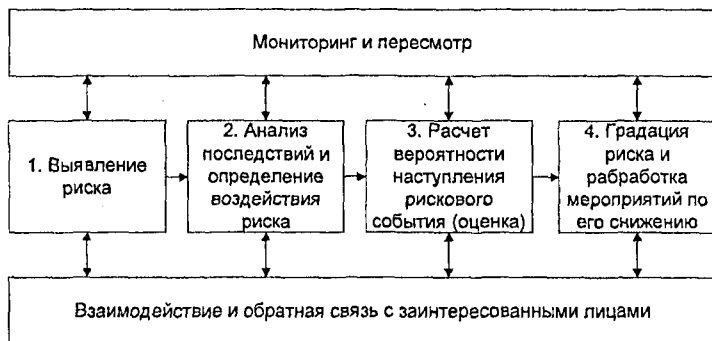


Рис. 1. Процесс управления риском неуплаты таможенных платежей при обеспечении

Наиболее важным этапом, который непосредственно влияет на точность принятия решения, является оценка риска. В работе исследованы такие методы оценки риска, как: метод экспертных оценок, метод аналогий и методы, основанные на применении теории игр, математической статистики, математического программирования. Проведен сравнительный анализ особенностей их применения, который показал, что метод экспертных оценок не позволяет выявить и формализованно описать все факторы, влияющие на риск. Метод аналогий применим в случае, если накопленных данных недостаточно для проведения анализа и необходимо построение моделей на

аналогичных объектах. Применение этого метода может вызвать попадание в модель ошибочных факторов. Наиболее приемлемыми для оценки риска неуплаты таможенных платежей являются методы математической статистики, которые позволяют анализировать оперативные данные, накопленные в базе данных организации, с целью построения модели. Это обеспечивает выявление всех факторных признаков, влияющих на риск неуплаты таможенных платежей.

Вторая группа вопросов, рассматриваемых в диссертации, посвящена разработке модели оценки риска неуплаты таможенных платежей на основе данных ДТ.

Разработка модели проводилась в разрезе федеральных округов, в которых проводилось таможенное оформление товаров, выпущенных под обеспечение, для учета специфических факторов, присущих каждому из них. С целью выявления однородных групп построена карта взаимного расположения федеральных округов по двум показателям: процентное соотношение ДТ с нарушением срока уплаты к общему количеству ДТ и сумма неуплаченных в срок таможенных платежей (рисунок 2).

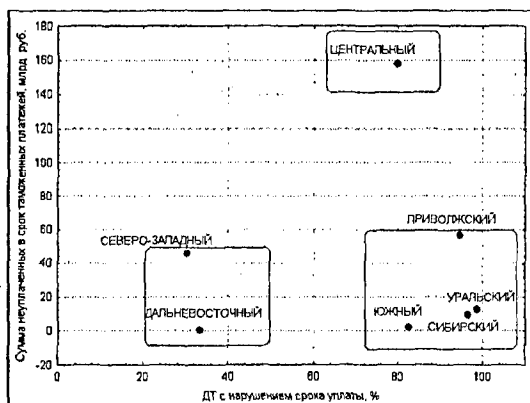


Рис. 2. Карта взаимного расположения федеральных округов по показателям «сумма неуплаченных в срок таможенных платежей» и «ДТ с нарушением срока уплаты в процентах»

В результате было получено три группы федеральных округов. В первую группу вошли Северо-западный и Дальневосточный федеральные округа. Для них характерно небольшое количество нарушений сроков уплаты таможенных платежей. Вторую группу составили Приволжский, Уральский, Сибирский и

Южный федеральные округа. Они характеризуются большим количеством нарушений и небольшими суммами таможенных платежей. В третью группу вошел Центральный федеральный округ, в котором выявлено большое количество нарушений и максимальное нарушение по сумме неуплаченных таможенных платежей. В Центральном и Приволжском федеральных округах более чем по 80% ДТ, выпущенных под обеспечение, выявлены нарушения срока уплаты таможенных платежей, при этом неуплаченные вовремя суммы превышают 50 млрд. рублей. По этой причине данные федеральные округа были выбраны для проведения дальнейшего исследования.

Для построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей при обеспечении предложен четырехэтапный процесс (рисунок 3). Все его этапы, начиная со второго, выполняются с применением статистического пакета прикладных программ SPSS.

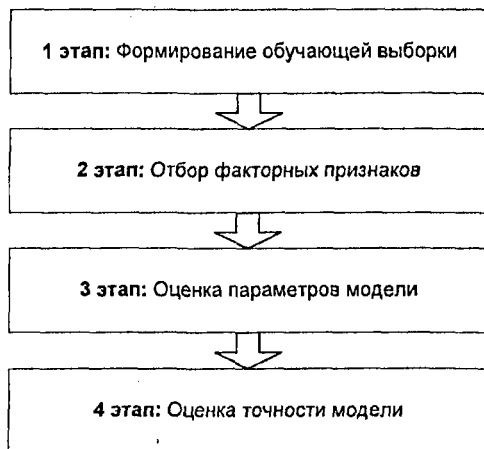


Рис. 3. Схема процесса построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей

На *первом этапе* на основе данных ДТ была получена обучающая выборка данных по признаку выпуска товара под обеспечение, представленная в виде матрицы X «объект-свойство». Для каждой ДТ поставлен в соответствие признак наличия или отсутствия нарушения срока уплаты, который можно записать в виде вектора Y :

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & & \ddots & \\ x_{N1} & x_{N2} & \dots & x_{Nn} \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_N \end{pmatrix}, \quad (1)$$

где x_{ij} - значение j -ого признака для i -й ДТ, $i=1..N$; $j=1..n$,

$$y_i = \begin{cases} 0, & \text{если в } i\text{-ой ДТ есть нарушение срока} \\ 1, & \text{если в } i\text{-ой ДТ нет нарушения срока} \end{cases}$$

Признак нарушения срока уплаты можно рассматривать как «обучающий», так как он определяет принадлежность ДТ к одному из двух классов.

На *втором этапе* проведен отбор факторных признаков. Для этого выполнен анализ тесноты связи характеристик ДТ и признака «нарушение срока уплаты».

Выбор метода проверки связи между значением Y и признаками X_i , где X_i - вектор значений признаков i -й ДТ, зависит от шкалы, в которой они измерены:

1. анализ таблиц сопряженности и использование критерия «хи-квадрат» для признаков в номинальной шкале;
2. методы ранговой корреляции (коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла, коэффициент конкордации) для признаков в порядковой шкале;
3. корреляционный анализ для нормально распределенных признаков в количественной шкале.

В рассматриваемом случае Y и признаки X_i измерены в шкале номинальной, поэтому выбран первый метод. Тогда для проверки наличия связи между признаком Y и качественными признаками X_i предлагается использовать критерий «хи-квадрат». Результирующие факторные признаки, для которых достигнут приемлемый уровень значимости при расчете тесноты связи характеристик ДТ и признака «нарушение срока уплаты» на основе данных Центрального округа представлены в таблице 1.

Также была определена сила влияния признаков X_i на результирующий признак Y . Для этого рассчитаны коэффициенты Крамера и Гудмана-Краскала (таблица 2).

Таблица 1

Результаты анализа взаимосвязи факторных признаков ДТ и признака
«нарушение срока уплаты»

Признак	Количество значений проверяемого признака	Наблюдаемое значение статистики «хи-квадрат»
наличие декларации таможенной стоимости	2	2833,0
учет в статистике	2	46,6
признак контейнерных перевозок	2	1736,0
условие поставки	11	1284,0
код валюты договора	7	1009,0
код места временного хранения	7	1351,0
тип документа	3	27,71
код характера сделки	12	450
код вида платежа	9	2437
код вида обеспечения	2	235
количество товаров	5	147,7

Таблица 2

Результаты расчета коэффициентов, характеризующих силу взаимосвязи
факторных признаков ДТ и признака «нарушение срока уплаты» для
Центрального округа

Признак	Коэффициент		Ранг
	Крамера	Гудмана-Краскала	
код вида платежа	0,773	0,598	1
признак контейнерных перевозок	0,653	0,426	2
код места временного хранения	0,575	0,331	3
условие поставки	0,561	0,315	4
код валюты договора	0,497	0,247	5
код характера сделки	0,332	0,110	6
наличие декларации таможенной стоимости	0,264	0,069	7
код вида обеспечения	0,240	0,058	8
количество товаров	0,190	0,036	9
учет в статистике	0,108	0,011	10
тип документа	0,082	0,007	11

Рассматривая результаты расчета коэффициентов можно сделать вывод, что, например, учет совместного распределения признаков «нарушение срока уплаты» и «код вида платежа» позволяет улучшить прогноз признака «нарушение срока уплаты» почти на 60%, с признаком контейнерных перевозок – на 42%.

Третьим этапом является оценка параметров модели. В качестве меры риска принимается вероятность неуплаты таможенных платежей $P\{y_i = 1 | X_i\}$, где y_i – значения признака «нарушение срока уплаты», X_i – вектор значений факторных признаков i -й ДТ.

В связи с тем, что для ДТ признак нарушения принимает два значения (1 и 0), описывать вероятность $P\{y_i = 1 | X_i\}$ линейной функцией нецелесообразно. Поэтому для моделирования значений $P\{y_i = 1 | X_i\}$ выбрана функция, область значения которой определяется отрезком $[0,1]$. В этих целях для построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей предлагается использовать аппарат моделей бинарного выбора.

Используя конкретные законы распределения случайной ошибки, можно получить различные вариации модели бинарного выбора: пробит-, логит- и гомпит-модели. Основываясь на информационных критериях Акаике, Шварца и Хеннана-Куинна была выбрана логит-модель, которая для бинарных данных имеет вид:

$$P\{y_i = 1 | X_i\} = \frac{e^{X_i^T \beta}}{1 + e^{X_i^T \beta}}, \quad (2)$$

где X_i – вектор значений признаков i -й ДТ,

β – вектор коэффициентов модели.

Для определения коэффициентов модели β использовался метод максимального правдоподобия.

На этапе построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей для Центрального федерального округа выполнены преобразования номинальных переменных, имеющих более двух градаций, в бинарные переменные. Результаты оценивания параметров логит-модели представлены в таблице 3.

Таблица 3

Результаты оценивания параметров логит-модели зависимости нарушения срока уплаты таможенных платежей от факторных признаков ДТ (Центральный федеральный округ)

Переменная	Описание переменной	Оценка коэффиц.	Станд. ошибка оценки коэффиц.	Уровень значимости
const	-	9,547	1,026	0,000
x1	1, если присутствует признак контейнерных перевозок	-0,590	0,211	0,005

Переменная	Описание переменной	Оценка коэффиц.	Станд. ошибка оценки коэффиц.	Уровень значимости
x2	1, если присутствует декларация таможенной стоимости	-2,580	0,479	0,000
x3	1, если хотя бы один из товаров учитывается в статистике	1,729	0,253	0,000
x4	сумма обеспечения, в рублях	-2,55E-09	1,15E-09	0,027
x5	1, если условие поставки CFR (стоимость и фрахт)	-1,360	0,277	0,000
x6	1, если условие поставки FOB (Свободно на борту судна) или DDU (поставка без оплаты пошлины) или CIF (стоимость, страхование и фрахт)	-0,854	0,212	0,000
x7	1, если код валюты договора USD (доллар США)	-1,423	0,661	0,031
x8	1, если код валюты договора EUR (Евро)	-1,131	0,651	0,082
x9	1, если код валюты договора RUB (Российский рубль)	-2,471	0,764	0,001
x10	1, если код резерва 21 «Поставка товара на безвозмездной основе»	-1,513	0,514	0,003
x11	1, если код временного хранения 11 «склад временного хранения»	-1,897	0,217	0,000
x12	1, если код временного хранения 39 «склад иной»	-2,083	0,267	0,000
x13	1, если код характера сделки отсутствует	-2,448	0,845	0,004
x14	1, если код характера сделки 10 «Перемещение товаров»	-3,530	0,562	0,000
x15	1, если код характера сделки 50 «Поставка товара при инвестиционной деятельности»	-2,046	0,688	0,003
x16	1, если код вида платежа 98 «сумма обеспечения уплаты»	0,798	0,279	0,004
x17	1, если код вида платежа 20 «Ввозная таможенная пошлина»	-1,196	0,298	0,000
x18	1, если код вида платежа 32 «Процент за предоставление рассрочки таможенного платежа»	-4,425	1,066	0,000
x19	1, если код вида обеспечения БГ «Банковская гарантия»	-2,394	0,253	0,000

Модель оценки риска неуплаты таможенных платежей для Центрального федерального округа имеет вид:

$$\hat{P}\{y_i = 1 | x_i\} = \frac{e^{9,547 - 0,59x_1 - 2,58x_2 + 1,729x_3 - 1,36x_5 - 0,854x_6 - 1,423x_7 - 1,131x_8 - 2,471x_9 - 1,513x_{10} - 1,897x_{11} - 2,083x_{12} - 2,44x_{13} - 3,53x_{14} - 2,046x_{15} + 0,798x_{16} - 1,196x_{17} - 4,425x_{18} - 2,394x_{19}}}{1 + e^{9,547 - 0,59x_1 - 2,58x_2 + 1,729x_3 - 1,36x_5 - 0,854x_6 - 1,423x_7 - 1,131x_8 - 2,471x_9 - 1,513x_{10} - 1,897x_{11} - 2,083x_{12} - 2,44x_{13} - 3,53x_{14} - 2,046x_{15} + 0,798x_{16} - 1,196x_{17} - 4,425x_{18} - 2,394x_{19}}} \quad (3)$$

Четвертым этапом является оценка точности модели бинарного выбора. Она осуществляется на основе классификационной таблицы, которая отражает количество верно распознанных случаев. Уровень точности модели задается ЛПР. Как правило, точность устанавливается на значении 0,5. При таком его уровне модель корректно распознает 98% случаев нарушения срока уплаты и 82% случаев уплаты таможенных платежей в срок (таблица 4).

Вторым способом проверки предложенной модели является расчет предложенного Макфадденом индекса отношения правдоподобия (*LRI*), который принимает значения от 0 до 1, причем чем больше совпадений между расчетными и фактическими значениями, тем ближе его значение к 1. Для полученной модели он составил 0,67.

Таблица 4

Итоговая классификационная таблица для модели оценки риска

Предсказываемое по модели значение	Значение зависимой переменной «нарушение срока уплаты»	
	Нет нарушения $y_i = 0$	Есть нарушение $y_i = 1$
Нет нарушения $\hat{P}\{y_i = 1 X_i\} \leq 0,5$	82,08%	2,28%
Есть нарушение $\hat{P}\{y_i = 1 X_i\} > 0,5$	17,92%	77,72%

Аналогичным образом была построена модель для Приволжского федерального округа:

$$\hat{P}\{y_i = 1 | X_i\} = \frac{e^{4,094 - 4,251x_2 - 1,198x_5 + 2,528x_8}}{1 + e^{4,094 - 4,251x_2 - 1,198x_5 + 2,528x_8}} \quad (4)$$

где x_2 принимает значение 1, если корректировалась таможенная стоимость,

x_5 – значение 1, если присутствует признак контейнерных перевозок,

x_8 – значение 1, если код характера сделки отсутствует.

Индекс отношения правдоподобия Макфаддена полученной модели для Приволжского округа составил 0,44. При уровне точности 0,5 модель корректно распознает 77,72% случаев нарушения срока уплаты и 70% случаев уплаты обеспечения в срок.

Разработанная система факторных признаков и модель оценки риска неуплаты таможенных платежей для Центрального и Приволжского округов позволяют на основе данных ДТ, предоставленных участником ВЭД в таможенный орган, рассчитывать риск неуплаты таможенных платежей, что в свою очередь обеспечит принятие решения о выпуске товара под обеспечение.

Аналогичные модели на основе предложенной методики построения модели оценки риска могут быть разработаны для других федеральных округов.

Третья группа вопросов включает разработку концептуальных положений создания и использования информационной системы поддержки принятия решения при выпуске товара под обеспечение для построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей. В рамках решения вопросов этой группы предлагается архитектура СППР, которая обеспечивает поддержку всех стадий принятия решения выпуска товара под обеспечение и позволяет автоматизировать процесс оценки риска неуплаты таможенных платежей.

Результатом практической реализации являются:

- аналитическая база данных;
- прототип СППР.

В диссертации предложены следующие концептуальные положения создания и использования информационной системы поддержки принятия решения (СППР) при выпуске товара под обеспечение:

1. *Распределенная обработка данных*: построение и актуализация модели осуществляется на стратегическом уровне с применением центральной базы данных деклараций на товары, а использование - на оперативном (уровень таможен и таможенных постов). Это позволяет включить в обучающую выборку большой набор случаев выпуска товара под обеспечение.

2. *Совместимость*: обновление модели на оперативном уровне осуществляется при помощи профиля риска, который формируется на стратегическом уровне и содержит формализованную модель. Актуализированный профиль риска загружается в БД таможенного органа вместе с остальными профилями рисков и при запуске инструментального средства поддержки принятия решения производится динамическая настройка на перечень факторных признаков, что обеспечивает соблюдение регламентов пересмотра профиля риска.

3. *Прогнозирование*: необходимость выявления тенденций, закономерностей и зависимости индикаторов и области риска неуплаты таможенных платежей при обеспечении от федерального округа, в котором зарегистрирован участник ВЭД. Как следствие, это позволяет повысить точность модели.

4. *Интеграция данных*: данные, которые необходимы для анализа и построения модели оценки риска, должны размещаются в аналитической базе данных, схема которой разработана с учетом специфики системы, приводит к ускорению процесса формирования модели.

Исходя из поставленных задач количественного анализа рисков и применяемых для их решения математических методов, а также требований, предъявляемых к СППР, предлагается архитектура СППР, представленная на рисунке 4.

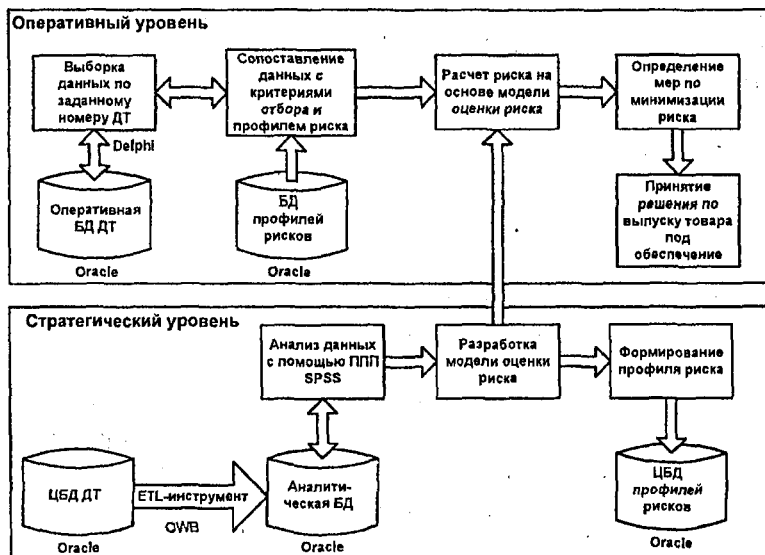


Рис. 4. Архитектура СППР на стратегическом (ФТС России) и оперативном (таможни и таможенные посты) уровнях

На основе исследований преимуществ и недостатков различных инструментальных средств, технологий хранения данных для построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей и разработки СППР, предлагается использовать следующий инструментарий, представленный в таблице 5.

Таблица 5

Программный инструментарий, используемый для построения модели оценки риска неуплаты таможенных платежей

Выполняемая функция при анализе риска	Программный инструментарий	Источник данных
Извлечение данных, трансформация и очистка, загрузка (ETL) в аналитическую БД	Oracle Warehouse Builder (OWB)	Аналитическая БД
Моделирование рисков неуплаты таможенных платежей	ППП SPSS	Аналитическая БД

Выполняемая функция при анализе риска	Программный инструментарий	Источник данных
Поддержка принятия решения выпуска товара под обеспечение на региональном уровне	Интерфейс реализован с помощью Delphi 7	БД оперативных данных

Аналитическая БД содержит данные, необходимые для построения и актуализации модели оценки риска неуплаты таможенных платежей, а именно данные электронных копий ДТ, выпущенных под обеспечение уплаты таможенных платежей. При разработке модели данных аналитической базы данных учтена необходимость обращения ППП SPSS к таблицам, которые должны содержать все анализируемые признаки для поиска среди них факторных признаков. Исходные данные нескольких таблиц объединяются с помощью создания таблицы представлений, в которой среди прочих должен содержаться «обучающий» признак. Также учтена необходимость построения модели для каждого федерального округа.

Для формирования аналитической БД разработан и реализован *алгоритм*, который встроен в модуль обработки данных OWB, предлагаемый в качестве ETL-инструмента для обеспечения извлечения данных из ЦБД ДТ, очистки (приведение данных к единому формату, проверка данных на целостность) и загрузки.

Также с помощью OWB настраивается периодичность загрузки данных. Проанализировав среднее количество ДТ, выпущенных под обеспечение за год, предлагается актуализировать информацию в аналитической БД один раз в неделю. Это обеспечит своевременный учет новых ДТ, выпущенных под обеспечение.

Разработан *алгоритм* определения значения признака нарушения срока уплаты таможенных платежей, который является обучающим при построении модели оценки риска и встраивается в модуль загрузки данных (рисунок 6).

Для автоматизации процесса оценки риска неуплаты таможенных платежей предлагается архитектура СППР, которая обеспечивает поддержку всех стадий принятия решения выпуска товара под обеспечение с учетом описанной ниже методики выявления риска: модуль формирования перечня факторных признаков, модуль вывода данных по заданному номеру ДТ, модуль расчета величины риска, модуль вывода предлагаемых мер по минимизации риска.

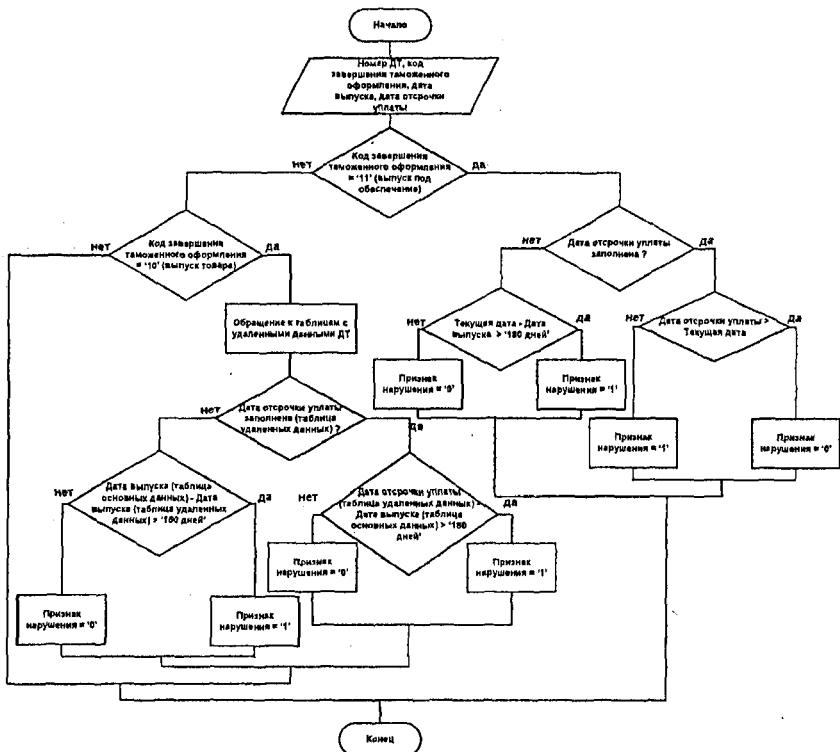


Рис. 6. Алгоритм определения значения признака нарушения

В диссертационной работе разработана и описана методика применения СППР при выявлении риска неуплаты таможенных платежей, которая предназначена для должностных лиц Отдела таможенных платежей. Проверке на наличие рискованной ситуации подвергаются все случаи выпуска товара под обеспечение.

На первом этапе принятия решения о выпуске товара под обеспечение осуществляется проверка комплектности предоставленных документов участником ВЭД, осуществляющего ввоз/вывоз товара.

На втором этапе производится расчет риска неуплаты таможенных платежей. При этом перед выборкой значений факторных признаков по номеру ДТ в экранную форму СППР, осуществляется обновление перечня критериев отбора в соответствии с актуализированным профилем риска. Далее пользователь должен инициировать работу программного средства для

выполнения расчетов в соответствии с алгоритмом реализации модели. Модель соответствует тому федеральному округу, в котором эксплуатируется СППР.

На *третьем этапе* программно выводится перечень предлагаемых мер по минимизации риска, соответствующих рассчитанной степени риска.

Степень выявленного риска может быть высокой, средней и низкой. Если степень риска признается низкой ($R < 0,5$), то таможенный инспектор принимает решение о выпуске товара под обеспечение уплаты таможенных платежей.

Если степень риска признается средней ($0,5 \leq R \leq 0,8$), то таможенный инспектор, выступая в качестве эксперта, при необходимости выбирает перечень мероприятий из списка, подготовленного с помощью СППР, или принимает обеспечение в качестве уплаты.

Если степень риска признается высокой ($R > 0,8$), то таможенный инспектор выбирает перечень мер из предложенных, однако он может отличаться от мер для минимизации средней степени риска.

В соответствии с классификатором мер по минимизации риска для средней степени риска целесообразно применять мероприятия, относящиеся к группе «Формы таможенного контроля», такие как устный опрос, получение объяснений, таможенное наблюдение. Если степень риска высокая, то мероприятия следует выбирать из группы «Сбор информации о лицах, осуществляющих деятельность, связанную с перемещением товаров и транспортных средств через таможенную границу», к которым относится например получение от банков справок о связанных с внешнеэкономической деятельностью и уплатой таможенных платежей операций. При высокой степени риска также могут применяться формы таможенного контроля: таможенный досмотр; учет товаров, находящихся под таможенным контролем (предусматривает ведение учета товаров, находящихся под таможенным контролем, и совершаемых с ними таможенных операций); проверка системы учета товаров и отчетности (предполагает контроль отчетности о хранящихся, перевозимых, реализуемых, перерабатываемых и используемых товарах, а также о совершенных таможенных операциях).

В таблице 8 представлены исходные данные и рассчитанная вероятность неуплаты таможенных платежей на основе модели оценки риска, разработанной для Приволжского федерального округа, по данным ДТ, предоставленным участниками ВЭД в Отдел таможенных платежей Оренбургской таможни.

Исходные данные для оценки риска неуплаты таможенных платежей

Номер ДТ \ Факторные признаки	Наличие корректировки таможенной стоимости (x_2)	Признак контейнерных перевозок (x_5)	Код характера сделки (x_8)	Вероятность нарушения $\hat{P}\{y_i = 1 X_i\}$
10409100/210610/0021112	1	1	-	0,76
10409100/211210/0046150	1	1	18	0,20
10409100/220510/0016898	1	0	-	0,91
10409040/021110/0000652	0	1	10	0,94
10409040/161210/0000770	1	0	10	0,46
10409040/220210/0000113	0	0	18	0
10409040/230910/0000508	0	0	-	0,99

Результатом внедрения СППР в деятельность таможенных органов является повышение качества и обоснованности принимаемых решений со стороны таможенных органов, а также снижение количества нарушений сроков уплаты с помощью своевременных мероприятий управления риском. Общий экономический эффект от внедрения системы можно определить количественно:

$$\mathcal{E} = Conf \cdot S_{наруш}, \quad (6)$$

где \mathcal{E} - размер экономического эффекта,

$Conf$ - точность построения модели, представленная в таблице 4,

$S_{наруш}$ - сумма таможенных платежей по ДТ за 2010 г., выпущенных под обеспечение, с нарушением срока уплаты.

За 2010 г. в Центральном федеральном округе было выявлено 462 электронных копий ДТ с признаками нарушения сроков уплаты таможенных платежей на общую сумму 57 млн. долларов США. Экономический эффект в этом случае составит 44,4 млн. долларов США. Это означает, что если бы эксплуатировалась СППР, то можно было избежать несвоевременного поступления в федеральный бюджет 44,4 млн. долларов США.

В заключении диссертационной работы обобщены результаты проведенного исследования, сформулированы основные выводы и предложения.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Проведен анализ динамики поступления таможенных платежей в федеральный бюджет по товарам, выпущенным под обеспечение, в

результате которого выявлена сезонность поступления деклараций на товары с признаками нарушения сроков уплаты. Также обоснована необходимость включения риска неуплаты таможенных платежей при выпуске товаров под обеспечение в группу рисков, что позволит повысить обоснованность принятия решения таможенными органами при выпуске товара под обеспечение.

2. Построена модель оценки риска неуплаты таможенных платежей при выпуске товара под обеспечение для Центрального и Приволжского федеральных округов на основе отобранных факторных признаков, влияющих на уровень риска. Предложенная модель позволяет определять вероятность нарушения таможенного законодательства при выпуске товара под обеспечение.
3. Сформулированы концептуальные положения создания и использования информационной системы поддержки принятия решения при выпуске товара под обеспечение, которые учитывают особенности построения модели оценки риска и повышают ее точность.
4. Разработана архитектура СППР, реализующая модель оценки риска неуплаты таможенных платежей при выпуске товара под обеспечение, которая автоматизирует процесс оценки риска неуплаты таможенных платежей и позволяет проводить объективный анализ данных деклараций для оценки риска нарушения участниками ВЭД таможенного законодательства.
5. Разработана методика применения СППР при выявлении риска неуплаты таможенных платежей, которая отражает этапы с описанием выполняемых действий. Ее применение способствует повышению объективности и обоснованности принятия решения о выпуске товара под обеспечение, а также снижению количества нарушений сроков уплаты с помощью своевременных мероприятий управления риском.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Научные статьи в журналах, включенных в перечень ВАК:

1. С.В. Бегутова. Использование методов интеллектуального анализа данных для оценки риска неуплаты таможенных платежей // Вестник ОГУ, 2010. – №1. – С.98–102. – 0,38 п.л.

