

ОТЗЫВ

официального оппонента Пимонова Александра Григорьевича
на диссертацию Шильникова Александра Сергеевича

«Модели и программное обеспечение поддержки принятия решений при выборе системы оплаты труда на предприятиях», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

Для анализа представлены диссертация общим объемом 140 страниц и автореферат на 24 страницах текста.

Актуальность темы исследования

Исследования в области повышения эффективности работы персонала в компаниях – актуальная и распространенная тема среди российских и зарубежных авторов. Объектом исследования является система оплаты труда (СОТ) производственных рабочих. В качестве предмета в диссертации выбраны экономико-математические модели СОТ для разработки системы поддержки принятия решений (СППР) при ее выборе.

На фоне развития информационных и компьютерных технологий принципиально пересматривается одна из основных проблем каждой компании – оплата труда сотрудников. Согласно специальным исследованиям, которые приводятся в работе, во многих компаниях придерживаются неэффективных консервативных подходов при выборе СОТ. Современные СППР позволяют найти наиболее эффективные решения для заданных условий. Однако СППР при выборе СОТ еще не существует. Автор отмечает, что это связано с отсутствием специфических статистических данных, наличием фактора случайности и многовариантностью существующих СОТ.

В диссертационной работе Шильникова А.С. рассматривается возможность использования СОТ на предприятиях с оценкой вероятности достижения определенных заданных параметров функционирования. Результаты, полученные с помощью статистической и имитационной моделей, позволили разработать программное обеспечение, повышающее эффективность принятия решений, обеспечивающих выбор возможной системы оплаты труда сотрудников на предприятиях. Поэтому тема диссертационного исследования Шильникова А.С., посвященная созданию моделей и разработке программного обеспечения поддержки принятия решений при выборе системы оплаты труда на предприятиях, является актуальной.

Анализ содержания диссертационной работы

Диссертационная работа Шильникова А.С. состоит из введения, трех глав основного содержания, заключения, списка использованной литературы из 151 наименования и 10 приложений. Основная часть работы содержит 140 страниц, в том числе 35 рисунков и 28 таблиц.

Структура диссертации и ее оформление соответствуют ГОСТ Р 7.0.11-2011. Содержание автореферата соответствует основным идеям, результатам, выводам и положениям диссертации.

Во **введении** соискателем обоснована актуальность темы диссертации, представлена степень научной разработанности проблемы, сформулирована цель и поставлены задачи исследования, указаны используемые методы, научная новизна и практическая значимость исследования.

В **первой главе** «Анализ вопроса применения систем оплаты труда» автором рассмотрены теоретические аспекты СОТ и выполнен анализ текущей практики использования СОТ и СППР на предприятиях. В результате анализа были выявлены основные проблемы отбора СОТ и тенденции изучения этого вопроса, представлены соответствующие исследования и программное обеспечение.

В ходе исследования диссертантом были рассмотрены десятки СППР, которые позволяют решать различные вопросы использования СОТ, но ни одна из них не решает сформулированную проблему. В результате автор предлагает решать поставленные задачи с помощью методов статистического и имитационного моделирования.

Во **второй главе** «Построение математической модели систем оплаты труда» соискателем представлена созданная математическая модель СОТ, базирующаяся на комплексном использовании различных вероятностных распределений и результаты анализа методов работы с ней. Автором описаны ограничения и условия функционирования статистической модели СОТ. В этой же главе подробно изложены методы статистического и имитационного моделирования, позволяющие обеспечить поддержку принятия решений при выборе системы оплаты труда на предприятии.

В **третьей главе** «Разработка и апробация СППР «Оплата труда» диссертантом подробно интерпретированы результаты моделирования, представлены созданные эмпирические функции распределений и вычислены коэффициенты вариации. На этой основе была создана СППР «Оплата труда», структура которой, алгоритм работы и функциональность описаны в главе. В этой же главе представлены результаты апробации разработанного программного обеспечения на трех различных предприятиях.

В **заключении** изложены выводы и основные результаты проведенного исследования.

В **приложениях** представлены документы и рекомендации по внедрению результатов исследований, таблицы, диаграммы и графики.

Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов

Автором предложено решение актуальной в научном и прикладном отношении задачи создания базирующейся на методах статистического и имитационного моделирования системы поддержки принятия решений при выборе формы оплаты труда на предприятии. Решение задачи диссертантом достигнуто за счет отличающихся научной новизной следующих результатов исследования:

1) Разработана статистическая модель СОТ, базирующаяся на комплексном использовании различных вероятностных распределений случайных величин.

2) Разработана имитационная модель СОТ, включающая набор распределений случайных величин и входных параметров для различных СОТ.

3) Выявлены устойчивые соотношения между результатами работы разных систем оплаты труда. Устойчивость проявляется в том, что соотношения между результирующими показателями разных СОТ сохраняются при различных комбинациях входных параметров систем оплаты труда и законах распределения случайных величин.

4) Разработана авторская система поддержки принятия решений по выбору системы оплаты труда на предприятии. Главная особенность системы – демонстрация пользователю вероятностных значений результатов работы предприятия в зависимости от выбранной системы оплаты труда и заданных условий.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Выводы и основные положения, выносимые соискателем на защиту, логично вытекают из содержания диссертационной работы.

Достоверность и обоснованность исследований и полученных в диссертации результатов не вызывают сомнений и в достаточной мере подтверждаются большим объемом проведенных исследований, правильным применением используемых методов исследования, не вызывающими сомнений доказательствами защищаемых научных положений, результатами экспериментов, проведенных с использованием разработанного программного обеспечения, практическим использованием в ООО Научно-производственный комплекс «Электро-тепловые технологии», ИП Калегов Р.В., ООО «Медекс», что подтверждается соответствующими актами о внедрении. Результаты диссертации были использованы в ФГБОУ ВО «ГУСУР» при выполнении государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ, проект FEWM-2020-0036 «Методическое и инструментальное обеспечение принятия решений в задачах управления социально-экономическими системами и процессами в гетерогенной информационной среде».

Необходимо отметить, что соискателем подготовлены и опубликованы четыре статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, две статьи, проиндексированных в международных наукометрических базах данных Web of Science и Scopus, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, а диссертационная работа достаточно апробирована на международных и всероссийских научно-практических конференциях.

Значимость результатов, полученных в диссертационной работе

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования Шильникова А.С. заключается в разработке статистической и имитационной моделей СОТ, исследовании закономерностей функционирования СОТ

на предприятии и поведения некоторых количественных и качественных характеристик предприятия в зависимости от выбранной СОТ.

Практическая ценность разработанной автором в результате диссертационного исследования СППР «Оплата труда» заключается в том, что пользователь (менеджеры среднего и высшего звена) имеет возможность вводить свои собственные условия СОТ и характеристики своего предприятия и получать вероятностные значения характеристик предприятия при выборе конкретной СОТ. Таким образом, решается проблема выбора СОТ для предприятия, и обеспечивается поддержка принятия управленческих решений.

Замечания по диссертационной работе

По содержанию диссертационной работы имеются следующие вопросы и замечания.

1) В диссертации встречаются неточности использования общепринятой научной терминологии. Например, аббревиатура ТВиМС (с. 5) автором расшифровывается как «*теория вероятностей и математическОЙ статистикИ*». Хотя всем известно, что это теория вероятностей и математическАЯ статистикА. Далее в тексте диссертации встречается и *теория вероятностИ* (с. 9, 137). Работы ученых принято называть трудами, а не «*произведениями*» (с. 10). На с. 56 автором описаны «*вводные данные*». Обычно их называют входными. «*Изложение модели с помощью «естественного» языка*» (с. 44) диссертантом названо «*предмоделью*» (с. 44, 49). В системном анализе описание системы с помощью естественного языка принято называть содержательной моделью. На самом же деле здесь (с. 44-49) автором предпринята попытка описания предметной области и изложения ограничений и условий функционирования модели.

2) В научной новизне автор пишет, что «*Впервые разработана имитационная модель СОТ...*» (с. 11), но в тексте диссертации в явном виде отсутствует описание этой модели, рассмотрен лишь «*метод на основе имитационного моделирования*» (с. 76-84). При этом из рис. 2.5.7 (с. 79) невозможно понять, к каким блокам (соискатель их называет «*операторами*») относятся метки 1 (к первому или второму сверху?), 10 (использована дважды и дважды описан оператор 10 на с. 80, но нет на рисунке соответствующего метке блока) и 11 (отсутствует блок, соответствующий этой метке). С моей точки зрения, соискателем в диссертации разработана и представлена система моделирования результатов использования различных форм оплаты труда на предприятии.

3) При описании концептуальной модели СОТ (с. 55) диссертантом допущен ряд неточностей. а) Индекс t не может принимать нулевое значение. Необходимо пояснить смысл появившихся здесь (с. 56) случайных величин Q_0 , Q_{i0} , Sat_0 , имеющих этот нулевой индекс. И на странице 84 используется нумерация от 0 до 5. б) Автор ссылается на формулы (1), (2), (4). Каким образом читатель должен догадаться, что эти формулы из прил. А (с. 157-158), и почему отсутствует ссылка на формулу (3) для вычисления W ? в) Соискателем вводятся пять случайных переменных, «*...каждая из которых может принимать значения в собственном диапазоне в соответствии с одним из **четырёх** законов распределения*», а перечислено **пять** вероятностных распределений: 1) равномерное,

2) хи-квадрат, 3) гамма, 4) экспоненциальное, 5) нормальное. Зачем понадобилось упоминать равномерное распределение, если в исследовании оно вообще не используется (с. 54)? г) Распределением Пирсона XI типа, заявленного диссертантом, является распределение Парето, в исследовании не использованное. Зачем понадобилось упоминать кривые Пирсона различных типов? Достаточным и вполне понятным было бы использование устоявшихся названий законов распределения задействованных в исследовании случайных величин.

4) Зачем при описании входных данных математической модели СОТ (с. 57-58) понадобилось вводить новое обозначение качества продукции (G вместо Qu)? Это затрудняет понимание представленного далее текста. Здесь же для обозначения отрезков принимаемых значений соискателем почему-то стали использоваться фигурные скобки вместо общепринятых квадратных.

5) Для вычисления значений функций $F(\text{СОТ})$ (с. 58-60) в автореферате представлена ссылка (с. 12) на формулы (1)-(21) (с. 12-14), но формула (21) отсутствует.

6) Любой закон распределения непрерывной случайной величины (а именно такие использованы в исследовании) задается функцией распределения вероятностей или связанной с ней функцией плотности распределения, имеющей набор параметров (характеристик). Да, действительно у нормального распределения два параметра: математическое ожидание (среднее значение) и среднеквадратическое (стандартное) отклонение (табл. 2.3.1, с. 60). Хотя соискатель и пишет далее (с. 66), что использует усеченное нормальное распределение, но здесь об этом не упоминает. А вот гамма-распределение (табл. 2.3.4, с. 61) бывает двух видов: двухпараметрическое и трехпараметрическое. Какое из них и с какими параметрами использовано в исследовании?

7) Экспоненциальное распределение имеет единственный параметр λ (табл. 2.3.2, с. 61). Именно через него выражаются и математическое ожидание $Mx = 1/\lambda$, и дисперсия $Dx = 1/\lambda^2$. При взятом из этой табл. 2.3.2 $\lambda = 0,00015$ среднее значение получается равным $Mx = 6666,7$. Тогда каким образом обеспечивается попадание генерируемых случайных чисел в отрезок $[0, 1]$, а при одном и том же $\lambda = 0,015$ в отрезки $[50, 100]$ и $[1, 100]$?

Сделанные замечания не снижают научной и практической ценности проведенного диссертационного исследования и не влияют на общую положительную оценку.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертация Шильникова А.С. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, написанную на актуальную тему и имеющую заверченный характер. Диссертантом использован корректный научный язык и соответствующая терминология. Работа отличается научной новизной и практической значимостью, выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Содержание диссертации соответствует пунктам 5 «Разработка специального математического и программного обеспечения систем управления

и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах» и 6 «Разработка и совершенствование методов получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами» паспорта специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах. Автореферат соответствует содержанию диссертации, а ее основные положения опубликованы в научных работах.

Считаю, что диссертация Шильникова А.С. является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные статистическая и имитационная модели, алгоритмы и разработанное программное обеспечение для поддержки принятия решений при выборе системы оплаты труда на предприятиях, имеющие существенное значение для развития страны. Диссертационная работа «Модели и программное обеспечение поддержки принятия решений при выборе системы оплаты труда на предприятиях» удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Шильников Александр Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах.

Заведующий кафедрой прикладных информационных технологий ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачёва», доктор технических наук, профессор



Пимонов Александр Григорьевич

Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях (по отраслям наук).

Адрес: 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28.

Телефон (приемная): (3842) 58-30-14, факс: (3842) 58-33-80.

E-mail: pag_vt@kuzstu.ru.

Веб-сайт: kuzstu.ru.



Подпись Пимонов А.С.
ЗАВЕРЯЮ
ученый секретарь совета
Э.В. Хейминк
08 2022г.