

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ГАОУ АО ВО «АГАСУ»
доктор технических наук, профессор
_____ Т.В. Золина
«24» мая 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу
Гладких Валерии Сергеевны «Система поддержки принятия решений для
участия строительных организаций в тендерах на основе стоимостного
инжиниринга», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

1. Актуальность темы исследования

Диссертация Гладких В.С. посвящена разработке специального математического и программного обеспечения систем управления процессом участия строительных организациях в тендерах на выполнение строительномонтажных работ. Научные вопросы, которые решаются в ходе рассматриваемого исследования, имеют положительное влияние на функционирование строительных организаций, что отражается как на бизнес-процессах, так и на результатах экономической деятельности.

Актуальность настоящего исследования подтверждается острой необходимостью в системе поддержки принятия решений, способной производить более точные расчеты на этапе подготовки коммерческих предложений для участия строительных организаций в тендерах на выполнение строительномонтажных работ.

2. Анализ содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы и приложений.

Введение (стр. 4 – 11) содержит краткую выдержку диссертации, состоящую из следующих положений: актуальность темы исследования, степень разработанности темы, объект, предмет, цель и сопутствующие цели,

задачи исследования, научная новизна диссертации, теоретическая и практическая значимости, методология и методы исследования, степень достоверности и апробация результатов, публикации.

Первая глава (стр. 12 – 46) диссертации состоит из постановки задачи организационного управления процессом участия в закупочных процедурах на выполнение строительно-монтажных работ. Задача представляется в общем виде, однако Гладких В.С. приводит дополнительные элементы, характеризующие процесс участия организаций в закупочных процедурах на выполнение строительно-монтажных работ. При постановке исследуемой задачи соискатель определяет основные проблемы, являющиеся препятствием к решению данной задачи. Основной проблемой, по мнению Гладких В.С., является неточность сметных расчетов, вызванная погрешностью существующего метода. Поэтому далее соискатель воссоздает процесс участия организации в закупочных процедурах по средствам имитационного моделирования. В данной главе приводится мультиагентная система, в которой соискатель произвела 1500 потенциальных закупочных процедур. В результате чего получена выборка, указывающая на то, что в 99% случаев прибыль организации, использующей более точный метод, оказалась больше.

Во **второй главе** (стр. 47 – 91) выполнено сравнение закупочных процедур за рубежом и в России, осуществлён анализ работ зарубежных и отечественных авторов в вопросах стоимостного инжиниринга. В данной главе приводится описание метода расчета коэффициента стесненных условий труда, выполняемого с помощью матричных механизмов комплексного оценивания. Также в главе приводится сравнение механизмов, позволяющих выполнить расчет сметной стоимости существующим методом и модифицированным. По представленному сравнению наглядно видно, какие именно претерпевает изменения существующий метод, какие именно математические механизмы автор работы включает в модифицированный метод, чтобы сделать его более точным.

Третья глава (стр. 92 – 119) содержит сравнительный анализ существующих программных комплексов в области сметного

ценообразования и нормирования, их функциональные возможности. Описывается принцип работы программного модуля по определению уровня сложности подготовки рабочего места к выполнению строительно-монтажных работ и коэффициента стесненных условий труда. Также в данной главе дано подробное описание интерфейса и функциональных возможностей системы поддержки принятия решений по расчету сметной стоимости работ на этапе подготовки коммерческих предложений для участия организаций в закупочной деятельности.

В **четвертой главе** (стр. 120 – 145) приведено описание работы в созданной информационной системе. Подробно дано описание, как работать в информационной системе при подготовке коммерческих предложений на устройство систем вентиляции, монтаж узлов учета автоматизированных систем управления энергоресурсами, выполнение пусконаладочных работ электротехнических устройств, а также выполнение пусконаладочных работ автоматизированной системы управления. Приводятся исходные данные для расчетов, которые представляют собой, как части проектной документации, так и ведомости объемов работ.

В **заключении** (стр. 146 – 149) подводятся итоги проведенного исследования – перечисляются проблемы, мешавшие решить поставленную научную задачу, представлены решения данных проблем и формулируется общий вывод по работе.

В **список сокращений и условных обозначений** (стр. 150) вошли аббревиатуры, используемые на протяжении всей диссертационной работы. Среди прочих сокращений встречаются общеустоявшиеся в рассматриваемой области исследования (СМР, СППР, ММКО, ПОС и т.д.), так и сокращения, принятые впервые в рамках исследуемой задачи (ТБИМ, ОБИМ и т.д.)

Список литературы (стр. содержит 151 – 171) достаточно полон и содержит 150 ссылок на работы авторов с разными областями интересов – эффективные механизмы управления, применяемые при решении широкого круга задач управления в экономике и обществе; теоретико-игровые модели информационного управления в активных системах; имитационное

моделирование; механизмы планирования в активных системах; проектное управление; математические методы многокритериального оценивания привлекательности проектов; механизмы комплексного оценивания; системный анализ; сметное ценообразование; BIM-технологии и т.д. Анализ столь разнообразных работ авторов говорит о междисциплинарности настоящего исследования, в котором встречаются и вопросы управления проектами, и вопросы стоимостного инжиниринга.

Приложения (стр. 172 – 189) включают в себя выборку некоторых программных кодов из зарегистрированных в рамках диссертации программ для ЭВМ, а также копии актов внедрения в четырёх организациях: ООО «Архитектор», ООО «Тераконт», индивидуальный предприниматель Д.П. Росский, ЗАО «Проминформ»

3. Степень новизны результатов, научных положений, которые вынесены на защиту. Их обоснованность и достоверность

В ходе исследования, по заявлению автора, были получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

1. Новый метод, позволяющий специалисту коммерческого отдела строительной организации адекватно учесть стесняющие условия труда, при подготовке коммерческого предложения для участия строительной организации в закупочных процедурах. Достоверность данного метода подтверждается расчетом, который соискатель выполнила, сравнивая значения существующих коэффициентов стесненных условий труда, разработанных Минстроем России, с коэффициентами для тех же условий, но с применением нового метода. Значения совпали;

2. Модифицированный метод стоимостного инжиниринга, обладающий большей точностью. Достоверность данного метода подтверждена в ходе практического применения в четырех организациях. По данным организаций результаты, полученные при использовании разработанного метода были более приближены к фактическим затратам, нежели чем результаты, полученные при использовании существующего метода по расчету сметной стоимости работ. Этого удалось добиться за счет использования в нем нормативных данных о

затратах труда при пооперационном представлении состава работ единичной расценки, фактических затрат строительных организаций, актуальных условий аренды строительной техники, лимитах в расчете рисков, не превышающих лимиты на непредвиденные затраты, которые утвердил Минстрой России;

3. Система поддержки принятия решений, позволяющая работать в ней не только узконаправленным стоимостным инженерам, но и другим специалистам организации, перед которыми стоит задача по разработке коммерческих предложений для участия в закупочных процедурах. Корректность работы созданного программного обеспечения подтверждается тем, что оно разрабатывалось на основе блок-схемы, описанной в нотации EPC, и в соответствии с моделью организации бизнес-процессов по подготовке коммерческих предложений, описанных с помощью нотации BPMN 2.0, анализ которых не выявил противоречий.

Новизна полученных результатов подтверждается их отличием от существующих методов и программных продуктов в сметном ценообразовании. Обоснованность научных результатов обеспечивается корректным использованием математического аппарата и их соответствием положениям теории управления организационными системами.

4. Теоретическая и практическая значимость результатов и основных научных положений диссертации

В качестве **теоретической значимости** необходимо выделить следующие положения: постановка и исследование задачи организационного управления бизнес-процессом участия строительной организации в закупочных процедурах; выполнение компьютерного моделирования мультиагентной системы, в которой воссоздается процесс участия строительных организаций в закупочных процедурах. В отличие от существующих методов стоимостного инжиниринга, соискатель предложила подходы, в основу которых заложены операционные затраты строительных организаций, современные тенденции рынка аренды строительной техники, возможность расчета коэффициентов различных стесненных условий труда

(которые, зачастую, бывают индивидуальны для каждого объекта), возможность расчета строительных рисков, которые также бывают достаточно разнообразны по своему характеру происхождения.

В качестве **практической значимости** следует отметить такие положения, как: разработка модели, выполненной в нотации BPMN 2.0, измененного бизнес-процесса по подготовке коммерческих предложений для участия строительных организаций в закупочных процедурах; создание математического и программного обеспечения системы поддержки принятия решений по расчету коммерческих предложений для участия строительных организаций в закупочных процедурах.

Рекомендации по практическому использованию: разработанная система поддержки принятия решений может применяться на этапе подготовки коммерческих предложений для участия в тендерах на монтаж и пусконаладочные работы автоматизированных систем управления энергоресурсами. Область применения данной системы может быть расширена на другие виды строительно-монтажных работ, поскольку модель управления информационными потоками разработана в общем виде. Созданное программное обеспечение представляет собой многопользовательскую информационную систему, в которой могут производить необходимые расчеты пользователи с разным уровнем квалификации. Это обеспечивается за счет дружественного интерфейса, в котором предусмотрены всплывающие подсказки и комментарии, что уменьшает поиск дополнительных нормативных документов для учета особенностей рассматриваемого объекта, пользователю необходимо лишь сделать выбор в сторону наиболее подходящего варианта.

5. Полнота опубликования основных положений и результатов диссертации

Результаты исследования получили апробацию в следующих международных и всероссийских конференциях: «Инновационные подходы в современной науке» (Москва, 2018); «Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона» (Ялта,

2018); «Финансово-экономическое и информационное обеспечение инновационного развития региона» (Ялта, 2019); «Строительство, архитектура и техносферная безопасность: материаловедение и инженерия» (Челябинск, 2019); «Математика и междисциплинарные исследования» (Пермь, 2020); «Строительство и архитектура: теория и практика инновационного развития (CATPID 2020)» (Нальчик, 2021), 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA) (Липецк, 2021).

Также по теме диссертации Гладких В.С. были опубликованы четырнадцать научных работ, из них: три в изданиях, индексируемых высшей аттестационной комиссией; две в изданиях, индексируемых в международных реферативных базах и системах цитирования; два свидетельства государственной регистрации прав для ЭВМ.

Автореферат и опубликованные автором статьи дают достаточно полное представление о содержании диссертационной работы, содержат необходимую информацию, характеризующую полученные в процессе исследования результаты, основные положения и выводы диссертации.

6. Соответствие темы диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Тема диссертации «Система поддержки принятия решений для участия строительных организаций в тендерах на основе стоимостного инжиниринга», представленной Гладких В.С. соответствует 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. 5 – Разработка специального математического и программного обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах).

7. Соответствие научной квалификации соискателя научной степени, на которую он претендует

Полученные Гладких В.С. в ходе исследования научные результаты свидетельствуют о научной квалификации автора, соответствующей ученой степени кандидата технических наук.

8. Замечания по диссертации

1. В автореферате в качестве положений, выносимых на защиту, обладающих научной новизной заявлены:

- a. новый метод обработки информации об условиях подготовки рабочего места по причине стесняющих условий труда
- b. метод интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений специалистов коммерческого отдела строительных организаций

Однако при изучении текста диссертации установлено отсутствие разделов с такими наименованиями, а также указанные выше словосочетаниями не встречаются в тексте диссертации (за исключением введения), вследствие чего не представляется возможным оценить содержательный аспект разработанных методов.

Можно только догадываться, что раздел 2.5. «Коэффициенты стесненных условий труда» имеет отношение к новому методу обработки информации об условиях подготовки рабочего места по причине стесняющих условий труда.

2. В разделе «Заключение» диссертации отмечается, что автором впервые были предложены следующие меры по корректировке существующей системы ценообразования в строительстве:

2.1 Разработан ОБИМ (операционный базисно-индексный метод, разработанный автором), позволяющий декомпозировать единичные расценки на операции, учитывая тем самым фактическую технологию производства работ, что, несомненно, сказывается на трудозатратах, учитываемых в сметной документации.

2.2 Представлен программный модуль по расчету коэффициентов стесненных условий труда.

2.3 Создана информационная система на основе ОБИМ, в которую интегрирован программный модуль по расчету коэффициентов стесненных условий труда.

Таким образом, в заключении к диссертации разработанные автором методы, как это заявлено во введении и в автореферате, не упомянуты.

3. Раздел «Заключение» автореферата отличается от аналогичного раздела в диссертации, т.е. автореферат не полностью соответствует диссертации.

4. В диаграмме BPMN присутствуют нарушения нотации, что затрудняет ее понимание. Например:

- В дорожке «руководитель коммерческого отдела» после получения информации о новом тендере процесс разветвляется на две параллельные ветви (параллельный шлюз И), далее после изучения условий тендера и изучения ИД, параллельные ветви сводятся вместе с помощью другого параллельного шлюза И, однако этот же шлюз, судя по исходящим из него потокам используется как шлюз исключающего ИЛИ для проверки условия, что недопустимо;

- Часто встречается отсутствие стрелок на потоках управления, что затрудняет чтение диаграммы;

- В ряде случаев потоки управления из шлюза исключающего ИЛИ не поименованы, что затрудняет понимание альтернативных ветвей процесса

- Событие BPMN с типом «Сообщение» используется для генерации или обработки сообщений от других процессов либо субъектов. Однако на схеме оно используется повсеместно, в том числе вместо потока управления в рамках одного процесса (например, для связи задач специалиста коммерческого отдела и специалиста по сметному ценообразованию).

- На схеме присутствуют избыточные дублирования событий, при этом в ряде случаев события обозначаются как промежуточные в начале процесса (например, сообщение полученное специалистом коммерческого отдела из Системы Государственных закупок) и как начальное в середине процесса (например, сообщение полученное специалистом по сметному

ценообразованию в результате выполнения задачи "Отправка запроса на разработку внутрифирменных расценок").

5. Вследствие нарушения логики изложения постановка задачи кажется необоснованной, т.к. необходимость решения этой задачи не вытекает из обзора исследований, который следует за ней. Приведенный в диссертации обзор исследований подтверждает наличие и актуальность проблемы недостаточной достоверности и точности определения стоимости строительных работ и необходимости актуализации сметных нормативов, однако в нем отсутствуют работы в области управления организационными системами, представленные во введении до постановки задачи. При изменении логики изложения возможна аргументация постановки задачи. Аналогично кажется необоснованной необходимость разработки новых методов.

6. В работе явно не показано решение поставленной математической задачи, т. к. полученные результаты не связаны с переменными поставленной математической задачи, кроме того, одни и те же символы используются для обозначения разных переменных, в частности символ b на стр. 14 и стр. 123 представляет разные переменные.

7. Не явно представлены альтернативы для выбора решений.

8. Формулировка названия первой главы «Постановки и формирование компьютерного симулятора задачи организационного управления...» не понятна, вероятно, переставлены слова.

9. Имеются недочеты в оформлении диссертации, в частности: разрыв предложения между строками таблицы 1 и орфографические ошибки в тексте.

9. Заключение

Диссертация Гладких В.С. на тему «Система поддержки принятия решений для участия строительных организаций в тендерах на основе стоимостного инжиниринга» является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи поддержки принятия решений для участия строительных организаций в тендерах на основе стоимостного инжиниринга. Стоит особо отметить, что диссертация содержит ряд

