



ул. Кантемировская д. 8, Санкт-Петербург,
Россия, 197342 Тел. (812) 295-50-69,
Факс (812) 542-18-49

www.inteltech.ru E-mail: intelteh@inteltech.ru
ОКПО 07503490, ОГРН 1027801525608,
ИНН/КПП 7802030605/781401001

20.11.2018 № ИТС-54

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Тележкина Александра Михайловича по теме «Применение алгоритмических сетей для оценки ресурсов в программных проектах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

Актуальность темы диссертации

Надежная оценка необходимых ресурсов для выполнения проектов разработки программных изделий является актуальной задачей для любой организации, разрабатывающей программное обеспечение. Как правило, ошибки в оценках влекут за собой последующие изменения параметров графика выполнения работ, снижение качества продукта, увеличение бюджета, а также ставят под вопрос успешность завершения проектов в целом.

В диссертационной работе Тележкина А.М. выполнен сравнительный анализ методов оценки ресурсов, применяемых в практике промышленного программирования, который свидетельствует о том, что используемые методы оценки ресурсов хорошо работают только в той предметной области, в которой поведилась их разработка и апробация, и обязательно включают настроечные коэффициенты, значения которых необходимо определять эмпирическим путем. Из приведенного обзора известных программных продуктов для оценки ресурсов следует, что хотя они и обладают широким функционалом, но не учитывают специфику той организации, в которой

применяются, и в силу этого факта могут быть улучшены за счет учета этой специфики.

Анализ проблематики, проведенный соискателем, выявил необходимость разработки автоматизированного метода для увеличения точности и оперативности оценок, необходимых программному проекту ресурсов, который был бы ориентирован на эксперта из организации-разработчика, имеющего целостное представление о предметной области и специфике данной организации.

Тема диссертационной работы Тележкина А.М., посвященная разработке модели и метода формирования базы выполненных проектов, а также модели программной системы для автоматизированного поиска проектов-аналогов по базе выполненных проектов в целях повышения точности и оперативности оценки ресурсов для иницируемого проекта, является актуальной научно-технической проблемой, решение которой имеет существенное значение для науки и практики.

Анализ содержания диссертационной работы

Текст диссертации включает введение, четыре главы, заключение, список используемых источников (78 наименований) и три приложения. Материал диссертационного исследования изложен на 129 страницах, включая 20 рисунков и 24 таблицы.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертации, определены цели, задачи и методы проведенных исследований, указаны основные положения, выносимые на защиту, отражена научная новизна.

В **первой главе** рассматриваются существующие методы и программные средства для оценки ресурсов, формализм алгоритмических сетей как средство привлечения плохо формализуемых экспертных данных, сформулирована и обоснована постановка задачи.

В ходе сравнительного анализа существующих методов оценки ресурсов (алгоритмических и неалгоритмических) устанавливается, что основные преимущества алгоритмических методов – это повторяемость результата, обоснованность оценки и наличие формального аппарата для расчета оценок необходимых проекту ресурсов. К основным недостаткам отнесены следующие: эти методы отражают специфику той предметной области, для которой поведилась их разработка и апробация; все они предполагают использование настроечных коэффициентов, значения которых выбираются экспертами. Основное преимущество неалгоритмических методов – привлечение слабо формализуемых знаний экспертов, а недостатки – слабая обоснованность полученной оценки и необходимость их согласования при наличии существенных расхождений в мнениях экспертов. Отмечается, что, несмотря на широкий функционал данных систем, ни одна из них не учитывает специфику той организации, для которой делается расчет оценок.

Из приведенного обзора делается вывод о целесообразности разработки метода, который бы объединял преимущества алгоритмических и неалгоритмических методов оценки ресурсов, то есть использовал бы некоторый формальный аппарат для подсчета ресурсов и привлекал слабо формализуемые знания экспертов, а также отражал бы специфику той организации, в которой применяется.

Во **второй главе** предложена модель формирования базы выполненных проектов для оценки необходимых программному проекту ресурсов при помощи поиска проекта-аналога (метод гибких оценок), а также рассмотрены процедуры формирования исходного и уточненного множеств источников, характеристик и проектов.

Модель включает в себя семь основных этапов: формирование исходных множеств источников (1 этап), проектов (2 этап), характеристик (3 этап); формирование уточненных множеств источников (4 этап), проектов (5 этап), характеристик (6 этап); формирование рекомендуемых множеств источников, характеристик и проектов (7 этап) на основе испытаний, подтверждающих достаточность уточненного множества характеристик.

Весь процесс формирования модели базы выполненных проектов разделяется автором на 3 этапа анализа: вербальный (формирование исходных множеств источников, характеристик и проектов, исходя из мнений экспертов и на основе анализа методической и специальной литературы, а также бизнес-процессов данной организации), количественный (формирование уточненных множеств источников, характеристик и проектов на основе анализа обеспеченности каждого из них проектной информацией), а также качественный (формирование рекомендуемых множеств источников, характеристик и проектов на основе экспериментов, подтверждающих достаточность уточненного множества характеристик для решения задачи поиска проекта-аналога).

В **третьей главе** приводится метод формирования пространства характеристик, а также этапы исследования функциональной пригодности сформированного пространства характеристик (3-й этап анализа).

Автор предлагает рассматривать проверку функциональной пригодности информации, находящейся в базе выполненных проектов, как три последовательных проверки: проверка относительно внесённых в базу выполненных проектов (то есть тех, которые уже находятся в базе выполненных проектов), проверка относительно добавляемых в базу выполненных проектов (то есть тех, которые по завершении вносятся в базу выполненных проектов), проверка относительно иницируемых проектов (то есть тех, для которых известны только прогнозные значения некоторых характеристик, определяемых экспертом).

Проверка относительно выполненных проектов считается успешно пройденной, если классификация проектов, полученная после применения процедур кластеризации, согласуется с мнением экспертов. Проверка относительно добавляемых и иницируемых проектов считается успешно

пройденной, если добавляемому или инициируемому проекту может быть сопоставлен проект, уже содержащийся в базе данных. В качестве процедуры для поиска проектов-аналогов используется класс алгоритмов распознавания, основанных на вычислении оценок (АВО), предложенный Ю.И. Журавлевым. Для каждой из проверок автором разработаны алгоритмические сети, описывающие соответствующую проверку.

В **четвертой главе** представлена модель программной системы САМПО+ для поддержки создания баз выполненных проектов, описана структура системы и технология работы в ней, представлены результаты ее практического применения и перспективы ее дальнейшего развития.

Система САМПО+ реализована в среде Microsoft Excel и позволяет на основе информации о выполненных проектах сформировать модель данных для дальнейшей разработки специализированной базы, по которой проводится оценка выполнимости проектов. Система рассчитана на ее использование экспертом в области управления процессом разработки программных изделий с привлечением слабо формализуемых данных и знаний эксперта.

Приведенное описание системы САМПО+, ее структура и характеристики, режимы работы позволяют сформировать достаточно полное представление как о самой системе, так и о процедурах работы в ней.

Приведенное в конце главы сравнение разработанного автором метода со стандартными методиками оценки ресурсов основано на реальных данных о более чем 60 выполненных проектах в отечественной организации, разрабатывающей программное обеспечение, и демонстрирует значительное повышение точности оценок по этой методике, что позволяет сделать заключение о подтверждении выдвинутых теоретических положений их практической реализацией.

В **заключении** перечислены основные результаты выполненного диссертационного исследования, приведена информация об их внедрении в трех отечественных организациях, а также указаны пути дальнейшего развития системы САМПО+.

Список литературы включает в себя работы как отечественных, так и зарубежных авторов, которые в достаточной степени охватывают тему исследования.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Научную новизну диссертационного исследования составляют следующие положения.

Предложена модель формирования базы выполненных проектов с учетом неопределенного характера информация о значениях описывающих их характеристик, неполноты исходных данных, а также высокой квалификацией экспертов, проводящих оценку.

Разработан метод гибких оценок для формирования пространства характеристик, в котором проводится оценка ресурсов, необходимых для

выполнения проектов разработки программных изделий. Специфика метода заключается в адаптации известного формализма алгоритмических сетей для привлечения опыта экспертов, плохо поддающегося формализации, но при этом не требующего от самих экспертов специальных знаний в области программирования. Ранее формализм алгоритмических сетей в данной предметной области не применялся.

Предложена модель программной системы для автоматизированного поиска ближайших проектов-аналогов иницируемому проекту по базе уже выполненных проектов в данной организации для оценки необходимых ресурсов по принципу подобия.

Собрано и классифицировано множество из более 100 метрик, характеризующих программный проект, создаваемый продукт и процесс разработки, из которых для каждого конкретного проекта выбирается только небольшая часть для обоснованной оценки ресурсов, необходимых программному проекту, и дальнейшего отслеживания хода разработки.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическую значимость полученных научных результатов составляют модель формирования базы выполненных проектов и метод гибких оценок, использующий класс алгоритмов распознавания, основанных на вычислении оценок (АВО), предложенный Ю.И. Журавлевым.

Практическая ценность диссертационных исследований состоит в расширении области применения формализма алгоритмических сетей и в повышении точности оценки ресурсов, необходимых для выполнения проектов разработки программных изделий, по сравнению с известными методиками, применяемыми в настоящее время.

Результаты проведенных автором исследований и разработок нашли практическое применение и были апробированы в двух организациях ООО «Ф-Лайн Софтвер» (правопреемник ООО «Эксиджен Сервисес») и НП «Объединение подземных строителей», а также в учебном процессе Санкт-Петербургского университета водных коммуникаций по кафедре информационных технологий.

Достоверность и обоснованность результатов исследования

Достоверность и обоснованность результатов диссертации подтверждаются корректностью предложенных методов и технологий, непротиворечивостью результатов проведенных экспериментов, апробацией разработанных моделей, метода и системы САМПО+в процессе оценки ресурсов для иницируемых проектов в ООО «ЭксидженСервисес».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Разработанные в ходе диссертационного исследования модели и метод, а также построенная на их основе система САМПО+ могут найти практическое применение в достаточно широком круге предметных областей, так как в диссертационном исследовании предложена модель формирования базы выполненных проектов и методы поиска проектов-аналогов по данной базе. Это подчеркивает важность расширения сферы практических приложений проводимых исследований и позволяет рекомендовать их продолжение и развитие в ряде организаций, занимающихся разработкой программного обеспечения.

На основе результатов диссертации может быть развит программный комплекс для оценки необходимых ресурсов в части разработки программного обеспечения.

Замечания по диссертации

1. В работе отсутствует обоснование выбора формализма алгоритмических сетей для представления разработанного метода гибких оценок.
2. Из работы не ясно, в какой степени разработанные модели и метод оценки необходимых ресурсов подходят для организации, которая только начинает свою деятельность и еще не накопила достаточного объема данных о выполненных проектах.
3. Отсутствует детальное описание рисунка 1, что затрудняет его понимание; не все аббревиатуры в этом рисунке расшифрованы.
4. В таблице 1 приведены результаты проведенных экспериментов, но не описана методика расчета оценок с использованием стандартных моделей и не указаны исходные данные, по которым проводились эти расчёты, а также отсутствуют оценки временных затрат на выполнения самих процессов оценивания.
5. В тексте автореферата присутствует расхождение в терминологии. Для описания разрабатываемой базы данных используются два термина: «историческая база данных» и «база выполненных проектов».

Перечисленные замечания не снижают значимости проведенных исследований и не влияют на общий положительный вывод о качестве представленной к защите диссертации. Замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших публикациях по теме исследования.

Вывод

Диссертационная работа Тележкина Александра Михайловича является законченной научно-исследовательской работой, выполненной на актуальную тему, отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов.

Автором в диссертационной работе сформулирована и решена важная научно-техническая задача разработки моделей и метода для оценки необходимых ресурсов иницилируемых проектов по созданию программных изделий.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате, который достаточно полно отражает содержание диссертации. По материалам диссертационной работы опубликовано 7 научных работ, в том числе 2 в периодических изданиях, рекомендованных ВАК.

Тема диссертации, формулировка ее целей, научной новизны и областей применения полученных результатов подтверждает соответствие диссертации специальности 05.13.11.

Диссертационная работа отвечает требованиям раздела II «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тележкин Александр Михайлович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на заседании теоретической секции научно-технического совета ПАО «Интелтех», протокол № 9 от «16» ноября 2015 г.

Главный научный сотрудник,

доктор наук

1 0