



УТВЕРЖДАЮ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
И ДИЗАЙНА»
(СПБГУПТД)

Проректор СПбГУПТД по научной работе
доктор технических наук, профессор

Б. Морская ул., д. 18. Санкт-Петербург, 191186
Тел. (812) 315-75-25 Факс (812) 571-95-84
E-mail: rector@sutd.ru http://www.sutd.ru

25.04.2016 № *38 03 25/03-37*

на № _____ от _____

ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» на диссертационную работу Андреева Дмитрия Анатольевича на тему: **«Модели, алгоритмы и показатели качества формализованного описания и анализа технологий производства продукции»**, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)

Актуальность темы диссертации

Актуальность темы настоящей диссертационной работы определяется необходимостью компьютерной обработки постоянно расширяющихся объёмов технологических знаний в интересах их анализа и сравнения. Открытой остается проблема создания систем формализованного описания технологий для широкого диапазона их возможной практической реализации посредством таких правил и процедур, которые позволяют сформировать логику отношений между элементами процедур через компоненты материальной природы, используемые в технологиях.

В качестве основного направления решения обозначенной проблемы автор видит использование методологических концепций, базирующихся на онтологиях, поскольку они по праву считаются наиболее пригодными для отображения средствами ЭВМ структурных знаний о технологиях. В то же время,

по мнению диссертанта, существенным недостатком уже имеющихся систем, использующих онтологический подход в решении данного вопроса, является слабая проработанность формальных механизмов прикладного уровня описания технологий, в части конструирования и представления их декомпозиционных структур.

Поэтому выбранная тема представляется актуальной в научном и практическом плане.

Новизна исследований и полученных результатов

При решении задач, сформулированных в диссертации, автором получены новые научные результаты, которые обладают рядом существенных отличий.

1. Особенностью предложенной модели концепта технологического действия является аккумуляция всей семантики технологических действий, располагающихся в узлах декомпозиционных структур технологий, исключительно в рамках множеств, входящих в состав структуры этих концептуальных образований.

2. Специфика модели формализованного описания технологий заключается в организации процесса формирования декомпозиционных структур технологий с целью получения аналитического инструментария по онтологическим представлениям технологий путём определения и установления всех вводимых отношений, исходя из конструктивных особенностей встроеной модели концепта технологического действия. Аксиоматическая составляющая данной модели определяет основные закономерности построения унифицированных декомпозиционных конструкций, из которых уже формируются декомпозиционные структуры технологий.

3. К отличительным чертам разработанных алгоритмов относятся: выстраивание онтологических иерархий концептов на основе predetermined признаков декомпозиции, автоматическое установление взаимосвязей между концептами одного уровня декомпозиции и автоматическое получение совокупных сведений о концептах, располагающихся в корневых узлах декомпозиционных структур технологий, на основе реализованного принципа поуровневого агрегирования знаний.

4. Нестандартность предложенных показателей качества формализованного описания и анализа технологий вызвана их определением исходя из особенностей топологической организации сформированных декомпозиционных структур технологий.

Достоверность полученных выводов и результатов

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается:

– корректным использованием методов системного анализа, теории множеств, теории графов, математической логики, методов оценки характеристик систем, технологии объектно-ориентированного анализа и проектирования;

– логически выверенной и последовательной формой проведения доказательств сформулированных теоретических утверждений;

- экспериментальной проверкой предложенных моделей и алгоритмов при помощи разработанного автором программного средства *OntoTechnology* (описанной в разд. 4.1), подтвердившей работоспособность описанных в работе поэтапных алгоритмических процедур (описанных в разд. 2.3);
- списком научных публикаций автора по теме диссертации (27 работ).

Значимость для науки и практики полученных результатов

Значимыми для науки являются следующие результаты. Во-первых, предложена модель концепта технологического действия, идентифицирующая технологические действия в качестве целостных концептуальных образований. Во-вторых, построена модель формализованного описания технологий, обеспечивающая однозначность перехода от вербальных описаний технологий к их онтологическим представлениям на основе введённых определений аксиоматических свойств. В-третьих, разработаны алгоритмы построения формализованного описания технологий, реализующие логические процедуры автоматизированного и автоматического конструирования онтологических представлений технологий, большая часть из которых базируется на положениях сформулированных теоретических утверждений, обстоятельно доказанных в работе. И, наконец, предложены показатели качества формализованного описания и анализа технологий с результатами соответствующих расчётов, которые выражают в количественном выражении их особенности.

Значимость для практики определяется разработкой программного средства *OntoTechnology*, которое позволяет произвести автоматизацию построения формализованного описания технологий. Предложенное решение позволяет усовершенствовать этап конструкторско-технологической подготовки производства, в части концентрации процессов обработки информации, необходимой для составления текущей технической документации на технологические процессы предприятия, в рамках одной компьютерной программы; повысить долю автоматических процедур при конструировании онтологических представлений технологий по сравнению с существующими программными аналогами подобного класса систем; сократить временные издержки и потребность в трудоёмкой ручной работе по получению совокупных сведений о технологиях, а также создать новые возможности для оперативного получения необходимого набора характеристик рассматриваемых технологий; осуществить отображение всех этапов построений формализованного описания технологий в виде наглядных графических изображений и реализовать переносимость результатов проектирования в формате XML-документов, поддерживаемого большинством современных информационных систем.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы целесообразно внедрять в учебные процессы ВУЗов в рамках подготовки студентов по информационно-аналитическим и технологическим направлениям, а также на производственных предприятиях, занимающихся выпуском продукции широкого ассортимента ряда. В частности, результаты настоящей диссертации уже используются в

учебном процессе Псковского государственного университета и на швейной фабрики ЗАО «АСКО» г. Пскова, что подтверждено соответствующими актами о внедрении.

При дальнейшей целенаправленной работе по развитию основных положений представленной диссертации построенные модели и алгоритмы, а также разработанное программное средство могут послужить основой для проектирования эффективных программных средств машинного оперирования технологическими знаниями при решении следующих задач:

- построении специализированных хранилищ описания технологий;
- осуществлении подбора наиболее подходящих технологий;
- проведении анализа экспертных исследований технологий;
- разработке учебно-методических и тренажёрных комплексов;
- поддержке процессов синтеза новых технологий.

Данную деятельность целесообразно осуществлять в рамках исследований, проводимых на кафедре «Информационные системы и технологии» Псковского государственного университета, под непосредственным научным руководством профессора М.В. Воронова.

Общая оценка диссертационной работы

Диссертационная работа, выполненная Андреевым Д.А., написана грамотным литературным языком, стиль изложения доказательный. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка и 2 приложений. Во введении обосновывается актуальность темы исследования и описывается степень разработанности проблемы, формулируется цель работы и содержание поставленных задач, обозначается научная новизна положений, выносимых на защиту, определяются теоретическая и практическая значимость полученных результатов, сообщается о степени достоверности и апробации результатов. В первой главе проанализированы основные научные тенденции в области формализации технологических знаний. В этой главе автор отдельно останавливается на проблеме онтологического инжиниринга технологических процессов, в контексте которой формулирует научную задачу диссертационного исследования. Во второй главе предлагаются модель концепта технологического действия и модель формализованного описания технологий с использованием основ онтологического подхода, разрабатываются алгоритмы построения формализованного описания технологий, определяющие формальные процедуры поэтапного формирования онтологических представлений технологий, и показатели качества формализованного описания и анализа технологий, позволяющие оценить степень эффективности предлагаемого формализованного описания технологий и создать аналитическую базу для сравнения технологий. В третьей главе описывается разработка программного средства, реализующего построение формализованного описания технологий. В четвертой главе проводится экспериментальное исследование полученных результатов при помощи разработанного программного средства, и представляются расчеты показателей качества формализованного описания и анализа технологий на

конкретных примерах. В заключении представляются полученные результаты, обозначаются перспективы их дальнейшего использования и сообщается о соответствии полученных результатов п. 3 «Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 4 «Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации», п. 8 «Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем» паспорта специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)». Библиографический список содержит 152 наименования. В приложениях представлены табличные представления формализованных описаний технологий и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате. Содержание автореферата соответствует основному содержанию диссертационной работы. По теме диссертации опубликовано 27 научных работ, из них 3 статьи в печатных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ. Основные результаты работы доложены на различных международных и всероссийских научно-технических, научно-практических и научно-методических конференциях.

Замечания по работе

1. Тема диссертационного исследования звучит как «Модели, алгоритмы и показатели ...», однако в конце раздела 1 автором ставится научная задача «о разработке метода ...». Имеется ли тут несоответствие?
2. В обзоре способов формализованного описания технологий (разд. 1.1) и особенностей онтологического представления технологических знаний (разд. 1.2) практически отсутствуют упоминания о конкретных программных продуктах, которые разработаны с использованием положений, установленных в проанализированных работах.
3. Для большего восприятия разработанных алгоритмов (разд. 2.3) их работу следовало представить на примере реализации формализованного описания хотя бы одной из рассматриваемых технологий.
4. В работе приводятся развёрнутые доказательства сформулированных теоретических утверждений 4 и 5 (разд. 2.3.5), но при этом ничего не говорится об их значении для построения формализованного описания технологий.
5. Согласно схеме потоков данных (разд. 3.3) взаимодействие разработанного программного средства с внешними источниками построено посредством хранения декомпозиционных структур технологий в формате XML-документов. Не совсем ясны возможности использования других форматов.
6. В тексте раздела 3 не сказано о том, является ли реализованной в программе OntoTechnology функция масштабирования графических изображений (приближения/удаления), что было бы весьма удобным с учетом требований юзабилити при достаточно «массивных» унифицированных декомпозиционных конструкциях.

Заключение

Диссертация Андреева Д.А. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая выполнена на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы. Приведённые замечания не снижают значимости исследования и, по большей части, носят либо рекомендательный, либо уточняющий характер. Представленная диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Андреев Д.А. достоин присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности: 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Настоящий отзыв подготовлен директором института информационных технологий и автоматизации Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, доктором технических наук, профессором Эптиным Виталием Яковлевичем, рассмотрен и утвержден на заседании кафедры информационных технологий Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, протокол № 3 от «22» апреля 2016 г. (присутствовало 10 чел., результаты голосования: «за» – 10 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел.).

Директор института
информационных технологий
и автоматизации СПбГУПТД