

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доцента кафедры «Автоматизированные системы управления космических комплексов» Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, кандидата технических наук, доцента, старшего научного сотрудника

Москвина Бориса Владимировича

на диссертацию Андреева Дмитрия Анатольевича

по теме «Модели, алгоритмы и показатели качества формализованного описания и анализа технологий производства продукции», представленной к защите в диссертационном совете Д 002.199.01 при СПИИРАН на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)»

### 1. Актуальность избранной темы для написания диссертации

Актуальность выбранного направления для проведения исследования определяется следующим перечнем взаимосвязанных факторов:

- в современных условиях особое значение для повседневного развития науки и техники имеет исследование технологий производства продукции;
- интерес к этим технологическим знаниям многократно возрастает при наличии возможности их формализованного описания посредством специализированных инструментариев;
- осуществление данной возможности в плане её реализации в современных условиях требует «машинного» участия, призванного автоматизировать заложенные в систему алгоритмические процедуры;
- разработка алгоритмов должна происходить на продуктивной теоретической основе, на роль которой в области формализации технологических знаний всё активнее начинает претендовать концепция онтологического инжиниринга процессов;
- одной из главных практических задач, возникающих при изучении технологий, является задача организации и проведения их анализа, однако результаты исследований, выполненных соискателем по выявлению особенностей современных систем в области онтологического инжиниринга

процессов, показывают невозможность их применения к разрешению насущных проблем формализованного представления технологических знаний;

- проблемные аспекты проявляются в слабой проработанности формальных механизмов прикладного уровня описания технологий, в части формирования их декомпозиционных структур (ДСТ), что выражается в отсутствии представления элемента деятельности в виде целостного концептуального образования и в замещении аксиоматики онтологических моделей графическими нотациями инструментариев.

В силу указанных причин проведенное соискателем исследование, конечной целью которого является создание инструментария, обеспечивающего эффективное оперирование знаниями с использованием компьютерных средств и предназначенного для анализа технологий производства продукции, является весьма актуальным.

## 2. Научная новизна полученных результатов, степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации

Полученные в ходе исследования результаты характеризуются следующей новизной:

2.1. Предложена модель концепта технологического действия, которая отличается от существующих моделей концентрированием всей семантики технологических действий, располагающихся в узлах ДСТ, в рамках множеств, входящих в состав структуры этих концептуальных образований.

2.2. Построена модель формализованного описания технологий, которая отличается от существующих моделей организацией процесса формирования ДСТ и предназначается для разработки аналитического инструментария по онтологическим представлениям технологий, путём определения и установления всех вводимых отношений, исходя из конструктивных особенностей встроенной модели концепта технологического действия.

2.3. Разработаны оригинальные алгоритмы построения формализованного описания технологий, отличающиеся от существующих алгоритмов: выстраиванием онтологических иерархий концептов на основе predetermined признаков декомпозиции; автоматическим установлением взаимосвязей между концептами одного уровня декомпозиции; автоматическим получением совокупных сведений о

концептах, располагающихся в корневых узлах ДСТ, на основе реализованного принципа поуровневого агрегирования знаний.

2.4. Предложены показатели качества формализованного описания и анализа технологий, приведены результаты соответствующих расчётов, которые отличаются от существующих особенностями учета топологической организации сформированных ДСТ.

Степень обоснованности и достоверности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, определяется результатами критического анализа работ по затрагиваемой проблематике, корректным применением используемого научно-методического аппарата, согласованностью теоретических положений и выводов с результатами экспериментальной проверки предложенных моделей и алгоритмов при помощи разработанного программного средства, апробацией основных результатов диссертации в печатных трудах и докладах на конференциях, положительными итогами внедрения результатов диссертации.

### 3. Значимость для науки и практики результатов диссертации

Значимость для науки определяется: предложенными моделями концепта технологического действия и формализованного описания технологий; разработанными поэтапными алгоритмическими процедурами построения унифицированных декомпозиционных конструкций, образующих ДСТ; предложенными показателями оценки качества формализованного описания и анализа технологий.

Значимость для практики заключается в разработке программного средства, которое позволяет: усовершенствовать этап конструкторско-технологической подготовки производства; повысить долю автоматических процедур при конструировании онтологических представлений технологий; сократить временные издержки и потребность в трудоёмкой ручной работе; осуществить отображение всех этапов построений формализованного описания технологий в виде наглядных графических изображений.

### 4. Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка, включающего в себя 152 наименования, и 2 приложений. Представленная работа характеризуется полнотой изложения поставленных вопросов, обладает внутренним



единством, содержит аргументированные выводы по каждой главе, свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку, отвечает общепринятым критериям научного стиля изложения материала. Основное содержание диссертации отражено в автореферате, в конце которого приведен список из 27 работ, опубликованных соискателем по теме диссертации.

По содержанию работы можно высказать следующие замечания:

- Предложенное автором решение не позволяет реализовывать параллельную деятельность сразу нескольких специалистов над различными фрагментами одного и то же формализованного описания технологий.
- В работе не приводятся количественные оценки доли автоматических процедур при конструировании онтологических представлений технологий по сравнению с существующими программными аналогами подобного класса систем.
- Приведенные в развернутом виде списки ограничений и требований по предложенному методу формализованного описания технологий (см. стр. 30-31) не позволяют описывать особенности, свойственные иным предметным областям. В частности, когда действие рассматривается не как понятие, а как отношение, или когда выход любого действия может поступать на входы сразу нескольких прочих действий, а не какого-то одного действия и т.д.
- В табл. 16 является не совсем корректным размещение расчётных значений показателей анализа технологий швейного производства, наряду с такими же расчётными значениями для технологий строительства кирпичного жилого дома и механической обработки винтовой детали (см. стр. 141).

Вместе с тем работа написана на высоком научном уровне с использованием современных системно-кибернетических понятий и определений.

## 5. Заключение

5.1. Диссертация представляет собой законченное научное исследование, отвечающее основным критериям: актуальности, новизне и практической значимости.

5.2. Работа выполнена на высоком научном уровне и соответствует паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

5.3. Диссертация Андреева Дмитрия Анатольевича отвечает требованиям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением

Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

Доцент кафедры «Автоматизированные системы управления космических комплексов» Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского,  
кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник