

ЗАСЕДАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.277.01

Повестка дня:

Защита диссертации **Гришиным Максимом Вячеславовичем**
на соискание ученой степени *кандидата технических наук*:

«Средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств»

Специальности:

05.13.12 "Системы автоматизации проектирования" (промышленность) .

Официальные оппоненты:

Смирнов Сергей Викторович - д.т.н., доцент, заместитель директора по научной работе, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией анализа и моделирования сложных систем ФГБУ науки "Институт проблем управления сложными системами РАН", г. Самара

Бурдо Георгий Борисович - д.т.н., доцент, зав. кафедрой "Технология и автоматизация машиностроения" ФГБОУ ВПО "Тверской государственный технический университет", г. Тверь

Ведущая организация - **ФГАОУ ВО «Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)», г. Самара**

ЗАСЕДАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.277.01
от 16 декабря 2015 года

на заседании присутствовали члены Совета:

1.	Ярушкина Н.Г., председатель Совета	д.т.н., профессор	05.13.12	- технические науки
2.	Киселев С.К. зам. председателя Совета	д.т.н., доцент	05.11.01	- технические науки
3.	Смирнов В.И., ученый секретарь Совета	д.т.н., профессор	05.11.01	- технические науки
4.	Афанасьева Т.В.	д.т.н., доцент	05.13.12	- технические науки
5.	Васильев К.К.	д.т.н., профессор	05.13.05	- технические науки
6.	Дмитриев В.Н.	д.т.н., профессор	05.13.05	- технические науки
7.	Дьяков И.Ф.	д.т.н., профессор	05.13.12	- технические науки
8.	Егоров Ю.П.	д.т.н., профессор	05.13.12	- технические науки
9.	Крашенинников В.Р.	д.т.н., профессор	05.13.05	- технические науки
10.	Клячкин В.Н.	д.т.н., профессор	05.11.01	- технические науки
11.	Негода В.Н.	д.т.н., доцент	05.13.05	- технические науки
12.	Самохвалов М.К.	д.ф.-м.н., профессор	05.11.01	- технические науки
13.	Сергеев В.А.	д.т.н., доцент	05.11.01	- технические науки
14.	Соснин П.И.	д.т.н., профессор	05.13.12	- технические науки
15.	Стучебников В.М.	д.т.н., профессор	05.13.05	- технические науки
16.	Ташлинский А.Г.	д.т.н., профессор	05.13.05	- технические науки

Председатель Совета,
д.т.н., профессор

Ученый секретарь Совета,
д.т.н., профессор



Н.Г. Ярушкина

В.И. Смирнов

Председатель

Уважаемые коллеги!

На заседании диссертационного Совета Д212.277.01 из **21** члена Совета присутствуют 16 человек. Необходимый кворум имеем.

Членам Совета повестка дня известна. Какие будут суждения по повестке дня? Утвердить? (принято единогласно).

По специальности защищаемой диссертации **05.13.12 "Системы автоматизации проектирования" (промышленность)** (технические науки) на заседании присутствуют 5 докторов наук.

Наше заседание правомочно.

Председатель

Объявляется защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук **Гришиным Максимом Вячеславовичем** по теме: *"Средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств"*.

Работа выполнена в Ульяновском государственном техническом университете.

Научный руководитель - **к.т.н., доцент Ларин С.Н.**

Официальные оппоненты:

Смирнов Сергей Викторович - д.т.н., доцент, заместитель директора по научной работе, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией анализа и моделирования сложных систем ФГБУ науки "Институт проблем управления сложными системами РАН", г. Самара

Бурдо Георгий Борисович - д.т.н., доцент, зав. кафедрой "Технология и автоматизация машиностроения" ФГБОУ ВПО "Тверской государственный технический университет", г. Тверь

Присутствуют 2 оппонента.

Письменные согласия на оппонирование данной работы от них были своевременно получены.

Ведущая организация - **ФГАОУ ВО «Самарский государственный аэрокосмический университет им. С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»**, г. Самара.

Слово предоставляется **Ученому секретарю** диссертационного Совета д.т.н. **В.И.Смирнову** для оглашения документов из личного дела соискателя.

Ученый секретарь

Соискателем, **Гришиным Максимом Вячеславовичем** представлены в Совет все необходимые документы для защиты кандидатской диссертации (зачитывает):

- заявление соискателя;
- копия диплома о высшем образовании (заверенная);
- удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов;
- заключение по диссертации от организации, где выполнялась работа;
- диссертация и автореферат в требуемом количестве экземпляров.

Все документы личного дела оформлены в соответствии с требованиями Положений ВАК.

Основные положения диссертации отражены **Гришиным М.В.** в **14** научных работах, в т.ч. в **девяти** **статьях в изданиях из перечня ВАК**. Соискателем получено **2** свидетельства о регистрации программы для ЭВМ. Соискатель представлен к защите **07.10.2015г.** (протокол №10). Объявление о защите размещено на сайте ВАК РФ **13.10.2015г.**

Председатель

Есть ли вопросы по личному делу соискателя к ученому секретарю Совета? (Нет).

Есть ли вопросы к **Гришину М.В.** по личному делу? (Нет).

Максим Вячеславович, Вам предоставляется слово для изложения основных положений Вашей диссертационной работы.

Соискатель

Уважаемые председатель диссертационного совета, члены диссертационного совета и присутствующие! Вашему вниманию представляется диссертационная работа на тему «Средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств».

Работа выполнена на кафедре «Вычислительная техника» Ульяновского государственного технического университета. Выбор темы работы обусловлен тем, что в современном авиастроении имеется проблема в плане проектирования и изготовления большого количества оснастки для производства воздушных судов, и в тоже время многие процессы не автоматизированы. Апробация работы состоит из 14 печатных работ из которых 9 проходят по списку ВАК, 2 свидетельства о регистрации программного продукта и акта о внедрении на ОАО "Ил". Работа докладывалась на 5 Международных и Всероссийских конференциях.

В авиастроительном производстве для изготовления агрегатов и деталей воздушного судна, таких как фюзеляж, крыло механизация, включая детали их силового набора, широко используется шаблонная оснастка, в состав которой входят десятки тысяч шаблонов разной степени сложности и назначения. Этот факт обусловлен такими

особенностями деталей названного класса, как сложность их геометрических форм, малая жёсткость, большие габариты, высокие требования точности изготовления и точности увязки.

Традиционный метод изготовления состоит в зависимом образовании форм и размеров сопрягаемых элементов конструкции самолета и технологической оснастки, необходимой для изготовления и сборки этих элементов. Сама шаблонная оснастка представляет собой плоскую металлическую конструкцию, предназначенную для изготовления, контроля и взаимоувязки деталей воздушного судна.

Учитывая, что в среднем на 1 воздушное судно требуется до 200 тысяч единиц различной шаблонной оснастки, возникает необходимость в создании комплекса средств поддержки процесса проектирования для уменьшения трудоёмкости и сроков технологической подготовки производства, а также повышения качества проектных решений.

Однако для облегчения процесса создания комплекса в первую очередь необходимо глубже классифицировать и сгруппировать имеющиеся типы шаблонной, так как в таком количестве шаблонов без систематизации возникает много проблем.

Применение онтологий в авиастроении пока не получило должного развития и составляет всего 1%, однако исходя из анализа научных работ тенденции имеют положительную динамику, т.к. на предприятиях имеется острая необходимость в формализации, аккумулировании и передаче знаний и опыта.

Исходя из выше сказанного проблематика настоящей работы определена как совокупность нескольких отрицательных факторов, существенно влияющих на сроки технологической подготовки производства при изготовлении изделий авиационной техники гражданского и двойного назначения. Такими факторами являются: отсутствие определенности и конкретики в подходах к проектированию шаблонной оснастки; отсутствие классификации шаблонов по подтипам (имеется только общий, поверхностный классификатор видов шаблонов); наличие большого числа трудоёмких геометрических построений для оформления геометрии модели шаблонной оснастки в соответствии производственными и технологическими регламентами; отсутствие специализированных средств информационной поддержки процесса проектирования; автоматизация не в полной мере доходит до рабочих мест участников жизненного цикла шаблонной оснастки. Весомый вклад в снижении этих отрицательных эффектов может внести систематизация шаблонов в форме классификации и онтологии.

Областью исследований настоящей работы является технологическая подготовка в производстве изделий авиационной техники гражданского и двойного назначения.

Объектом исследования являются инструментальные средства проектирования и представления онтологий в системе конструкторской подготовки производства шаблонной оснастки в мелкосерийном авиационном производстве.

Предметом исследования настоящей работы является онтология проектирования шаблонной оснастки и ее возможности, направленные на повторное использование проектных решений, а также принципы систематизации и классификации шаблонной оснастки.

Направление исследований работы связано с: исследованием инструментально-технологических, графических средств моделирования и проектирования шаблонной оснастки при создании сложных авиационных изделий, в том числе методов и методик классификации; исследованием средств онтологического сопровождения,

обеспечивающих контролируемое накопление опыта разработок шаблонов в форме моделей прецедентов, подготовленных к повторному использованию; исследованием и систематизацией моделей технологической оснастки, в основу которых положено классифицирование и связывание с использованием механизмов систематизации в онтологиях.

Целью диссертационной работы является совершенствование процессов конструкторско-технологической подготовки производства при проектировании шаблонной оснастки на основе прикладных онтологий, а также снижение трудоемкости и повышение уровня качества процесса проектирования путем разработки и внедрения комплекса средств онтологической поддержки за счет повторного использования опыта проектных процедур.

Основные задачи исследования определены как:

- проведение аналитического обзора методов и принципов классификации.

- проведение аналитического обзора существующих инструментальных программных средств, созданных специально для проектирования, редактирования и анализа онтологий.

- разработка механизмов инструментально-технологического сопровождения процессов проектирования шаблонной оснастки с использованием средств онтологической поддержки.

- разработка и систематизация моделей шаблонов, в основу которых положено классифицирование и связывание с использованием механизмов систематизации в онтологиях, контролируемое использование лексики, включая понятия, в документах, разрабатываемых в процессе работ.

- реализация средств поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки, разработка методик работы с ними и проведение на их базе экспериментальных исследований предложенных моделей с использованием механизмов систематизации в онтологиях.

На научную новизну претендуют: прецедентно-ориентированная на проектирование шаблонной оснастки модель онтологии с расширенной структурой секций, в число которой входят секции, дополнительно обеспечивающие эффективную онтологическую поддержку в решении задач поиска шаблонов, а также изготовлении, контроле и увязке деталей силового набора планера самолета; интерактивная классификация, в которой определены и исследованы объекты классов шаблонов применительно к производственным технологическим процессам, для каждого из них установлены его собственные конструктивные составляющие, позволяющие наиболее рационально определить отношение шаблона к изготавливаемой детали, реализованной в виде секции онтологии и в виде формального представления древа классификатора; методика онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки, учитывающая контролируемое накопление опыта разработок шаблонов в форме моделей прецедентов, подготовленных к повторному использованию; алгоритмы проектирования шаблонной оснастки, интегрированные в технологическую подготовку производства, отличающиеся повышенной степенью автоматизации процесса проектирования, достигаемой за счет программирования части типовых операций проектировщика в плане оформления геометрии электронной модели шаблона.

На защиту выносятся: прецедентно-ориентированная модель онтологии проектирования шаблонной оснастки, в основу которой положено классифицирование, расширенные структуры секций и

интегральные модели прецедентов шаблонов; интерактивная классификация шаблонной оснастки, в которой определены и исследованы объекты классов шаблонов применительно к производственным технологическим процессам при изготовлении деталей силового набора планера самолета; разработанные на основе предложенной модели онтологии и методики; средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки, представление которых осуществлено в вопросно-ответной моделирующей среде WIQA, и программные модули GRIP UG NX, реализованные на основе предложенных алгоритмов проектирования, повышающих качество оснастки и степень автоматизации проектных работ.

Редакторами онтологий называют инструментальные программные средства, созданные специально для проектирования, редактирования и анализа онтологий. Основная функция любого редактора онтологий состоит в поддержке процесса формализации знаний и представлении онтологии как спецификации. Количество общедоступных редакторов онтологий превысило 100, и практически все широко используемые редакторы оторваны от материализации. На слайде представлены наиболее популярные редакторы онтологий.

Анализ обзора существующих редакторов онтологий показал, что: существующие редакторы зачастую обладают плохо проработанным руководством пользователя и контекстной помощью; отсутствуют русифицированные руководства и интерфейсы; предъявляются высокие требования к квалификации пользователя для работы с приложениями; присутствуют слабые возможности материализации проектных решений или их отсутствие. Исходя из этого, выбор делается в пользу редактора онтологий, встроенного в вопросно-ответную моделирующую среду WIQA.

В тех случаях, когда для проектирования шаблонов применяется библиотека их «лучших образцов», которые подтвердили свою «рациональность» в производстве уже освоенных типов самолетов, в переходе к производству нового ВС, шаблонную оснастку придется создавать заново, разумеется, используя освоенные решения, модифицируя их, и разрабатывая новые. То есть творческий характер проектирования шаблонов и их взаимосвязки останется. Именно такое положение дел и подсказывает целесообразность включения экспериментов с их моделями в жизненный цикл проектирования шаблонов.

При создании шаблона очень часто возникает проблема в выборе вариации исполнения шаблона на 1 деталь. Представленные на слайде 4 вариации с точки зрения технического исполнения – верны, однако с точки зрения технологичности, металлоемкости, изготовления и удобства в эксплуатации наиболее приемлемым и рациональным считается только один.

В соответствии с установками предлагаемого подхода онтология предназначена для систематизации моделей шаблонов, которые разработаны и используются в производстве авиационных деталей.

В спецификациях онтологии и её материализации принципиальное место занимает семантическая память инструментария WIQA, обобщённо представленная на слайде.

Далее, на слайдах представляется модель разработанной онтологии, связи между понятиями в словарях онтологии и ее назначение. Здесь стоит отметить, что при выборе средств формализации рассматривались различные подходы, используемые в

онтологии, и выбор был сделан на формализованном представлении модели на основе теоретико-множественной формализации.

Секции разделов содержат не только определения шаблонов, но также ссылки на модели шаблонов и ключи для поиска по оперативным запросам. На следующих слайдах представлены разработанные секции и подсекции в онтологии шаблонной оснастки.

Разработка Классификатора основана на следующих логических правилах: деление множества оснастки на классификационные группировки произведено на каждой ступени классификации по одному и тому же признаку или их сочетанием; на каждой ступени классификации исчерпывается объем делимого множества; деление множества произведено последовательно, однако имеются пропуски очередной ступени классификации в тех случаях, когда оснастка не имеет признака классификации, удовлетворяющего данной ступени.

Формирование классификации шаблонов предшествовало её погружению в структуры Словаря проектной онтологии, в которых сохранены особенности построения классификации для её расширения, т.е. множество шаблонов является открытым.

Выбор инструментальных средств исследований оказался удачным из-за особенностей семантической памяти, и с его помощью можно представить полное описание необходимой оснастки в онтологии словаря. Имея в наличии классифицированный шаблон и его составляющие элементы, создаются спецификации для формализации шаблона по признакам «часть-целое», т.к. в него входят определяющие его элементы; «наследование», т.к. в большинстве своём случаев у шаблона имеется родитель или предок, и заполняются необходимые атрибуты.

Для представления каждого шаблона выбрана модель определенной задачи его повторного использования проектировщиком, оказавшегося в определенной задачной ситуации. Первая реакция любого человека в задачной ситуации «Обратиться к опыту и попытаться найти в нем подходящий прецедент». Независимо от того, что прецеденты разнообразны как по структуре, так и по содержанию, у шаблонов прецедентов существует подобная логика доступа, которая приводит к логической модели прецедента. Модель привязана к жизненному циклу построения прецедента и его освоения, по ходу чего создаются специализированные модели.

Далее на слайдах представляются примеры прецедентов шаблонов типа шаблон обрезки и кондуктора и шаблон контура сечения на универсальный контрольный стенд. Здесь также стоит отметить, что в выбранном инструментарии имеется возможность автоматизации большинства процессов протекающих в условиях жизненного цикла.

Далее представляется методика по работе с комплексом средств поддержки. Здесь имеется возможность работы как с признаками шаблона, так и с готовыми решениями.

Далее представляется общая схема комплекса средств онтологической поддержки, где указана связь между онтологией разработанной в WIQA и модулями GRIP UG NX.

Представляются разработанные алгоритмы проектирования шаблонной оснастки послужившие базой для написания программных модулей GRIP и принцип их работы в UG NX.

Экспериментальная составляющая работы состоит из двух экспериментов. Первый – это осуществление релевантного поиска проектных решений по онтологии. Запросы и соответствующие коэффициенты релевантности представлены на слайде. И второй

эксперимент состоял в переработке имеющихся проектных решений при помощи средств онтологической поддержки, в результате чего установлено, что условное снижение металлоемкости шаблона составляет в среднем 20%, а трудоемкости в среднем 25%.

В заключение еще раз отметим, что цель работы, направленная на совершенствование процессов конструкторско-технологической подготовки производства при проектировании шаблонной оснастки на детали воздушных судов за счет онтологии и повторного использования опыта проектных процедур, – достигнута. Практическую ценность работы составляет разработанный комплекс средств онтологической поддержки процесса проектирования, интегрированный в инструментально-технологическую среду WIQA.NET и модули UG NX. И получены новые научные результаты: прецедентно-ориентированная на проектирование шаблонной оснастки модель онтологии с расширенной структурой секций, в число которых входят секции, дополнительно обеспечивающие эффективную онтологическую поддержку в решении задач поиска шаблонов, а также изготовления, контроле и увязке деталей силового набора планера самолета; интерактивная классификация, в которой определены и исследованы объекты классов шаблонов применительно к производственным технологическим процессам, для каждого из них установлены его собственные конструктивные составляющие, позволяющие наиболее рационально определить отношение шаблона к изготавливаемой детали, реализованной в виде секции онтологии и в виде формального представления древа классификатора; методика онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки, учитывающая контролируемое накопление опыта разработок шаблонов в форме моделей прецедентов, подготовленных к повторному использованию; алгоритмы проектирования шаблонной оснастки, интегрированные в технологическую подготовку производства, отличающиеся повышенной степенью автоматизации процесса проектирования достигаемой за счет программирования части типовых операций проектировщика в плане оформления геометрии электронной модели шаблона. Спасибо за внимание, у меня все.

Председатель

У кого есть вопросы к соискателю?

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

Ну, для начала. У Вас работа называется средства онтологической поддержки, а можете перечислить эти средства? Первое, второе, третье, и так далее...

Соискатель

Это непосредственно сам классификатор, это также алгоритмы и соответственно построенная на основе семантики прецедентная модель, в которой имеются шесть специализированных моделей, на основе которых и осуществляется поддержка, т.е. мы можем раскрыть прецедент, посмотреть его составляющие и принять решение при проектировании.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

В настоящее время онтологической поддержки нет, насколько я понимаю? Ну, как-то делали шаблоны, оснастку там?

Соискатель

Да, Вы правы. На сегодняшний день шаблоны проектируются, скажем так, в "ручном режиме", т.е. подгружается электронная модель детали, (рассмотрим в качестве примера уголок), и далее строится плоскость, на эту плоскость проецируется контур, достраиваются все необходимые конструктивные элементы шаблона: отверстия, добавок, перемычки, смотровые окна.

Потом конструктором "вытягивается" тело шаблона и наносится вся необходимая информация. Процесс занимает большое количество времени, а это также грозит тем, что конструктором может быть допущена ошибка при проектировании и впоследствии. Эта ошибка выльется в то, что деталь получится бракованная. Онтологическая поддержка состоит в том, что, во-первых, мы классифицируем глубже понятия шаблонов, а, во-вторых, часть процедур запрограммирована и облегчает работу конструктора, повышая уровень автоматизации работ, и тем самым снижается коэффициент ошибок.

Конечно, мы сохраняем проектные решения для повторного использования, потому что, как было показано на первых слайдах, возникает проблема в выборе вариации исполнения оснастки на одну и ту же деталь, которые все являются правильными, и по ним всем можно изготовить деталь, но трудоемкость у некоторых высокая, соответственно чем выше трудоемкость проектирования шаблона, тем больше можно допустить ошибок, а вот именно повторное использование, когда на эту деталь уже делали шаблон, и он признан годным, и деталь признана годной, его проектное решение можно использовать еще раз, как наиболее удачное.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

Еще два вопроса. Как я понимаю вот этим делом (проектированием) занимается конструктор?

Соискатель

Да.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

А теперь их нужно переучивать под ваши программные средства, использованные в работе? Их квалификация повышается и зарплата наверное тоже?

Соискатель

Здесь стоит отметить, что, конечно, человек который достаточно опытный ему будет просто, однако дополнительно подчеркиваю, что онтология направлена на сохранение опыта, т.к. на современных производствах ситуация у нас какая? Присутствуют молодые и пожилые, а вот специалисты 30-40 лет, это своего рода провал в

персонале, соответственно опыт необходимо сохранять и передавать, а в плане переобучения, отвечая на Ваш вопрос, комплекс очень простой, потому что онтология – это, в первую очередь, использование естественного языка, т.е. проектирование идет на естественном языке.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

То есть освоить можно достаточно просто?

Соискатель

Да. Освоить достаточно просто.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

Ну и последний вопрос. 47 слайд с методикой покажите. У Вас там есть условные операторы, вот правый, например. При каких условиях выполняется разветвление в одну сторону или другую? Или это вообще не условный оператор, а просто схема?

Соискатель

Да, это узел, показывающий что мы либо выходим на использование решения, через создание связей и материализацию, либо используем готовое решение.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

А вот еще в середине? Здесь при каких условиях?

Соискатель

Я поясню. Если у нас признак не найден, мы создаем связи и добавляем их как в классификатор, так и используем для создания решения.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

Т.е. тут перехода нет, и движение идет всегда по обеим веткам?

Соискатель

Да по обеим веткам, если мы что-то создали, мы обязаны это добавить в классификатор, чтобы сохранить.

д.т.н., профессор Егоров Ю.П.

Все спасибо, вопросов больше нет.

Председатель

Пожалуйста еще вопросы, коллеги?

д.т.н., доцент Сергеев В.А.

Как я понимаю Ваша система нужна для проектирования оснастки на новые летательные аппараты, потому что на старые летательные аппараты уже все спроектировано? Оснастка есть?

Соискатель

Да, совершенно верно.

д.т.н., доцент Сергеев В.А.

А вот при проектировании нового летательного аппарата нужны новые шаблоны? Вы фактически формируете некую библиотеку уже известных решений, записываете их там с какими-то признаками, и конструктор может выбирать из этой библиотеки, но это же по-моему существует уже в системах автоматизированного проектирования, т.е. библиотеки ранее созданных объектов конструирования, и они наверняка уже где-то хранятся. И человек (проектировщик) может их использовать?

Соискатель

Я с Вами согласен. Действительно у нас существует много библиотек, таких как "Лоцман", "Windchill" с точки зрения технологии, но мы здесь смотрим в первую очередь с проекции онтологии на нашу предметную область, на шаблоны, и т.к. шаблоны находятся на стыке того, что какие то типы отмирают и производство постоянно меняется. В этом плане, к сожалению, библиотек под шаблоны нет. Это та принципиальная новизна которую мы отстаиваем. С точки зрения разработанной модели онтологии, она применима ведь не только под шаблоны, но и под любую другую оснастку.

д.т.н., доцент Сергеев В.А.

Я это понимаю, но может у Вас есть какие-нибудь такие, отличительные признаки в описании этих объектов, позволяющие упростить поиск аналогов или внесение в них необходимых изменений?

Соискатель

Мы в первую очередь акцентируем на то, что все решения нужно сохранять. Соответственно удачные решения. И вот, к примеру на слайде представлен шаблон, мы его назвали "комбинированный шаблон", когда на деталь применяется два шаблона обрезки и кондуктора, нижний и верхний, и мы соединили их шпилькой. Т.е. изначально по условиям поставки запрашивалось два шаблона, но ведь их нужно как-то позиционировать, и мы применили это решение на АО "Авиастар-СП", и решение оказалось удачным.

Но скажем так, вот я ушел с АО "Авиастар-СП", это знание я с собой забрал, оснастка, может быть, осталась и ее будут использовать, но как я ее проектировал и чем руководствовался, знаю только я. Ну может еще кто-то догадается. Онтология предназначается еще для того, чтобы оно (проектное решение) получило жизнь в дальнейшем и, возможно, если таких решений будет много, родится новая классификационная единица, и в дереве

классификации появится новая ветка. Аналогичное можно утверждать и с такими шаблонами, как шаблон обкатной, длиной до 6 метров, для контроля целого крыла. Сейчас они в производстве сильно не используются, потому как есть лазерные трекеры, но для контроля маленьких самолетов, таких как Як-40, его использовать можно.

И еще одним примером может служить шаблон типа "каркас рабочих сечений". Ранее я говорил о контроле деталей на универсальном контрольном стенде, но это обычно длинномеры до 6 метров, там шаг замера идет по шпангоутам 300 - 500 миллиметров, а есть маленькие стрингера, и имеющие большой закрут и малку, и их необходимо контролировать. Делать объемную оснастку? А таких деталей всего две на самолет может быть, это дорого, а сварить вот такую вещь, это будет дешевле. Т.е. подводя итог сказанному, онтология она нацеливается на то, чтобы найти что-то новое и сохранить.

д.т.н., доцент Сергеев В.А.

Т.е. у Вас присутствуют новые признаки по которым Вы предлагаете классифицировать?

Соискатель

Да.

Председатель

Пожалуйста еще вопросы, коллеги?

д.т.н., профессор Дьяков И.Ф.

У меня вопрос по четвертой главе, у Вас там говорится о результатах, а точнее об эффекте от использования результатов. Какой эффект вы получили?

Соискатель

Эффект заключается в том, что трудоемкость разработки проектных решений шаблонной оснастки снизилась на 20%, металлоемкость при использовании средств онтологической поддержки снизилась на 25% и общий производственный цикл подготовки производства шаблонной оснастки снизился в среднем на 20%.

д.т.н., доцент Сергеев В.А.

Это на каком объекте? Это на какой-то одной детали? Или на каком-то готовом самолете?

Соискатель

Этот эксперимент был проведен, на уже известных, готовых решениях самолета Ил-76МД-90А, который производится на АО "Авиастар-СП".

д.т.н., профессор Стучебников В.М.

Каким образом у Вас металлоемкость снижается?

Соискатель

Вот если Вы посмотрите на таблицу проведенного эксперимента, то слева представлена исходная деталь, и рядом уже имеющиеся шаблоны, реальные, изготовлены "в металле", они используются на производстве, и с их помощью изготавливаются детали. И для них установлена средняя трудоемкость и расчетная металлоемкость. В итоге к ним был применен подход с точки зрения классификации, и выяснилось, что при переработке проектных решений мы добиваемся снижения трудоемкости и металлоемкости, а в некоторых случаях избавляемся от шаблона вообще. Т.е. металлоемкость она сейчас как бы снизилась условно, т.к. у нас (в стране) к сожалению Ту-160 еще на ставят "на крыло", по Ил-114/112 подготовка производства тоже еще не начата.

д.т.н., профессор Дьяков И.Ф.

А эффективность своей работы Вы определяли? Ее результатов? И чем эффект отличается от эффективности?

Соискатель

Эффект мы видим как единицы критериев, а эффективность понимается в общем.

д.т.н., профессор Дьяков И.Ф.

У вас повысилась качественная и количественная оценка результатов. Так какие показатели у Вас используются для качественной и количественной оценки?

Соискатель

Для качественной оценки используются критерий снижения трудоемкости и металлоемкости, также есть критерий эргономичности использования оснастки, т.е. насколько удобно пользоваться в производстве. Порой бывает так, что шаблон сделан, а упоры дали в борт детали, а малка открытая с отклонением в 1 градус, вроде, и деталь сделать можно, но не удобно. Поэтому наш комплекс средств и защищает проектировщика от таких ошибок, и здесь повышается качественный критерий, но подсчитать его тяжело.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо, спасибо. Пожалуйста еще вопросы, коллеги? Так, ну у меня есть несколько вопросов. Первый вопрос он следующий: у Вас упомянуто две инструментальных программных системы, первая - это, понятно UG NX, в которой ведется проектирование, вторая - это система WIQA. Предполагается, у Вас внедрение на комплексе ОАО "Ил". Понимая, что этот комплекс, наверное, приобрел соответствующие лицензии и работает в UG NX. А система WIQA, она является свободно распространяемой, и каким образом она была конкретно использована в ваших экспериментах непосредственно на

предприятию, т.к. эти два инструмента должны работать параллельно. Как это было достигнуто?

Соискатель

Учитывая, что АО "ОАК" у нас спустил директиву, и все авиационные предприятия России на данный момент действительно работают в UG NX. Что же касается WIQA, на ОАО "Ил" пока внедрены рекомендации, т.е. им были предоставлены результаты работы. Они согласились рекомендации принять для обучения собственного персонала, у них там и магистры имеются и бакалавры, и в случае необходимости они, конечно, приобретут права на использование WIQA т.к. WIQA не свободно распространяемая система.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо. Кто-нибудь кроме Вас работал вот в этих двух технологиях? Я имею в виду в технологии WIQA, где у Вас представлена онтология проблемной области, онтология проектирования и непосредственно выполнял свою конструкторскую работу в UG NX? Кто-нибудь на АО "Авиастар-СП" или в ОАО "Ил" работал с помощью этих двух инструментов одновременно?

Соискатель

На АО "Авиастар-СП" к сожалению нет. На АО "Авиастар-СП" я носил презентационный материал и представил автореферат, отзыв от них получен, отзыв положительный. Там заинтересовались данным подходом, и, возможно, в будущем будет идти интеграция и внедрения непосредственно в систему АО "Авиастар-СП".

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо, но вот когда вы работали у Вас каким образом осуществлялось интерфейс между двумя этими системами, или это два параллельных инструмента, в которых вы работаете и используете на разных этапах работы?

Соискатель

Нет, мы вначале осуществляем проектирование в WIQA, т.е. в онтологии посредством естественного языка, а решения которые переходят в UG NX осуществляется за счет внешнего файла, т.е. программный модуль который написан, который и отвечает за повторное использование решений. Соответственно пройдя поиск и найдя необходимый прецедент, пользователь выходит на необходимое решение.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо, но вот в этом файле, который Вы получили в результате работы с WIQA, что у Вас будет содержаться? Какие проектные решения, какие описания и в каком формате этот файл существует?

Соискатель

Этот файл существует в формате GRIP, это исходный, самый первый код, на котором написан UG NX, и там запрограммирована алгоритмика, т.е. действия конструктора, который выполняет проектирование.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо, т.е. генератор этого файла вы разработали в ходе своего исследования?

Соискатель

Да, т.к. работа у нас была эволюционной, сначала были разработаны вот эти модули для проектирования оснастки. Потом стало ясно, что этого недостаточно для поддержки, для сохранения опыта, для аккумулирования опыта, и была уже надстроена онтология и соответственно осуществлена интеграция модулей в модель онтологии.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо, с этим мы разобрались, теперь вопрос такой: когда Вы говорили об онтологической поддержке, вы называли все части онтологии, и очень часто пользовались только классификационной схемой. Вот для решения Ваших задач – проектирования шаблона, недостаточно ли просто хорошей классификации? Именно нужна онтология? Вы упоминали также аксиоматику. А какая у Вас там аксиоматика? Что она содержит? Что она из процесса проектирования зафиксирует и как она используется?

Соискатель

Вот если подходить к понятию онтологии, т.е. у нас есть словарь предметной области и аксиоматика. И аксиоматику мы как раз видим в модели прецедента, где у нас присутствует текст; где у нас присутствует логика, написанная на языке Prolog, на предикатах; материализация, используется вопросно-ответный подход, исходный и исполняемый коды. Если понимать аксиому как некую формулу, то соответственно к этой формуле все, вот эти вот, модели с методом обратной связи и "прикрепляются".

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Так, у нас появился еще один элемент, Вы упомянули, язык Prolog. А что собственно у Вас на этом языке закодировано? Какая часть?

Соискатель

Закодированы именно действия, т.е. "что" входит во "что": элементы входят во множества, множества в другие множества.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Это классический Prolog, или что вы имеете в виду?

Соискатель

Это интерпретация логической модели, т.е. связи; как осуществлены связи конструктивных элементов шаблона.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Хорошо, это описание оно интерпретируемое, оно компилируется?

Соискатель

Оно используется в моделях.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Оно используется, но как именно? Понимаете, вот можно написать и дать прочесть, и оно используется. Можно написать код, скомпилировать и получить исполняемый модуль, это тоже используется. У Вас как используется, вот эта вся аксиоматика?

Соискатель

Аксиоматика именно Prolog?

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Ну да. Вот этого модуля. Вы сказали, что аксиоматика, у Вас выражена на Prolog, показали эту картинку, дальше что с ней происходит?

Соискатель

В данном случае, когда мы имеем все конструктивные элементы и их задали, по сути дела программа может задать прообраз шаблона на языке Prolog, т.е. мы задаем все входные данные, что у нас должно быть, и, т.к. это логика предикатов, машина условно может представить логическую модель, выраженную на Prolog'e.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Вы сейчас говорите, что в WIQA встроена логическая машина?

Соискатель

Да, там модуль имеется.

Председатель

Хорошо, коллеги есть еще вопросы? (Нет).

Согласны ли члены Совета сделать технический перерыв? (Нет).
Тогда продолжаем работу.

Слово предоставляется научному руководителю работы **к.т.н., доценту Ларину Сергею Николаевичу**

Порядка шести лет, Максим Вячеславович занимается технологической оснасткой, пять из которых непосредственно посвящены плазово - шаблонному методу и средствам автоматизации, в результате которых и возникли несколько программных модулей, позволяющих, тем или иным образом, автоматизировать разработку конструкторской документации формообразующей оснастки. В рамках работы ему удалось решить ряд инженерных задач, на которые впоследствии были получены свидетельства о регистрации программного продукта.

Очевидно, что количество шаблонной оснастки, как Максим Вячеславович говорил, порядка более 200 тысяч, поэтому следующей задачей стала именно классификация. Проведя работы по классификации данной оснастки, он убедился в следующем: необходим инструмент, позволяющий непосредственно работать с этими классификационными группами, в результате чего появились средства онтологической поддержки данных направлений работ. Разработав данные модели, он пришел к выводу, что необходима инструментальная среда, которая поддерживала бы данную онтологию, в результате чего и была выбрана WIQA.

Конечно мы прекрасно понимаем, что в данной работе у него были некоторые допущения, и они сегодня были озвучены, как например, введение тяжелой терминологии в диссертационное исследование, как с точки зрения автоматизированного проектирования, так и с точки зрения технологии и конструкции, так к примеру: малкованные профиля, закрутка стрингеров, силовой набор, и т.д. Это конечно, внесло некую тяжесть в восприятие диссертационной работы. Но при этом проведенные эксперименты Максимом Вячеславовичем, - они показали состоятельность данной работы, и, хотя эти цифры и носят некий условный характер, в любом случае, они уже апробированы непосредственно на его предприятии и получили в общем неплохой результат.

(Отзыв прилагается).

Председатель

Хорошо, охарактеризуйте пожалуйста самого соискателя.

Научный руководитель, к.т.н., доцент Ларин С.Н.

Как я уже говорил, что этой темой он занимается порядка 6 лет. Данную тему и данное исследование он начал самостоятельно под руководством Попова Петра Михайловича. Все замечания Попова П.М. потом пришлось взять мне. Все замечания по ходу работы соискатель исправлял вовремя, приходил с новыми научными идеями, которые я считаю, ему удалось реализовать.

Председатель

Ученому секретарю Совета предоставляется слово для оглашения заключения организации, где выполнялась работа и отзыва ведущей организации.

Ученый секретарь оглашает заключение организации, где выполнялась работа. Затем зачитывает отзыв ведущей организации.
(Заключение и отзыв прилагаются).

Председатель

На автореферат диссертации поступило 11 отзывов, все они положительные. Согласны ли члены Совета заслушать обзор отзывов или зачитать их полный текст?

Слово для обзора отзывов, поступивших на диссертацию, предоставляется **Ученому секретарю Совета**.

Ученый секретарь зачитывает обзор отзывов.

(*Отзывы прилагаются*).

1. АО «Авиастар-СП»

Отзыв подписан Сахаровым В.В., к.т.н., директором центра специализации по производству компонентов ЛА из стали, алюминия, магния и титана.

Замечания:

- в автореферат было бы целесообразно включить графические иллюстрации, отражающие работу специальных программных модулей GRIP UG NX.

- в структуре описания интегрированной модели прецедента, а именно спец. модели PE, следовало бы дополнить определение, что модель PE может быть также представлена исполняемым кодом программы DXF (программы для изготовления шаблонов на лазерном станке).

2. АО «Концерн «Моринформсистема - Агат»

Отзыв подписан Волосенковым В.О., д.т.н., профессором, главным научным сотрудником, Андреевой О.Н., к.т.н., начальником отдела научной работы.

Замечания:

- недостаточно полное описание в автореферате алгоритма работы с предметной онтологией и формализованного представления классификатора конструктивно-технологических признаков шаблонов.

3. ФГБОУ ВПО Воронежский государственный технический университет

Отзыв подписан Львовичем Я.Е., д.т.н., профессором, заслуженным деятелем науки РФ, заведующим кафедрой САПРИС ВГТУ, Королевым Е.Н., к.т.н., доцентом кафедры «САПРИС».

Замечания:

- не достаточно подробно описаны вопросы интеграции алгоритмов проектирования шаблонной оснастки в технологическую подготовку производства на предприятии;

- в тексте автореферата отсутствует описание разработанных программных модулей, реализующих предложенные алгоритмы;

- в автореферате не представлены формат представления данных в онтологической модели с точки зрения ее обработки.

4. ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Отзыв подписан Колесниченко С.В., д.т.н., доцентом кафедры «Системного анализа и управления».

Замечания:

- в проектную онтологию было бы целесообразно включить редкие типы оснастки, такие как: шаблон заливочный (ШБЗ), шаблон контрольно-контурный (ШКК), так как онтология представляет собой базу знаний и должна учитывать проектные решения с низким рейтингом использования;

- на 18 странице автореферата не совсем корректно указана фраза, что "практическая реализация эффекта (от проведенного эксперимента по уменьшению трудоемкости и металлоемкости) выражается в повышении качества КТПП", здесь, исходя из жизненного цикла (ЖЦ) шаблонной оснастки, конструкторская составляющая учитываться не должна, так как эффект распространяется только на ТПП.

5. ФГБОУ ВПО Комсомольский-на-Амуре Государственный технический университет

Отзыв подписан Тихомировым В.А., к.т.н., профессором, заведующем кафедрой «Математическое обеспечение и применение ЭВМ».

Замечания:

- не в полной мере представлена классификация шаблонной оснастки. В классификационные единицы не внесены такие шаблоны как: шаблоны приспособления (ШП), шаблон заливочный (ШБЗ).

- процедура интегрирования комплекса средств онтологической поддержки процесса проектирования в информационную среду авиационного производства подробно не описана;

- в основу интегрированных модулей UG NX целесообразнее было бы положить язык объектно-ориентированного программирования, к примеру С, нежели устаревший GRIP.

6. НПЦ «Технологии ИПИ» «ФГУП «НИЧ «МАТИ»

Отзыв подписан Самсоновым О.С., к.т.н., директором НПЦ «Технологии ИПИ» «ФГУП «НИЧ «МАТИ».

Замечания:

- в разделе «Актуальность темы» нигде не упомянут переход на цифровые технологии проектирования, хотя в рис.1 фигурирует электронная модель детали. В работе следовало отразить процесс разработки и изготовление шаблонов при наличии ЭМИ.

- при классификации шаблонов необходимо указать, какая номенклатура продолжает действовать в условиях электронного определения изделия, а какие шаблоны будут сняты с производства.

7. АО «Тайфун»

Отзыв подписан Коротким О.А., к.т.н., начальником бюро инновационной деятельности, ученым секретарем научно-технического Совета АО «Тайфун».

Замечания:

- в тексте автореферата целесообразно было бы привести больше примеров использования онтологии не только проектировщиками, но и другими структурными подразделениями предприятия, вовлеченными в жизненный цикл проектирования и изготовления шаблонной оснастки;

- автором не до конца обоснованно решение исключения из классификатора и онтологии некоторых видов шаблонов (например, шаблона обрезки и кондуктора частичного, шаблона заливочного и т.п.).

8. ПАО «Туполев»

Отзыв подписан Перфильевым О.В., к.т.н., инженером конструктором 2-ой кат., Ульяновского филиала ПАО «Туполев».

Замечания:

- автору следовало бы уделить большее внимание принципам работы с моделью разработанной проектной онтологии;
- разработанный в автореферате классификатор шаблонной оснастки представлен очень укрупнено;
- на страницах 17, 18 автореферата присутствуют отдельные стилистические ошибки.

9. ФГБОУ ВПО Ульяновский государственный университет

Отзыв подписан Смагиным А.А. д.т.н., профессором, заведующем кафедрой «Телекоммуникационных технологий и сетей».

Замечания:

- в тексте автореферата не указано использование разработанной модели онтологии другими структурными подразделениями предприятия помимо проектировщиков оснастки (технологи, контролеры и т.д.), хотя разработанная модель покрывает весь жизненный цикл проектирования шаблонов.

- в месте с тем автореферат был бы более информативен, если бы к рассмотренному прецеденту шаблона обрезки и кондуктора был бы представлен пример контрольной шаблонной оснастки.

10. АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения»

Отзыв подписан Виноградовым А.Б., к.т.н., доцентом, главным конструктором.

Замечания:

- не совсем ясно, какие типы шаблонной оснастки выведены из производства из-за их несостоятельности в связи с переходом от плазовой на информационные способы увязки, а какие остаются и изготавливаются «в металле»

- в автореферате целесообразно было бы подробнее рассмотреть принципы работы программных модулей GRIP UG NX и представить графические изображения проектирования электронной модели шаблонной оснастки в CAD-системе.

11. АО «РКЦ «Прогресс»

Отзыв подписан Штанько Е.Д. к.т.н., зам главного конструктора - зам. начальника отделения АО «РКЦ «Прогресс».

Замечания:

- в качестве замечания отмечаем спорное, по нашему мнению, утверждение в подразделе 1.7 диссертации о том, что в применяемых в настоящее время САПР «... отсутствует адаптируемость под технологическую составляющую...». Ведь в таких САПР, как Компас-3D, и тем более в таких мощных комплексах, как «САТИА», «UG», «PTC Creo», всегда имеются как средства технологического сопровождения, так и базы управления и хранения данных. Для Компас-3D - это ПО «Вертикаль» (Система автоматизированного проектирования технологических процессов), "Универсальный технологический справочник» и «Лоцман»; для «PTC Creo» - это «Windchill» и набор дополнительных модулей. Для обеих САПР возможно создание неограниченного количества библиотек, которые могут включать в себя отработанные в производстве детали, узлы, в т.ч. шаблоны оснастки.

С учетом этого, в диссертации было бы полезным сравнить эффективность конструкторской подготовки производства в части проектирования и изготовления шаблонов в следующих вариантах:

а) использование средств онтологической поддержки процессов проектирования шаблонной оснастки на базе моделирующей среды WIQA;

б) использование средств технологического сопровождения на базе встроенных средств САПР с расширением имеющихся или созданием дополнительных библиотек, содержащих прототипы шаблонной оснастки.

Председатель

Слово для ответа на замечания по заключению и отзывам предоставляется соискателю.

Соискатель

Благодарю Вас председатель. С замечаниями Ведущей организации и организаций приславших отзывы на автореферат я в целом согласен. Однако по 5 замечанию ведущей организации хочу отметить, что детали с прямолинейными контурами как раз выгоднее в экономическом плане изготавливать ручным способом по шаблонам, а вот детали с криволинейными контурами лучше изготавливать на станках с числовым программным управлением.

По замечаниям по автореферату:

Комсомольский-на-Амуре Государственный технический университет. Третье замечание от Тихомирова Владимира Александровича. Здесь хочу отметить, что в основу модулей был выбран именно язык GRIP т.к. при переходе на новую версию UG NX программный модуль нужно просто перекомпилировать, в тоже время API файлы, написанные на объектно-ориентированном языке, к примеру C#, придется частично переписывать, в плане подключения необходимых библиотек.

АО РКЦ «Прогресс». Замечание от Штанько Евгения Дмитриевича. Что касается средств технологического сопровождения и адаптации под технологическую составляющую, это и "Вертикаль" и "Лоцман" и "Windchill", то я согласен, что в них присутствуют и модуля и библиотеки, однако в них все же отсутствует составляющая под проектирование именно шаблонной оснастки. Спасибо у меня все.

Председатель

Слово для отзыва предоставляется официальному оппоненту - **д.т.н. Смирнову Сергею Викторовичу.**

Официальный оппонент, д.т.н., доцент Смирнов С.В.

К сожалению я не знаю традиций совета, и получил слово первым. В этом смысле, как выступать я себе плохо представляю, то ли зачитывать весь отзыв, то ли изложить его неформально если председатель мне разрешит, скажем, дать некоторое свое видение работы и естественно документально остановится на замечаниях, потому что здесь важно не избежать ошибки.

Председатель

Сергей Викторович, мы попросим Вас именно дать своё видение работы, а какие-то фрагменты отзыва, которые Вы считаете нужными, конечно зачитайте.

Официальный оппонент, д.т.н., доцент Смирнов С.В.

Подойдем к вопросу концептуально. Конечно я, слушая и вопросы, и выступление, и акценты, которые были сделаны, вижу, что основное, главный стратегический вопрос – это применение вот этого онтологического подхода в работе, который здесь был вынесен. Действительно, его нужно проанализировать и выяснить: в чем тут дело? Какой эффект при этом достигается? И вообще, насколько суть этого подхода важна применительно к решенной производственной задаче? Вот исполнилось 15 лет, как мы с уважаемым Председателем присутствовали в Переславль-Залесском на конференции по искусственному интеллекту, на которой впервые обсуждался вопрос об онтологиях. Это было в 2000 году. Замечу, что Российская Ассоциация Искусственного интеллекта, которая, как бы казалось, работает на поле представления знаний и соответствующих технологий, игнорировала до тех пор вот такой новый подход, фактически представляющий знания о реальной действительности, как онтологический, и не одного доклада на эту тему не принимала. Возник даже такой прецедент, позволю себе отметить, применительно ко мне, что мой доклад был отвергнут Ассоциацией, но вместе с тем мне прислали письмо, что они очень хотят меня видеть на конференции, потому что будет круглый стол, впервые посвященный этому вопросу (онтологиям), и будут обсуждаться вопросы: "если ли здесь рациональное зерно?", "есть ли продвижение в смысле технологий представления знаний, или это просто модная тенденция?". Такая дискуссия состоялась, и я не буду ее комментировать, я просто скажу, что вот позднее, совсем недавно, комментарий научного руководителя Ассоциации Искусственного интеллекта – Кузнецова Олега Петровича был такой: "Ведь онтологии мы пропустили, а Ассоциация задержала его развитие в России".

По этой причине актуальность этой работы, несмотря на то, что уже 15 лет прошло, как у нас в России развернулась дискуссия по поводу применения онтологий, полезность этого подхода, разработки методов и средств, как говорят инжиниринга онтологий, и казалось, многое можно было бы сделать, но мы сегодня, слушая эту работу, чувствуем, что не все ясно на этот счет. Что же дают здесь онтологии? Как это уже соотносится с применяемыми активно средствами, в таких сложных областях как авиастроение, где очень много систем автоматизации проектирования, великолепных систем, показавших свою эффективность. И вот это обстоятельство, конечно же, необходимо понять и разобрать, что и делает соискатель в работе в отношении применения этого (онтологического) подхода.

Вопрос на самом деле имеет очень простой ответ. Дело в том, что те подходы, которые развивались до появления онтологий, были связаны прежде всего и ориентировались прежде всего на эффективное применение вычислительной техники. Я бы так это отметил. И проектирование соответствующих средств хранения, например, информации, было в значительной степени на это ориентировано. Но со временем семантическая составляющая, смысловая, которую чувствует в первую очередь человек, начинала довлеть, потому что сумма знаний, которая вкладывается в технический объект, все более возрастает, и необходимо было отразить в компьютерных моделях вот эту составляющую таким образом, чтобы не только эффективно работала машина, но и человек эффективно мог работать с этой информацией. Вот здесь и появился этот новый подход, который и позволяет не только зафиксировать очень много, вот, к примеру, был

показан слайд с шестью компонентами, а очень много зафиксировать полезного опыта в разных формах о объектах нашей предметной области, и зафиксировать так, чтобы этим мог воспользоваться и интерпретировать человек, и прямо интерпретировать и вычислительная техника. Вот эта особенность данного подхода, на мой взгляд, собственно и реализована в работе, которую мы сегодня слушали. И что мне особенно приятно отметить, она реализована применительно, на мой взгляд, к очень сложной предметной области, такой как проектирование средств авиационной техники. Это конечно значительно сложнее, чем многие другие приложения, с которыми мы сталкивались. Вот на этом пути я в своем отзыве отмечаю ряд достижений, которые в общем-то сделал автор работы, по сути дела соглашаясь с тем, что он и вынес, как научную новизну.

Я не ставлю под сомнение то, что он здесь выносил на защиту, то что он отмечает как научную новизну, наоборот, только подтверждаю соответствующие его выводы, т.е.: во-первых, это, конечно же, получение эффекта за счет использования апробированных и проверенных решений. Можно это было сделать на основе базы данных с поисковыми системами? Наверное, можно, но, когда мы применяем вот тот самый эффект онтологических моделей, он, безусловно, возрастает, потому что мы в большей степени включаем человека и конечно добавляем возможности машинной интерпретации. Вне всякого сомнения, онтология связана с систематизацией взгляда на предметную область, с хорошим описанием предметной области. Мы нуждаемся в явном описании предметной области, где бы мы не работали, тем более в такой сложной предметной области, которую мы здесь все видим.

Так вот, один из результатов, он в основном во второй главе зафиксирован, это как раз и была разработка классификации и построение той самой необходимой "добавки" в систематизацию шаблонного дела, и она была отражена в онтологии полным образом с наполнением с самых разных сторон.

Вот здесь я отмечаю, по материалу третьей главы, ответ на вопрос "как это сделать?", автором была использована из многих возможностей, за долгие годы развития онтологического подхода, как мы видели в диссертации, предложено множество инструментов, и здесь автором было предложено использовать инструмент WIQA, который собственно и родился в этих стенах (УлГТУ). Нужно отметить, что это очень интересный инструмент. Он очень интересен в плане четкого осознания того, что нужно ассоциировать с описанием каждого элемента прецедента предметной области, очень разную информацию. Ну вот мы видели аж 6 различных компонентов. Часть из них фактически может быть использована исключительно человеком, в большей степени человеком, это и самые разные словари, т.е. на естественном языке, другая часть логическая, которую уже можно некоторым образом интерпретировать, например, при сложных запросах, которые делаются в соответствующую систему хранения информации; другая часть может быть прямо интерпретирована в системе, связанной с конструкторским проектированием, потому что по ней мы можем создавать электронные модели деталей. Т.е. мы всесторонне, с разных позиций в этой системе рассматриваем ее достоинства: она может быть не столь академична, но весьма практична. В этом достоинство этого выбора, этой системы. Мне кажется если бы была взята другая система, такого эффекта для производства было бы достигнуть труднее,

например, полностью основанное на некоторых, так называемых, дескриптивных логиках. Уж точно инженеру, который использует эту систему, было бы многое там малопонятно, а здесь, за счет использования WIQA, мне кажется и достигается нужный баланс. Ясно, что внедрение такой работы - дело очень сложное, но одно из достоинств работы, которое можно усмотреть, это то, что с самого начала автор, и это тоже отражается в диссертации, учитывал ту производственную сферу, где это будет происходить, адресуясь к используемым средствам автоматизации с одной стороны, и собственно, разворачивания жизненного цикла, в данном случае, шаблонов и оснастки, которые там есть, с другой. Это очень большое достоинство.

Ну и, несомненно, результат, который нельзя не упомянуть в работе и подчеркнуть, да это интеграция имеющейся системы, путем создания алгоритмического обеспечения, программного обеспечения, которое было построено и является результатом теоретической и практической разработки в области онтологического анализа классификаций. Они были перенесены с помощью модулей в такую производственную систему, которая непосредственно связана с проектированием моделей оснастки.

Я не буду больше останавливаться на аспектах работы, я подтверждаю, что здесь есть все, что было заявлено, хочу специально подчеркнуть, что работа носит большую практическую направленность, это выгодно отличает ее от многих тех работ, которые мне приходилось слышать в этом направлении. Поэтому достоинство ее в этом отношении конечно неоспоримо.

С точки зрения требований к квалификационным работам, которые предъявляются со стороны ВАК, мне кажется, здесь есть все, начиная с доклада, который мы все вместе заслушали, где присутствует полная демонстрация соискателем понимания того, как нужно развернуть процесс доклада по всем частям. И также, если говорить о диссертации, в ней сделано все тоже самое. Автореферат тоже вполне доходчиво написан, можно составить достаточно полное представление, и соответствие специальности тут на лицо, и содержание, и тема сама по себе. И, конечно, я вот подошел к недостаткам, я не могу на них не остановиться очень подробно.

И первый вопрос, который я не буду дословно зачитывать, его легко можно сказать, и он фактически, хоть и косвенно уже звучал. А у меня он звучит так: на самом же деле средства семантического моделирования, которые составляют новый резерв для САПР, я подчеркиваю новый, потому что математические основы развивались, если не сказать, что значительно исчерпаны, математический подход всегда будет развиваться, но он ясен, а вот семантические основы только начинают проникать в САПР, вместе с тем такие прецеденты уже есть, и вот в работе, автор как раз, мне кажется, одним из недостатков, не оценил, что собственно у нас сделано на отечественном "фронте". Я в своем отзыве даже привел фирму SDI-Solution, московскую, которая в этом плане, в машиностроении очень активно работает. Вот это мне показалось недостатком.

Ну если говорить о тех классификационных приемах, которые использовал автор, то они в общем-то хорошо известны, он избыточно на них останавливается, но вместе с тем, занимаясь своим классификатором, и это видимо недочет, просто промах, он не указывает, а какие собственно приемы классификации, т.е. образования новых понятий, деление группировок, признаков и

описания. И конечно, необходимо было показать его использование в информационной системе действующего предприятия.

Следующее замечание связано с тем, что автор опирается на некоторый язык, псевдо-кодовый. Ему это нужно для того чтобы соединится с модулями проектной системы, но это произошло некоторым образом изолированно, потому что совершенно непонятно из его работы: "кто?", "когда?", "зачем?", будет применять этот псевдо-кодовый язык. "Что, конструктор?". Здесь задавались вопросы. Вот здесь технологическая цепочка нарушена, т.е. вот есть какие-то куски в работе, это один из кусочков, который так вот висят, некоторым образом. Хотя квалификация там автора демонстрируется, но вот смысл непонятен.

Автор посвящает часть своего внимания жизненному циклу и несомненно описывает жизненный цикл интересующих его изделий, и говорит о технологической подготовке на авиационном предприятии. У него есть большое приложение, связанное, правда, уже с многономенклатурным предприятием, но таким образом, он как бы дает расширенное понимание, что он занимается достаточно универсальной вещью в смысле описания жизненного цикла. Здесь опять возникает вопрос, как и в первом случае, если применяется достаточно универсальные средства описания жизненного цикла, то мы знаем, что существует очень много языков, подходов к описанию потоков работ, автор это не упоминает, свое отношение не формулирует. Вот это я тоже формулирую как замечание.

И последнее конечно. Честно говоря, вот здесь (в тексте диссертации) такие "кричащие" вещи остались, несмотря на то, что их количество уменьшилось на плакатах, которые я, например, не могу принять. Ну, например, термин такой вводится, как "модель онтологии". Вот мне кажется это перемасливание. Дело в том, что онтология, она обязательно и есть модель предметной области, к такому понимаю пришли давно, поэтому такие вещи как "модель онтологии", "концептуальная схема модели онтологии" мне кажется ошибочными. Есть термины, которые вводятся, но не разъясняются в зонах, которые очень важны, на мой взгляд, для понимания, новизны этой работы. К примеру "секционность онтологии". Т.е. автор говорит о некотором членении онтологии, понятие неких секций возникает, тут же масса ассоциаций возникает у читающего, что эти секции некоторым образом связываются. Они связаны разными сторонами с той предметной областью, но что это такое, у автора не комментируется. Ему самому ясно, секции присутствуют, термин этот вводится, но он мне так и остался не ясен. Т.е. в терминологическом плане упреки у меня есть. На этом все, я прокомментировал свои замечания.

(Отзыв прилагается).

Председатель

Соискателю предоставляется слово для ответа на замечания оппонента.

Соискатель

Благодарю Вас, Сергей Викторович, за отзыв. С представленными замечаниями я согласен.

Председатель

Слово для отзыва предоставляется официальному оппоненту - **д.т.н. Бурдо Георгию Борисовичу.**

Официальный оппонент, д.т.н., доцент Бурдо Г.Б.

Мне, в отличие от Сергея Викторовича, проще, потому что правила игры мне понятны. Поэтому я тоже немного отойду от официального зачитывания отзыва. Я начну с того, почему мне импонирует эта работа и почему я согласился оппонировать. Во-первых, нужно отметить, и я тут соглашусь с Сергеем Викторовичем, что работа является достойным продолжением работ очевидно уже выполненных в Ульяновской школе, защищенных по автоматизации технологической подготовки производства и эта работа достойное их продолжение, и она укладывается в канву этих проектов.

Второе, что мне понравилось в этой работе. Я сам автоматизацией технологической подготовки производства занимаюсь со второй половины 70х годов, когда были известны школы ВГТУ Капустина Николая Михайловича, школа МАТИ Павлова Виктора Владимировича, в Минске школа Горанского при Институте кибернетики и Талинская школа. Эти школы занимались, отмечу, тогда еще не было терминологии "интеллектуальной системы", "искусственного интеллекта", школы эти занимались в общем-то, на мой взгляд одним, - они искали формальные связи, элементы формализации, которые позволили бы автоматизировать процессы технологической подготовки производства.

К сожалению, с появлением персональной техники, я говорю: к сожалению, по отношению к этому направлению, работы в этом направлении вестись перестали. Бытовал всем известный нам подход: будет проектировщик - он все сделает сам. Диалоговый режим - все очень просто. И вот то, что эта работа как раз направлена на формализацию, на интеллектуализацию инженерного труда технологической подготовки производства, мне кажется весьма важным потому, что вносит новый кирпичик в наши знания, в наши формальные знания наших ассоциаций. То, что он (автор) использовал для этой цели онтологию вполне закономерно: это очень хороший аппарат, близкий и понятный любому неподготовленному пользователю. В этом смысле работа каких-либо возражений абсолютно не вызывает.

Третье, что мне понравилось, это и подчеркивал Сергей Викторович, соискатель, он хорошо владеет предметом своей области и грамотно подходит к исследованию. Вот зачастую диссертации, особенно в системах автоматизации проектирования грешат тем, что разрабатывается математический аппарат, а потом его пытаются продемонстрировать на каком-то "притянудом" объекте. Здесь же классический фундаментальный подход. Есть технический объект, процессы технологической подготовки производства, которыми владеет автор, и есть средства, которые предложил он для решения данных вопросов. Я также могу сказать, что можно было помимо онтологии избрать другой способ представления знаний для этой цели, но вопрос то в том, что этот способ приемлем, этот способ реализован, и автор показал его состоятельность. Спорить можно долго, но результат здесь на лицо, и результат весьма хороший.

Дальше, что мне бы хотелось отметить, это то, что уважаемый оппонент тоже заметил, есть некая такая недоговоренность, недосказанность каких-то разделов, это может быть связано с тем

что соискатель, зачастую иллюстрируя хорошее знание предмета исследования и иногда выходит за его пределы, пределы своей работы, показывая возможные пути развития. Скажем, у него есть приложение в диссертации, где показаны потоки работ. В принципе, он затрагивает вопросы процессного управления производства, т.е. вопросы, смежные с АСУ ТП, видит их связь. Если говорить о технологической подготовке производства, классической всегда считалась подготовка производства, состоящая из технологической подготовки производства и организационной подготовки производства. Они даже ГОСТами трактовались как разорванные. Но, на самом деле, для многономенклатурного производства, которое охватывает автор, это два неразрывных понятия. Нельзя заниматься технологической подготовкой, не понимая, как дальше будет организовано производство. Вот это мне тоже весьма импонирует в работе.

Я, в целом, соглашусь, что в общем проблема, она в явном виде не сформулирована. Проблема, которая решается, и противоречия, которые решает автор, – это противоречия между необходимостью быстрее вывода на рынок образцов новой авиационной техники и несовершенством процессов технологической подготовки производства. Он, вообще говоря, осознал и решает именно конкретную задачу из области указанной мною проблематики. Ну, коли, я подошел уже к содержанию работы она логично увязана, в заключении изложения материала в целом отвечает последовательности умозаключений автора. Единственное, что автор, как и любой излагающий материал человек, он имеет право на свой способ изложения и он несколько отходит от канонов, однако материал можно излагать по-разному. Можно до конца просматривать одно направление потом переходить к смежному. Он идет параллельно. Спустился на один уровень рассмотрения комплексных проблем, переходит на другой. Это право каждого человека и доказывает, что человек имеет свой оригинальный взгляд не только на проблему, но и на способ изложения материала. И, если говорить по факту, то я бы рекомендовал более акцентировано в первой главе диссертации показать актуальность работы, как-то, может быть выделить ее разделом, чтобы не возникало вопросов, хотя этот материал в общем-то представлен в диссертации.

Я согласен в целом с новизной и предметами, которые выносит на защиту автор. И в целом новизна заключается, я немного изменил ее терминологически, в новой прецедентно-ориентированной на проектирование шаблонной оснастки онтологии с расширенной структурой секций; в предложенной классификации; и в новой созданной автором, методики онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки.

Вот кстати, автор из скромности, наверное, нигде термины интеллектуальной системы, искусственного интеллекта не упоминал, хотя вообще можно сказать, что это средства интеллектуальной поддержки принятия решений, т.к. они систематизируют наши знания. А наши знания – это интеллект, а человек первоначально пытается найти решения всегда на основе прецедента, как нам всем известно.

Достоверность у меня сомнений не вызывает, и в отзыве есть подробные объяснения этому факту, это акт о внедрении и публикации, хорошая апробация работы и адекватность полученных результатов. Я сам работаю в машиностроении очень давно, и адекватность в выводах решений у меня сомнений не вызывает.

Задача решена, по всем классификационным признакам это законченная научно-квалификационная работа, содержащая решение актуальной задачи, полностью соответствует паспорту специальности 05.13.12, автореферат написан достаточно компактно, корректно, полностью отражает содержание диссертации. Также в целом ВАКовские публикации отражают основное содержание работы, никакого противоречия у меня абсолютно не возникает.

Однако у меня имеется ряд замечаний, на которых бы я хотел остановиться. Имеются некоторые терминологические несоответствия, я не буду подробно их перечислять, они указаны в отзыве.

Далее, в автореферате и диссертации, это второе замечание, говорится о возможности организации процесса подготовки производства параллельно с изготовлением, ну здесь, наверное, нужно оговорить при каких условиях, потому что это возможно далеко не всегда. В качестве пожелания, я его уже отношу к возможности расширения работы, ведь эта работа не только к самолетостроению может быть отнесена, она может быть отнесена к любой области машиностроения. Может было бы можно назвать тему на примере авиастроения, и если добавить онтологию детали, онтологию оснастки, онтологию технологического процесса, тогда связь между ними позволит вообще создать то, что мы раньше называли АСТПП.

Следующее замечание: при описании онтологии и формального представления связей и структуризации словарей было бы целесообразно включить в текст диссертации несколько примеров простых аксиом.

И последнее замечание, которые, кстати, не снижают высокого уровня работы, автором формулируется требование, что онтология шаблонной оснастки должна обладать функциями адаптации к различным этапам жизненного цикла, однако не совсем понятно, насколько это возможно и насколько это реализовано в диссертации.

Еще раз повторяю, что в целом я поддерживаю эту работу и считаю, что автор заслуживает присуждения ученой степени к.т.н. по искомой специальности. Спасибо.

(Отзыв прилагается).

Председатель

Слово для ответа на замечания оппонента предоставляется соискателю.

Соискатель

Благодарю Вас, Георгий Борисович, за отзыв. С представленными замечаниями я согласен.

Председатель

Кто хочет выступить?

д.т.н., профессор Соснин П.И.

Я начну, потому что работа выполнена на нашей кафедре, правда досталась она нам от Петра Михайловича. У него оказался такой чуткий нюх на людей, которые работу могут выполнить, поэтому довести ее удалось до конца из-за того, что людей он отобрал хороших. Руководитель, когда попросили его охарактеризовать

соискателя, он как-то высказал неуверенность и не до конца понятно, что же из себя представляет соискатель. А я вот за два года сотрудничества с ним могу сказать, что он очень вдумчивый, очень творческий, инженерно-технический специалист, который уже и готов и науку применить к тому, что он реально глазами увидел и попробовать рационализировать с этих позиций неувязки и проблемы, которые он там обнаружил. И еще вот могу сказать, что мы всегда людей ценим не только потому что они сделали, какую задачу решили, но и с хорошей гражданской позиции. Видите, он даже сегодня у нас с георгиевской ленточкой и не из-за того, что он хочет произвести на кого эффект, а из-за того, что у него сегодня событие, а он вот как гражданин, демонстрирует то, что он сделал. У него конечно не замыкается работа на России, но, наверное, там есть что-то и такое.

Председатель

Знак победы.

д.т.н., профессор Соснин П.И.

Могу сказать, что ему повезло с оппонентами. Сергей Викторович, он редактор журнала "Онтология проектирования", который очень успешный журнал. Мы в нем участвуем, знаем этот журнал, поэтому спасибо Вам, Сергей Викторович, что Вы нашли эту жилу. Я тоже был на этой конференции в Переславле-Залесском, мы в какой-то школе там сидели, обсуждали вопросы с онтологией и замыкаться только на том, что они нам при поиске что-то дадут, разумеется, слишком мало. Поэтому сам акцент Вашего журнала, что онтологии проектирования и привязаны к такой прикладной области, это уже значит явное расширение. Ну а то, что что-то не замечается какое-то время, а потом обнаруживается, что зря на это не смотрели, это правда, ну так вот приходит. Ну и я хочу сказать, что вот та работа, которую Максим выполнил, она очень достойная. Мы со всех сторон ее рассматривали, оценивали и даже всю его терминологию мы приняли на кафедре. Потому что, вот смотрите, есть модели, а есть метамодели, поэтому говорить о модели моделей мы можем. А вот когда он вводил секционность, он имел в виду применение онтологий, смотрите для чего: одно направление аксиоматики для изготовления, другое для контроля, третье для взаимоувязки деталей, понимаете? И там вот еще дополнительные работы имеются, кроме шести этих версий, привязанных к одной из стадий жизненного цикла. Почему у него жизненный цикл? Потому что, тут контроль, там изготовление, и они немного другие и по-другому строятся. Мы уже привыкли, что все архитектурное нужно рассматривать с разных точек зрения, и у него из-за этого и появилась секционность. Разумеется, эти понятия новые и нужно так и говорить - вводятся "рабочие понятия", чтоб не вызывать лишних вопросов, тут у него, наверное, нужно было вот таким образом поступить. Завершая свое выступление, еще раз подчеркну, он - сложившийся ученый, сложившийся специалист, пользы от него в жизни будет много, потому что он все время "в деле".

Председатель

Хорошо, спасибо Петр Иванович. Коллеги кто еще хочет выступить?

д.т.н., доцент Негода В.Н.

Во всех предыдущих работах, которые мне довелось слушать по части онтологий, мне всегда вспоминаются такое острое замечание профессора Бондарева, которое он как упрек бросал нам, инструментальщикам, создателям инструментальных средств еще в 70е годы, когда я учился в аспирантуре ЛЭТИ. Он говорил так: "Вы мне напоминаете слесаря, который смастерил какой-то напильник и ищет что бы им пошаркать". И это очень острое замечание, оно всегда возникает, потому что САПР возникает как инструментальное средство и потом демонстрирует какой-то эффект. И это неизбежно. Но здесь заход был совершенно иной. И этот заход поразил те риски, которые в общем-то были отмечены в замечаниях. А что он (автор) делает? Он по сути дела говорит: "Нет, у меня есть задача, и я буду делать этот "напильник" не чтобы что-нибудь пошаркать, а просто под это конкретное дело, под автоматизацию технологической подготовки, т.е. я буду под шаблоны." Создавая такой "напильник", специализированный, он вынужден, к примеру на 21 плакате, я просто несколько раз слышал доклад на кафедре и поэтому вопросы не задавал, то, что вот здесь представлена аксиоматика, вызывает сразу какое-то внутренне противоречие, и спотыкаешься. Почему? Потому что эта классика, классическая структурная организация онтологии, где мы говорим в концепции отношения и аксиомы, предполагает в нашей голове, что аксиома это пришло из математики, это основы вывода. Мы говорим, вот это основа для вывода, дальше давай, покажи нам, что ты используешь для вывода? А он говорит: "нет!". Я знаю, что в реальном процессе все работает на повторное использование этой оснастки и проектных решений, связанных с ней. "Мне нужно всякое повторное использование", и поэтому вдруг возникает вот это расширительное толкование, и в аксиоматику включаются прецеденты, т.е. претендовать правильно ли он сказал? Так давайте структурную организацию другую придумаем онтологии, добавим 4й компонент. Аксиомы остаются, и пусть они даже будут пустыми, но появляются прецеденты, как отдельный компонент, и тогда ими можно заниматься. Он не мог, потому что у него тема другая, у него онтология развивает и занимается применением онтологического подхода. И мне кажется на этом 21 плакате... когда я первый раз увидел, я споткнулся. У меня было возражение внутреннее, но я увидел значительно больше. И особенно мне понравилось вот то, отмечу что поскольку у нас на кафедре вопросно-ответное моделирование активно используется, через меня магистранты проходят, используют и на защитах, и на предзащитах слушают, и вот эта та же атомарность, которая и внутри онтологии имеет место. Ведь в онтологии тысячи объектов и отношений, может быть, и в вопросно-ответном моделировании еще больше. Возникает и вот эта атомарность, отсутствие каких-либо эффективных средств агрегации, оно всегда меня смущало, всегда был какой-то внутренний протест, потому что с этим трудно работать в реальной практике. И вдруг я вижу, что по модели, которая здесь есть, построено то, что активно используется на ряду с QA и друг друга дополняет и мне это очень понравилось. Потому что я увидел как раз прагматику использования онтологии как работы, то что это под заголовком

аксиоматика, ну это спорный вопрос, но я считаю что здесь сделано больше, чем просто попытка под аксиому подсунуть прецедент. Нет, это не управство, это жизненная необходимость. Я целиком и полностью поддерживаю работу.

Председатель

Хорошо, спасибо, Виктор Николаевич. Коллеги кто еще хочет выступить?

д.т.н., профессор Клячкин В.Н.

Давайте, я пару слов скажу. У меня нет сомнений в квалификации диссертанта и в том числе, что работа соответствует предъявляемым требованиям. С этой точки зрения я ее буду поддерживать и буду голосовать "за". Но в эту бочку меда я хотел бы добавить ложку дегтя. Из каких соображений. В одном из отзывов от ПАО "Туполев" указано, что присутствуют отдельные стилистические ошибки. Я бы сказал, что этих стилистических, а еще больше грамматических ошибок просто совершенно недопустимо. Открываем слайд 2. И попытаемся прочесть в чем состоит апробация работы. Апробация работы состоит из акта о внедрении результатов. Причем тут "из", а там "в". Ну не так и не так оно не читается. Дальше отзыв Концерн "Моринформсистемы - Агат". Я бы может и не обратил внимание, но я знаком с этой Ольгой, которая Вам подписала отзыв. Начальник отдела научной "работа". Ну, при случае я ей передам привет от Вас. 25-26 слайд. "Участвует" раз 10, наверное, от слова "чавкать". Я так понимаю, я допускаю, что диссертант может быть очень хорошим специалистом в своей профильной области, но с русским языком могут быть проблемы. Но тот же руководитель должен этот вопрос отслеживать. Я не знаю на какой стадии, но на какой-то стадии кто-то должен был отследить. Даже в заключении, вот мы сейчас будем обсуждать заключение, открываем первую страницу "министерство". Ну это же ни в какие ворота... Понятно, что это к сути дела не относится, но тем не менее за такими вопросами нужно следить.

Председатель, д.т.н., профессор Ярушкина Н.Г.

Верно. Так хорошо коллеги, кто еще хочет выступить? Коллеги, я тоже хочу сказать несколько слов по этой работе. Прагматические аспекты у этой работы все отмечали. Она конечно связана с тем, что большая практическая база работы у Максима Вячеславовича связана непосредственно с его деятельностью, и затем была произведена попытка, скажем так, онтологического обобщения. Мне казалось, что те объекты, с которыми он работает они не такие уж сложные, шаблоны контрольные и шаблоны рабочие, и здесь будет достаточно простой классификации качественно составленной. Отсюда и были мои вопросы, связанные с тем, что исполняет роль аксиом и какое у них содержание, нужны ли такие сложные элементы для представления проблемной области. Можно даже согласиться с тем, что эта система динамическая. Авиационные технологии меняются настолько быстро, что вероятно в онтологическом представлении должны быть заложены базовые понятия для использования вновь появившихся технологий и так далее. Поэтому мы и строим такое сложное описание проблемной

области. Мысль Виктора Николаевича, о том, что аксиома может породить прецедент, она спорная, но, наверное, она допустима не в математике, но в инженерной деятельности. Поэтому я тоже вижу, что она очень интересная и, наверное, можно было нарисовать такие квадраты друг под другом.

В соответствие с этим мое мнение об этой работе в целом положительное. Но тоже имеются замечания, такую особенность Виктор Николаевич отметил, связанные с тем, что, ну если у Вас есть инструменты и Вы их сделали, если у Вас есть код и вы его написали, то код какой? Формат какой? Как это сделано? Как это реализовано? Какие файлы порождаются и в каких форматах? Вот здесь вот, мне кажется есть недостатки. Потому что некоторые теоретические положения, какие бы они сами по себе ценными не были, они не могут заслонить собой вот эту вот правильную масштабную реализацию. Кроме того, ну, нет в WIQA логической машины, которая выполняет Prolog вывод. Поэтому эти вещи они являются в настоящий момент времени, вероятно, точками для последующего развития. Вопрос о том, каким образом, если мы имеем тяжелую САПР конкретного vendor'a, вот как например здесь, Simens NX, и мы хотим дальше развивать этот компонент в области других этапов проектирования, и как их между собой объединять, этот вопрос вообще без ответа. Хотя, если вспомнить, что мы работаем и живем сейчас в эпоху импортозамещения, вопрос то важнейший. Как все это объединять? Этот вопрос, как раз для георгиевской ленточки. Есть то, над чем стоит подумать в дальнейшем и как это сделать. В целом я считаю, мы провели хорошую экспертизу, она, эта работа показала свои плюсы, показала возможности для развития, и я тоже проголосую положительно.

Председатель

Кто еще хочет выступить? Нет желающих?

Соискателю предоставляется заключительное слово.

Соискатель

Благодарю вас!

В первую очередь я хочу поблагодарить своего научного руководителя – Ларина Сергея Николаевича за проделанную работу.

Хотел бы выразить слова благодарности уважаемым оппонентам: Сергею Викторовичу и Георгию Борисовичу за их отзывы, за приезд и поддержку работы.

Поблагодарить председателя совета, членов диссертационного совета за дискуссию, вопросы, замечания и предложения. За оценку работы в общем.

Поблагодарить ученых и экспертов СГАУ им. С.П. Королева за предоставленный отзыв на мою работу, а также поблагодарить специалистов и руководителей организаций, давших отзыв на автореферат.

Спасибо у меня все.

Председатель

Переходим к голосованию. Какие будут предложения по составу счетной комиссии? Поступили предложения включить в состав счетной комиссии Егорова Ю.П., Дьякова И.Ф., Соснина П.И.

Прошу голосовать. Возражений нет.

Председатель

Прошу счетную комиссию приступить к работе.

(Счетная комиссия организует тайное голосование.)

Председатель

Коллеги! Продолжаем нашу работу. Слово предоставляется председателю счетной комиссии Егорову Ю.П.

Оглашается протокол счетной комиссии.
(Протокол счетной комиссии прилагается).

Кто против? (Нет).

Кто воздержался? (Нет).

Протокол счетной комиссии утверждается.

Таким образом, на основании результатов тайного голосования (за - 15, против - 1, недействительных бюллетеней - 0) диссертационный совет Д212.277.01 при Ульяновском государственном техническом университете признает, что диссертация **Гришина М.В.** содержит новые решения средств онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9 "Положения" ВАК), и присуждает **Гришину Максиму Вячеславовичу** ученую степень кандидата технических наук по специальностям **05.13.12.**

Председатель

У членов Совета имеется проект заключения по диссертации **Гришина М.В.** Есть предложение принять его за основу. Нет возражений? (Нет). Принимается.

Какие будут замечания, дополнения к проекту заключения?

(Обсуждение проекта).

Председатель

Есть предложение принять заключение в целом с учетом редакционных замечаний. Нет возражений? Принимается единогласно.

Заключение объявляется соискателю.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.277.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения

Высшего профессионального образования
«Ульяновский государственный технический университет» по
диссертации
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 16.12.2015 № 12

О присуждении Гришину Максиму Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств» по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (промышленность)» принята к защите «07» октября 2015 года протокол №10 диссертационным советом Д212.277.01 на базе ФГБОУ ВПО Ульяновский государственный технический университет» Министерство образования и науки Российской Федерации, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, д. 32, приказ о создании диссертационного совета №847-в от 08 декабря 2000 года.

Соискатель Гришин Максим Вячеславович, гражданин Российской Федерации, 1990 года рождения. В 2011 году соискатель окончил Институт авиационных технологий и управления Ульяновского государственного технического университета. В 2014 году окончил очную аспирантуру ФГБОУ ВПО Ульяновского государственного технического университета; работает инженером конструктором в обществе с ограниченной ответственностью «ТехноРесурсЦентр»; в период подготовки диссертации работал инженером конструктором в Закрытом акционерном обществе «ОКБ «Агрегат».

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении Высшего профессионального образования «Ульяновский государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации на кафедре «Вычислительная техника».

Научный руководитель – кандидат технических наук, Ларин Сергей Николаевич, доцент, заместитель начальника производственно-технологического комплекса ФНПЦ АО «НПО «МАРС».

Официальные оппоненты:

1. Смирнов Сергей Викторович, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук (спец. 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»), доцент, заместитель директора по научной работе, ведущий научный сотрудник, и.о. заведующего лабораторией анализа и моделирования сложных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления сложными системами Российской академии наук, г. Самара.

2. Бурдо Георгий Борисович, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук (спец. 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (по отраслям)»), доцент, заведующий кафедрой «Технологии и автоматизации машиностроения» Тверского государственного технического университета, г. Тверь.
дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)», г. Самара.

В своем положительном заключении, составленном Боргестом Николаем Михайловичем, к.т.н., доцентом, профессором кафедры

«КиПЛА», Щербатых Вячеславом Васильевичем, к.т.н., доцентом, доцентом кафедры «КиПЛА», подписанном Комаровым Валерием Андреевичем, д.т.н., профессором, зав. кафедрой «КиПЛА» и утвержденным Прокофьевым Андреем Брониславовичем первым проректором – проректором по науке и инновациям Самарского государственного аэрокосмического университета им. С.П. Королева (национального исследовательского университета) указала, что диссертация Гришина Максима Вячеславовича, на тему «Средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств», представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность), является завершённой научно-исследовательской работой, имеющей практическую и теоретическую значимость.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 14 научных работ общим объёмом 9,15 печатных листов, в том числе 9 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Соискателю выдано 2 свидетельства на программу для ЭВМ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. М.В. Гришин, А.В. Лебедев. Разработка специального программного модуля проектирования шаблонной оснастки // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 4 (4). С. 834–839.

2. М.В. Гришин, С.Н. Ларин, П.И. Соснин. Средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки в условиях авиационных производств // В мире научных открытий. Естественные и технические науки. 2015. № 4 (64). С. 10–43.

3. М.В. Гришин, С.Н. Ларин, В.И. Кочергин. Онтология как средство проектирования шаблонной оснастки в условиях подготовки наукоемкого производства // Автоматизация процессов управления. 2015. № 1 (39). С. 89–98.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов:

1. **АО «АвиаСтар-СП».** Отзыв подписан Сахаровым В.В., к.т.н., директором центра специализации по производству компонентов ЛА из стали, алюминия, магния и титана; отзыв положительный содержит следующие замечания: – в автореферат было бы целесообразно включить графические иллюстрации отражающие работу специальных программных модулей GRIP UG NX; – в структуре описания интегрированной модели прецедента, а именно спец. модели P^E , следовало бы дополнить определение, что модель P^E может быть также представлена исполняемым кодом программы DXF (программы для изготовления шаблонов на лазерном станке).

2. **АО «Концерн «Моринформсистема – Агат».** Отзыв подписан Волосенковым В.О., д.т.н., профессором, главным научным сотрудником, Андреевой О.Н., к.т.н., начальником отдела научной работы; отзыв положительный содержит следующие замечания: – недостаточно полное описание в автореферате алгоритма работы с предметной онтологией и формализованного представления классификатора конструктивно-технологических признаков шаблонов.

3. **ФГБОУ ВПО Воронежский государственный технический университет.** Отзыв подписан Львовичем Я.Е., д.т.н., профессором, заслуженным деятелем науки РФ, заведующим кафедрой САПРИС ВГТУ,

Королевым Е.Н., к.т.н., доцентом кафедры «САПРИС»; отзыв положительный содержит следующие замечания: - не достаточно подробно описаны вопросы интеграции алгоритмов проектирования шаблонной оснастки в технологическую подготовку производства на предприятии; - в тексте автореферата отсутствует описание разработанных программных модулей, реализующих предложенные алгоритмы; - в автореферате не представлены формат представления данных в онтологической модели с точки зрения ее обработки.

4. ФГБОУ ВПО «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». Отзыв подписан Колесниченко С.В., д.т.н., доцентом кафедры «Системного анализа и управления»; отзыв положительный содержит следующие замечания: - в проектную онтологию было бы целесообразно включить редкие типы оснастки, такие как: шаблон заливочный (ШБЗ), шаблон контрольно-контурный (ШКК), так как онтология представляет собой базу знаний и должна учитывать проектные решения с низким рейтингом использования; - на 18 странице автореферата не совсем корректно указана фраза, что "практическая реализация эффекта (от проведенного эксперимента по уменьшению трудоемкости и металлоемкости) выражается в повышении качества КТПП", здесь, исходя из жизненного цикла (ЖЦ) шаблонной оснастки, конструкторская составляющая учитываться не должна, так как эффект распространяется только на ТПП.

5. ФГБОУ ВПО Комсомольский-на-Амуре Государственный технический университет. Отзыв подписан Тихомировым В.А., к.т.н., профессором, заведующем кафедрой «Математическое обеспечение и применение ЭВМ»; отзыв положительный содержит следующие замечания: - не в полной мере представлена классификация шаблонной оснастки. В классификационные единицы не внесены такие шаблоны как: шаблоны приспособления (ШП), шаблон заливочный (ШБЗ). - процедура интегрирования комплекса средств онтологической поддержки процесса проектирования в информационную среду авиационного производства подробно не описана; - в основу интегрированных модулей UG NX целесообразнее было бы положить язык объектно-ориентированного программирования, к примеру С, нежели устаревший GRIP.

6. НПЦ «Технологии ИПИ» «ФГУП «НИЧ «МАТИ». Отзыв подписан Самсоновым О.С., к.т.н., директором НПЦ «Технологии ИПИ» «ФГУП «НИЧ «МАТИ»; отзыв положительный содержит следующие замечания: - в разделе «Актуальность темы» нигде не упомянут переход на цифровые технологии проектирования, хотя в рис.1 фигурирует электронная модель детали. В работе следовало отразить процесс разработки и изготовление шаблонов при наличии ЭМИ. - при классификации шаблонов необходимо указать, какая номенклатура продолжает действовать в условиях электронного определения изделия, а какие шаблоны будут сняты с производства.

7. АО «Тайфун». Отзыв подписан Коротким О.А., к.т.н., начальником бюро инновационной деятельности, ученым секретарем научно-технического Совета АО «Тайфун»; отзыв положительный содержит следующие замечания: - в тексте автореферата целесообразно было бы привести больше примеров использования онтологии не только проектировщиками, но и другими структурными подразделениями предприятия, вовлеченными в жизненный цикл проектирования и изготовления шаблонной оснастки; - автором не до конца обоснованно решение исключения из классификатора и онтологии некоторых видов шаблонов (например, шаблона обрезки и кондуктора частичного, шаблона заливочного и т.п.).

8. ПАО «Туполев». Отзыв подписан Перфильевым О.В., к.т.н., инженером конструктором 2-ой кат., Ульяновского филиала ПАО «Туполев»; отзыв положительный содержит следующие замечания: – автору следовало бы уделить большее внимание принципам работы с моделью разработанной проектной онтологии; – разработанный в автореферате классификатор шаблонной оснастки представлен очень укрупнено; – на страницах 17, 18 автореферата присутствуют отдельные стилистические ошибки.

9. ФГБОУ ВПО Ульяновский государственный университет. Отзыв подписан Смагиным А.А. д.т.н., профессором, заведующем кафедрой «Телекоммуникационных технологий и сетей»; отзыв положительный содержит следующие замечания: – в тексте автореферата не указано использование разработанной модели онтологии другими структурными подразделениями предприятия помимо проектировщиков оснастки (технологи, контролеры и т.д.) хотя разработанная модель покрывает весь жизненный цикл проектирования шаблонов. – в месте с тем автореферат был бы более информативен, если бы к рассмотренному прецеденту шаблона обрезки и кондуктора, был бы представлен пример контрольной шаблонной оснастки.

10. АО «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения». Отзыв подписан Виноградовым А.Б., к.т.н., доцентом, главным конструктором АО «Ульяновского конструкторского бюро приборостроения»; отзыв положительный содержит следующие замечания: – не совсем ясно, какие типы шаблонной оснастки выведены из производства из-за их несостоятельности в связи с переходом от плазовой на информационные способы увязки, а какие остаются и изготавливаются «в металле». – в автореферате целесообразно было бы подробнее рассмотреть принципы работы программных модулей GRIP UG NX и представить графические изображения проектирования электронной модели шаблонной оснастки в САД-системе.

11. АО «РКЦ «Прогресс». Отзыв подписан Штанько Е.Д. к.т.н., зам главного конструктора – зам. начальника отделения; отзыв положительный содержит следующие замечания: – в качестве замечания отмечаем спорное, по нашему мнению, утверждение в подразделе 1.7 диссертации о том, что в применяемых в настоящее время САПР «... отсутствует адаптируемость под технологическую составляющую...». Ведь в таких САПР, как Компас-3D, и тем более в таких мощных комплексах, как «САТИА», «UG», «PTC Creo», всегда имеются как средства технологического сопровождения, так и базы управления и хранения данных. Для Компас-3D это ПО «Вертикаль» (Система автоматизированного проектирования технологических процессов), «Универсальный технологический справочник» и «Лоцман»; для «PTC Creo» – это «Windchill» и набор дополнительных модулей. Для обеих САПР возможно создание неограниченного количества библиотек, которые могут включать в себя отработанные в производстве детали, узлы, в т.ч. шаблоны оснастки. С учетом этого, в диссертации было бы полезным сравнить эффективность конструкторской подготовки производства в части проектирования и изготовления шаблонов в следующих вариантах: а) использование средств онтологической поддержки процессов проектирования шаблонной оснастки на базе моделирующей среды WIQA; б) использование средств технологического сопровождения на базе встроенных средств САПР с расширением имеющихся или созданием дополнительных библиотек, содержащих прототипы шаблонной оснастки.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области исследования по теме диссертации, подтверждаемой публикациями по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях, а также способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки включающие: прецедентно-ориентированную онтологию с расширенной структурой секций; интерактивную классификацию шаблонной оснастки; методику онтологической поддержки процесса проектирования, учитывающую контролируемое накопление опыта разработок в форме моделей прецедентов; программные модули GRIP UG NX повышающие качество и степень автоматизации процесса проектирования шаблонной оснастки.

предложены прецедентно-ориентированная на проектирование шаблонной оснастки схема онтологии обеспечивающая эффективную поддержку в решении задач поиска, изготовления, контроля и увязки шаблонов; углубленная классификация шаблонной оснастки позволяющая наиболее рационально определить отношение шаблона к изготавливаемой детали; методика онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки учитывающая контролируемое накопление опыта разработок шаблонов в форме моделей прецедентов, подготовленных к повторному использованию; алгоритмы проектирования шаблонной оснастки, отличающиеся повышенной степенью автоматизации процесса проектирования достигаемой за счет программирования части типовых операций проектировщика в плане оформления геометрии электронной модели шаблона.

доказана перспективность и эффективность использования средств онтологической поддержки процесса проектирования шаблонов при изготовлении деталей силового набора планера воздушного судна на современных российских авиационных предприятиях.

введено новое рабочее понятие «проекция онтологии» определяющая адаптацию онтологии под область применения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что применение средств реализованных на основе прикладных онтологий в плане поддержки процессов проектирования шаблонной оснастки расширяют теоретические представления о жизненном цикле шаблонов авиационных деталей.

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования в т.ч. системный подход, онтологический подход, концептуальный анализ в вопросно-ответных формах, методы информатики и программной инженерии.

изложены этапы модернизации процесса разработки шаблонной оснастки, при которых возможно достижение положительных эффектов.

раскрыта проблема между необходимостью быстрого вывода на рынок образцов новой авиационной техники и несовершенством процессов технологической подготовки производства в плане низкой автоматизации проектно-конструкторских работ, аккумулирования и передачи опыта проектных решений, а также необходимостью поддержки жизненного цикла шаблонной оснастки со стороны проектных онтологий.

изучены причинно-следственные связи отношений между проектируемой оснасткой и изготавливаемыми авиационными деталями.

проведена модернизация существующего цикла разработки и проектирования шаблонной оснастки путем введения онтологической прецедентно-ориентированной модели онтологии и углубленной классификации шаблонной оснастки.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в технологическую подготовку производства ОАО «Ил» средства онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки, которые позволили сократить металлоемкость изготовления шаблонной оснастки в среднем на 25%, сократить производственный цикл в среднем на 20% и сократить время проектирования твердотельных моделей шаблонов в 1,5–2 раза.

определены перспективы использования средств онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки при производстве таких воздушных судов как Ил-112, Ил-114 и перспективный транспортный самолет «Ермак» с целью сокращения затрат на разработку, возможность повторного использования и повышения качества формирования проектных решений.

создана система практических рекомендаций по использованию средств онтологической поддержки процесса проектирования шаблонной оснастки при изготовлении деталей силового набора воздушных судов гражданского и двойного назначения на современных авиационных предприятиях.

представлены предложения по дальнейшему развитию средств поддержки в плане расширения количества секций онтологии и включения в их структуру других видов технологической оснастки, а также применение разработанного комплекса средств в смежных отраслях тяжелого машиностроения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на известных, проверяемых данных и фактах характеризующих эффективность применения методов и средств онтологий проектирования и согласуются с опубликованными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе практики разработки и проектирования шаблонной оснастки в авиастроительном производстве и обобщении передового опыта в этой области.

использованы труды отечественных и зарубежных ученых в таких областях как: онтология проектирования, базы знаний, автоматизация проектно-конструкторских работ, формирование классификаций естественного типа, технологическая подготовка производства, а также опыт решения поставленных задач на практике.

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, средства твердотельного моделирования и редакторы представления онтологий.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии на всех этапах выполнения исследования. Научные результаты, приведенные в диссертационной работе и сформулированные в положениях, выносимых на защиту, получены автором лично. Специализация онтологии и ее применения к задачам проектирования шаблонной оснастки, рассматриваемые в совместных работах, предложены и разработаны лично автором. Для работ с соавторами по публикациям все особенности проектирования и

моделирования сформулированы, специфицированы и реализованы лично диссертантом.

На заседании 16.12.2015 диссертационный совет принял решение присудить Гришину М.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 15, против 1, недействительных бюллетеней 0.

Защита окончена. Есть ли замечания по процедуре защиты? (Нет).

Поздравляет соискателя с успешной защитой. Благодарит членов совета и всех участников за внимание.

Заседание объявляется закрытым.

Председатель Совета Д212.277.01,
д.т.н., профессор

Н.Г.Ярушкина

Ученый секретарь Совета Д212.277.01,
д.т.н., профессор

В.И.Смирнов

