

ЗАСЕДАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.277.01

Повестка дня:

Защита диссертации **Чоракаевым Олегом Эдуардовичем**  
на соискание ученой степени *кандидата технических наук*:

**"Средства структурного проектирования конфигурируемых  
шаблонов авиационных деталей"**

Специальности:

**05.13.12 "Системы автоматизации  
проектирования" (промышленность) .**

Официальные оппоненты:

**Иванов Александр Куприянович - д.т.н., главный научный  
сотрудник ФНПЦ ОАО " НПО Марс"  
г.Ульяновск**

**Попович Алексей Владимирович, к. т. н., генеральный директор  
ООО «Рубикон», г.Ульяновск.**

Ведущая организация - **ФГАОУ ВПО «Южный федеральный  
университет» г.Ростов-на-Дону.**

## ЗАСЕДАНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.277.01

от 24 июня 2015 года

на заседании присутствовали члены Совета:

|     |   |                      |          |                     |
|-----|---|----------------------|----------|---------------------|
| 1.  | Ярушкина Н.Г.,<br>председатель<br>Совета    | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.12 | - технические науки |
| 2.  | Киселев С.К. зам.<br>председателя<br>Совета | Д.Т.Н.,<br>доцент    | 05.11.01 | - технические науки |
| 3.  | Смирнов В.И.,<br>ученый секретарь<br>Совета | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.11.01 | - технические науки |
| 4.  | Афанасьев А.Н.                              | Д.Т.Н.,<br>доцент    | 05.13.12 | - технические науки |
| 5.  | Афанасьева Т.В.                             | Д.Т.Н.,<br>доцент    | 05.13.12 | - технические науки |
| 6.  | Васильев К.К.                               | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.05 | - технические науки |
| 7.  | Дмитриев В.Н.                               | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.05 | - технические науки |
| 8.  | Дьяков И.Ф.                                 | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.12 | - технические науки |
| 9.  | Епифанов В.В.                               | Д.Т.Н.,<br>доцент    | 05.13.12 | - технические науки |
| 10. | Крашенинников В.Р.                          | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.05 | - технические науки |
| 11. | Клячкин В.Н.                                | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.11.01 | - технические науки |
| 12. | Макаров Н.Н.                                | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.11.01 | - технические науки |
| 13. | Негода В.Н.                                 | Д.Т.Н.,<br>доцент    | 05.13.05 | - технические науки |
| 14. | Сергеев В.А.                                | Д.Т.Н.,<br>доцент    | 05.11.01 | - технические науки |
| 15. | Соснин П.И.                                 | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.12 | - технические науки |
| 16. | Стучебников В.М.                            | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.05 | - технические науки |
| 17. | Ташлинский А.Г.                             | Д.Т.Н.,<br>профессор | 05.13.05 | - технические науки |

Председатель Совета Д212.277.01  
профессор

Ученый секретарь Совета Д212.277.01,  
профессор



Н.Г. Ярушкина

В.И. Смирнов

Председатель

**Уважаемые коллеги!**

На заседании диссертационного Совета Д212.277.01 из **21** члена Совета присутствуют 17 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 6 докторов наук.

Наше заседание правомочно.

Председатель

Объявляется защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук **Чоракаевым Олегом Эдуардовичем** по теме: *"Средства структурного проектирования конфигурируемых шаблонов авиационных деталей."*

Работа выполнена в Ульяновском государственном техническом университете.

Научный руководитель - **д.т.н., профессор Соснин П.И.**

**Официальные оппоненты:**

**Иванов Александр Куприянович - д.т.н., главный научный сотрудник ФНПЦ ОАО "НПО Марс" г.Ульяновск**

**Попович Алексей Владимирович, к. т. н., генеральный директор ООО «Рубикон», г.Ульяновск.**

Присутствует 2 оппонента.

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

Ведущая организация - **ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет» г.Ростов-на-Дону.**

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

Ученый секретарь

Соискателем **Чоракаевым Олегом Эдуардовичем** 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 **Чоракаевым О.Э.** в **15** научных работах, в т.ч. в **восьми** статьях в изданиях из перечня **ВАК**. Соискатель представлен к защите **15.04.2015г.** (протокол №4). Объявление о защите размещено на сайте ВАК РФ **23.04.2015г.**

#### Председатель

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

Есть ли вопросы к **Чоракаеву О.Э.** по личному делу? (Нет).

**Олег Эдуардович,** Вам предоставляется слово для изложения основных положений Вашей диссертационной работы.

Уважаемые члены диссертационного совета, вашему вниманию представляется диссертационная работа на тему **«Средства структурного проектирования конфигурируемых шаблонов авиационных деталей»**. Работа выполнена на кафедре вычислительной техника, по результатам работы опубликовано 15 работ, в том числе 8 по списку ВАК. Кроме этого результаты исследования были использованы при реализации гранта РФФИ.

На текущем слайде представлены авиационные детали и соответствующие им шаблоны. Как следует из названия диссертационной работы она связана с исследованием возможностей совершенствования процессов автоматизированного проектирования шаблонной оснастки деталей в условиях серийного авиационного производства. В основном шаблоны авиационных деталей проектируются с помощью САД систем твердотельного моделирования. Об актуальности выбранной темы работы говорит тот факт, что на каждый новый современный самолет требуется десятки тысяч шаблонов, в зависимости от класса. Причем работы по этой тематике как правило не охватывают весь жизненный цикл шаблона в целом, и не рассматривают специфику применения шаблона. На следующем слайде выделяется момент, связанный со сложной конфигурацией шаблонов, поэтому в рамках диссертационного исследования шаблоны, в которых выделяются структурные элементы, которые требуются конфигурировать, называются конфигурируемыми шаблонами.

Перейдем к основным характеристикам исследования: целью диссертационного исследования является повышение уровня автоматизации в проектировании конфигурируемых шаблонов авиационных деталей, за счет включения в жизненный цикл возможностей концептуального и ситуационного экспериментирования. На слайде представлены задачи, которые были сформулированы и решены в диссертационном исследовании, интерес представляет реализация интегрированной подсистемы САПР для структурного

проектирования конфигурируемых шаблонов. На следующем слайде представлены такие характеристики работы как область исследования, объект исследования, направление исследования, в качестве предмета исследования в диссертационной работе выступают средства концептуального экспериментирования, полезные в процессе создания, и применения конфигурируемых шаблонов. Научная новизна представлена на слайде следующими новыми результатами, среди которых выделяю картографическую модель шаблона, обеспечивающую послойную структуризацию и специализацию работ. Положения, выносимые на защиту представлены на следующем слайде, интерес представляют методики концептуального проектирования при производстве шаблонов, а также подмножество псевдокодowego языка.

Перейдем к детальному представлению диссертационной работы, опираясь на её главы. На текущем слайде представлены место и роль шаблонов в производстве авиационных деталей. Как Вы можете видеть в шаблон переносится часть геометрии детали, а также можно выделить ряд типовых элементов, подписанные на слайде. Более подробно это представлено на следующем слайде, на котором в качестве примера приведен шаблон, состоящий из рабочего контура, из обозначения отбортовки, сборочных и направляющих отверстий, места маркировки и клеймения, добавочного материала. В процессе проектирования перед исполнителем возникают различные творческие задачи, в качестве примера, если шаблон крупногабаритный, то он может быть выполнен цельным или сборным, для малоразмерных возможно внесение дополнительного материала, для нанесения специальной технологической информации и придания шаблону большей жесткости. Для примера приведены 3 исполнения шаблона одной детали, при первом варианте присутствуют технологические ушки содержащие шпилечные отверстия для изготовления деталей и технологические ушки с базовыми отверстиями для контроля самого шаблона. Во втором исполнении присутствует добавочный материал, в третьем варианте шпилечные и базовые отверстия совмещены. Сами творческие решения проектировщика обусловлены существованием нескольких вариантов исполнения и задачи выбора одного из них.

На слайде представлены недостатки используемой технологии, как вы можете видеть одним из недостатков, является отсутствие ориентации конструкторских САПР для проектирования шаблонов, это приводит к тому, что проектировщик вынужден использовать процедуры и наработки, которые хорошо подходят для проектирования деталей, но не учитывают специфику шаблонов. Поэтому именно возможность творческих решений, возникновение и проверка различных идей, необходимость концептуального экспериментирования, натолкнули на предложение о изменении жизненного цикла, а в качестве базовой среды модификации выступает инструментально-моделирующая среда, WIQA.Net. Псевдокодowego описание в данной среде позволяет сформировать библиотеку повторного использования, формализовать основные типовые элементы, производить оформление сопутствующей документации, и адаптацию программ обработки шаблонов под различное оборудование.

Основные идеи модификации были сформулированы в поставленную задачу исследования, эта задача использовалась для проведения вопросно-ответного анализа и построения мотивационно-целевой диаграммы. Первым этапом реализации поставленной задачи являлось построение диаграммы использования, на которой представлены

участвующие актеры и основные функции системы. Элементы диаграммы использования были применены и расширены в главах диссертационного исследования. Основным мотивом диссертационного исследования является снижение трудоемкости шаблонного оснащения, для того чтобы показать, что поставленный мотив достижим на слайде приведена мотивационно-целевая диаграмма, как Вы видите подмотивами является снижение качества проектирования от квалификации исполнителя и снижение технологического времени изготовления шаблона.

На текущем слайде представлен жизненный цикл шаблона, включение в него средств концептуального проектирования, а кроме этого сопоставление с жизненным циклом детали. Как вы можете видеть на слайде, в рамках среды NX происходит визуализация моделей, автоматизация рутинных операций с помощью разработанных утилит, и ряд задач не свойственных применяемой при проектировании шаблонов САПР возлагается на среду WIQA.Net.

Как было сказано ранее, шаблон состоит из геометрии детали, а также ряда элементов, несущих технологическое применение. Поэтому в рамках диссертационного исследования предлагается послойная группировка этих элементов, по аналогии с географическими картами. Эта модель в диссертационной работе носит название картографической модели шаблона. С точки зрения изготовления шаблонов, они разбиваются на два слоя – контур сквозной и слой нанесения рисок – они формируют внешний облик шаблона, для оформления сопутствующей документации требуется дополнительно слой с информацией.

Применяемые в практике шаблоны были классифицированы, как представлено на слайде основной объем в номенклатуре занимают шаблоны 4 основных видов – шаблон обрезки и кондуктор, шаблон гибки, шаблон развертки и шаблоны контура сечения. Структурные элементы этих шаблонов были описаны с помощью формальной грамматики, с учетом нотации РБНФ. В том числе представлен шаблон обрезки и кондуктор. Шаблоны сводятся к более простым структурным элементам и в итоге структура шаблонов сводится к примитивам, представленным на текущем слайде.

Интересным моментом модели является то что описание на языке примитивов может быть интерпретировано как декларативная программа действия, в нашем случае это визуализация резки и управляющая программа в G-кодах для лазерных станков с ЧПУ. Представленное описание пригодно для реальных шаблонов. В расширение языка WIQA входят операторы, данные и специализированные процедуры. На следующем слайде представлены операторы, характерные предметной области.

Состав модулей средств структурного проектирования на данном слайде выделен прямоугольником. Для уточнения процесса проектирования приведена диаграмма взаимодействия. Для оформления документации используется заполнение шаблонов документов из вопросно – ответного протокола, что является базовой функцией WIQA.Net. Как уже говорилось, картографическая модель шаблона может быть представлена в виде изображения, которое отправляется в документ, с помощью редактора диаграмм. Кроме этого редактор диаграмм позволяет визуализировать действия, то есть в зависимости от выбранного  $\Delta t$  можно получать не статическое изображение вырезаемой поверхности, а динамическую анимацию. Для оформления

расчетно- технологической карты предлагается специализированное меню, под специфику конкретного шаблона. Необходимая информация для шаблонного оснащения на всех стадиях жизненного цикла распределена по электронной технологической модели детали и электронной модели оснастки.

Несколько слов про разработанные утилиты, а текущем слайде представлено меню работы со слоями, согласно их функциональному назначению, формирование добавочного материала и нанесение номера детали, в том числе и из атрибутов. Одной из функций утилит является проверка корректности модели для станка изготовления. Для того чтобы использовать псевдокодированное описание в средах NX, WIQA и CNC, используются модули трансляции псевдокода.

В рамках диссертационного исследования была решена одна оптимизационная задача, связанная с рационализацией холостого хода каретки лазерного станка. Для решения использовался вариант решения задачи коммивояжера со следующей аналогией: первоначальное место расположения каретки – место проживания коммивояжера, совокупность точек врезки – список точек обхода. Следует отметить что точкой врезки может быть любая точка на контуре, для поиска их рационального расположения используется также сведение к задаче коммивояжера. На данном слайде представлена алгоритмическая схема, в ней раскрыты основные идеи, заложенные на абстрактных рисунках на слайде.

В рамках работы произведены экспериментальные исследования на базе НИР с авиастроительным заводом, а также в рамках учебного процесса. Это позволяет говорить о повышении уровня автоматизации и ряде сопутствующих положительных эффектов, которые обеспечиваются запрограммированными процедурами и функциями общим объемом около 10 000 строк.

**В заключении** отмечу что цель диссертационной работ направленная на повышение степени автоматизации проектирования конфигурируемых шаблонов авиационных деталей достигнута. Получены новые результаты : проведен анализ процесса проектирования шаблонов на типовых авиационных предприятиях, выяснено что при существующем методе проектирования шаблона, его создание сопряжено с множеством однотипных операций и выбором альтернативных решений, сделана математическая постановка задачи, описаны структуры типовых шаблонов с использованием РБНФ, предложена картографическая модель шаблона, описана методика документирования, предложена методика концептуально экспериментирования, приведено описание прецедентов для хранения в библиотеке повторного использования, предложена методика рационализации холостого ода каретки лазерного станка. Спасибо за внимание.

Председатель

У кого есть вопросы к соискателю?

д.т.н. Епифанов В.В.

Шаблоны как-то конструировались до Вас, в рамках, определенных САПР, подготавливались управляющие программы, создавались базы

данных шаблонов, чем предлагаемое Вами решение принципиально отличается от существующих?

Соискатель

Задачи выделенные за САПР пока не имели решения, я это решение предлагаю в своей работе.

д.т.н. Епифанов В.В.

Но все таки есть системы позволяющие автоматическую доработку управляющей программы. Зачем ваши настройки?

Соискатель

Основное преимущество - возможность концептуального экспериментирования. При проектировке шаблона возникают творческие задачи, которые решить средствами САПР проблематично. Эта работа не находит никакого нормативного отображения, поэтому мы не можем ее ни учесть, ни записать, ни куда-то отправить.

д.т.н. Епифанов В.В.

В 1-й задаче записано, что разработчик обеспечивает оптимальную резку шаблонов. Оптимальность каких параметров?

Соискатель

Оптимальность рассматривается в качестве минимизации холостого хода за счет более оптимального обхода точек врезки и нахождения этих точек врезки.

д.т.н. Епифанов В.В.

Можете нам показать на каких именно шаблонах уменьшение холостых ходов и на сколько?

Соискатель

В докладе сравнения между шаблонами нет потому что каждый шаблон уникален. Для примера я привел абстрактный рисунок как производится обход. Сей час на заводе обход приходится делать вручную. Я же предлагаю некоторые инструменты.

д.т.н. Епифанов В.В.

Если не попробовали на практике как вы можете говорить о повышении производительности, какие расчеты, ничего не видно.

Соискатель

Хочу повторить, что до моей работы вопрос о минимизации холостого хода не ставился. Вот реальный шаблон и пунктирной линией обозначен произведенный расчет с помощью алгоритма. Я не



могу сейчас сопоставить как управляющая программа была сконфигурирована другими средствами на это не обращалось внимания.

д.т.н. Стучебников В.М.

Другими словами может выигрыш есть , а может его и нет и на сколько сказать нельзя.

Соискатель

Выигрыш однозначно есть.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Откройте 18 слайд. Назовите этапы жизненного цикла шаблона.

Соискатель

Задание на его проектирование, потом электронная модель, дальше непосредственная материализация на станке, сопутствующая документация и последняя стадия – применение для технологических операций, таких как контроль детали, ее изготовление а также взаимосвязка.

д.т.н. Афанасьев А.А.

На странице 6 автореферата написано «семантическое – алгоритмическое представление проектируемых шаблонов на всех этапах жизненного цикла. Алгоритмическое мне понятно, раз используется псевдокодированный язык, что означает термин семантика? Что вы сюда вкладываете?

Соискатель

Подразумеваю, что в рамках среды WIQA мы отображаем непосредственно технологическое предназначение шаблона в его стадии жизненного цикла на семантическую память.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Возьмите например контроль и прокомментируйте как вы на этапе контроля представляете семантическо- алгоритмические форму при проектировании шаблона. Какой здесь смысл при контроле?

Соискатель

В контроль входят такие структурные элементы как смотровые окна, окна для струбины для того чтобы прикрепить деталь к шаблону для его визуального рассмотрения. Это непосредственно смысловое предназначение описывается в базе типовых элементов.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Следующий вопрос. Как оценить результаты концептуального эксперимента?

Соискатель

Во-первых, проектировщик может увидеть траекторию обхода, во-вторых существуют метрики такие как длина холостого хода. Если произведем расчеты, то получим метрику время обработки и т.д. В сравнении с ключевыми метриками можем ввести дополнительные метрики и можем говорить насколько успешен наш эксперимент.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Это концептуальное проектирование? То, что вы назвали – техническое.

Соискатель

Концептуальный эксперимент – это автоматизация мысленных экспериментов, то есть как раз то что проектировщик производил бы в голове, не имея предлагаемых средств. Например, без визуализации мы не можем получить не метрик ни визуализации хода, выбор точек врезки и обход их происходил бы как раз в голове проектировщика.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Я 3D картинку вижу?

Соискатель

В рамках диссертационного исследования рассматривались листовые шаблоны (двухмерные). Сам шаблон трехмерный, а контур вырезается двухмерный.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Вы формируете библиотеку шаблонов. Это псевдокодовые программы?

Соискатель

Сама библиотека выведена из диссертационного исследования из-за большого объема, но мною в одном из параграфов описываются прецеденты хранения внутри библиотеки, в том числе это и псевдокодовые программы.

д.т.н. Афанасьев А.А.

Вопросами дизассемблирования кода NX в ваш псевдокодовый язык вы занимались?

Соискатель

В рамках существующей нормативной документации были описаны типовые элементы. При дальнейшем расширении можно разработать такой дизассемблер, с автоматическим распознаванием структурных элементов.

д.т.н. Сергеев В.А.

Вы рассматривали технологию производства шаблонов только с методом лазерной резки. А как применяется ваш вопросно-ответный диалог, если технология будет другая, например, штамповка?

Соискатель

Известно о трех видах изготовления шаблонов. Самый перспективный – лазерная резка, второй – пробивка пуансоном. Возможно использование псевдокодовых программ под разные станки.

д.т.н. Стучебников В.М.

У Вас недостатками используемой технологии является два фактора: существующие ошибки увеличивающие время на подготовку производства, и выпуск бракованных деталей. Ваша предложенная методика ликвидирует эти ошибки или уменьшает?

Соискатель

Существующие ошибки могут быть устранены следующими способами: накопление базы опыта, для того чтобы использовать успешные в прошлом решения, кроме этого одной из функций утилит является проверка на ошибки при обработке шаблонов на станке лазерного раскроя.

д.т.н. Киселев С.К.

Откройте пожалуйста слайд с постановкой задачи – 15-й слайд. Что исследовалось?

Соискатель

Эта постановка задачи исследования нужна была, чтобы сформировать модификацию жизненного цикла, в качестве предмета исследования включения средств концептуального экспериментирования и возможностей структурного проектирования.

д.т.н. Киселев С.К.

Хорошо, тогда переключите на то что защищается – на 7 слайде, первый пункт распространяется не только на шаблоны, но и на другие области?

Соискатель

В рамках исследования методики концептуального экспериментирования рассматривались применительно к шаблонам, например, пошаговое исполнение псевдокодовых программ, с прерыванием для выполнения экспериментальных действий и соответственно возвратом обратно.

д.т.н. Дьяков И.Ф.

В практика создания шаблонов, проектировщик использует решения на семантическом уровне, разве есть еще какие, -то уровни?

Соискатель

Кроме семантического уровня следует еще выделить нормативный уровень - выполнение требований стандартов, а им противопоставляются творческие решения.

д.т.н. Дьяков И.Ф.

Для осуществления процесса документирования были разработаны соответствующие процедуры, пожалуйста покажите их.

Соискатель

Оформление сопутствующей документации, рассмотрено два вида документации это входная - ВПШО, и результирующая - РТК, процедуры охватываются методикой заполнения вопросно-ответного протокола, формирование изображения на основе картографической модели, и заполнения остальных полей с помощью специализированного меню.

Председатель

Есть еще вопросы? (Нет).

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

Слово предоставляется научному руководителю работы **профессору Соснину Петру Ивановичу**

Я кратко охарактеризую Олега Эдуардовича - вдумчивый в совместной работе в коллективе ответственный исполнитель на которого можно положиться по срокам, реагировал очень быстро на разные замечания и доработки. Склонен к творческой мысли. Работает у нас поэтому как будущий кандидат наук он вполне подходит, причем уходить у него намерений нет, поэтому я считаю мы не ошибемся если проголосуем за него. Я давно понял что человек он очень полезный. А в работе я полностью удовлетворен как он творчески реагирует на те моменты, которые мы не обсуждали и не оценивали, мы же прогнозировали какие вопросы будут и к чему они будут относиться.

(Отзыв прилагается).

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 5 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. ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»**

Отзыв подписан профессором, кандидатом технических наук, заведующим кафедрой компьютерных технологий Желтовым В.П.

**Замечания:**

- в автореферате не раскрыты механизмы послойного разбиения трехмерной модели шаблона для его картографической модели. Следовало пояснить функции утилит, представленных на схеме жизненного цикла.

**2. ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»**

Отзыв подписан профессором кафедры «Электронно-вычислительных систем», деканом факультета информатики и вычислительной техники Сидоркиной И.Г.

**Замечания:**

- на протяжении всего автореферата на иллюстрациях отображена библиотека в различных вариациях, но ее структура и механизмы работы с ней не приводятся.

**3. ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»**

Отзыв подписан доктором технических наук, профессором кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» преподавателем Кучугановым В.Н.

**Замечание:**

- из описания предлагаемой картографической модели шаблона в автореферате недостаточно ясно, производится ли разбиение по проблематике применения отдельных структурных элементов или по специфике их изготовления. Хотелось, чтобы более четко было выделено, в чем заключается структурное проектирование конфигурационного шаблона, поскольку под структурой объекта обычно понимают его состав и связи, а не только информационные слои;

- из текста автореферата не ясно, применяется ли размерная параметризация геометрии шаблонов из предыдущих конструкторско-технологических решений.

**4. ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет»**

Отзыв подписан профессором, доктором технических наук, заведующим кафедрой САПР и ПК заслуженным деятелем науки РФ Камаевым В.А.

**Замечания:**

- в автореферате причины перехода к картографической модели в рамках диссертационного исследования следовало бы раскрыть подробнее;
- в автореферате следовало бы больше внимания уделить положительным эффектам от разработанного подмножества языка, таким как взаимосвязь с возникновением и обнаружением ошибок проектировщиков и прочее;
- в автореферате указывается, что первоначально ищется наиболее подходящая модель шаблона в библиотеке, но по тексту не ясно каким образом происходит наполнение библиотеки.

**5. ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»**

Отзыв подписан профессором, доктором технических наук Виноградовым Г.П.

**Замечания:**

- в автореферате недостаточно освещены вопросы объема работ реального программирования, которые необходимы выполнить для материализации средств структурного проектирования шаблонов;
- при описании формальной грамматики расширения языка LWIQA, вводимые элементы, такие как процедуры, функции, операторы и прочее описаны слишком поверхностно.

Председатель

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

Соискатель

Согласен со всеми замечаниями которые были представлены ответу только на одно, на счет недостаточного рассмотрения зарубежной практики, так как это достаточно закрытая технология то иностранные компании никакие свои исследования в этой области не раскрывают и поэтому приходится опираться на отечественную практику авиастроения. Иностраные источники рассматривались в рамках поиска рационального обхода и рассмотрения этапов жизненного цикла.

Председатель

Слово для отзыва предоставляется официальному оппоненту - **д.т.н. Иванову Александру Куприяновичу.**

Прежде всего по актуальности: работа важная, создать при проектировании самолета 30 - 40 тысяч шаблонов, причем часть из них оригинальных, некоторые с большими доработками, работа огромная, даже небольшой эффект от автоматизации, даст экономический результат, значительно превышающий затраты намного. Но я бы хотел отметить в актуальности следующее: работа посвящена творчеству, то есть момент выбора шаблона, четко не регламентирован, зависит от опыта, способностей проектировщика, опытный проектировщик быстро сообразит какой шаблон взять для доработки, а человек не обладающий таким опытом и квалификацией подобное решение может и не найти. Поэтому задача стояла как автоматизировать опыт проектировщика, создать инструмент конструктору, в который включался бы опыт работы, накопление решений в данной области. Это очень сложная проблема, автоматизировать рутинные операции достаточно просто, эти технологии уже освоены, где-то мы уже переходим к использованию полного эффекта от этих технологий, и сейчас о системах поддержки решений говорится много, говорилось о них всегда много, но сейчас приходят к мнению что нужно внедрять технологии поддержки решений, чтобы делать качественный скачок в автоматизации. Поэтому проблема перед ним стояла очень серьезная, как создать систему поддержки решений выбора шаблонов, конечно перед ним была опасность что он выполнит поверхностную часть, то есть автоматизирует рутинные операции, нужно сказать, что он проявил себя сложившимся ученым, готовым к научной работе, глубоко копнул, и в результате получил индивидуальные научные результаты. Хотя нигде у него не говорится о поддержке принятия решений, но эта поддержка есть, сейчас, когда требуется поддержка принятия решения говорят об информационных технологиях, справочных технологиях, а здесь настоящая поддержка решений, но о ней правда не говорится. Со всеми научными результатами я согласен, но хотел бы выделить еще один более существенный, интеграция САПР и вопросно-ответной среды с целью, получения качественно новой среды. Очень важный результат - он берет САПР адаптирует его, разрабатывает свой язык под класс конфигурируемых шаблонов, среду адаптирует под эту работу, объединяет, получая единую систему, куда можно и станок с ЧПУ подключить, но там интеграция будет неполная. В результате я бы отметил методику рационализации холостого хода каретки при раскрое шаблона из листа. Есть алгоритм, есть задача, есть математическая модель, правда не понятен выигрыш, но задача интересная. Поэтому я хотел бы посоветовать задачу об оптимальном раскрое листа. Отмечу что из 8 работ в рецензируемых изданиях плюсом является то, что в разных изданиях. Содержание диссертации полностью соответствует паспорту специальности. В названии работы я бы добавил слово «Средства автоматизации структурного ... ». Работа большая, видно, что человек владеет материалом, глубоко проник. Практическая ценность подтверждается работами на Авиастаре, участием больших коллективов, ну он уже реализован. И замечания к работе: не приведены данные по распределению шаблонов по степени доработок, что необходимо для объективной оценки трудоемкости проектирования шаблонов. Недостаточно подробно описан процесс поиска в библиотеке готовых решений, порядок выбора наиболее пригодного шаблона.

Отмеченные недостатки имеют частный характер и не ставят под сомнение основные научные результаты работы. Заключение

диссертация Чоракаева Олега Эдуардовича является работой в которой изложены научно технические решения направленные на повышение производительности авиастроительного производства и имеющие существенное значение для экономики и обороноспособности страны. диссертация и автореферат соответствует требованиям ВАК РФ и автор заслуживает присуждение ученой степени - кандидат технических наук по специальности 05.13.12 - Системы автоматизации проектирования

Отзыв прилагается).

#### Председатель

Соискателю предоставляется слово для ответа на замечания оппонента.

#### Соискатель

Я соглашаюсь с замечаниями оппонента. Поясню вопрос связанный с библиотекой, она была вынесена за рамки диссертационного исследования- это объемный материал мною было подготовлено некоторые прецеденты, и все замечания приму к сведению.

#### Председатель

Слово для отзыва предоставляется официальному оппоненту - **к.т.н. Поповичу Алексею Владимировичу.**

Доброго дня коллеги. По поводу актуальности тематики, с некоторого времени я близко познакомился с нашим авиапромом, это завод Авиастар-СП, это завод Авиакompозит и действительно работы у них много, работа у них сложная, проблем у них аналогичных много и поэтому добавлю что кроме 30 самолетов за последние 5 лет к ним добавится еще наш первый магистральный самолет МС-21 и в рамках актуальности работ добавится как минимум еще n-ое количество деталей, поэтому автоматизировать эти процессы надо, и если кто то был на заводе это огромное количество шаблонов и старых- с советских времен, и новых, и актуальность темы это - аксиома. По структуре работы у меня вопросов нет, действительно объем очень большой, но мне было интересно читать все моменты были расписаны, в качестве научной новизны хотелось бы отметить то что автор предложил рассмотреть шаблон детали как совокупность структурных элементов и послойно сгруппированных. я удивился что так можно послойно против принципа плоской детали, можно по слоям анализировать и в дальнейшем ее успешно получить из металла. Практическая ценность работы - я тоже разрабатывал подпрограмму в САПР NX ?почему мы все разрабатывали в NX , достаточно хорошо задокументированная САПР легко разобраться как писать там подпрограммы, как интегрировать их в свою разработку, но а то что применили QA среду WIQA.Net в связке для того чтобы получить решение уже на выходе, это великолепно. У меня будет замечание по поводу российских разработок, но это уже скорее связано с возможностями наших отечественных производителей. Диссертация написано квалифицированно,, литературно - техническим языком,



снабжена достаточным количеством оформленного иллюстрационного материала, хорошая презентация, Автореферат аналогично, позволяет объективно судить о содержании работы, а также об основных положениях. Есть ряд недостатков которые я хотел бы отметить: В тексте используется старое обозначение NX, в диссертации производится доработка зарубежной САПР и не указывается возможность применения разработанных средств на отечественных САПР. Результаты экспериментов в параграфе 4.4 показывает сокращение времени но не подтверждает оптимальность принимаемых проектных решений. Из описания применения решения задачи коммивояжера не понятно является ли это решение универсальным и учитывает ли внешние факторы кроме дистанции и как уже из вопросов звучало использование в диссертации слово «оптимальный», а считаю заменить его на «рационально» потому что решаемые задачи являются многокритериальными. Одним из положительных эффектов является возможность адаптации моделей под различное оборудование, но сам механизм адаптации практически не раскрыт. Указанные недостатки не снижают научной ценности предложенной диссертации скорее всего представляют собой темы для дальнейших исследований, перспективы большие, стоит продолжать работу в данном направлении. На основе вышеизложенного можно сделать следующее заключение, что несмотря на выявленные недостатки работа представляет собой законченное научное исследование с обоснованными выводами и рекомендациями. Диссертация отвечает требованиям предъявляемым к диссертациям такого уровня ВАК, приведенный автором комплекс исследований позволяет сделать заключение о его теоретическом и практическом значении анализ содержания позволяет сформулировать вывод о том что Чоракаев Олег Эдуардович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук. Рекомендую поддержать работу.

*(Отзыв прилагается).*

Председатель

Слово для ответа на замечания оппонента предоставляется соискателю.

Соискатель

Благодарю оппонента за отзыв, со всеми замечаниями я согласен и буду их устранять.

Председатель

Кто хочет выступить?

Епифанов В.В.

Работа без сомнения актуальная, сокращение срока подготовки производства – это актуальная задача. Но в работе проделан большой объем работ, это и методика концептуального экспериментирования, и картографическая модель шаблона, язык описания шаблона. Я хотел бы остановиться на тех сомнениях, которые есть лично у меня – есть существующие системы Компас и другие, почему если они позволяют проектировать, почему этого недостаточно. Но и вопрос, связанный с повышением производительности связанный с уменьшением холостого

хода - вообще оторван от работы. Ну любая работа не бывает без недостатков поэтому конечно в целом она соответствует требованиям и критериям, сам соискатель оставил хорошее впечатление, достаточно четко и аргументированно отвечал на все поставленные вопросы, поэтому несмотря на мои сомнения я думаю поддержат работу.

Негода В.Н.

Мы на кафедре несколько раз рассматривали эту работу и он достался от Петра Михайловича Попова и вот после эпизода с Кочергиным, несоответствие специальности, поэтому первые доклады показали что на очень уязвима в части САПР но со временем нам удалось подключить материал с псевдокодовым программированием . это очень хорошо легло в тематику сам он хорошо владеет объектом проектирования и на настоящий момент можно говорить что работа совсем неуязвима с точки зрения САПР и главным фактором является и то что требуется современным САПР - выбор проектных решений. Я рекомендую поддержать эту работу.

Афанасьев А.Н.

Работа интересная, работу поддерживаю считаю что работа носит междисциплинарный характер, с одной стороны мы видим методы и средства программной инженерии а с другой стороны видим практическое воплощение технологии машиностроения, автор разработал концептуальный псевдокодовый язык , совершенно понятно что такие средства ориентированы на предметную область и всегда позволяют сокращать сроки разработки объекта, с другой стороны на накапливать определенный опыт проектных решений для повторного использования. Соискатель продемонстрировал определённые позитивы своего исследования и прослеживается цепочка от постановки задачи до практического внедрения. Считаю, что работа соответствует необходимым требованиям и буду поддерживать работу.

Макаров Н.Н.

Также два слова хочу сказать об актуальности работы, в своей работе и конструктор и электроник инженер сталкиваются с необходимостью совершенствования функционального развития всех видов САПР и безусловна работа в этом плане актуальная. Эта работа смотрит вперед, развивает существующие САПР для проектирования оснастки. я считаю что работа достойная, сам соискатель достоин поддержки.

Председатель

Кто еще хочет выступить? Нет желающих?

**Соискателю предоставляется заключительное слово.**

Соискатель

Я хотел бы поблагодарить диссертационный совет за работу, все замечания будет без сомнения учтены, отдельное спасибо хотел бы сказать своему научному руководителю.

Председатель

Переходим к голосованию. Какие будут предложения по составу счетной комиссии? Поступили предложения включить в состав счетной комиссии Афанасьеву Т.В., Дмитриева В.Н., Стучебникова В.М.

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 Стучебникову В.М.

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 - 16 , против - 0 , недействительных бюллетеней - 1) диссертационный совет Д212.277.01 при Ульяновском государственном техническом университете признает, что диссертация **Чоракаева О.Э.** содержит новые решения по разработке средств структурного проектирования конфигурируемых шаблонов авиационных деталей, соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9 "Положения" ВАК), и присуждает **Чоракаеву Олегу Эдуардовичу** ученую степень кандидата технических наук по специальностям **05.13.12.**

Председатель

У членов Совета имеется проект заключения по диссертации **Чоракаева О.Э.** 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

О присуждении Чоракаеву Олегу Эдуардовичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Средства структурного проектирования конфигурируемых шаблонов авиационных деталей» по специальности 05.13.12- «Системы автоматизации проектирования (по техническим наукам)» принята к защите 15.04.2015 протокол №4 диссертационным советом на базе ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет», 432027, г. Ульяновск, ул. Северный венец, д. 32, приказ №847-в от 08 декабря 2000 года.

Соискатель Чоракаев Олег Эдуардович 1988 года рождения, в 2010 году соискатель окончил ОСП ИАТУ УлГТУ, с 2010 по 2014 год обучался в очной аспирантуре ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»; работает старшим преподавателем в ОСП ИАТУ УлГТУ. Диссертация выполнена на кафедре «Вычислительная техника» ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный технический университет»;

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Вычислительная техника» – Соснин Петр Иванович

Официальные оппоненты:

1. Иванов Александр Куприянович, – Гражданин Российской Федерации, д.т.н., спец.05.13.12, главный научный сотрудник ФНПЦ ОАО «НПО «Марс».

2. Попович Алексей Владимирович, – Гражданин Российской Федерации, к.т.н., генеральный директор ООО "Рубикон", дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГАОУ «Южный федеральный университет», г.Ростов-на-Дону в своем положительном заключении, составленном Лебедевым Борисом Константиновичем, доктором технических наук и подписанном заведующим кафедрой «Системы автоматизированного проектирования» Южного федерального университета, указала, что диссертация является законченным научным исследованием, которая по актуальности, научным и практическим результатам и их значимости соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 15 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, 8. Общий объем работ 50 страниц, 6 работ опубликовано в материалах Всероссийских и международных конференций.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Попов П.М. Анализ процесса проектирования шаблонной оснастки с целью совершенствования технологической подготовки производства. П.М. Попов, О.Э. Чоракаев, М.В. Савин // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011 – Т. 13 – № 4-2 – С. 525-530.

2. Чоракаев О.Э. Экономико-математическое моделирование автоматизированного проектирования трудоемкости производственно-технологических процессов организации сложных изделий. О.Э. Чоракаев, О.А. Верушкин, И.В. Попов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012 – Т. 14 – № 4-3 – С. 906-910.

3. Чоракаев О.Э. Модель математической оценки эффективности мероприятий над эргатической системой на примере процесса разработки элементов технологического оснащения авиационных изделий / О.Э. Чоракаев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15. – № 4-4. – С. 876-879.

4. Соснин П.И. Структурное проектирование конфигурируемых шаблонов авиационных деталей / П.И. Соснин, О.Э. Чоракаев // Автоматизация процессов управления. – 2014. – № 4 (38). – С. 99-107.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от:

1. ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова». Отзыв подписан профессором, кандидатом технических наук, заведующим кафедрой компьютерных технологий Желтовым В.П. Замечания: в автореферате не раскрыты механизмы послойного разбиения трехмерной модели шаблона для его картографической модели. Следовало пояснить функции утилит, представленных на схеме жизненного цикла.

2. ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет». Отзыв подписан профессором кафедры «Электронно-вычислительных систем», деканом факультета информатики и вычислительной техники Сидоркиной И.Г. Замечания: на протяжении всего автореферата на ил-люстрациях отображена библиотека в различных вариациях, но ее структура и механизмы работы с ней не приводятся.

3. ФГБОУ ВПО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова». Отзыв подписан доктором технических наук, профессором кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» преподавателем Кучугановым В.Н. Замечания: из описания предлагаемой картографической модели шаблона в автореферате недостаточно ясно, производится ли разбиение по проблематике применения отдельных структурных элементов или по специфике их изготовления. Хотелось, чтобы более четко было выделено, в чем заключается структурное проектирование конфигурационного шаблона, поскольку под структурой объекта обычно понимают его состав и связи, а не только информационные слои; из текста автореферата не ясно, применяется ли размерная параметризация геометрии шаблонов из предыдущих конструкторско-технологических решений.

4. ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет». Отзыв подписан профессором, доктором технических наук, заведующим кафедрой САПР и ПК заслуженным деятелем науки РФ Камаевым В.А. Замечания: в автореферате причины перехода к

картографической модели в рамках диссертационного исследования следовало бы раскрыть подробнее; в автореферате следовало бы больше внимания уделить положительным эффектам от разработанного подмножества языка, таким как взаимосвязь с возникновением и обнаружением ошибок проектировщиков и прочее; в автореферате указывается, что первоначально ищется наиболее подходящая модель шаблона в библиотеке, но по тексту не ясно каким образом происходит наполнение библиотеки.

5. ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет». Отзыв подписан профессором, доктором технических наук Виноградовым Г.П. Замечания: в автореферате недостаточно освещены вопросы объема работ реального программирования, которые необходимы выполнить для материализации средств структурного проектирования шаблонов; при описании формальной грамматики расширения языка LWIQA, вводимые элементы, такие как процедуры, функции, операторы и прочее описаны слишком поверхностно.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области исследования по теме диссертации, подтверждаемой публикациями в рецензируемых научных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработаны совокупность методик концептуального экспериментирования с динамикой (проектные процедуры) и статикой (состояния) жизненного цикла конфигурируемых шаблонов, исследование которых осуществляется в семантической памяти и приводит к повышению степени автоматизации процесса проектирования и качества его результата; предложена картографическая модель шаблона, обеспечивающая послойную структуризацию для специализации работ по каждому слою во время материализации при лазерной обработке, что снижает технологическое время их производства; доказана перспективность и эффективность использования инструментально-моделирующей среды WIQA.Net при проектировании шаблонов авиационных деталей. Введено новое понятие «конфигурируемые шаблоны».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что: доказана возможность включения дополнительного уровня экспериментирования в концептуальном проектировании, применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использована совокупность существующих базовых методов исследования, в т.ч системный подход, методы информатики и программной инженерии, метод концептуального анализа. Изложены стадии жизненного цикла и структурного проектирования шаблонов авиационных деталей; раскрыты механизмы решения проблемы повышения степени автоматизации процесса проектирования шаблонов за счет включения в состав средств автоматизации дополнительных составляющих автоматизирующих концептуальную активность проектировщиков; изучены современные модели и средства обеспечения взаимоувязки с возможностью согласования моделей деталей самолетов, применяемых в процессе производства, а также современные подходы к повышению степени автоматизации при применении САПР.

Проведена модернизация потоков работ в жизненном цикле проектирования конфигурируемых шаблонов.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны и внедрены: программный комплекс, обеспечивающий структурное проектирование шаблонов авиационных деталей, используемый в работе АО «Авиастар-СП», что подтверждается актом внедрения. Кроме этого результаты исследования используются в учебном процессе УлГТУ и в реализации гранта РФФИ. Создана система практических рекомендаций по использованию средств структурного проектирования, а также представлены методические рекомендации концептуального экспериментирования в проектировании шаблонов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

установлено соответствие теоретических положений, вложенных в правила грамматики отображений процессов обработки на семантическую память, их экспериментальным проверкам в решении ряда задач.

теория построена на проверяемых данных в области систем автоматизированного проектирования шаблонов авиационных деталей.

идея базируется на анализе практики проектирования шаблонов авиационных деталей и обобщении передового опыта в этой области

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, характеризующие текущее состояние теории и практики проектирования шаблонов.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии на всех этапах выполнения исследования, включая программирование процедур и функций, подготовку публикаций и апробацию результатов исследования, и анализ экспериментальных результатов.

На заседании 24.06.15 диссертационный совет принял решение присудить Чоракаеву О.Э. ученой степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 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 16, против нет, недействительных бюллетеней 1.

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  
профессор

Ученый секретарь Совета Д212.277.01  
профессор



Н. Г. Ярушкина

В. И. Смирнов