

Для обеспечения интеграции требуются оборудование с программным управлением, автоматизированные системы управления технологическими процессами и системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий. При этом в производстве наряду с известными методами групповой технологии должны применяться принципиально новые методы адаптивно-селективной сборки и организации производства перспективного прогноза. Новые методы основаны на широком использовании в технологическом процессе метрологических операций, обеспечивающих высокую оперативность анализа и адаптацию технологических систем в процессе изготовления изделия.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Zocher K.-P.* Adaptive und Selektive Montage in der flexiblen Fertigung. Informationsmaterial TU Ilmenau, 2002.
2. *Падун Б. С., Латыев С. М.* Интегрированная система автоматизации сборки микрообъективов // Изв. вузов. Приборостроение. 2010. Т. 53, № 8. С. 34—39.
3. *Падун Б. С., Рябов М. А.* Организация управления технологической системой автоматизированной линии сборки микрообъективов // Науч.-техн. вестн. СПбГУ ИТМО. 2011. Вып. 5 (75). С. 100—104.
4. *Падун Б. С., Свердлина И. И.* Новый подход к организации технологической подготовки производства с элементами управления точностью // Инструмент и технологии. 2004. № 21—22.

#### *Сведения об авторе*

**Борис Степанович Падун** — канд. техн. наук, доцент; Университет ИТМО, кафедра технологии приборостроения, Санкт-Петербург; E-mail: bsp.tps.ifmo@mail.ru

Рекомендована кафедрой  
технологии приборостроения

Поступила в редакцию  
09.04.14 г.

УДК 004.896

Н. Е. Филюков

## СИСТЕМА АДМИНИСТРИРОВАНИЯ WEB-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА

Рассмотрена ТИС-Админ — подсистема удаленного администрирования автоматизированной системы технологической подготовки производства, обеспечивающая управление web-сервисами технологического назначения, а также предоставляющая функционал для их взаимодействия.

**Ключевые слова:** АСТПП, ТИС, система администрирования, web-ориентированная, web-сервисы, мультиагентные технологии.

Одним из важнейших этапов жизненного цикла изделия является технологическая подготовка производства (ТПП), уровень которой во многом определяет качество конечного продукта, сроки его выхода на рынок и конкурентоспособность предприятия в целом. Одним из главных направлений совершенствования ТПП изделий является создание автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП) [1].

Расширенные (виртуальные) предприятия являются одной из форм кооперации множества организаций. Такой подход к организации производства имеет большой потенциал, так как позволяет уменьшить стоимость и ускорить выпуск продукции [2]. Но для качественной

технологической подготовки при такой организации производства необходим новый подход к разработке АСТПП.

Разработка АСТПП как корпоративной системы основана на концепции облачных технологий [3], что позволяет создавать АСТПП как web-ориентированную систему, подсистемы которой функционируют на основе удаленных web-приложений и используют удаленные базы данных и знаний. Для группы родственных предприятий создается частное облако. Такой подход позволяет организовать коллективную работу для территориально разделенных подразделений предприятия над единым технологическим проектом, а также обеспечивает возможность централизованного контроля над технологической подготовкой.

У участников кооперации, использующих web-ориентированную АСТПП, появляется возможность коллективного сопровождения удаленных баз данных и знаний. Каждое предприятие может как иметь персональные базы данных (БД) и знаний, так и обращаться к общим для группы предприятий. Таким образом, на базе web-ориентированной АСТПП возможна организация эффективного расширенного предприятия. Управление проектом АСТПП ведется на основе PDM-системы, позволяющей отслеживать жизненный цикл.

В настоящее время на кафедре ТПС ведется разработка технологической интегрированной среды (ТИС), предназначенной для решения основных задач ТПП на основе web-ориентированного подхода. ТИС имеет модульную архитектуру, в центре которой находится административная система — ТИС-Админ (рис. 1).

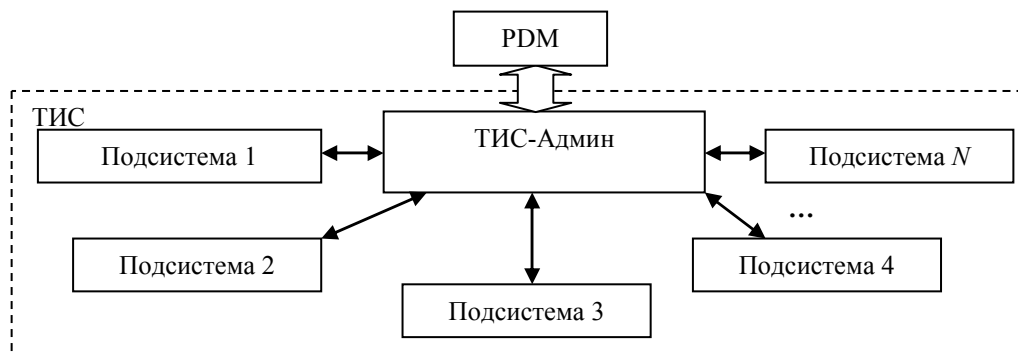


Рис. 1

Административная система представляет собой набор web-сервисов [4], обеспечивающий функционирование ТИС (рис. 2).

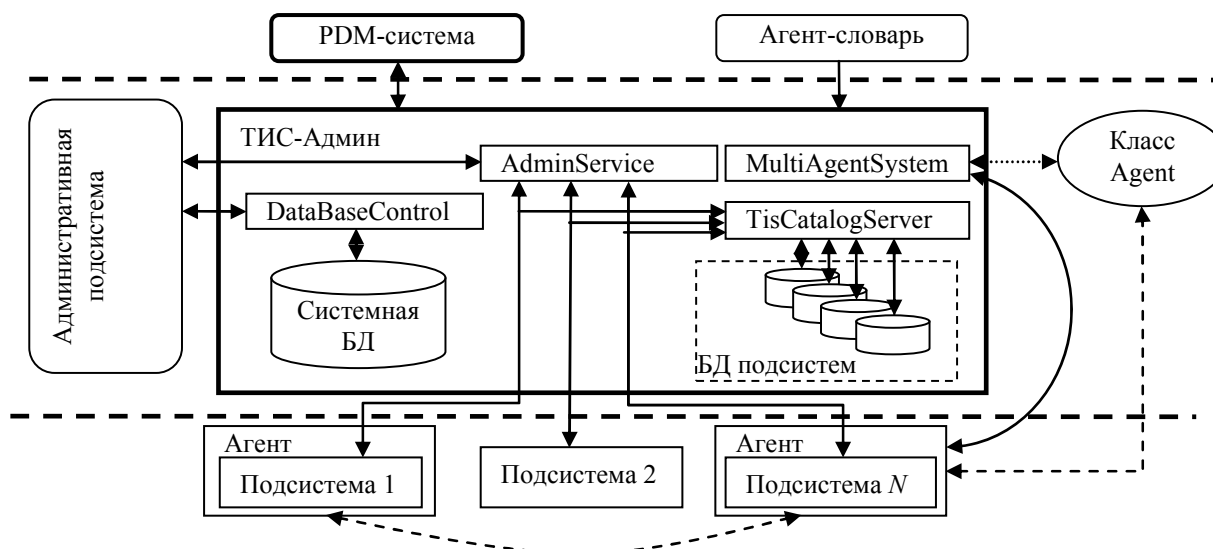


Рис. 2

Рассмотрим отдельные компоненты ТИС-Админ.

1. *AdminService* позволяет пользователю проходить аутентификацию и авторизацию в ТИС, предоставляет пользователю список доступных прав доступа. Этот web-сервис используется всеми подсистемами, оснащенными пользовательским интерфейсом.

2. *Системная БД* хранит данные о пользователях, их ролях, предприятиях кооперационной сети реестр подключенных подсистем и др.

3. *Административная подсистема* предоставляет пользователям web-интерфейс для работы с системой и системной БД; предоставляет информацию о пользователе, список доступных действий для работы как с административной системой, так и с подсистемами; отображает список доступных подсистем, обеспечивая возможность перехода к ним; позволяет производить администрирование всей ТИС, распределение подсистем между предприятиями, подключение новых подсистем и т.д.

4. *DataBaseControl* — доступ к данному web-сервису имеет только административная подсистема, с помощью которой пользователям предоставляется необходимый интерфейс для работы с системой и взаимодействия с системной БД.

5. *TisCatalogServer* представляет собой web-сервис организации работы с БД подсистем. Подсистемы и пользователь только после аутентификации и авторизации в системе при наличии прав доступа имеют возможность получить доступ к данным на сервере. Для реализации механизма в ТИС-Админ был разработан специальный web-сервис, с помощью которого подсистемы получают доступ к своим БД, после чего получают возможность работать с ними.

6. *MultiAgentSystem* — web-сервис, расширяющий ТИС до мультиагентной системы [5], предоставляет методы для передачи запросов на „понятном“ языке между подсистемами, расширенными до агентов. В рамках web-сервиса для реализации возможности расширения подсистем был создан специальный класс (Agent), который предоставляет единые методы для обмена информацией между агентами.

7. *Агент-словарь* — специальная подсистема ТИС-Админ, предоставляющая онтологию [6] ТПП для построения лингвистических запросов между подсистемами/агентами. Под онтологией понимается система, содержащая спецификацию задач и понятий, используемых в конкретной предметной области. В ней формально описываются сферы деятельности приложений, а также термины, применяемые при описании моделей объектов, циркулирующих в АСТПП. Словарь пополняется пользователями. Такой подход позволяет агентам понимать друг друга, что является необходимым условием для их взаимодействия при приеме и передаче моделей объектов и управляющих воздействий.

8. *PDM-система* — внешняя программа, используемая для создания единого информационного пространства, позволяющая осуществлять документооборот между предприятиями и подразделениями расширенного предприятия.

Таким образом, благодаря такой архитектуре возможно построить АСТПП, которую можно будет последовательно расширять.

Предложенная архитектура построения АСТПП, в основе которой лежит преобразование АСТПП в web-ориентированную корпоративную информационную систему, отвечает, на наш взгляд, стратегическому направлению развития промышленного производства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яблочников Е. И., Куликов Д. Д. Технологическая подготовка производства как многоагентная система. СПб: НИУ ИТМО. 2012. 46 с.
2. Саломатина А. А. Алгоритмы функционирования технологической подготовки производства в информационной среде виртуального предприятия. Дис. ... канд. техн. наук. СПб, 2011. 149 с.

3. Романченко В. Облачные вычисления на каждый день. 2009 [Электронный ресурс]: <[http://3dnews/editorial/cloud\\_computing/](http://3dnews/editorial/cloud_computing/)>.
4. Анатольев А. Г. Web-сервисы как средство интеграции приложений в WWW. 2014 [Электронный ресурс]: <<http://www.4stud.info/networking/web-services.html>>.
5. Евгеньев Г. Б. Технология создания многоагентных прикладных систем // Мат. 11-й национальной конф. по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-08, Российская ассоциация искусственного интеллекта. М.: ЛЕНАНД, 2008. Т. 2 С. 306—312.
6. Лапшин В. А. Онтологии в компьютерных системах. М.: Научный мир, 2010. 224 с.

**Сведения об авторе**

**Николай Евгеньевич Филлюков**

— аспирант; Университет ИТМО, кафедра технологии приборостроения, Санкт-Петербург; E-mail: badfilin@gmail.com

Рекомендована кафедрой  
технологии приборостроения

Поступила в редакцию  
09.04.14 г.

УДК 658.512.011.56

Д. Д. Куликов, А. С. Сагидуллин, С. О. Носов

## ИНТЕГРАЦИЯ САД-СИСТЕМЫ С СИСТЕМАМИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рассмотрен метод построения системы обмена данными на платформе web-сервисов с использованием параметрических моделей детали. При создании конструкторско-технологической модели и проектировании технологических процессов на ее основе использован набор web-сервисов.

**Ключевые слова:** ТИС-Процесс, автоматизация, единое информационное пространство, конструкторско-технологическая модель.

**Введение.** Задача автоматизации проектирования технологических процессов актуальна из-за возрастающей сложности конструкций приборов и необходимости сокращения производственно-технологического цикла при повышении качества проектных технологических решений.

В настоящее время в автоматизированных системах технологической подготовки производства используется комплекс систем САД/САМ/САЕ, которые слабо связаны между собой.

Поскольку в сфере производства наблюдается тенденция к увеличению доли аутсорсинга и созданию „расширенного предприятия“, становится очевидной необходимость применения новых инструментов коллективного использования и в сфере технологической подготовки производства (ТПП). Однако возникают проблемы информационной интеграции систем, применяемых в ТПП, в этой связи требуется создание единого информационного пространства (ЕИП), основанного на:

- использовании онтологий предметной области;
- применении метаданных, необходимых для ТПП;
- разработке унифицированного языка обмена информацией между системами.

Таким образом, создание ЕИП является необходимым условием для организации автоматизированной системы технологической подготовки производства [1].

Информация, необходимая для проектирования технологических процессов, содержится в моделях деталей (заготовок), однако процесс ее извлечения из 3D-моделей трудоемок, поэтому задача определения способов интеграции САД-систем с системами автоматизиро-