

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО «АйТи»


Бакиев О.Р.
"19" декабря 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор НИУ ИТМО


Васильев В.Н.
"19" декабря 2011 г.

МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СОЗДАНИЯ
И УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДОЙ
ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ CLAVIRE

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СОЗДАНИЯ
МЕЖОРГАНИЗАЦИОННЫХ (КОЛЛАБОРАТИВНЫХ) КОМПЗИТНЫХ
ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ
(МИП-М)

Руководство системного программиста

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ


RU.СНАБ.80066-06 32 03-ЛУ

Представители
Организации-разработчика

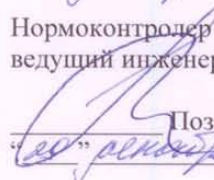
Руководитель разработки,
профессор НИУ ИТМО


Бухановский А.В.
"19" декабря 2011 г.

Ответственный исполнитель,
с.с. НИУ ИТМО


Луценко А.Е.
"19" декабря 2011 г.

Нормоконтролер
ведущий инженер НИУ ИТМО


Позднякова Л.Г.
"19" декабря 2011 г.

2011

Инев.№ подл.	Подп. и дата
Взам.инв.№	Инев.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**УТВЕРЖДЕН
RU.СНАБ.80066-06 32 03-ЛУ**

**МНОГОПРОФИЛЬНАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СОЗДАНИЯ
И УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СРЕДОЙ
ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ CLAVIRE**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА СОЗДАНИЯ
МЕЖОРГАНИЗАЦИОННЫХ (КОЛЛАБОРАТИВНЫХ) КОМПОЗИТНЫХ
ПРОГРАММНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ
(МИП-М)**

Руководство системного программиста

RU.СНАБ.80066-06 32 03

Листов 29

Ине.№ подл.	
Подп. и дата	
Взам.ине.№	
Ине.№ дубл.	
Подп. и дата	

АННОТАЦИЯ

Документ содержит описание структуры, а также руководство по установке, настройке и проверке технологической платформы создания межорганизационных (коллаборативных) композитных программных приложений (МИТП-М) RU.СНАБ.80066-06 01 42. Технологическая платформа МИТП-М входит в состав многопрофильной инструментально-технологической среды (МИТП) CLAVIRE (Cloud Applications Virtual Environment) RU.СНАБ.80066-06. Она предназначена для создания распределенных центров обработки данных, реализующих сервисы в рамках концепции SaaS и AaaS на основе коллаборативных сред, включая Грид-системы первого поколения. МИТП-М разработана в ходе выполнения проекта «Создание распределенной вычислительной среды на базе облачной архитектуры для построения и эксплуатации высокопроизводительных композитных приложений» (Договор № 21057 от 15 июля 2010 г., шифр 2010-218-01-209) в рамках реализации постановления Правительства РФ № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ.....	4
1.1.	Основные функции МИТП-М	4
1.2.	Технические и программные средства, обеспечивающие работу программы	6
1.2.1.	Необходимые технические средства управляющей подсистемы МИТП-М.....	6
1.2.2.	Необходимые технические средства подсистемы вычислительной инфраструктуры МИТП-М.....	7
1.2.3.	Необходимые программные средства	8
2.	СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ	9
2.1.	Общая архитектура.....	9
2.2.	Основные компоненты МИТП-М	12
3.	НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ.....	12
3.1.	Установка и настройка компонента развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment	13
3.2.	Установка компонентов с использованием Deployment	14
3.3.	Дополнительная конфигурация компонентов МИТП-М.....	17
3.4.	Регистрация доступных ресурсов	18
4.	ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ	21
5.	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ	22
6.	СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ	23
	ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ	28

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Технологическая платформа создания межорганизационных (коллаборативных) композитных программных приложений (МИТП-М) RU.СНАБ.80066-06 01 42 входит в состав многопрофильной инструментально-технологической среды (МИТП) CLAVIRE (Cloud Applications Virtual Environment) RU.СНАБ.80066-06. Она предназначена для создания распределенных центров обработки данных, реализующих сервисы в рамках концепции SaaS и AaaS на основе коллаборативных сред, включая Грид-системы первого поколения.

МИТП-М разработана в ходе выполнения проекта «Создание распределенной вычислительной среды на базе облачной архитектуры для построения и эксплуатации высокопроизводительных композитных приложений» (Договор № 21057 от 15 июля 2010 г., шифр 2010-218-01-209) в рамках реализации постановления Правительства РФ № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

1.1. Основные функции МИТП-М

МИТП-М представляет собой комплекс программного обеспечения для разработки, настройки и эксплуатации сред распределенных вычислений коллаборативного уровня на основе Грид, предназначенный для:

- 1) эффективного управления вычислительными, информационными и программными ресурсами Грид-сред в рамках модели облачных вычислений GaaS;
- 2) создания, исполнения, управления и предоставления сервисов доступа к предметно-ориентированным высокопроизводительным композитным приложениям, функционирующим на основе облака распределенных прикладных сервисов в коллаборативной среде Грид¹;
- 3) обеспечения функционирования программно-аппаратного комплекса поддержки инфраструктуры предметно-ориентированных облачных вычислений в различных

¹ Прикладным сервисом называется программа, входные и выходные данные которой интерпретируются в терминах конкретной предметной области и которая в распределенной среде через публичную либо корпоративную сеть передачи данных доступна для выполнения без использования вычислительных и программных ресурсов на стороне пользователя.

предметных областях на основе ресурсов коллаборативной распределенной среды
Грид.

В соответствии с ТТ к основным функциям технологической платформы МИТП-М, обеспечивающим решение поставленных задач, относятся:

1. Поддержка разработки и исполнения композитных приложений на основе ресурсов коллаборативных распределенных сред – набора программно-аппаратных комплексов, принадлежащих разным владельцам, связанных через сети общего назначения (Интернет) на основе единых стандартов взаимодействия, и предназначенных для решения задач, определяемых потребностями пользователей.
2. Динамическое управление (мониторинг состояния, запуск приложений, передача данных, распределение нагрузки, миграция задач) в автоматическом режиме набором распределенных ресурсов, доступных в коллаборативной распределенной среде.
3. Автоматическая оптимизация по времени процесса использования доступных вычислительных ресурсов и прикладных сервисов в коллаборативной распределенной среде.
4. Представление описания композитных приложений в коллаборативной распределенной среде на основе цепочек заданий (workflow), обеспечивающих запуск, выполнение, остановку и возобновление работы цепочки заданий в ручном и автоматическом режимах.
5. Унифицированный доступ к вычислительным ресурсам коллаборативной распределенной среды на основе интерфейсов доступа в составе программно-аппаратной архитектуры SMP, MPP, GPGPU, СВЕА.
6. Поддержка процесса установки и первоначальной конфигурации технологической платформы и ее составных частей на ресурсах коллаборативной распределенной среды.
7. Поддержка многопользовательского режима в коллаборативной распределенной среде.
8. Квотирование, биллинг и тарификация использования ресурсов коллаборативной распределенной среды.
9. Каталогизация входных данных пользователей на основе метаданных.

10. Администрирование и контроль работы с дифференцированными правами администраторов в рамках многоуровневой политики доступа к ресурсам коллаборативной распределенной среды.
11. Модификация знаний, используемых системой как в ручном, так и в автоматическом режимах.
12. Функционирование сервисов резервирования и отката исправлений для пользовательских данных в удаленном хранилище в составе коллаборативной распределенной среды.
13. Функционирование механизмов конвертирования данных между различными прикладными сервисами, по заданию пользователя.
14. Использование ресурсов существующих инфраструктур Грид I поколения.

1.2. Технические и программные средства, обеспечивающие работу программы

1.2.1. Необходимые технические средства управляющей подсистемы МИТП-М

Компоненты МИТП-М функционируют на вычислительной системе – серверной ЭВМ со следующими минимальными характеристиками:

- тип процессоров: Intel-совместимый;
- число ядер – не менее 4;
- число процессоров – не менее 2;
- тактовая частота каждого процессора – не ниже 2.0 ГГц;
- оперативная память (на ядро) – не менее 2.0 ГБ;
- дисковая подсистема – не менее 5×250 ГБ RAID5;
- пропускная способность сетевых интерфейсов – не менее 1 Гбит/с.

Для взаимодействия с другими модулями системы требуется наличие выхода в Интернет или локальную сеть (если web-сервисы других подсистем доступны из локальной сети) с соответствующей поддержкой со стороны оборудования.

Для функционирования компонента развертывания и конфигурирования необходима рабочая станция с видеоадаптером и дисплеем, способным отображать WPF-приложение с размером окна 800×600 пикселей, со следующими минимальными характеристиками:

- архитектура процессора – x86, x86_64, IA64;

- объем оперативной памяти – 1 ГБ;
- объем свободного пространства на жестком диске – 1 ГБ;
- тактовая частота процессора – 1 ГГц.

В целях увеличения производительности и реактивности МИТП-М отдельные компоненты могут функционировать на разных вычислительных системах в рамках общей локальной сети.

1.2.2. Необходимые технические средства подсистемы вычислительной инфраструктуры МИТП-М

Комплекс технических средств подсистемы вычислительной инфраструктуры МИТП-М включает ресурсы в составе глобальных сред распределенных вычислений.

1. *Грид-инфраструктура первого поколения.* Данный класс ресурсов реализует концепцию виртуальных организаций. Специфика доступа к таким ресурсам определяется технологическими особенностями сервисной среды Грид, а также высокой изменчивостью структуры и характеристик этих ресурсов. Тем не менее распределенный характер и высокая суммарная производительность позволяют эффективно задействовать данный класс ресурсов при решении ряда вычислительных задач. Минимальные требования к ресурсам в Грид для использования в МИТП-М:

- архитектура: SMP, MPP, GPGPU, СВЕА;
- тип процессоров: Intel-совместимый;
- число ядер – не менее 4;
- число процессоров – не менее 1;
- число вычислительных узлов – не менее 1;
- тактовая частота каждого процессора – не ниже 2.0 ГГц;
- оперативная память (на ядро) – не менее 1.0 ГБ;
- дисковая подсистема – не менее 250 ГБ на узел;
- системы управления Torque, Ganglia;
- операционные системы: Windows, Linux.

2. *Специализированные хранилища данных.* МИТП-М обеспечивает унифицированный доступ как к локальным, так и к распределенным хранилищам и источникам данных при условии их нахождения в локальной сети совместно с

управляющей подсистемой МИТП-М. Использование Грид для хранения данных МИТП-М нецелесообразно по соображениям: (а) безопасности и (б) надежности.

1.2.3. Необходимые программные средства

Для развертывания компонентов МИТП-М необходима вычислительная система под управлением ОС Windows (XP и выше), с установленной средой Silverlight 4.0, или Linux (с ядром 2.6.22 и выше), с установленной средой Mono Framework с поддержкой библиотек .NET 2.0 и выше (рекомендуется версия Mono Framework 2.6 или выше). Для корректного функционирования необходимо наличие установленного web-сервера с поддержкой технологии ASP .NET WebServices, WCF, Silverlight и удаленного развертывания сервисов (с использованием технологии WebDeploy). Примером web-сервера, соответствующего предъявленным требованиям, может служить Microsoft IIS версии 7.0 или выше.

Дополнительно для функционирования МИТП-М должен быть установлен сервер баз данных: MongoDB версии 1.6.5. В ходе установки и настройки используются стандартные конфигурации указанных программных средств, не требующие специальной модификации. После установки необходимо осуществить запуск сервера баз данных для локального использования (localhost). СУБД MongoDB используется компонентами CLAVIRE/Ginger RU.СНАБ.80066-06 01 21 – для хранения данных о пользовательских проектах; CLAVIRE/Eventing RU.СНАБ.80066-06 01 23 – для журналирования произошедших в системе событий; CLAVIRE/Monitoring RU.СНАБ.80066-06 01 24 – в качестве хранилища актуальных данных о платформе; CLAVIRE/GateKeeper RU.СНАБ.80066-06 01 26 – для хранения учетных данных пользователей; CLAVIRE/InfraAccess RU.СНАБ.80066-06 01 27 – для хранения данных о зарегистрированных компонентах; CLAVIRE/Provenance RU.СНАБ.80066-06 01 32 – для хранения профилей исполнения композитных приложений; CLAVIRE/Billing RU.СНАБ.80066-06 01 34 – для хранения пользовательских счетов, тарифов и истории операций; CLAVIRE/Storage RU.СНАБ.80066-06 01 37 – для хранения сервисной информации, используемой центральным модулем хранения данных, а также для хранения метаданных, соответствующей объектам хранения.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Технологическая платформа МИТП-М реализована на основе МИТП CLAVIRE в рамках концепции iPSE (Intelligent Problem Solving Environment). Она ориентирована на развитие интеллектуальных технологий поддержки жизненного цикла проблемно-ориентированных сред распределенных вычислений на основе коллаборативных вычислительных ресурсов в рамках коллаборативных и глобальных Грид-сред.

МИТП-М является инструментальной надстройкой над Грид-средами первого поколения, которая обеспечивает высокоуровневый интерфейс к прикладным пакетам, сервисам и композитным приложениям на их основе. МИТП-М функционирует на ресурсах организации-провайдера услуг МИТП-М (в ряде случаев в качестве такой организации может выступать сам оператор Грид-среды). МИТП-М позволяет реализовать модели SaaS и AaaS в рамках «публичного» облака, создаваемого на базе Грид. В целом она обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) обеспечение дружественной среды доступа пользователя к программным сервисам и композитным приложениям в Грид в рамках модели SaaS;
- 2) предоставление средств разработки новых и модификации существующих композитных приложений, используя для этого ресурсы и сервисы коллаборативной среды, в рамках моделей SaaS и AaaS;
- 3) подготовка файлов входных данных и расчетных параметров, необходимых для выполнения композитных приложений;
- 4) автоматизированное определение целевых ресурсов, доступных для исполнения сервисов в составе композитного приложения, оптимизация его выполнения в Грид с целью уменьшения времени расчетов;
- 5) мониторинг процесса исполнения пользовательского задания и динамического управления расчетами в Грид;
- 6) работа с пользовательскими данными в удаленном хранилище в составе инфраструктуры МИТП-М;
- 7) информационная поддержка пользователя на всех этапах разработки и использования композитных приложений в Грид.

2.1. Общая архитектура

Архитектура МИТП-М (рис. 2.1) обладает следующими специфическими особенностями: как и в МИТП-К, в ней отсутствуют компоненты, связанные с

интеллектуальной поддержкой пользователей, но присутствует информационный портал. Он используется в качестве инструмента коллаборативного взаимодействия и позволяет за счет поддержки сообщества сотрудников организаций создать среду для обмена опытом, для публикации необходимой документации и поддержки экспертами своих уникальных сервисов.

МИТП-М требует поддержки распределенного хранения данных, что отражается на компонентах хранения данных и планирования исполнения. Компонент хранения данных в данном варианте платформы выполняет агрегирующую функцию по отношению к распределенным хранилищам, относящимся к различным владельцам. Для эффективной работы с такой структурой требуется оптимизация перемещений данных, выполняемая как на уровне хранилища, так и на уровне планирования. Процесс планирования помимо выполнения данного требования призван учитывать доступность распределенных сервисов, а также наличие уникальных сервисов, закрепленных за определенными ресурсами.

Учет использования ресурсов в МИТП-М настраивается таким образом, чтобы удовлетворить коллаборативным соглашениям по взаимному использованию ресурсов, квотированию и тарификации. В связи с этим компонент учета использования ресурсов в данной конфигурации поддерживает гибкую настройку и позволяет отключать тарификацию и использовать тарификацию для «чужих» ресурсов.

Компонент контроля доступа специфичен тем, что он в данной конфигурации поддерживает возможность аутентификации и авторизации пользователя на целевом ресурсе, используя пользовательские реквизиты доступа.

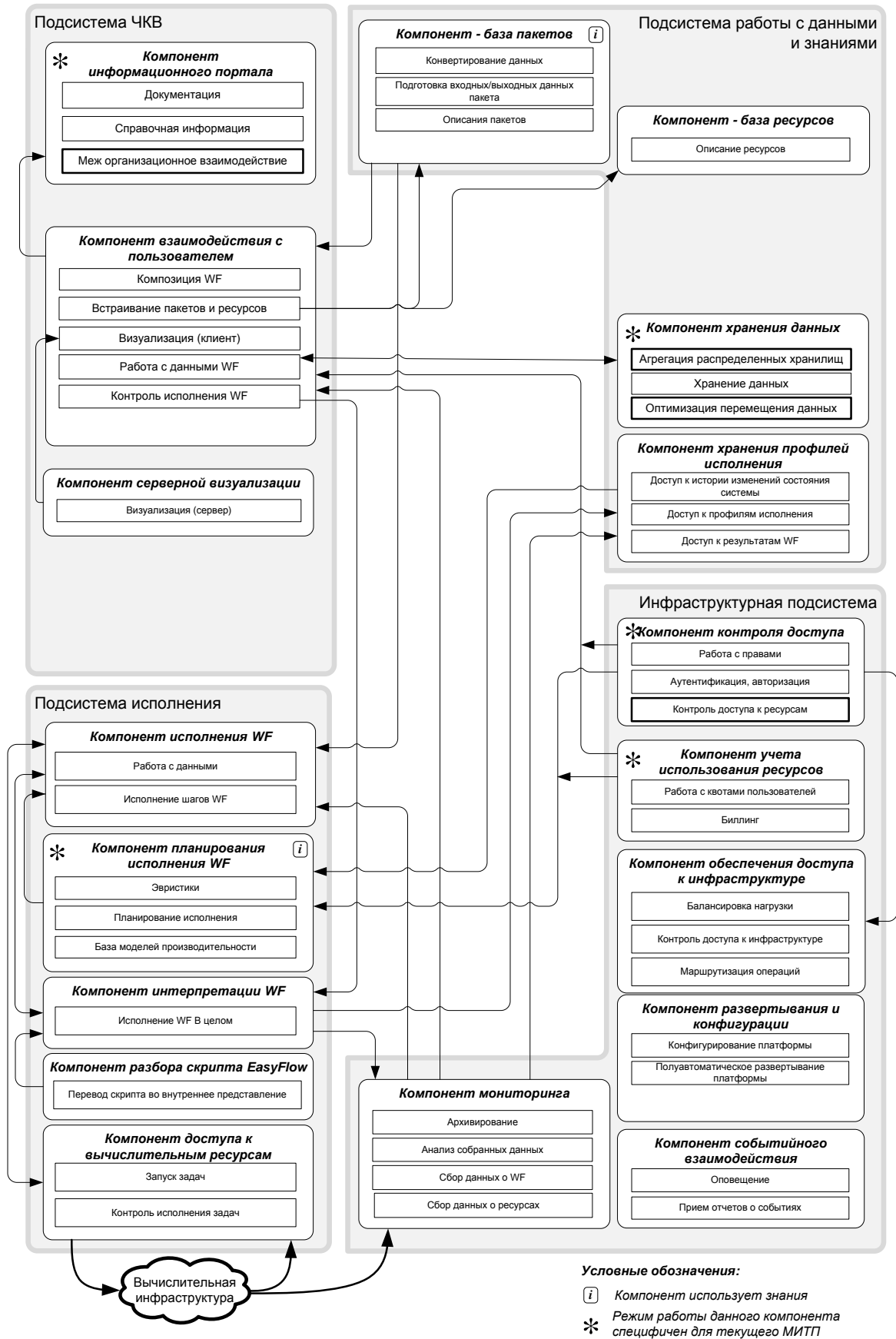


Рисунок 2.1 – Структура МИТП-М

2.2. Основные компоненты МИТП-М

В состав МИТП-М входят все компоненты ядра МИТП (см. документ «Руководство системного программиста» МИТП RU.СНАБ.80066-06 32 01). Кроме того, в состав МИТП-М включены следующие компоненты (с указанием зависимостей между ними и компонентами ядра МИТП):

- RU.СНАБ.80066-06 01 22. Компонент серверной визуализации CLAVIRE/CSNV.
Зависимости: CLAVIRE/Storage.
- RU.СНАБ.80066-06 01 31. Компонент информационного портала CLAVIRE/Portal.
Зависимости: CLAVIRE/Ginger, CLAVIRE/GateKeeper.
- RU.СНАБ.80066-06 01 32. Компонент профилей исполнения CLAVIRE/Provenance.
Зависимости: CLAVIRE/Eventing, CLAVIRE/Monitoring.
- RU.СНАБ.80066-06 01 34. Компонент учета использования ресурсов CLAVIRE/Billing. *Зависимости:* CLAVIRE/Eventing, CLAVIRE/Monitoring.
- RU.СНАБ.80066-06 01 27. Компонент обеспечения доступа к инфраструктуре CLAVIRE/InfraAccess. *Зависимости:* нет.
- RU.СНАБ.80066-06 01 19. Компонент разбора скрипта EasyFlow CLAVIRE/EasyFlow. *Зависимости:* нет.

Кроме того, в состав МИТП-М включен ряд дополнительных компонентов:

- RU.СНАБ.80066-06 01 62. Компонент поддержки пользователя при разработке скриптов на EasyFlow CLAVIRE/UI/EasyFlowEditorServices, обеспечивающий поддержку пользователя в процессе ввода скриптов на языке EasyFlow.
- RU.СНАБ.80066-06 13 64. Компонент средств мониторинга и настройки основных компонентов платформы CLAVIRE/AdminTool, предназначенный для администрирования и контроля работы платформы. *Зависимости:* CLAVIRE/ResourceBase, CLAVIRE/PackageBase, CLAVIRE/Billing, CLAVIRE/GateKeeper, CLAVIRE/Portal.

3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

В данном разделе описывается процедура установки и настройки компонентов, входящих в состав МИТП-М. При этом, учитывая, что МИТП-М строится на базе МИТП CLAVIRE, предварительным шагом для установки и настройки компонентов МИТП-М должна быть установка и настройка компонентов ядра МИТП.

3.1. Установка и настройка компонента развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment

Для использования возможности автоматической установки компонентов необходимо произвести установку компонента развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment. Компонент предназначен для функционирования на аппаратных системах с видеоадаптером и дисплеем, способным отображать WPF-приложение с размером окна 800×600 пикселей.

Для своей работы компонент развертывания и конфигурирования требует наличия следующего системного программного обеспечения: ОС семейства Windows NT (версии старше Windows 2000), платформа .NET (с версией не ниже 4.0).

Для обеспечения функции автоматического развертывания на удаленные серверы необходимо выполнение нескольких требований. Со стороны компьютера, на который установлен компонент развертывания и конфигурирования, требуется наличие установленного в системе программного средства Web Deploy (Web Deployment Tool) с версией не ниже 2.0. Настройка этого средства заключается в указании пути до директории, где располагается исполняемый файл msdeploy.exe, в системную переменную окружения Path. Со стороны удаленного сервера необходимо наличие Internet Information Services (с версией не ниже 7.0), а также установленного в системе программного средства Web Deploy (Web Deployment Tool) с включенным модулем Remote Agent Service. Необходима настройка доступа к IIS удаленного пользователя. Подробнее о настройке и существующих схемах использования программного средства Web Deploy можно узнать из его документации.

Если после использования функции автоматического развертывания модуль не был установлен по той или иной причине, имеется несколько возможных действий: изменить параметры установки в окне установки модуля и попробовать развернуть его снова; исправить шаблон msdeploy, который загружается Deployment из файла «deploy.config», и повторить операцию; установить модуль вручную.

```
-verb:sync -source:contentPath={0} -  
dest:webServer,computerName={1},userName={2},password={3},authType=Basic -  
verbose
```

Рисунок 3.1 – Пример файла «deploy.config»

Пример файла «deploy.config» представлен на рис. 3.1. Файл содержит шаблон строки аргументов для запуска msdeploy. Места подстановки параметров запуска

помечаются стандартным для языка C# способом – {N}, где N – это порядковый номер параметра. По умолчанию параметры подставляются из окна установки компонента (см. Компонент развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment. Описание программы) по следующим индексам:

- 0 – название сервиса;
- 1 – адрес целевого сервера;
- 2 – имя пользователя;
- 3 – пароль.

Такой механизм запуска msdeploy позволяет при необходимости использовать все возможности средства Web Deploy (даже без поддержки их интерфейсом компонента).

После установки компонента необходимо произвести его запуск путем загрузки исполняемого файла «AdminConsole.exe». После запуска необходимо произвести последовательную установку всех компонентов ядра МИТП CLAVIRE в соответствии с указанными в разделе 2.2 зависимостями. Ниже рассмотрена процедура установки компонентов с использованием возможностей компонента развертывания и конфигурирования.

3.2. Установка компонентов с использованием Deployment

Компонент развертывания и конфигурирования выполняет роль установщика платформы CLAVIRE. Помимо самого компонента установочный пакет содержит файл описания компонентов платформы и архивы ее модулей.

Главное окно интерфейса Deployment «CLAVIRE: развертывание и конфигурирование» (рис. 3.2) содержит две вкладки: «Настройка» предназначена для задания параметров, необходимых для работы программы Deployment, вкладка «Состояние» предназначена для установки, настройки и тестирования компонентов МИТП-М.

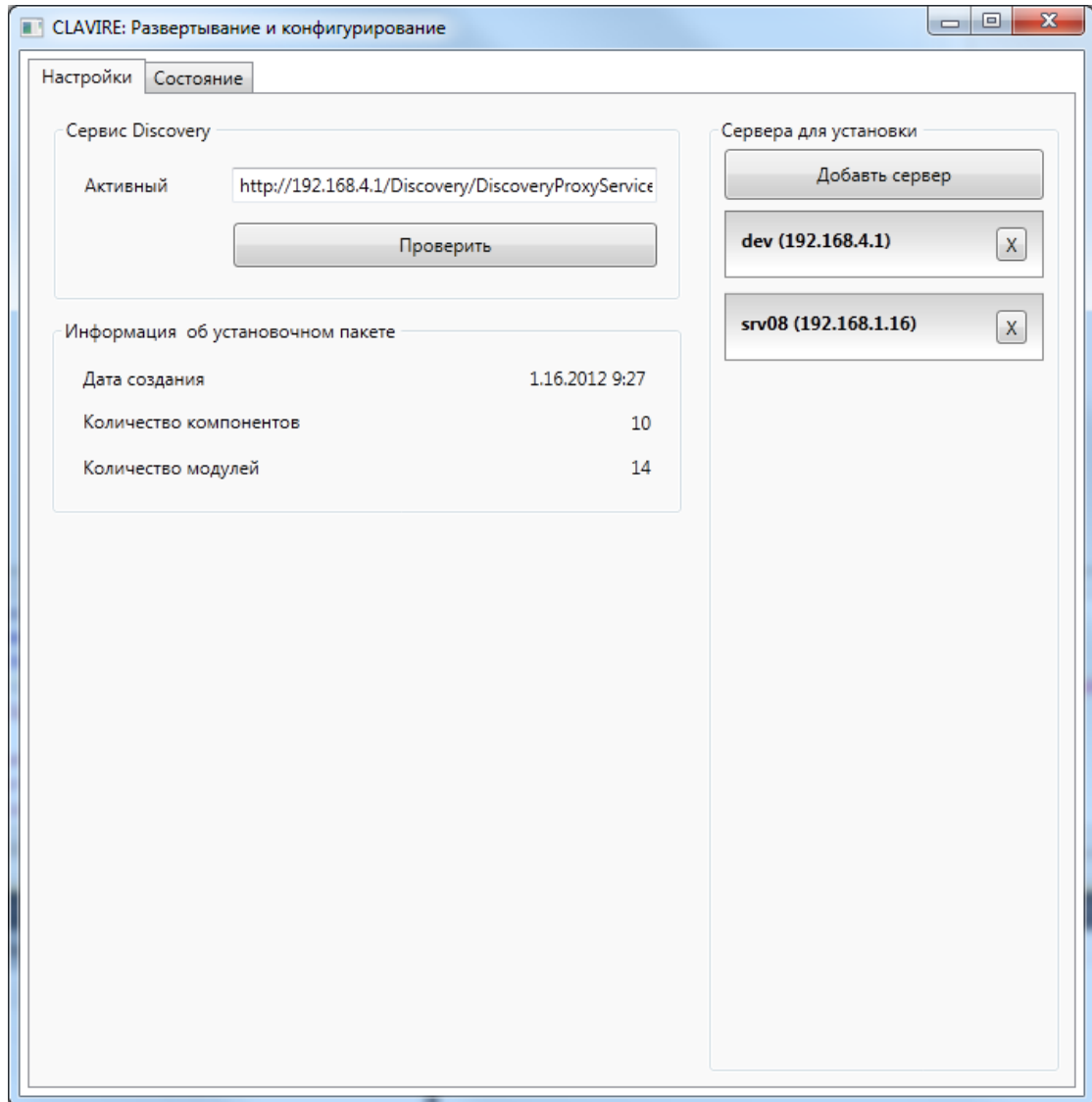


Рисунок 3.2 – Пример главного окна Deployment

Раздел «Сервис Discovery» должен содержать адрес модуля регистрации в составе компонента обеспечения доступа к инфраструктуре, он позволяет компоненту развертывания и конфигурирования получать информацию о развернутых модулях платформы. Если модуль еще не установлен, его необходимо установить на второй вкладке, адрес сервиса будет автоматически скопирован в строку адреса. Здесь же можно протестировать работу модуля регистрации с помощью соответствующей кнопки.

Раздел «Информация об установочном пакете» содержит описание представленной конфигурации МИТП. Здесь приведена информация о дате сборки программы, количестве компонентов и модулей.

Раздел «Серверы» определяет множество компьютеров, на которое будет производиться установка платформы CLAVIRE. В этом разделе есть список уже

определенных серверов, из которого можно, выбрав нажатием кнопки мыши соответствующий элемент, получить более подробную информацию. Эту же информацию необходимо указывать при задании нового сервера для установки (см. рис. 3.3).

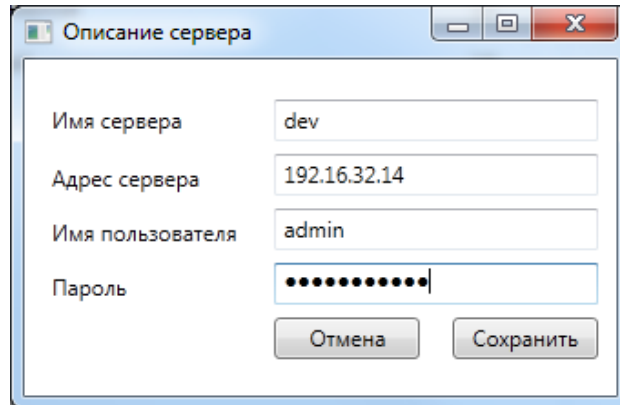


Рисунок 3.3 – Окно задания сервера

Здесь присутствуют следующие параметры:

- Имя сервера – произвольный уникальный идентификатор сервера, необходимый для дальнейшей установки.
- Адрес сервера – IP-адрес или DNS-имя целевого сервера.
- Имя пользователя – имя пользователя сервера, обладающего правами администратора.
- Пароль – пароль пользователя сервера.

Для установки компонента платформы нужно перейти на вкладку «Состояние». Для установки выбранного модуля необходимо нажать на кнопку «Установить» справа, в этом случае появится простое диалоговое окно для выбора целевого сервера (см. рис. 3.4). После выбора сервера и подтверждения начнется сам процесс установки, ее результат можно будет после по завершении посмотреть в окне вывода результата (вывод утилиты WebDeploy), а потом и в списке компонентов, как на рис. 3.5.

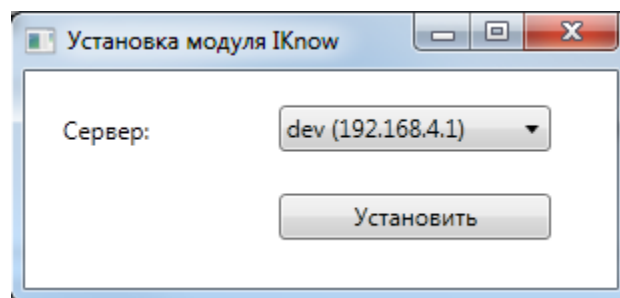


Рисунок 3.1 – Окно установки модуля

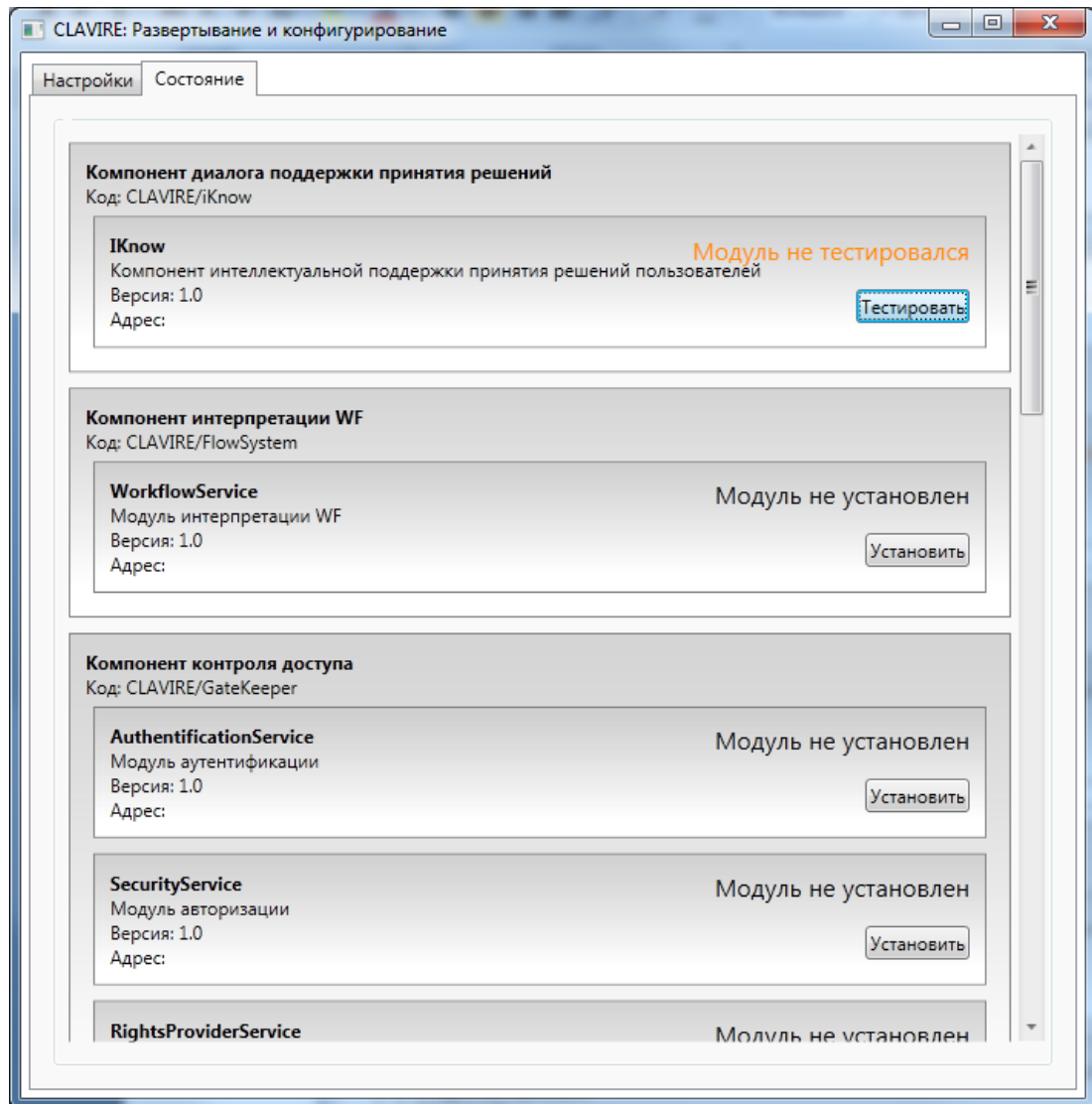


Рисунок 3.2 – Установленный модуль

Если компонент не был установлен по той или иной причине, пользователь может изменить параметры сервера в окне установки серверов и попробовать развернуть его снова либо попробовать развернуть модуль полуавтоматически или вручную с помощью установочного пакета модуля.

3.3. Дополнительная конфигурация компонентов МИТП-М

Специфика использования МИТП-М требует специальной настройки (конфигурирования) отдельных компонентов ядра МИТП (см. рис. 2.1).

Информационный портал должен быть установлен в режиме МИТП-М. Данный режим включает в себя следующие модификации: отключена поддержка модуля дистанционного образования (методические указания, лабораторные работы).

Компонент хранения данных. Функциональность расширяется за счет включения возможности агрегирования различных распределенных хранилищ данных, работающих по открытым протоколам. Поддержка режима оптимизации передач данных.

Компонент планирования исполнения WF. Режим для данной платформы подразумевает указание следующих конфигурационных настроек: включена поддержка оптимизации перемещения данных, поддержка разных политик использования ресурсов для пользователя при планировании.

Компонент контроля доступа. Подключена возможность контроля доступа напрямую на ресурсах (с использованием реквизитов пользователя). Включено обеспечение защиты пользовательских данных, защиты инфраструктуры от внешних угроз. Права доступа могут определяться ресурсами.

Компонент учета использования ресурсов. Включена поддержка тарификации и квотирования на ресурсах.

3.4. Регистрация доступных ресурсов

Для регистрации ресурсов, доступных МИТП-М, необходимо воспользоваться возможностями компонента CLAVIRE/AdminTools, предоставляющего возможность управления основными объектами, доступными в рамках платформы (см. «Методика использования компонента» мониторинга и настройки основных компонентов платформы CLAVIRE/AdminTool» RU.СНАБ.80066-06 ИЗ).

Добавление вычислительного ресурса к платформе производится путем добавления его описания в конфигурационные файлы компонента-базы ресурсов (CLAVIRE/ResourceBase). Компонент администрирования предоставляет удаленный доступ к этим файлам на вкладке «Ресурсы» (рис. 3.6), в которой представлены описания подключенных к платформе вычислительных ресурсов.

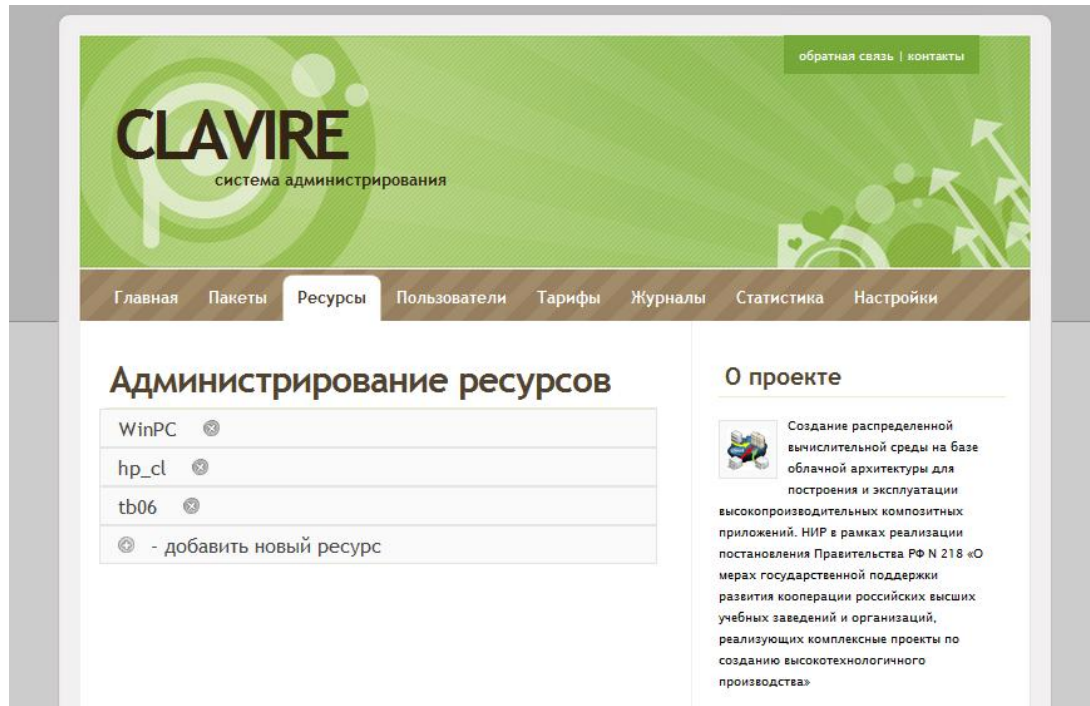


Рисунок 3.6 – Вкладка «Ресурсы»

Описание вычислительного ресурса и входящих в его состав узлов задается в нотации JSON (JavaScript Object Notation). Пример содержимого файла описания ресурса показан в листинге 3.1.

Листинг 3.1 – Пример файла описания ресурса

```
cluster_niinkt_1 =
{
  "ResourceName": "cluster_niinkt_1",
  "ResourceDescription": "Кластер НИИ НКТ (HP 2x8)",
  "SupportedArchitectures": ["MPP", "SMP"],
  "ProviderName": "Cluster",
  "Nodes":
  [
    { "nodeName": "i-master", "NodeAddress": "192.168.1.51" },
    { "nodeName": "i-node", "NodeAddress": "192.168.1.52" },
  ],
  "NodeDefaults":
  {
    "SupportedArchitectures": ["SMP"],
    "Services":
    { "ExecutionUrl":
"http://192.168.1.189/Integrator/IntegratorService.asmx" },
    "DataFolders":
    {
      "ExchangeUrlFromSystem": "ftp://192.168.1.189/{task}/{phase}",
      "ExchangeUrlFromResource": "ftp://192.168.1.189/{task}/{phase}",
      "LocalFolder": "/mnt/share_from_head/{task}"
    },
  },
  "CoresCount": 8,
}
```

```
"HardwareParams":  
  [  
    { "Key": "P", "Value": "8" }  
  ],  
  "Packages":  
  [  
  ]  
}  
}
```

В конфигурацию вычислительного ресурса входят следующие параметры:

- уникальное имя ресурса (ResourceName);
- строка комментария, показываемая пользователю системы (ResourceDescription);
- поддерживаемые ресурсом вычислительные архитектуры (SupportedArchitectures);
- имя используемого для данного ресурса провайдера в компоненте доступа к вычислительным ресурсам (ProviderName);
- описание входящих в состав ресурса вычислительных узлов (Nodes).

Некоторые параметры узлов ответственны за описание взаимодействия между ресурсом и остальными частями комплекса. Так, помимо указания параметров аутентификации возможно указание пути к директории на ресурсе, в которой будут собираться результаты вычислений, а также URL-адреса папки обмена данными, если ресурс не поддерживает непосредственной записи и загрузки файлов расчета, а производит их копирование из промежуточного источника самостоятельно.

Отдельные вычислительные пакеты являются слабо приспособленными к одновременному запуску из различных рабочих каталогов, например, вследствие записи в файлы, находящиеся в директории приложения. Для этого в базе ресурсов для отдельных пакетов можно указать директиву CopyOnStartup копирования определенных файлов и каталогов перед запуском программы. Для предотвращения копирования ненужных файлов больших размеров в хранилище (являющихся временными или полученными вследствие копирования файлов приложения в рабочий каталог) поддерживается параметр Cleanup, содержащий список файлов и директорий, которые необходимо удалить до загрузки выходных данных в хранилище.

Часть параметров в описании узла (таких, как значения переменных окружения, выставление которых необходимо для запуска конкретного пакета) может быть опущена, другая обязательна для заполнения (имена узлов и установленных на них пакетов). При

загрузке описания очередного ресурса проверяется корректность заполнения всех параметров. Отрицательный результат проверки записывается в журнал для возможности последующей корректировки.

Большинство устанавливаемых в базе ресурсов параметров совпадает для всех или многих узлов. Поэтому в компоненте базы ресурсов поддерживается установка настроек по умолчанию (NodeDefaults) для всех узлов внутри вычислительного ресурса. Для каждого конкретного узла данные параметры могут быть перезаписаны или дополнены.

4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

Для проверки работоспособности компонентов МИТП-М, как и для установки, используется компонент развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment. После установки компонентов МИТП-М становится доступным их автоматизированное тестирование (с использованием встроенных средств тестирования ядра МИТП).

Для тестирования компонентов необходимо перейти на закладку «Состояние». Пользователь может протестировать сервис, нажав кнопку «Тестировать», и получить результат тестирования. В случае отрицательного результата необходимо исследовать причины непосредственно на сервере или с помощью компонента администрирования CLAVIRE/AdminTool. Положительный результат будет выглядеть, как на рис. 4.1.

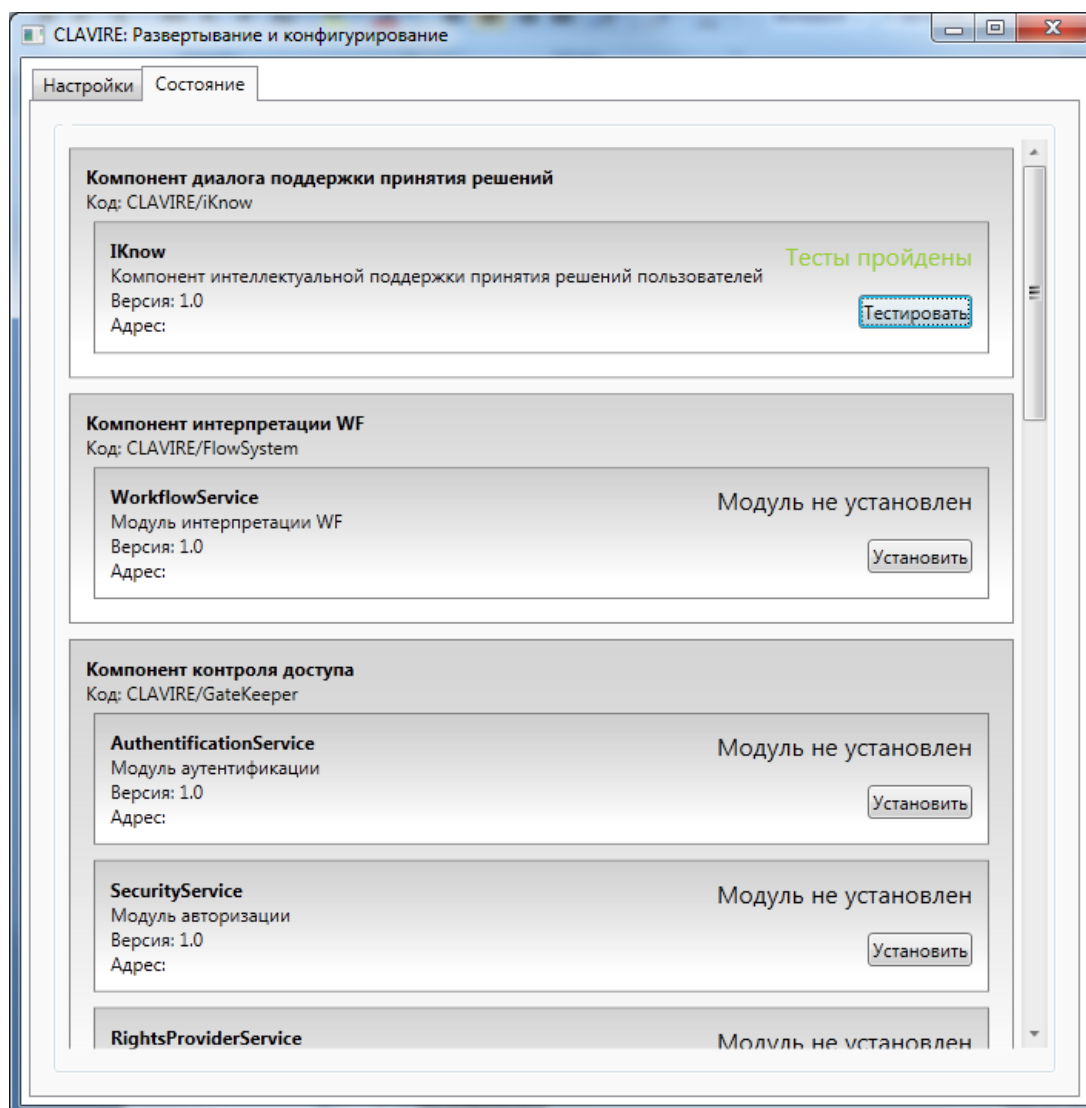


Рисунок 4.1 – Установленный модуль с пройденными тестами

5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Следующим шагом в процессе настройки МИТП-М является регистрация пакетов (прикладных сервисов), доступных пользователю. Для выполнения этой процедуры следует воспользоваться документацией, представленной в «Руководстве программиста» для ядра МИТП RU.СНАБ.80066-06 33 01-ЛУ. Роль системного программиста в этом случае сводится к регистрации установленных пакетов на ресурсах, зарегистрированных в МИТП, в соответствии с инструкциями раздела 3.4 настоящего документа. При этом происходит заполнение секции «Packages» зарегистрированного ресурса. Пример такого заполнения приведен в листинге 5.1.

Листинг 5.1 – Формирование списка пакетов

```
"Packages":  
[  
  { "Name": "TestP",      "Version": "v1", "AppPath": "ntestp.sh" },  
  { "Name": "SEMP",      "Version": "v1", "AppPath": "zindol.sh" },  
  { "Name": "ORCA",      "Version": "v1", "AppPath": "orca" },  
  { "Name": "GAMESS",    "Version": "v1", "AppPath": "gms" },  
  { "Name": "JAggregate", "Version": "v1", "AppPath": "runMPI.sh" },  
]
```

Требуется указать основные параметры запуска пакетов. К таким параметрам относятся, например, имя (Name) и версия программы (Version) (необходимы для определения однозначной связи с базой пакетов), путь к запускаемому приложению (AppPath), адреса сервисов (Services), осуществляющих пакетный запуск и мониторинг состояния как запущенных задач, так и всего узла в целом.

6. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

В данном разделе приводится список основных сообщений системному программисту, информирующих о возникновении исключительной ситуации в процессе работы программного МИТП-К. Сообщения системному программисту могут выдаваться следующими способами.

1. *Посредством пользовательского интерфейса.* В этом случае оператор получает сообщение в виде всплывающего окна, информирующего о возникновении исключительной ситуации (см. рис. 6.1).

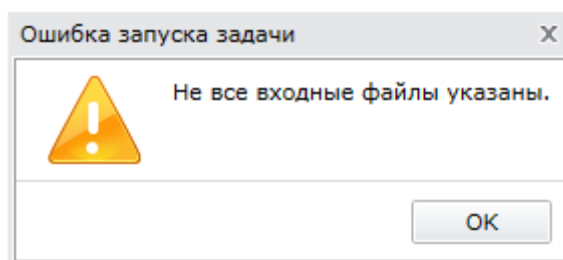


Рисунок 6.1 – Сообщение об исключительной ситуации (пример)

2. *В журнал событий МИТП.* В журнале событий приводится развернутая информация, необходимая для устранения ошибки. Доступ к журналу сообщений МИТП и ее компонентов системный программист может получить с использованием возможностей компонента средств мониторинга и настройки основных компонентов платформы CLAVIRE/AdminTool. Действуя в соответствии с документом «Методика использования компонента мониторинга и настройки основных компонентов платформы CLAVIRE/AdminTool» RU.СНАБ.80066-06 ИЗ

64, системный программист может получить доступ к просмотру внутренних журналов платформы и ее компонентов (см. рис. 6.2).

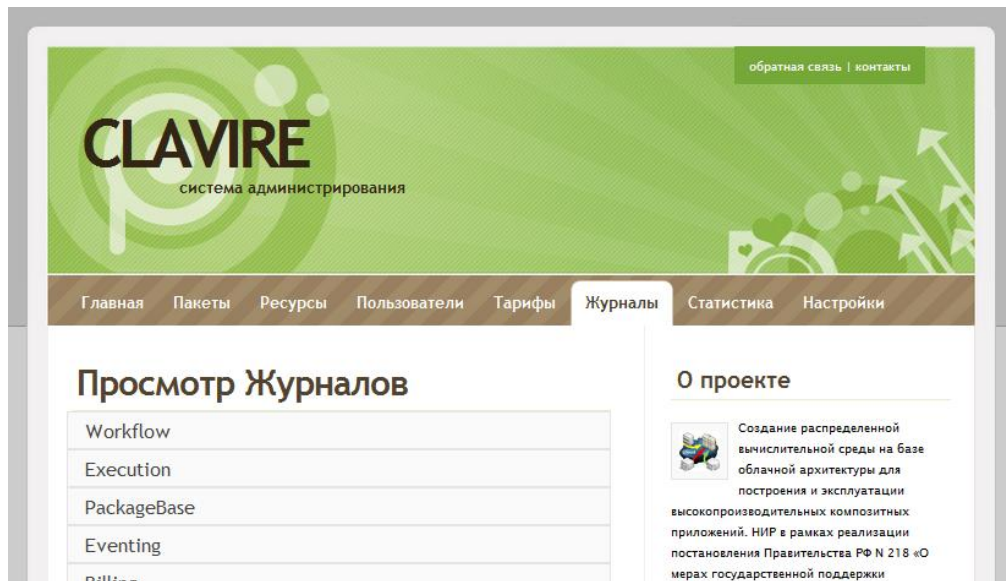


Рисунок 6.2 – Журналы работы компонентов платформы

При выборе компонента появляется окно просмотра журнала этого компонента (см. рис. 6.3). Особое внимание системному программисту стоит обращать на строки, выделенные красным цветом, – это сообщения об ошибках в работе комплекса.

```

2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter Internal event enqueued @block_started(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2.1 +nul
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.GlobalDataScope Shared variable 'Data_base.Result' in global data scope
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_started -> state_pre_section
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Step:Data_base#1(state_pre_section) Pre section is NULL ignoring
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_pre_section -> state_run_start
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase RunMode was set to Meta
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase [Ignoring temporary] Error while checking package run signature.
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Ignoring parameter list
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase [Ignoring temporary] Error while forming outputs
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.FlowSystemService.DryExecutionStepStarter Defining step using Execution.
2011-12-27 19:08:37.4785 Easis.Wfs.FlowSystemService.DryExecutionStepStarter Staring step using Execution.
2011-12-27 19:08:37.5808 Easis.Wfs.FlowSystemService.DryExecutionStepStarter Staring step using Execution.
2011-12-27 19:08:39.5126 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found event from Execution for StepId 21909. Trying to find accordance in id di
2011-12-27 19:08:40.5584 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found event from Execution for StepId 21910. Trying to find accordance in id di
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter SequenceGetInfo returns valid object
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter { "t": "Task", "ExtensionData": {}, "ExecParams": {}, "InputFiles": [{}
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter RunInfo has been successfully fetched
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Event Eventing.EventReport converted with Easis.Wfs.FlowSystemService.Executio
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter External event enqueued $run_started(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2.0 +Easi
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node convert action action_set_run_info was called with arg Easis.Wfs.Interpreting.StepRunInfo
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#0 state changed state_run_start -> state_wait_results
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter SequenceGetInfo returns valid object
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter { "t": "Task", "ExtensionData": {}, "ExecParams": {}, "InputFiles": [{}
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter RunInfo has been successfully fetched
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Event Eventing.EventReport converted with Easis.Wfs.FlowSystemService.Executio
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.FlowSystemService.JobExecutor Got PushEvent command for WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2. $run_started(WF#02fc0e8c
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter External event enqueued @run_started(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2.1 +Easi
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node Data_base action action_set_run_info was called with arg Easis.Wfs.Interpreting.StepRunInfo
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_run_start -> state_wait_results
2011-12-27 19:08:44.7516 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found event from Execution for StepId 21910. Trying to find accordance in id di
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter SequenceGetInfo returns valid object
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter { "t": "Task", "ExtensionData": {}, "ExecParams": {}, "InputFiles": [{}
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_mol.pdbqt' slot:'none' storageid:G8OX2C1O5OX747YU
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_2.pdbqt' slot:'none' storageid:8B8XBYI21N44W0468K
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_3.pdbqt' slot:'none' storageid:CGV8JNSJSH7F007658
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_4.pdbqt' slot:'none' storageid:CGV8JNSJSH7F007658
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Storage service returned 4 ids for 4 data entries
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Registered new files in storage
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter StepResult has been successfully fetched
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Event Eventing.EventReport converted with Easis.Wfs.FlowSystemService.Executio
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.JobExecutor Got PushEvent command for WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2. $run_finished(WF#02fc0e8c
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter External event enqueued $run_finished(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2.1 +Easi
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node Data_base action action_set_run_results was called with arg Easis.Wfs.Interpreting.StepRunResu
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_wait_results -> state_run_finish
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Exception while converting output param 'db1' with value 'null'. Ignoring.
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.GlobalDataScope Shared variable 'Data_base.Result' in global data scope
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_run_finish -> state_post_section
2011-12-27 19:08:46.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Step:Data_base#1(state_post_section) Post section is NULL ignoring
2011-12-27 19:08:46.8197 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_post_section -> state_finished
2011-12-27 19:08:46.8197 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 generated event BLOCK_FINISHED
2011-12-27 19:08:46.8197 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter Internal event enqueued @block_finished(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-4778764fde2.1 +nul

```

<</logs

Рисунок 6.3 – Журнал системных сообщений МИТП

3. В журнал событий ОС записываются серьезные ошибки, возникшие при работе компонентов МИТП. Приводится развернутая информация, необходимая для устранения ошибки. Для доступа к журналу необходимо воспользоваться стандартным средством просмотра событий ОС для ЭВМ, на которой развернуты сервисы МИТП (рис. 6.4). Если стандартные средства просмотра системного журнала событий не поддерживаются ОС или отсутствует возможность их использования, можно воспользоваться копией журнала сообщений, содержащейся в файле на жестком диске.

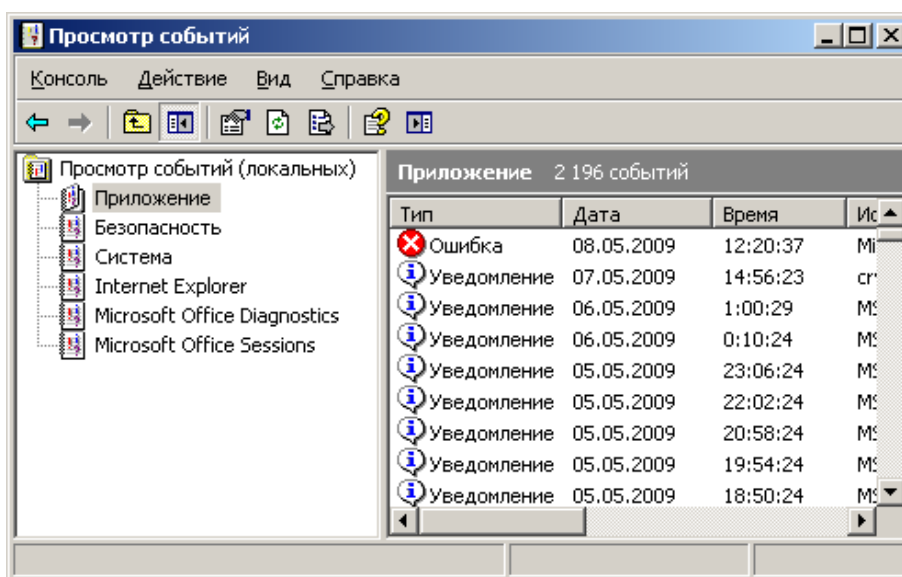


Рисунок 6.4 – Просмотр сообщений стандартными средствами ОС Windows

Перечень наиболее важных сообщений, выдаваемых компонентами МИТП, приведен в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Основные сообщения системному программисту

Код ошибки	Значение	Типовые действия по выявлению причины возможных ошибок
<i>Коммуникационные ошибки</i>		
101	Нет подключения к web-сервису одного из компонентов управляющего ядра МИТП	Проверить корректность работы указанного сервиса, проверить доступность используемого канала связи
102	Нет подключения к базе	Проверить корректность работы базы данных

	данных	указанного компонента
103	Нет подключения к вычислительной платформе	Проверить стабильность канала доступа к указанной вычислительной платформе, работоспособность трансивера, запущенного на ней
199	Прочие коммуникационные ошибки	Попытаться устранить ошибку на основании расширенной информации в журнале событий
<i>Ошибки форматов данных</i>		
201	Ошибка формата входных данных	Проверить корректность данных, загруженных в хранилище в качестве входных
202	Ошибка формата выходных данных	Проверить корректность данных, загруженных в хранилище в качестве выходных
203	Ошибка формата конфигурационного файла	Проверить корректность структуры конфигурационного файла указанного программного компонента
204	Нарушена структура базы данных	Проверить целостность и корректность данных, хранящихся в указанной базе
299	Прочие ошибки данных	Попытаться устранить ошибку на основании расширенной информации в журнале событий
<i>Ошибка запуска проблемно-ориентированных компонентов (пакетов)</i>		
301	Не найден указанный пакет	Проверить конфигурации программного компонента управления платформами исполнения на предмет корректности указания расположения проблемно-ориентированных пакетов
302	Пакет не может быть запущен	Проверить корректность установки указанного проблемно-ориентированного пакета
303	Ошибка времени исполнения пакета	Проверить корректность установки указанного проблемно-ориентированного пакета и корректность конфигурации компонента управления платформами исполнения
304	Ошибка организации потоков данных	Проверить доступность каналов передачи файлов на целевую платформу исполнения, конфигурацию проблемно-ориентированного пакета и корректность конфигурации компонента управления платформами исполнения
399	Прочие ошибки, связанные с исполнением проблемно-ориентированных пакетов	Попытаться устранить ошибку на основании расширенной информации в журнале событий
<i>Общие ошибки комплекса</i>		
401	Некорректный запрос к web-сервису	Проверить корректность конфигурации сервиса компонента, от которого был получен некорректный запрос
402	Ошибка времени	Проверить корректность конфигурации указанного

	исполнения компонента	компонента
403	Противоречие конфигурации компонентов	Проверить корректность конфигурации указанного множества компонентов
499	Прочие общие ошибки комплекса	Попытаться устранить ошибку на основании расширенной информации в журнале событий
<i>Системные ошибки</i>		
501	Нехватка места на жестком диске	Проверить корректность работы программных компонентов, установленных на указанной ЭВМ, на предмет бесконтрольного заполнения свободного пространства на жестком диске, осуществить переконфигурацию программных модулей, принять меры к увеличению свободного пространства на жестком диске
502	Нехватка оперативной памяти	Проверить корректность работы программных компонентов, установленных на указанной ЭВМ, на предмет бесконтрольного заполнения пространства оперативной памяти, осуществить переконфигурацию программных модулей, принять меры к увеличению объема оперативной памяти
503	Нехватка прав доступа	Проверить корректность конфигурации стандартных средств операционной системы на указанной ЭВМ
599	Прочие системные ошибки	Попытаться устранить ошибку на основании расширенной информации в журнале событий
<i>Ошибки управления коллаборативной средой</i>		
621	Некорректные реквизиты доступа к удаленному ресурсу	Проверить корректность используемых реквизитов доступа (имя пользователя, пароль, сертификат), используемых при работе с удаленным ресурсом.
622	Внутренняя ошибка удаленного ресурса	Обратиться к системному администратору удаленного ресурса с сообщением об обнаруженной ошибке
623	Ошибка определения географического положения ресурса	Проверить корректность информации, предоставляемой ресурсом о своем местоположении
639	Прочие ошибки управления коллаборативной средой	Попытаться устранить ошибку на основании расширенной информации в журнале событий

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

МИТП	Многопрофильная инструментально-технологическая платформа
ОС	Операционная система
ПАК	Программно-аппаратный комплекс
СУБД	Система управления базами данных
ЧКВ	Человеко-компьютерное взаимодействие
ЭВМ	Электронная вычислительная машина
AaaS	Application as a Service, модель облачных вычислений
AWF	Абстрактный WF
CLAVIRE	Cloud Applications Virtual Environment, наименование МИТП
CWF	Конкретный WF
DSL	Domain Specific Language, предметно-ориентированный язык
iPSE	Intelligent Problem Solving Environment, концепция
MWF	Мета-WF
SaaS	Software as a Service, модель облачных вычислений
WF	Поток заданий, workflow

