

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ЗАО «АйТи»



Бакиев О.Р.

2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор НИУ ИТМО



Васильев В.Н.

2011 г.

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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ПОТОКОВОЙ ОБРАБОТКИ  
СВЕРХБОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ НИХ ЗНАНИЙ НА  
ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (МИТП-Д)

Руководство системного программиста

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.СНАБ.80066-06 32 06-ЛУ

Представители  
Организации-разработчика

Руководитель разработки,  
профессор НИУ ИТМО

Бухановский А.В.

“28” декабря 2011 г.

Ответственный исполнитель,  
с.н.с. НИУ ИТМО

Луценко А.Е.

“28” декабря 2011 г.

Нормоконтролер  
ведущий инженер НИУ ИТМО

Позднякова Л.Г.

“28” декабря 2011 г.

2011

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

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

---

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

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

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАТФОРМА ПОТОКОВОЙ ОБРАБОТКИ  
СВЕРХБОЛЬШИХ ОБЪЕМОВ ДАННЫХ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ НИХ ЗНАНИЙ НА  
ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ (МИП-Д)**

**Руководство системного программиста**

**RU.СНАБ.80066-06 32 06**

**Листов 31**

2011

Име.№ подл.	Подп. и дата	Взам.име.№	Име.№ дубл.	Подп. и дата

**АННОТАЦИЯ**

Документ содержит описание структуры, а также руководство по установке, настройке и проверке технологической платформы потоковой обработки сверхбольших объемов данных и извлечения из них знаний на основе облачных вычислений (МИТП-Д) RU.СНАБ.80066-06 01 45. Технологическая платформа МИТП-Д входит в состав многопрофильной инструментально-технологической среды (МИТП) CLAVIRE (Cloud Applications Virtual Environment) RU.СНАБ.80066-06. Она предназначена для поддержки разработки и исполнения композитных приложений сбора и обработки данных из распределенных источников, объединенных сетями общего назначения (Интернет) на основе единых стандартов взаимодействия, в целях решения специфических задач (например, анализа медиаконтента в социальных сетях). МИТП-Д 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-Д.....	4
1.2. Технические и программные средства, обеспечивающие работу программы.....	6
1.2.1. Необходимые технические средства управляющей подсистемы МИТП-Д.....	6
1.2.2. Необходимые технические средства подсистемы вычислительной инфраструктуры МИТП-Д.....	7
1.2.3. Необходимые программные средства .....	8
2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ .....	10
2.1. Основные характеристики .....	10
2.2. Общая архитектура.....	11
2.3. Основные компоненты МИТП-Д.....	14
3. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ.....	14
3.1. Установка и настройка компонента развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment .....	15
3.2. Установка компонентов с использованием Deployment.....	16
3.3. Дополнительная конфигурация компонентов МИТП-Д .....	19
3.4. Регистрация доступных ресурсов .....	20
4. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ .....	22
5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ .....	23
6. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ .....	24
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ .....	30

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ

Технологическая платформа потоковой обработки сверхбольших объемов данных и извлечения из них знаний на основе облачных вычислений (МИТП-Д) RU.СНАБ.80066-06 01 45 входит в состав многопрофильной инструментально-технологической среды (МИТП) CLAVIRE (Cloud Applications Virtual Environment) RU.СНАБ.80066-06. Она предназначена для поддержки разработки и исполнения композитных приложений сбора и обработки данных из распределенных источников, объединенных сетями общего назначения (Интернет) на основе единых стандартов взаимодействия, в целях решения специфических задач (например, анализа медиаконтента в социальных сетях).

МИТП-Д 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-Д

МИТП-Д представляет собой комплекс программного обеспечения для разработки, настройки и эксплуатации сред распределенных вычислений и обработки больших объемов данных, предназначенный для:

- 1) эффективного управления вычислительными, информационными и программными ресурсами среды распределенного сбора и обработки данных, включая собственные (выделенные) вычислительные ресурсы центров и ресурсы внешних провайдеров (в том числе глобальных коллаборативных сред);
- 2) создания, исполнения, управления и предоставления сервисов доступа к предметно-ориентированным высокопроизводительным композитным приложениям для сбора и обработки данных в распределенных источниках;
- 3) обеспечения функционирования программно-аппаратного комплекса поддержки инфраструктуры облачных вычислений для сбора и обработки больших объемов данных.

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

1. Поддержка разработки и исполнения композитных приложений сбора и обработки данных из распределенных источников, объединенных сетями общего назначения (Интернет) на основе единых стандартов взаимодействия, в целях решения специфических задач.
2. Возможность развертывания в существующих коллаборативных распределенных средах, включая существующие инфраструктуры Грид I поколения.
3. Динамическое управление (мониторинг состояния, запуск приложений, передача данных, распределение нагрузки, миграция данных и задач) в автоматическом режиме набором приложений для сбора и обработки данных из распределенных источников.
4. Автоматическая оптимизация по времени процесса использования доступных вычислительных ресурсов и прикладных сервисов для сбора и обработки данных из распределенных источников.
5. Представление описания композитных приложений для сбора и обработки данных из распределенных источников на основе цепочек заданий (workflow), обеспечивающих запуск, выполнение, остановку и возобновление работы цепочки заданий в ручном и автоматическом режимах.
6. Поддержка процесса установки и первоначальной конфигурации технологической платформы для сбора и обработки данных из распределенных источников и ее составных частей на ресурсах коллаборативной распределенной среды.
7. Поддержка многопользовательского режима при решении задач сбора и обработки данных из распределенных источников.
8. Квотирование, биллинг и тарификация использования данных из распределенных источников и вычислительных сервисов их обработки.
9. Каталогизация входных данных пользователей на основе метаданных.
10. Администрирование и контроль работы с дифференцированными правами администраторов в рамках многоуровневой политики доступа к ресурсам распределенного хранения данных.
11. Модификация знаний, используемых системой как в ручном, так и в автоматическом режимах.

12. Функционирование сервисов резервирования и отката исправлений для результатов работы вычислительных сервисов обработки данных в удаленном хранилище в составе распределенной среды хранения данных.
13. Функционирование механизмов конвертирования данных между различными прикладными сервисами обработки данных, по заданию пользователя.

## **1.2. Технические и программные средства, обеспечивающие работу программы**

### ***1.2.1. Необходимые технические средства управляющей подсистемы МИТП-Д***

Компоненты МИТП-Д 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-Д отдельные компоненты могут функционировать на разных вычислительных системах в рамках общей локальной сети центра обработки данных.

### ***1.2.2. Необходимые технические средства подсистемы вычислительной инфраструктуры МИТП-Д***

В состав комплекса технических средств подсистемы вычислительной инфраструктуры МИТП-Д входят как собственные ресурсы центра компетенции в области обработки данных, так и ресурсы внешних провайдеров, например, в составе глобальных сред распределенных вычислений.

1. *Вычислительные кластеры.* Доступные высокопроизводительные ресурсы центра компетенции и внешних провайдеров; предназначены для установки (в т.ч. автоматической) и последующего использования прикладных сервисов МИТП-Д. Ввиду того что МИТП-Д предоставляет возможность унифицированной работы с ресурсами, обладающими различными классами архитектур, ключевыми требованиями к таким ресурсам являются возможность доступа по стандартным сетевым протоколам в рамках корпоративной сети, программная совместимость с прикладными пакетами, а также возможность использования стандартных средств управления ресурсами.
2. *Корпоративная или глобальная облачная инфраструктура.* Виртуальная вычислительная инфраструктура, конфигурируемая по запросу со стороны МИТП-Д или пользователя системы (при организации доступа к уже сконфигурированным виртуальным ресурсам). Со стороны МИТП-Д работа с облачной инфраструктурой реализуется не только на уровне абстрактных прикладных сервисов (реализуются подбор и конфигурация существующих статических ресурсов), но и на уровне абстрактных вычислительных ресурсов (осуществляется динамическая конфигурация ресурса в соответствии с предъявляемыми требованиями).
3. *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.
4. *Прочие виды корпоративных ресурсов центра компетенции* (рабочие станции, серверные ЭВМ и пр.). Интеграция широкого спектра разнородных ресурсов позволяет сформировать инфраструктуру, обеспечивающую исполнение заданий,



оптимизированных для различных архитектур. Минимальные требования к корпоративным ресурсам для использования в МИТП-Д:

- 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.

5. *Специализированные хранилища данных.* МИТП-Д обеспечивает унифицированный доступ как к локальным, так и к распределенным хранилищам и источникам данных при условии их нахождения в локальной сети центра компетенции совместно с управляющей подсистемой МИТП-Д. Использование инфраструктуры внешних провайдеров для хранения данных МИТП-Д нецелесообразно по соображениям: (а) безопасности и (б) надежности.

6. *Вычислительная инфраструктура низкоуровневой среды обработки данных* необходима для развертывания системы Apache Hadoop и настройки системного сервиса сбора данных в социальных сетях в Интернете. В состав инфраструктуры включаются минимум 4 ЭВМ со следующими характеристиками:

- тип процессоров: Intel-совместимый;
- число ядер – не менее 4;
- число процессоров – не менее 1;
- тактовая частота каждого процессора – не ниже 2.0 ГГц;
- оперативная память (на ядро) – не менее 2.0 ГБ;
- дисковая подсистема – не менее 0.5 ТБ;
- пропускная способность сетевых интерфейсов – не менее 1 Гбит/с.

### ***1.2.3. Необходимые программные средства***

Для развертывания компонентов МИТП-Д 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-Д 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.

Для работы компонента информационного портала RU.СНАБ.80066-06 01 31 требуется установка СУБД MySQL (версии 5.0 или выше) и поддержка web-сервером интерпретатора языка PHP (версии 5.2 или выше). СУБД MySQL используется компонентами CLAVIRE/Portal RU.СНАБ.80066-06 01 31 – для хранения служебных данных системы управления контентом (CMS), хранения контента (содержимого страниц), текстов учебных материалов и модулей, содержимого лабораторных работ и их пользовательских результатов, данных и материалов социальной сети, а также имен файлов документов; CLAVIRE/AdminTool RU.СНАБ.80066-06 01 64 – для хранения служебных данных системы управления контентом (CMS), контента (содержимого

страниц), данных о настройках web-сервисов, к которым обращается данная утилита, а также для хранения промежуточных данных. К служебным данным системы управления контентом относятся данные о страницах, модулях, меню, пользователях и правах доступа к страницам.

Для работы компонента хранения знаний RU.СНАБ.80066-06 01 17 требуется установка СУБД Microsoft SQLServer Compact Edition (версии 3.5 или выше). СУБД Microsoft SQL Server Compact Edition используется компонентом CLAVIRE/iKnow RU.СНАБ.80066-06 01 17 – для хранения формализованных экспертных знаний предметной области. Выбор данной СУБД обусловлен наиболее полной интеграцией с платформой .NET, а также возможностью использования библиотеки Microsoft Entity Framework.

Также должен быть установлен web-сервер Glassfish версии 3.0.1, обеспечивающий поддержку технологии WebServices, необходимой для функционирования варианта реализации хранилища онтологической структуры RunLib; кроме того, должен быть установлен интерпретатор онтологической структуры Pellet версии 2.2.2, необходимый для функционирования хранилища знаний.

Для работы компонента сбора данных в социальных сетях в Интернете RU.СНАБ.80066-06 01 39 необходимы развернутые библиотеки с открытым исходным кодом Apache Hadoop (версии 0.20.2 и выше).

## **2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ**

### **2.1. Основные характеристики**

Технологическая платформа МИТП-Д 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, обеспечивающих сбор, обработку и анализ больших объемов данных в распределенных источниках.

МИТП-Д обеспечивает совместное решение двух задач – унификации средств доступа к различным источникам данных (как на формальном, так и на содержательном уровне) и обеспечения их «бесшовного» использования в качестве параметров и входных данных для вычислительных моделей, реализуемых прикладными сервисами МИТП-Д. В целом МИТП-Д поддерживает две категории прикладных сервисов – сбора и обработки данных, а также моделирования. Сервисы сбора и обработки функционируют на

собственных ресурсах МИТП-Д; они используют для своей работы низкоуровневую среду распределенной обработки данных Hadoop. Сервисы моделирования в МИТП-Д могут строиться на основе различных пакетов в зависимости от решаемых задач. Для их функционирования используются как собственные (корпоративные) ресурсы центров компетенции в области обработки данных, так и привлекаемые ресурсы внешних провайдеров (выделенные суперкомпьютеры, Грид-среды, среды облачных вычислений первого поколения).

МИТП-Д обеспечивает выполнение следующих функций:

- 1) поддержка дружественной среды доступа пользователя к программным сервисам и композитным приложениям, необходимым для сбора, обработки и усвоения (assimilation) данных из распределенных источников;
- 2) предоставление средств разработки новых и модификации существующих композитных приложений для сбора и обработки данных;
- 3) подготовка файлов входных данных и расчетных параметров, необходимых для выполнения композитных приложений, в том числе на основе использования средств сбора данных в распределенных хранилищах;
- 4) автоматизированное определение целевых ресурсов, доступных для исполнения сервисов обработки данных и моделирования в составе композитного приложения, оптимизация его выполнения с целью уменьшения общего времени вычислений;
- 5) обеспечение мониторинга процесса исполнения пользовательского задания и управления процессом сбора данных и расчетами в распределенной среде;
- 6) обеспечение интеллектуальной поддержки пользователей при выборе прикладных сервисов и разработке приложений сбора и обработки больших объемов данных.

## **2.2. Общая архитектура**

Платформа МИТП-Д (рис. 2.1) предназначена для решения задач обработки больших объемов данных, в связи с этим важную роль в ней играет подсистема работы с данными. Компонент хранения данных в данной конфигурации предоставляет расширенную функциональность, куда входят возможность использования распределенных хранилищ данных, оптимизация перемещения данных, оптимизация хранения данных большого объема. Перечисленные особенности необходимы для обеспечения эффективной работы платформы при исполнении WF, представляющих собой сети обработки данных.

Процесс планирования в МИТП-Д учитывает перемещения данных, их объем, скорость передачи между ресурсами. Это позволяет производить оптимизацию выполнения WF по обработке данных, обладающих небольшой вычислительной сложностью. При планировании учитывается возможность переноса вычислений к данным, выраженная в том, что для запуска сервиса с большей вероятностью выберется ресурс, на котором необходимые данные уже присутствуют, по сравнению с ресурсом, на который данные необходимо копировать.

Особенностью МИТП-Д является то, что при учете использования ресурсов важен объем хранимых и переданных по сети данных.

Необходимо отметить, что в МИТП-Д отсутствует компонент информационного портала. Отсутствуют компоненты диалога поддержки принятия решений и хранения знаний, так как построение WF сведено к выбору из набора типовых шаблонов.

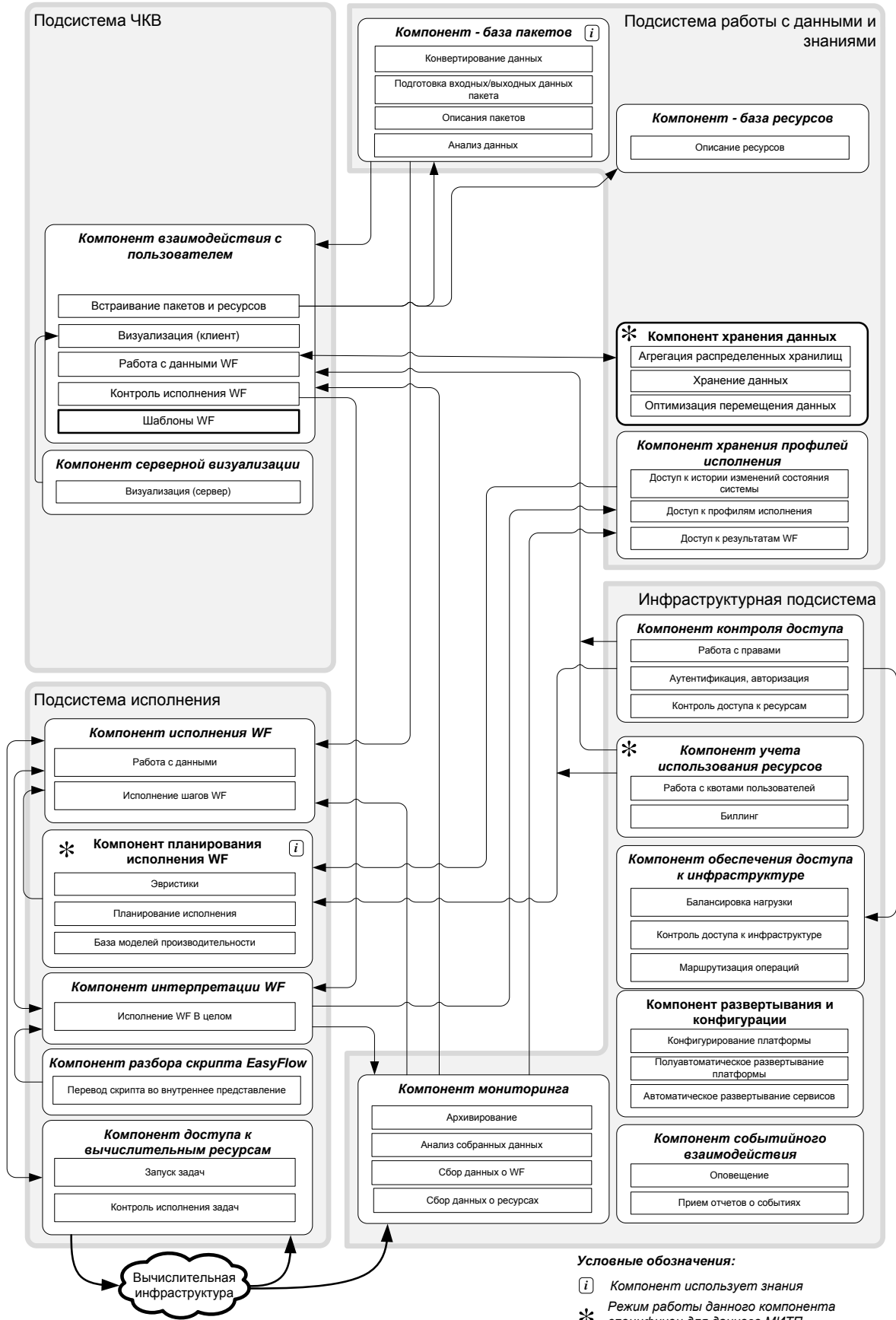


Рисунок 2.1 – Структура МИТП-Д

### 2.3. Основные компоненты МИТП-Д

В состав МИТП-Д входят все компоненты ядра МИТП (см. документ «Руководство системного программиста» МИТП RU.СНАБ.80066-06 32 01). Кроме того, в состав МИТП-Д 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 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-Д включен ряд дополнительных компонентов:

- RU.СНАБ.80066-06 01 60. Библиотека для встраивания пакетов длительного исполнения CLAVIRE/LRWFLib, ориентированная на поддержку прикладных сервисов (пакетов) длительного исполнения.
- 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-Д. Поскольку МИТП-Д строится на базе МИТП CLAVIRE,

предварительным шагом для установки и настройки компонентов МИТП-Д 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 требуется установить компонент 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 выполнить несколько 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. К тому же 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, возможно изменить параметры установки в окне установки модуля и попробовать развернуть его заново; исправить шаблон msdeploy, который загружается компонентом развертывания и конфигурирования 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 С# способом – {N}, где N – порядковый номер параметра. По умолчанию параметры подставляются из окна установки компонента (см. документ «Описание программы» для компонента развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment) 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 необходимо произвести запуск компонента путем загрузки исполняемого файла «AdminConsole.exe», далее необходимо последовательно установить все компоненты ядра МИТП CLAVIRE в соответствии с указанными в разделе 2.2 зависимостями. Ниже рассмотрена процедура установки компонентов с использованием возможностей Deployment.

### **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 модулей платформы.

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

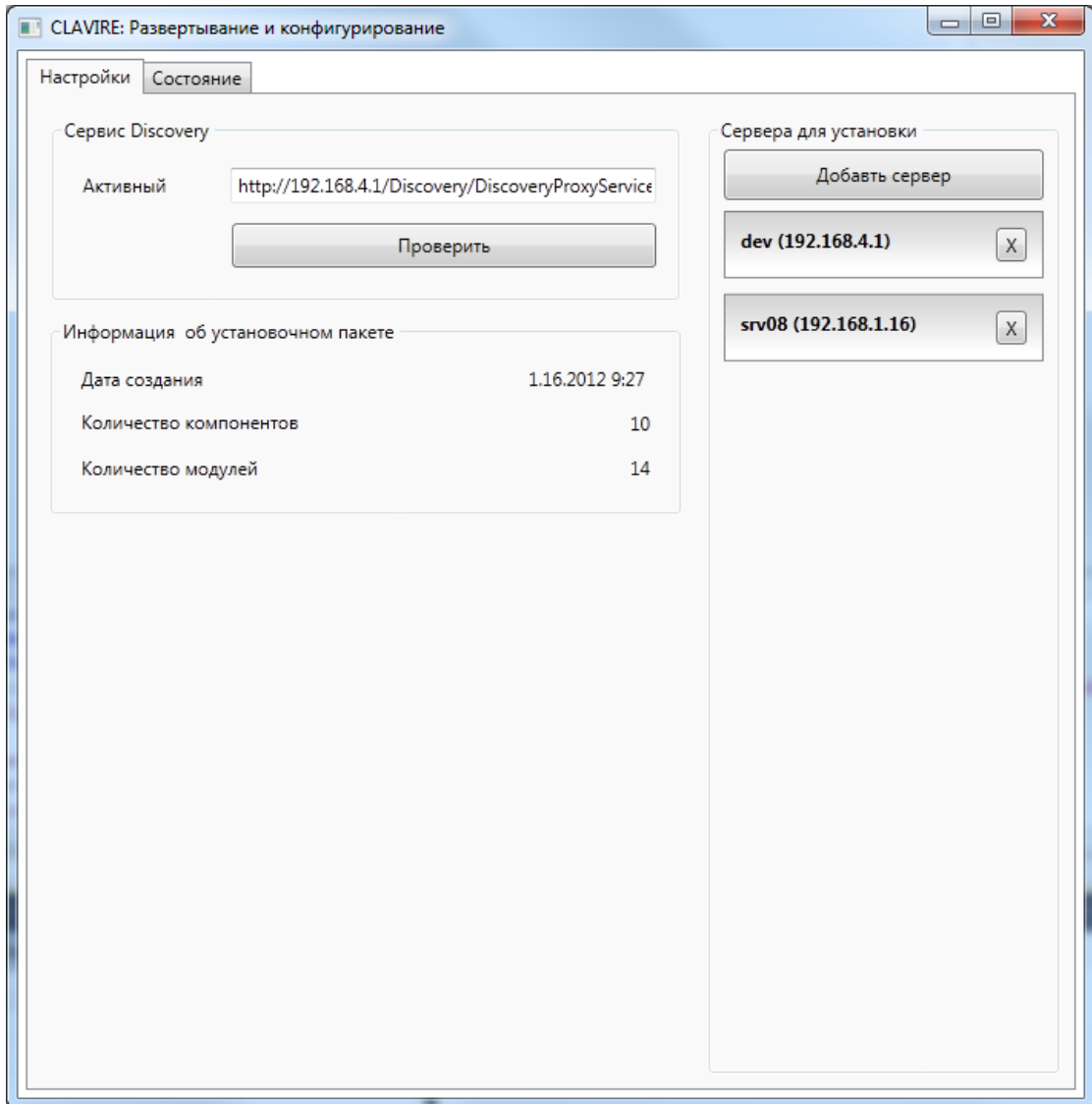


Рисунок 3.2 – Пример главного окна Deployment

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 этот 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 клавиши мыши соответствующий элемент, получить более подробную информацию. Эту же информацию необходимо указывать при задании нового сервера для установки (рис. 3.3).

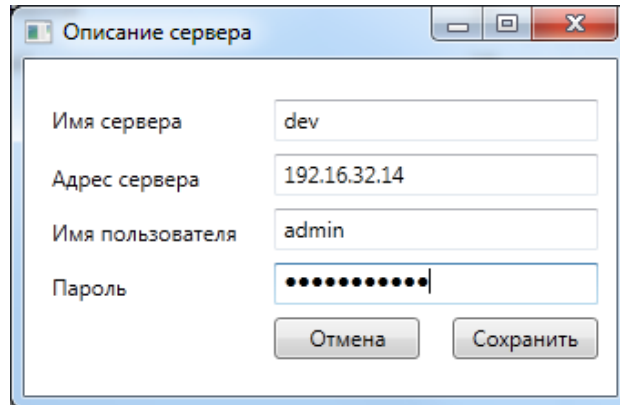


Рисунок 3.3 – Окно задания сервера

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 (рис. 3.4). После выбора сервера и подтверждения начнется сам процесс установки, ее результат можно будет увидеть в окне вывода результата (вывод утилиты WebDeploy), а потом и в списке компонентов (рис. 3.5).

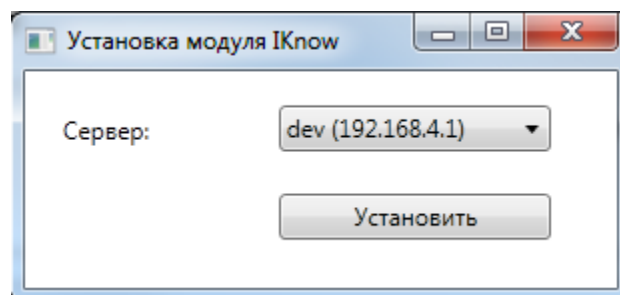


Рисунок 3.4 – Окно установки модуля

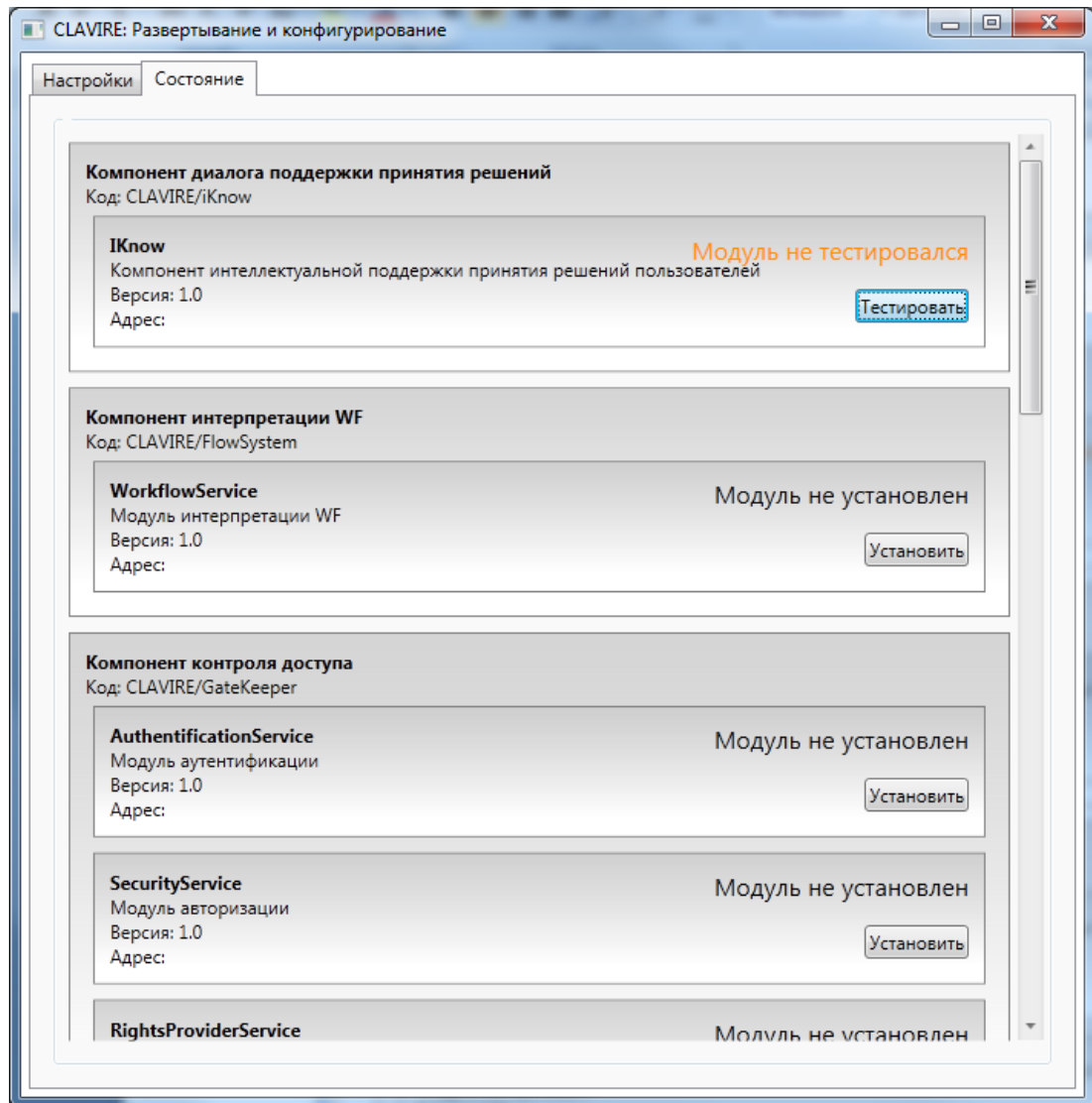


Рисунок 3.1 – Установленный модуль

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

### 3.3. Дополнительная конфигурация компонентов МИТП-Д

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

*Компонент хранения данных.* Функциональность расширяется за счет включения возможности агрегирования различных распределенных хранилищ данных, работающих

по открытым протоколам. Включена поддержка режима оптимизации передач данных, оптимизации работы с большими объемами данных (разбиение, архивирование).

*Компонент планирования исполнения WF.* Режим для данной платформы подразумевает указание следующих конфигурационных настроек: включена поддержка оптимизации перемещения данных.

*Компонент учета использования ресурсов.* Тарификация по характеристикам использования данных.

### 3.4. Регистрация доступных ресурсов

Для регистрации ресурсов, доступных МИТП-Д, необходимо воспользоваться возможностями компонента CLAVIRE/AdminTools, позволяющего управлять 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 – база 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.

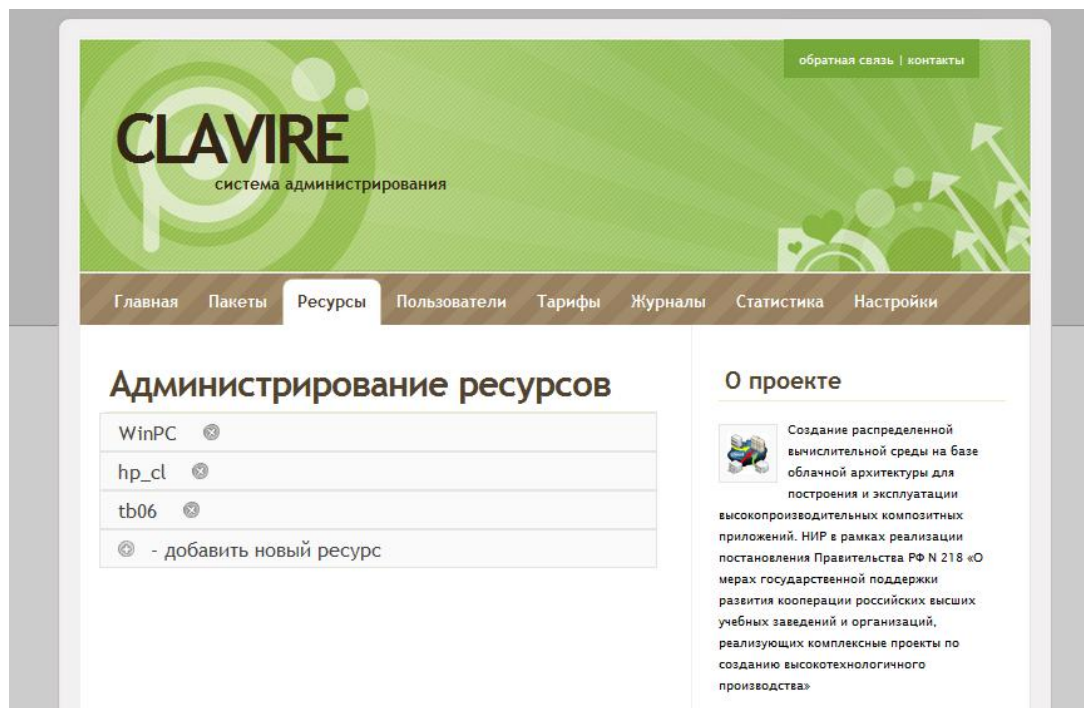


Рисунок 3.6 – Вкладка «Ресурсы»

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

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

Некоторые параметры узлов отвечают за описание взаимодействия между ресурсом и всеми 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 мало приспособлены 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.

Часто большинство устанавливаемых в базе ресурсов параметров совпадает для всех или многих узлов. Поэтому в базе 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-Д, как и для их установки, используется компонент развертывания и конфигурирования CLAVIRE/Deployment. После установки компонентов МИТП-Д 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.

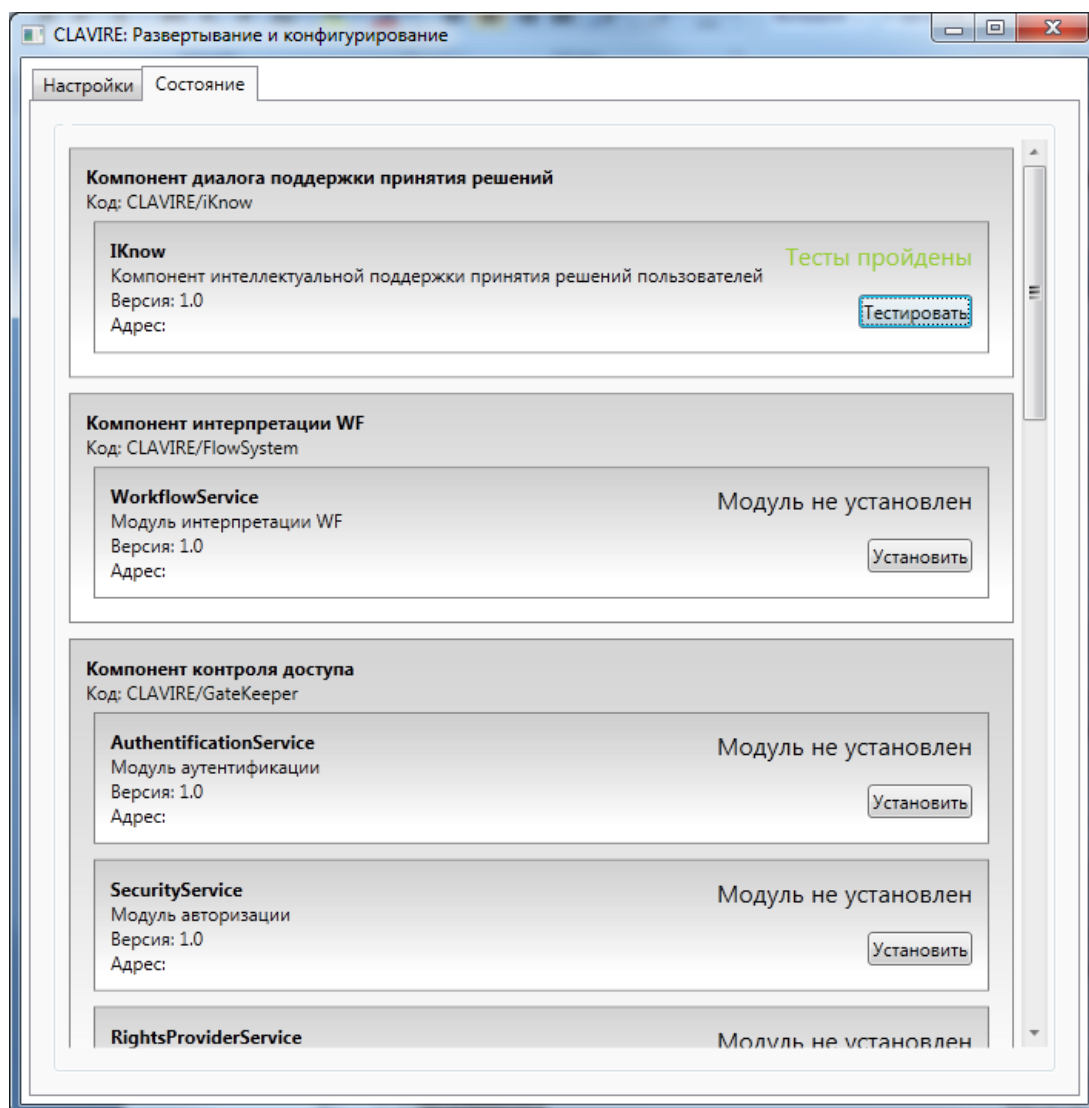


Рисунок 4.1 – Установленный модуль с пройденными тестами

## 5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Следующим шагом в процессе настройки МИТП-Д 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-Д. 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 (рис. 6.1).

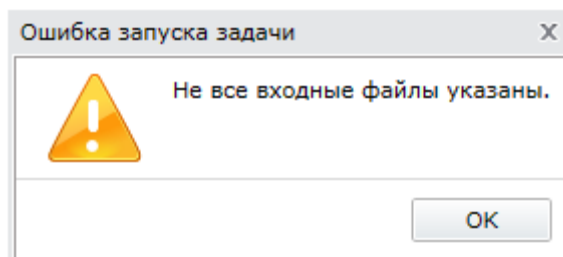


Рисунок 6.1 – Сообщение об исключительной ситуации (пример)

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).

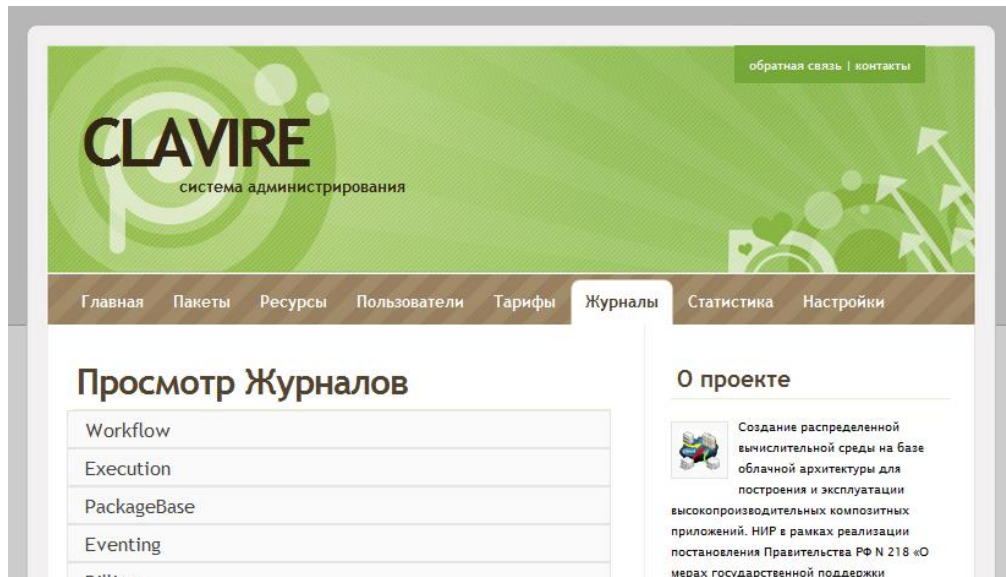


Рисунок 6.2 – Журналы работы компонентов платформы

При выборе компонента появляется окно просмотра журнала этого компонента (рис. 6.3). Особое внимание системному программисту стоит обращать на строчки, 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-87d1-477876a4fde2.1 +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 Creating 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 ("_t": "TaskDescription", "ExtensionData": null, "ExecParams": {}, "Input
2011-12-27 19:08:39.5126 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Starting 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 19:08:40.5894 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.Executor
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.FlowSystemService.JobExecutor Got PushEvent command for WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-477876a4fde2. @run_started(WF#02fc0e8c
2011-12-27 19:08:41.5252 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter External event enqueued @run_started(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-477876a4fde2.0 +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.Executor
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.FlowSystemService.JobExecutor Got PushEvent command for WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-477876a4fde2. @run_started(WF#02fc0e8c
2011-12-27 19:08:42.5710 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter External event enqueued @run_started(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-477876a4fde2.1 +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 19:08:44.7916 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found event from Execution for StepId 21910. Trying to find accordance in id di
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter SequenceGetInfo returns valid object
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter ("_t": "Task", "ExtensionData": {}, "ExecParams": {}, "InputFiles": [],
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_2.pdqqt' slot:'none' storageid:G80K2C10S0XV47TK
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_3.pdqqt' slot:'none' storageid:88RXNBJJN4406468K
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_4.pdqqt' slot:'none' storageid:GVVHJNSJHTFG07G8SK
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Found output file name:'test_4.pdqqt' slot:'none' storageid:CJQUAS6TX6952DVP0K
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Storage service returned 4 ids for 4 data entries
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Registered new files in storage
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter StepResult has been successfully fetched
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.ExecutionEventConverter Event Eventing.EventReport converted with Easis.Wfs.FlowSystemService.Executor
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.FlowSystemService.JobExecutor Got PushEvent command for WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-477876a4fde2. @run_finished(WF#02fc0e8c
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.Interpreting.DeclarativeInterpreter External event enqueued @run_finished(WF#02fc0e8c-0c23-459a-87d1-477876a4fde2.1 +Easi
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node Data_base action action_set_run_results was called with arg Easis.Wfs.Interpreting.StepRunResu
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_wait_results -> state_run_finish
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Exception while converting output param 'db1' with value 'null'. Ignoring.
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.Interpreting.GlobalDataScope Shared variable 'Data_base.Result' in global data scope
2011-12-27 19:08:44.8041 Easis.Wfs.Interpreting.NodeBase Node#1 state changed state_run_finish -> state_post_section
2011-12-27 19:08:44.8041 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-87d1-477876a4fde2.1 +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.

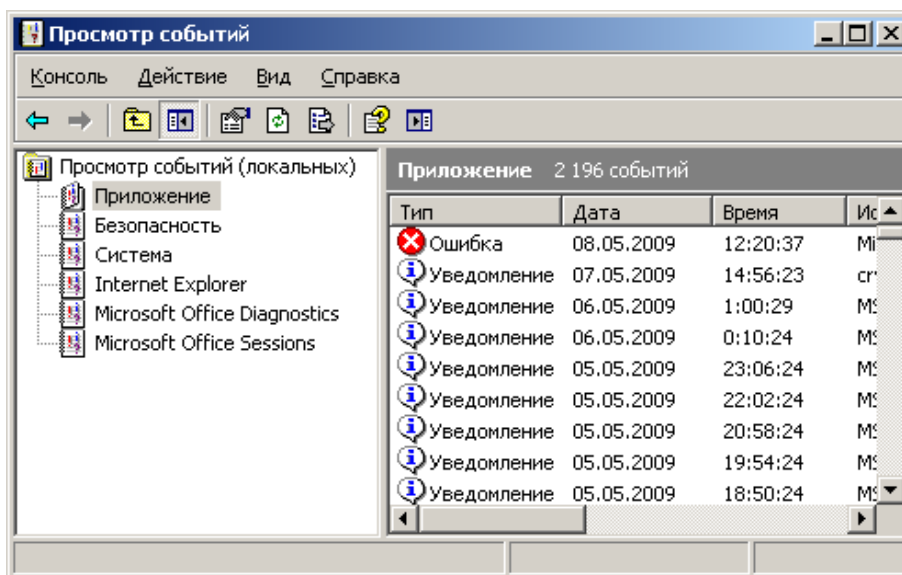


Рисунок 6.4 – Просмотр сообщений стандартными средствами ОС Windows

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 данных	Проверить корректность работы базы 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	Проверить корректность структуры

	конфигурационного файла	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 исполнения компонента	Проверить корректность конфигурации указанного 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 обработкой сверхбольших объемов данных</i>		
681	Ошибка работы системы краулинга данных	Проверить настройки компонента CLAVIRE/Hadrawler
682	Ошибка доступа к шаблонам обработки данных	Проверить доступность (для компонента CLAVIRE/Ginger) и корректность содержимого базы шаблонов
683	Ошибка работы WF длительного исполнения для обработки данных	Проверить настройки компонента CLAVIRE/LRWFLib. Проверить режимы доступа к ресурсам на предмет возможности работы в рамках LRWF
699	Прочие ошибки управления обработкой сверхбольших объемов данных	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

