

Подход к организации комплексной поддержки процесса разработки интеллектуальных СППР в слабоформализованных предметных областях

Загорулько Г.Б., Загорулько Ю.А.

*Институт систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН,
Новосибирск*

Введение в проблему

1. Состояние дел с поддержкой разработчиков ИСППР
2. Проблемы разработки ИСППР
3. Концептуальный базис комплексной поддержки
4. Организация информационной поддержки
5. Организация компонентной поддержки

Заключение

Проблема обеспечения поддержки принятия решений в слабоформализованных предметных областях является весьма актуальной.

Решение проблемы – создание интеллектуальных систем поддержки принятия решений (ИСППР).

Трудность разработки ИСППР: традиционные средства

- не применимы к слабоформализованным предметным областям;
- малодоступны из-за высокой стоимости.

Необходимо разработать технологию построения ИСППР для слабоформализованных областей, включающую набор методов, средств и информационных ресурсов, обеспечивающих **комплексную поддержку процесса разработки ИСППР** в слабоформализованных предметных областях на всех этапах.

1. Ни в одном из рассмотренных нами проектов задача комплексной поддержки процесса разработки ИСППР в слабоформализованных ПО даже не ставилась.

Рассматривались вопросы разработки ИСППР с использованием рассуждений на основе прецедентов [Черняховская и др., 2007; Варшавский, 2009] и применения ИСППР в нештатных ситуациях [Массель и др., 2013, Геловани и др., 2001].

Обсуждаются проблемы и опыт использования онтологий при построении СППР в различных областях [Загорулько и др., 2011; Черняховская и др., 2009; Sheng-Tun et al., 2003; Luigi et al., 2004], в том числе слабоформализованных [Casanovas et al., 2009].

2. Не найдено информационных ресурсов, обслуживающих разработчиков СППР,.

Создаются, в основном ресурсы, ориентированные на ЛПР или специалистов в конкретной предметной области.

Например:

- онлайн-ресурс, предоставляющий доступ специалистам к медицинским знаниям и интернет-ресурсам для принятия решений при лечении ряда заболеваний [Finkle-Perazzo et al., 2011].
- доступная через сеть Интернет система поддержки принятия решений при управлении водозабором [Zhang et al., 2015].

Единственная система, обеспечивающая удаленную компьютерную поддержку разработчиков СППР – пользователей небольшого набора математических пакетов [Горнов и др., 2006] в области вычислительной математики.

1. Сложность междисциплинарного взаимодействия.

В разработке ИСППР участвуют разные группы специалистов – программисты, инженеры знаний, эксперты. Для их успешной совместной работы необходимо создать общий **концептуальный базис**, обеспечивающий эти группы специалистов единой системой понятий.



2. Ввиду сложности и многогранности области знаний «Поддержка принятия решений» требуется качественная **всесторонняя информационная поддержка разработчиков ИСППР**.



3. Необходимость и сложность переиспользования готовых разработок. Требуется **компонентная поддержка**, обеспечивающая возможность выбрать уже готовые программные компоненты, реализующие необходимые методы поддержки принятия решений.



Концептуальный базис поддержки разработки ИСППР составляет система взаимосвязанных онтологий:

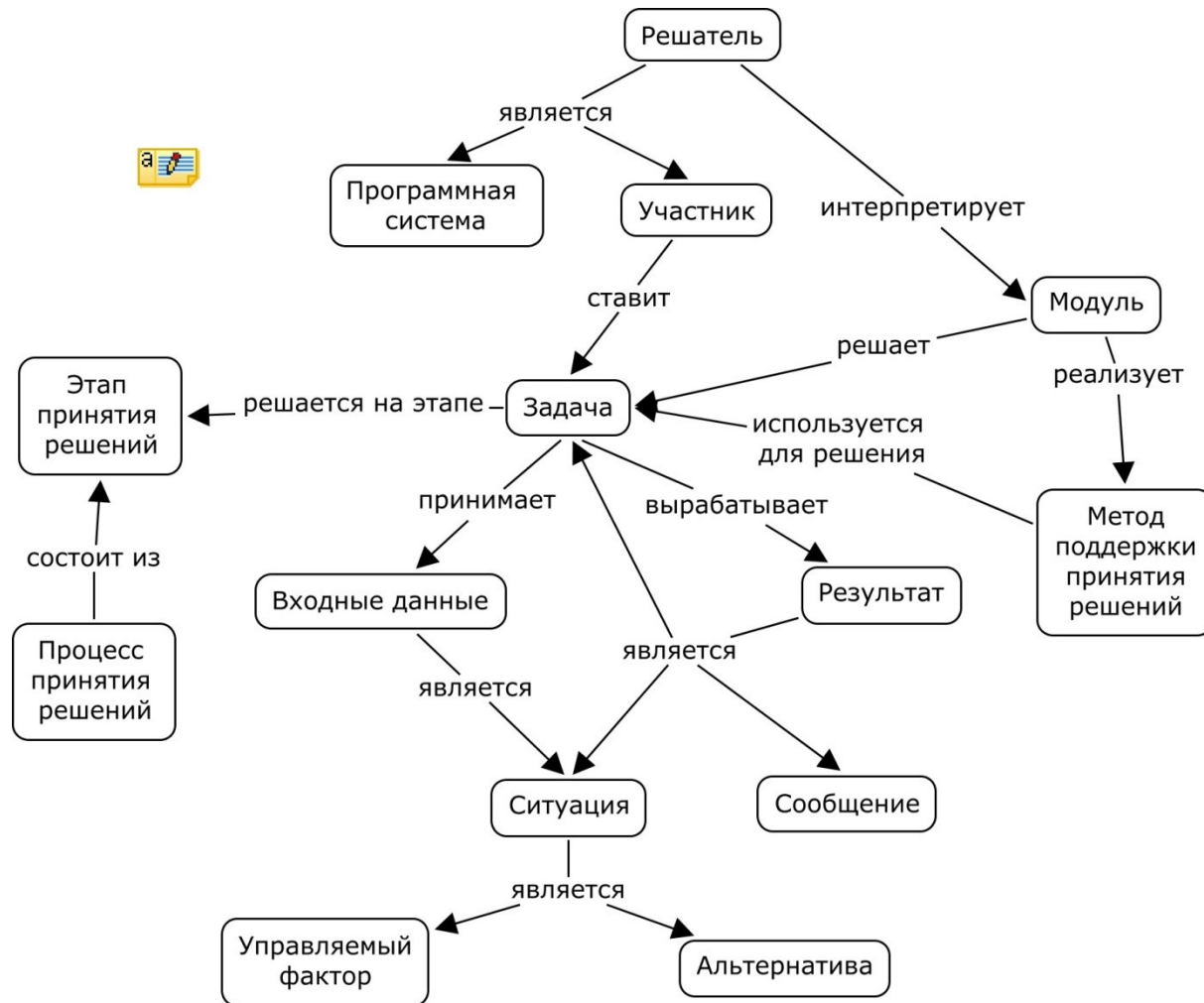
- онтология области знаний «Поддержка принятия решений»;
- онтология научных информационных ресурсов;
- онтологии задач и методов.

Эти онтологии строятся на основе представительного набора базовых онтологий, составляющих знаниевый компонент технологии* создания интеллектуальных научных интернет-ресурсов, разработанной в ИСИ СО РАН.

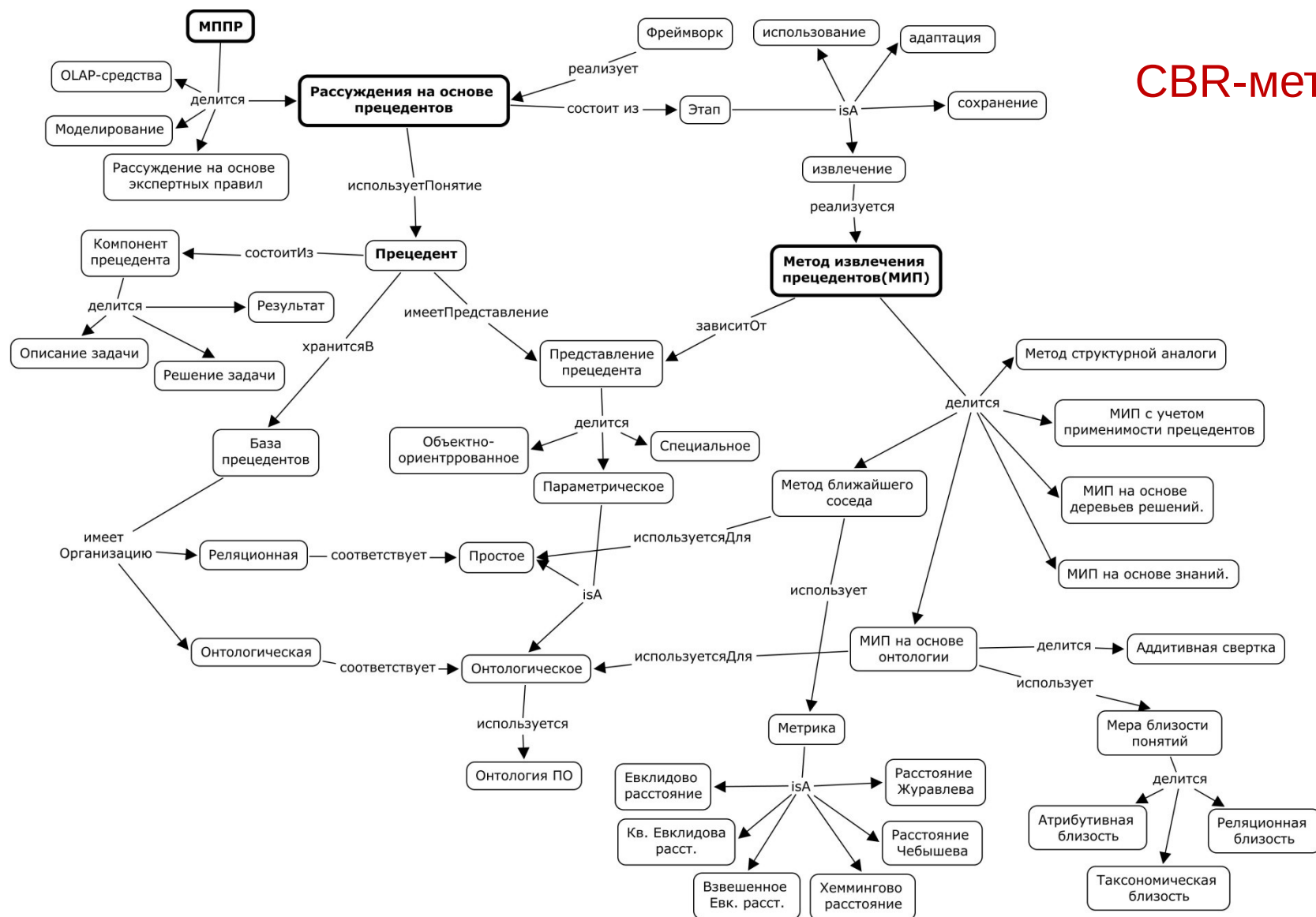
* Загорулько Ю.А., Загорулько Г.Б., Боровикова О.И. Технология создания тематических интеллектуальных научных интернет-ресурсов, базирующаяся на онтологии // Программная инженерия, 2016. – № 2. –С. 51-60..

- Онтология области знаний «Поддержка принятия решений» строится на основе **онтологий научного знания и научной деятельности.**
- **Онтологии задач и методов** – на основе базовой онтологии задач и методов и онтологии сервисов.
- **Онтология научных информационных ресурсов** – на основе базовой онтологии информационных ресурсов.

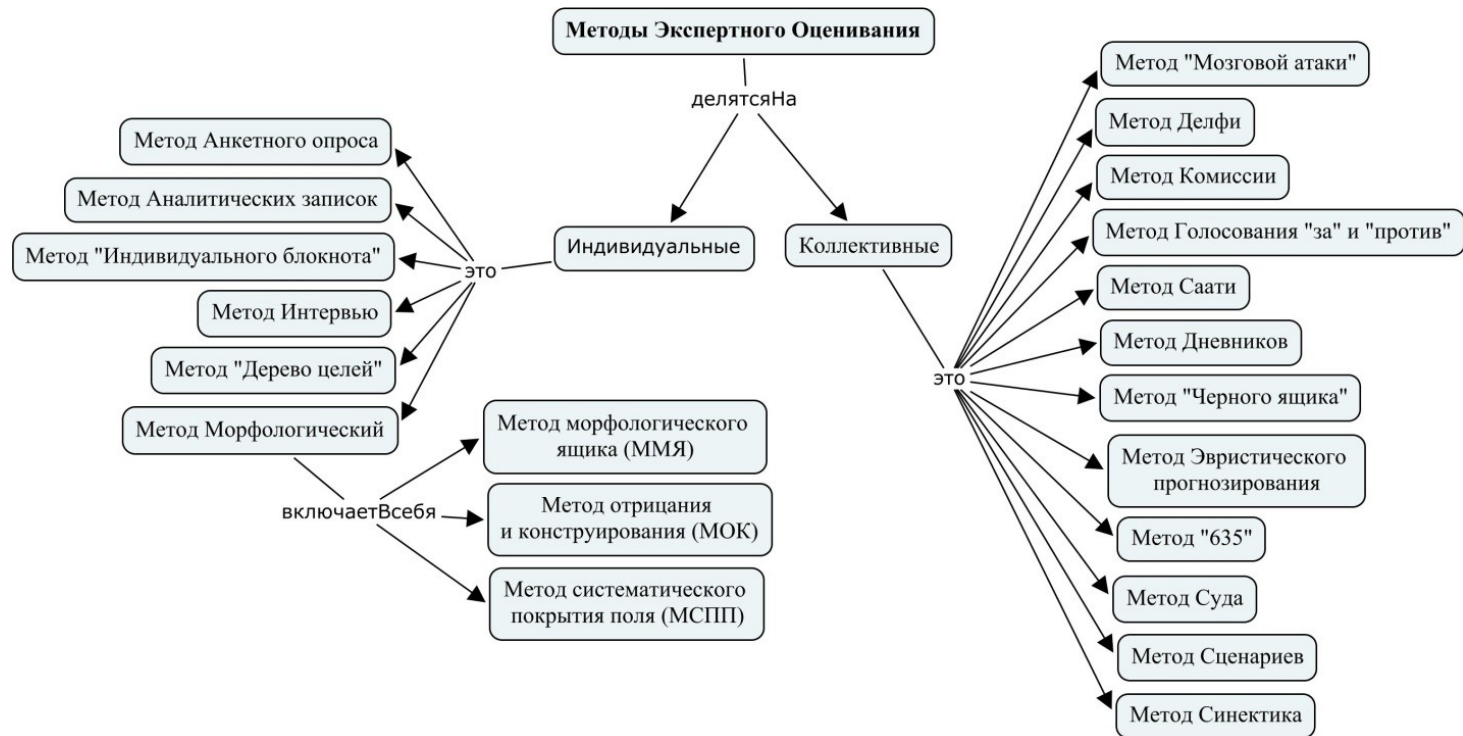
Метаонтология задач и методов принятия решений



CBR-метод



Методы экспертного оценивания

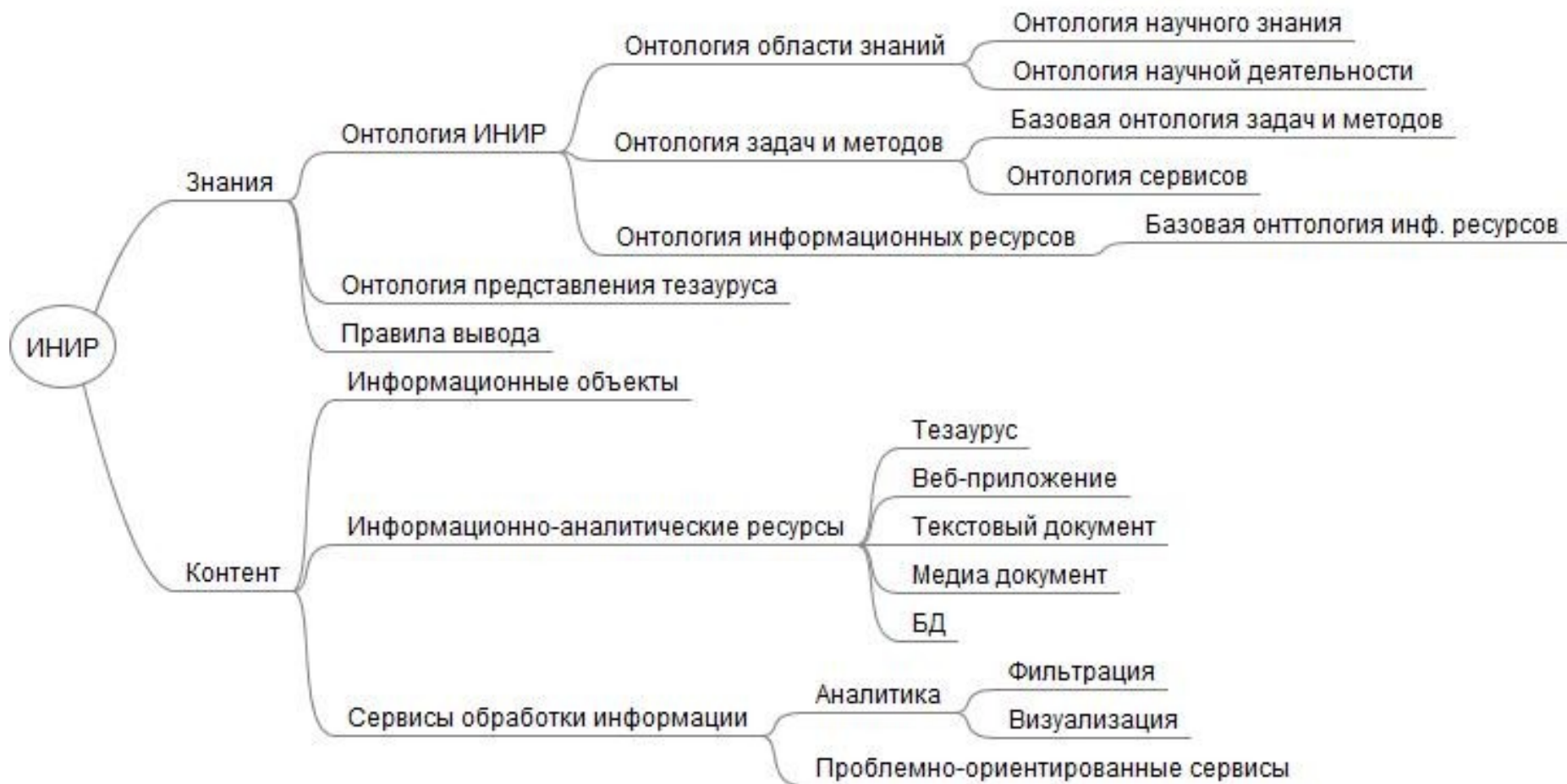


Информационная поддержка обеспечивается средствами интеллектуального научного интернет-ресурса (ИНИР), в котором систематизируются и описываются известные **интеллектуальные методы поддержки принятия решений** и их доступные реализации, задаются **связи методов с задачами и этапами принятия решений**.

В этом ресурсе также представлена информация об имеющихся **инструментариях** для разработки СППР, о **коллективах** и **исследователях**, занимающихся данной проблематикой.

При этом на основе онтологии организуется эффективный содержательный доступ к этой информации – удобная навигация и поиск в терминах понятий и отношений области знаний.

Для разработки такого ИНИР предполагается использовать упомянутую технологию создания интеллектуальных научных интернет-ресурсов.



Контент ИНИР образуют *информационные объекты, информационно-аналитические ресурсы и сервисы обработки информации*, интегрированные в ИНИР.

Информационные объекты – это конкретные экземпляры понятий онтологии. Они представляют структурированную в соответствии с онтологией информацию о рассматриваемой области знаний.

Каждый интегрированный в ИНИР информационный, аналитический ресурс и сервис должен описываться соответствующим информационным объектом.

Сервисы обработки информации предоставляют как традиционные для интернет-ресурсов средства доступа и анализа хранящейся в них информации, так и средства для решения задач рассматриваемой ПО.

Добавление последних в ИНИР поднимает возможности оказания информационной поддержки на качественно новый уровень – пользователь не просто получает информацию об интересующем его методе или ссылке на его реализацию. Он может непосредственно на ресурсе просмотреть примеры использования метода, запустить его и проанализировать его работу с разными входными данными.

Компонентную поддержку будет осуществлять **репозитарий методов поддержки принятия решений**, реализованных в виде сервисов, снабженных унифицированными спецификациями, на основе которых может выполняться их интеграция.

Репозитарий будет включать представительный корпус методов ППР, организованный на основе онтологии.

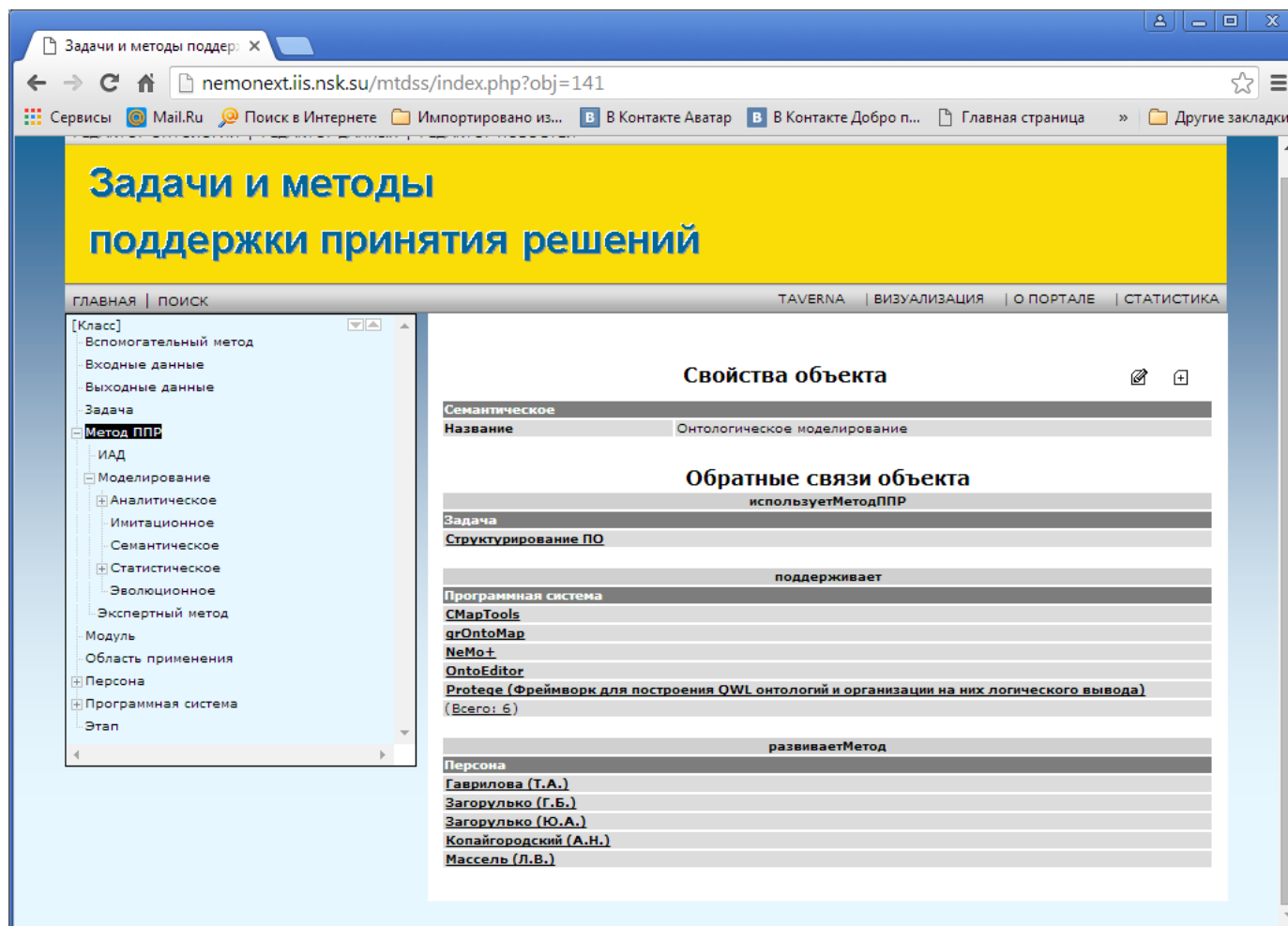
Наличие репозитария – библиотеки готовых к использованию методов принятия решений вместе с методикой и средствами их исполнения и композиции может оказать большую помощь разработчикам в процессе реализации ИСППР.

Репозиторий разрабатывается в соответствии с **онтологией** и с использованием **сервис-ориентированного подхода**, что упрощает включение в него имеющихся в свободном доступе готовых реализаций методов.

Спецификация методов в виде сервисов позволяет снять ряд проблем, связанных с различием платформ, на которых разрабатывались методы, стандартов, форматов данных, удаленным размещением этих методов.

Использование стандартизированных интерфейсов обеспечивает интеграцию методов при решении сложных задач. Сетевые протоколы, которые могут использоваться для взаимодействия между сервисами, позволяют получить доступ к информации и функциональным компонентам, размещенным на удаленных серверах.


Пользовательский веб-интерфейс 1




The screenshot shows a web browser window with the URL `nemonext.iis.nsk.su/mtdss/index.php?obj=141`. The page title is "Задачи и методы поддержки принятия решений". The interface includes a navigation menu on the left with categories like "Класс", "Задача", "Метод ППР", "ИИД", "Моделирование", "Аналитическое", "Имитационное", "Семантическое", "Статистическое", "Эволюционное", "Экспертный метод", "Модуль", "Область применения", "Персона", "Программная система", and "Этап". The main content area displays "Свойства объекта" (Object Properties) and "Обратные связи объекта" (Object Reverse Links). The "Свойства объекта" section shows a table with columns "Семантическое" and "Название", containing the value "Онтологическое моделирование". The "Обратные связи объекта" section shows a table with columns "используетМетодППР" and "Задача", containing the value "Структурирование ПО". Below this, there is a section "поддерживает" (supports) with a table listing various software systems like "CMapTools", "grOntoMap", "NeMo+", "OntoEditor", and "Protege". Finally, there is a section "развиваетМетод" (develops method) with a table listing various personnel like "Гаврилова (Т.А.)", "Загоруйко (Г.Б.)", "Загоруйко (Ю.А.)", "Копайгородский (А.Н.)", and "Массель (Л.В.)".

Пользовательский веб-интерфейс 2

[Главная](#)
[Онтология](#)
[О ресурсе](#)


[Вход](#)

СИСТЕМНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ



Географическое место

+

 Деятельность

+

 Задача исследований энергетики

+

 Интернет ресурс

-

 Метод исследования

Анализ данных

Визуальная аналитика

Вычислительный эксперимент

-

 Моделирование

+

 Аналитическое моделирование

Имитационное моделирование

Семантическое моделирование

+

 Экспертный метод

+

 Объект исследования

Организация

Персона

+

 Предмет исследования

Публикация

+

 Раздел науки / направление исследований

+

 Результат или средство исследования

Событие

Класс Семантическое моделирование

Название
Вероятностное моделирование
Когнитивное моделирование
Онтологическое моделирование
Событийное моделирование

Пользовательский веб-интерфейс 2

- Географическое место
- + Деятельность
- + Задача исследований энергетики
- + Интернет ресурс
- Метод исследования
 - Анализ данных
 - Визуальная аналитика
 - Вычислительный эксперимент
- Моделирование
 - + Аналитическое моделирование
 - Имитационное моделирование
- Семантическое моделирование**
- + Экспертный метод
- + Объект исследования
 - Организация
 - Персона
- + Предмет исследования
 - Публикация
- + Раздел науки / направление исследований
- + Результат или средство исследования
 - Событие

Свойства объекта

Название	Когнитивное моделирование
----------	---------------------------

Связи объекта

имеет Автора-Персону
Персона
Аксельрод Р.
решает Задачу
Задача исследований энергетики
Анализ текущей ситуации
Выработка альтернатив

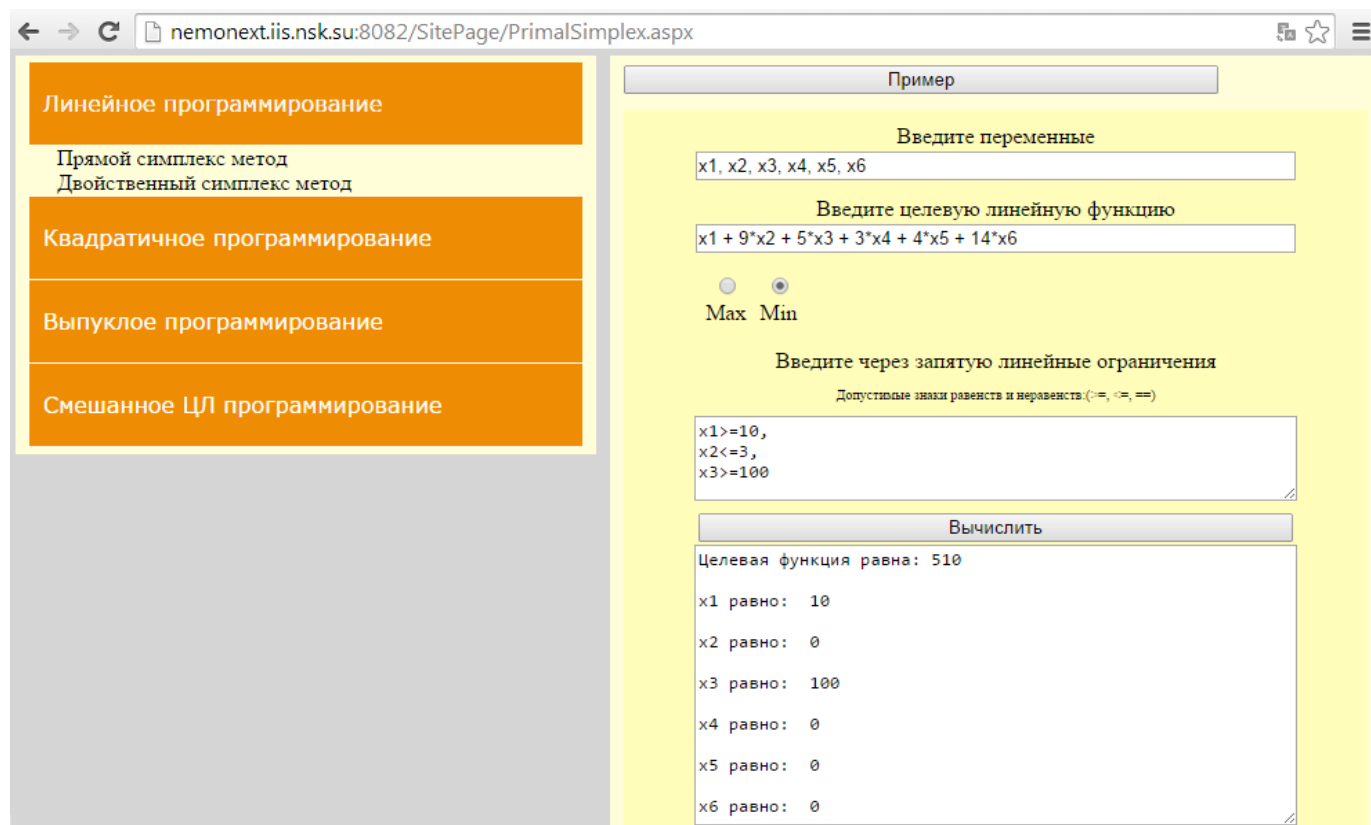
Обратные связи объекта

описывает Метод
Публикация
Интеграция семантических моделей в исследованиях проблем энергетической безопасности 2014
развивает Метод
Персона
Кулинич А.А.
Массель А.Г.
Массель Л.В.
реализует Программный продукт Метод
Программный продукт
Система Канва
Система когнитивного моделирования qrCognitiveMap
реализует Сервис Метод
Проблемно-ориентированный сервис
Редактор qrCognitiveMap

Было опробовано два подхода для реализации сервис-ориентированной архитектуры на примере создания ИНИР для предметной области «Поддержка принятия решений».

- Первый подход основан на использовании протоколов **SOAP/WSDL**. Web-сервис, реализующий методы линейного программирования, был разработан на языке C# с использованием протокола передачи данных SOAP, работающего поверх протокола HTTP, и языка WSDL.
- Данный web-сервис может использоваться двумя способами:
 - (1) для знакомства с работой реализуемых им методов
 - (2) для встраивания в сторонние приложения; для этого web-сервис снабжен соответствующими пользовательскими интерфейсами.

(1) интерфейс является своего рода «песочницей», позволяющей задать входные данные, запустить исполнение выбранного метода и посмотреть результаты его работы.



The screenshot shows a web application interface for solving linear programming problems. The browser address bar displays `nemonext.iis.nsk.su:8082/SitePage/PrimalSimplex.aspx`.

Left Sidebar (Navigation):

- Линейное программирование
 - Прямой симплекс метод
 - Двойственный симплекс метод
- Квадратичное программирование
- Выпуклое программирование
- Смешанное ЦЛ программирование

Main Content Area (Example):

Пример

Введите переменные
`x1, x2, x3, x4, x5, x6`

Введите целевую линейную функцию
`x1 + 9*x2 + 5*x3 + 3*x4 + 4*x5 + 14*x6`

☐ Max
 ☒ Min

Введите через запятую линейные ограничения
 Допустимые знаки равенств и неравенств (<=, <=, ==)

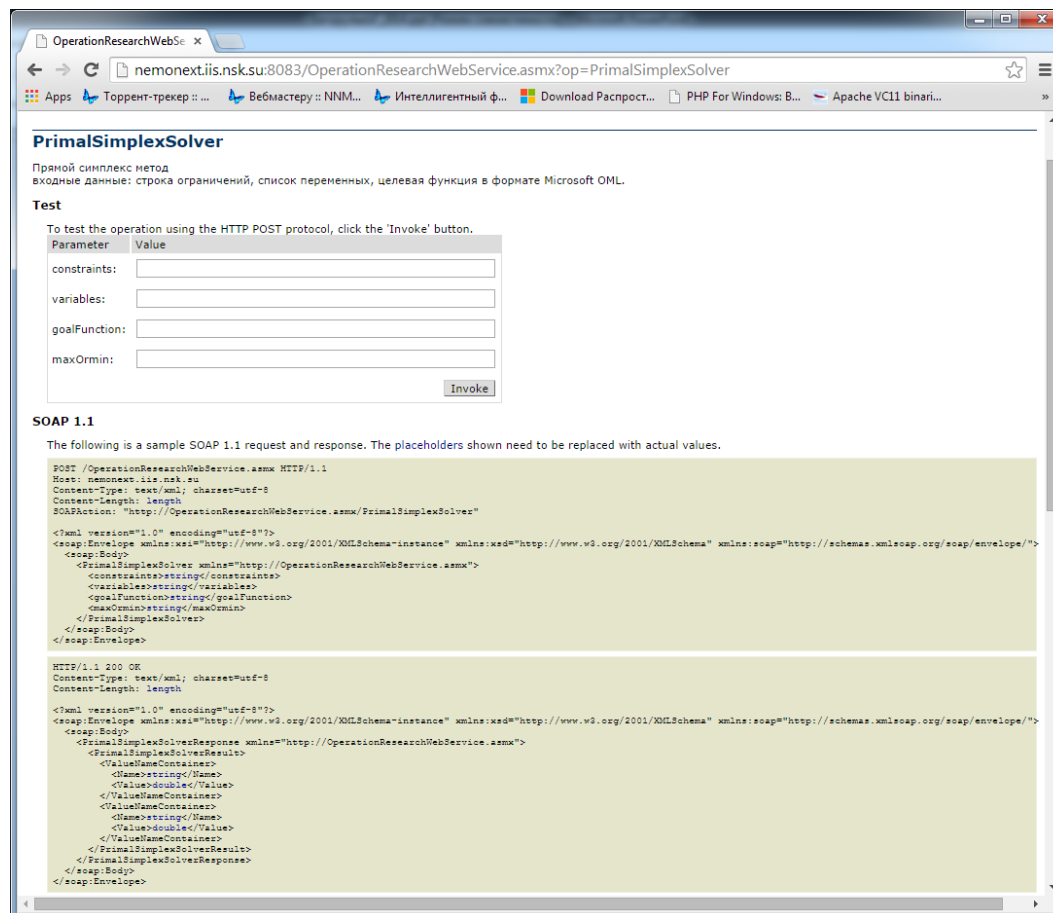
`x1>=10,
 x2<=3,
 x3>=100`

Вычислить

Целевая функция равна: 510

x1 равно: 10
 x2 равно: 0
 x3 равно: 100
 x4 равно: 0
 x5 равно: 0
 x6 равно: 0

(2) интерфейс позволяет получить спецификацию метода, описание входных данных, примеры запроса к сервису и его ответа.



PrimalSimplexSolver

Прямой симплекс метод
входные данные: строка ограничений, список переменных, целевая функция в формате Microsoft OML.

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
constraints:	<input type="text"/>
variables:	<input type="text"/>
goalFunction:	<input type="text"/>
maxOrmin:	<input type="text"/>

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The placeholders shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OperationResearchWebService.asmx HTTP/1.1
Host: nemonext.iis.nsk.su
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://OperationResearchWebService.asmx/PrimalSimplexSolver"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <PrimalSimplexSolver xmlns="http://OperationResearchWebService.asmx">
      <constraints>string</constraints>
      <variables>string</variables>
      <goalFunction>string</goalFunction>
      <maxOrmin>string</maxOrmin>
    </PrimalSimplexSolver>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <PrimalSimplexSolveResponse xmlns="http://OperationResearchWebService.asmx">
      <PrimalSimplexSolveResult>
        <ValueNameContainer>
          <Name>string</Name>
          <Value>double</Value>
        </ValueNameContainer>
        <ValueNameContainer>
          <Name>string</Name>
          <Value>double</Value>
        </ValueNameContainer>
        <ValueNameContainer>
          <Name>string</Name>
          <Value>double</Value>
        </ValueNameContainer>
      </PrimalSimplexSolveResult>
    </PrimalSimplexSolveResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Доступ к пользовательским интерфейсам web-сервиса осуществляется со страницы с описанием метода.

Задачи и методы поддержки принятия решений

главная | поиск
визуализация | о портале | статистика

[Класс]

- Sandboxes
- Вспомогательный метод
- Входные данные
- Выходные данные
- Задача
- Метод ППР
 - ИАД
 - Моделирование
 - Аналитическое
 - Выпуклое программирование
 - Квадратичное программирование
 - Линейное программирование**
 - Программирование в ограничениях
 - Смешанное ЦЛ программирование
 - Имитационное
 - Семантическое
 - Статистическое
 - Эволюционное
 - Экспертный метод
- Модуль
- Персона
- Программная система
- Этап

Свойства объекта

Линейное программирование	
Название	Прямой симплекс метод
Описание	Метод целенаправленного перебора вершин многогранника условий для нахождения оптимального.
Песочница	http://37.195.241.86:8084
Web-сервис	http://37.195.241.86:8083

Подробное описание

Симплекс-метод

Алгоритм решения оптимизационной задачи линейного программирования путём перебора вершин выпуклого многогранника в многомерном пространстве.

Метод был разработан советским математиком Канторовичем Л. В. в 1939 году.

Связи объекта

← ————— →

вырабатывает

Выходные данные
Числовой ряд

← ————— →

принимает

Входные данные
Числовой ряд

Еще одна возможность реализации сервисов в ИНИР связана с использованием **WFMS** (work flow management system) – систем управления потоками работ. Для экспериментов была использована система **Taverna**.

Эта система позволяет конструировать сервисы из программных модулей, реализованных как скрипты на языках R и Beanshell, библиотек Java, исполняемых файлов с интерфейсом командной строки. Полученные сервисы затем можно интегрировать, формируя из них потоки работ (WF или work flow). Также в WF можно использовать web-сервисы, описанные в формате WSDL и REST.

Для построения потоков работ Taverna предоставляет интуитивно понятный интерфейс и графический язык.

Новые WF можно публиковать в виде web-сервисов. Для запуска готовых WF из пользовательских приложений Taverna предлагает плеер (Taverna Player), который работает через Taverna Server.

- **SempN** – интегрированная программная среда для построения систем, основанных на знаниях. SempN является разработкой нашего коллектива. Реализует метод онтологического моделирования и метод рассуждений на основе экспертных правил.
- **Анализ временных рядов** – набор реализованных нами методов для выявления трендов и аномальных значений во временных рядах.
- **Project.J** – программный инструмент, поддерживающий метод принятия решений на основе прецедентов для интеллектуальных СППР. Данный инструмент создан на основе фреймворка jColibri, разработанного группой интеллектуальных приложений Мадридского университета Комплутенсе.
- **Unicalc** – разработанный в нашем коллективе универсальный решатель математических задач. Решатель реализует метод недоопределенных вычислений, относящийся к аналитическим методам моделирования – методам программирования в ограничениях.
- **grOntoMap, grCognitiveMap, grEventManager** – редакторы для построения онтологий, когнитивных и событийных карт, соответственно. Данные редакторы предназначены для реализации методов семантического моделирования и являются разработкой Иркутского института систем энергетики им. Мелентьева.

- Предложена концепция **комплексной поддержки процесса разработки интеллектуальных СППР** в слабоформализованных предметных областях.
- **Концептуальным базисом** такой поддержки является система онтологий, ядро которой составляет онтология области знаний «Поддержка принятия решений».
- Для обеспечения **информационной поддержки** данного процесса служит интернет-ресурс, представляющий структурированное на основе системы онтологий описание области знаний «Поддержка принятия решений», включая задачи, решаемые в данной области, и методы, используемые для их решения.
- Для обеспечения **компонентной поддержки** процесса разработки ИСППР служит репозиторий методов, предоставляющий непосредственный доступ к реализациям методов и позволяющий разработчикам предварительно опробовать их, чтобы лучше понять их возможности и выбрать наиболее подходящие из них.

Работа выполнена при финансовой поддержке **РФФИ**:
проект № 16-07-00569 «Методы и средства комплексной
поддержки процесса разработки интеллектуальных СППР в
слабоформализованных предметных областях на основе
сервис-ориентированного подхода и технологий Semantic Web»
и **Президиума РАН**:
проект № 15/10 «Когнитивные технологии структурирования,
хранения и интеллектуального анализа больших массивов
данных».

[Черняховская и др., 2007] Черняховская Л.Р., Старцева Е.Б., Муксимов П.В., Макаров К.А. Поддержка принятия решений при управлении сложными производственными системами на основе онтологической базы знаний // Вестник Уфимского государственного авиационного технического университета. 2007. Т. 9. № 7. –С. 41-45.

[Варшавский и др., 2009] Варшавский П.Р., Еремеев А.П. Моделирование рассуждений на основе прецедентов в интеллектуальных системах поддержки принятия решений // Искусственный интеллект и принятие решений, 2009. №2. – С. 45–57.

[Массель и др., 2013] Массель Л.В., Массель А.Г. Технологии и инструментальные средства интеллектуальной поддержки принятия решений в экстремальных ситуациях в энергетике // Вычислительные технологии. - 2013.- Т.18.- Специальный выпуск. - С. 37-44.

[Геловани и др., 2001] Геловани В.А., Башлыков А.А., Бритков В.Б., Вязилов Е.Д. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений в нештатных ситуациях с использованием информации о состоянии природной среды. Эдиториал УРСС, 2001.

[

[Загорулько и др., 2011] Загорулько Ю.А., Загорулько Г.Б. Использование онтологий в экспертных системах и системах поддержки принятия решений // Труды Второго симпозиума «Онтологическое моделирование» (Казань, октябрь 2010 г.) – Москва: ИПИ РАН, 2011. –С. 321-351.

[Черняховская и др., 2009] Черняховская Л.Р., Кружков В.Н., Дикова Ф.А. Онтологический подход к разработке системы поддержки принятия решений // Электронный журнал “Информационные ресурсы России”, 2009. №1.

[Sheng-Tun, 2003] Sheng-Tun Li, Huang-Chih Hsieh, and I-Wei Sun. An Ontology-based Knowledge Management System for the Metal Industry. In Proceedings of the Twelfth International World Wide Web Conference (WWW2003), Budapest, Hungary, 2003.

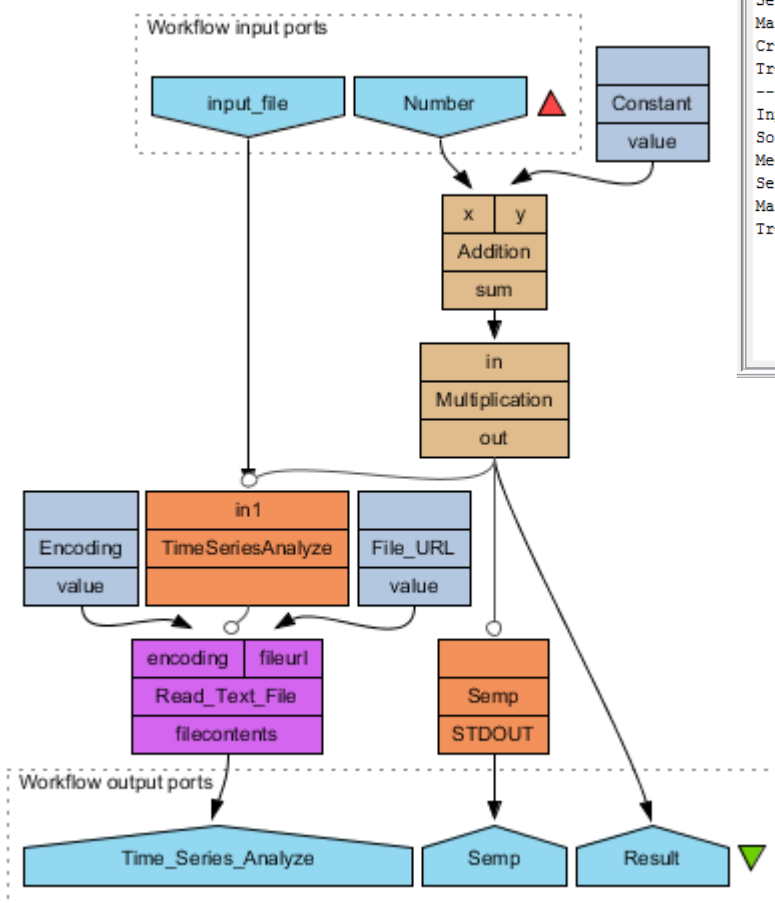
[Luigi, 2004] Luigi Ceccaroni, Ulises Cortés, Miquel Sànchez-Marrè. OntoWEDSS: augmenting environmental decision-support systems with ontologies. Environmental Modelling & Software. Vol. 19, Issue 9, September 2004. 785–797.

[Casanovas et al., 2009] Casanovas P., Casellas N., Vallbe J.-J. An Ontology-Based Decision Support System for Judges. In Proceeding of the 2009 conference on Law, Ontologies and the Semantic Web: Channelling the Legal Information Flood, IOS Press, Amsterdam, 2009. –pp. 165–175.

[Finkle-Perazzo et al., 2011] Finkle-Perazzo D, Jetha N. Online resources to enhance decision-making in public health // Chronic diseases and injuries in Canada, 2011. –Vol.31. Is.4. –pp.172-175.

[Zhang et al., 2015] Zhang D., Chen X., Yao H. Development of a Prototype Web-Based Decision Support System for Watershed Management // Water, 2015. № 7. –pp. 780-793.

[Горнов и др., 2006] Горнов А.Ю. Разработка информационно-вычислительной системы для экспертной поддержки пользователей математических пакетов при численном решении задач оптимального управления / А.Ю. Горнов, Т.С. Зароднюк // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – ИрГУПС. – 2006. – №1. – С. 114–119.



Result

Semp

Time_Series_Analyze

Value type

Text

Refresh

Wrap text

Save value

```

1.5, 1.8, 2.0, 2.7, 4.1, 2.9, 3.0, 3.1, 3.4, 3.7,
1.5, 1.8, 2.0, 2.7, 2.8, 2.9, 3.0, 3.1, 3.4, 3.7,
----- TREND (UpDownSeries) -----
Input data: [11.0, 15.0, 9.0, 18.0, 16.0, 29.0, 14.0, 10.0, 18.0, 9.0, 16.0, 18.0, 18.0, 20.0, 19.0, 17.0]
Series count = 10
Max length series = 3
Critical value of series length = 5
Trend detected: false
----- TREND (Median) -----
Input data: [11.0, 15.0, 9.0, 18.0, 16.0, 29.0, 14.0, 10.0, 18.0, 9.0, 16.0, 18.0, 18.0, 20.0, 19.0, 17.0]
Sorted input data: [9.0, 9.0, 10.0, 11.0, 14.0, 15.0, 16.0, 16.0, 17.0, 18.0, 18.0, 18.0, 18.0, 19.0, 20.0, 29.0]
Median = 16.5
Series count = 8
Max length series = 5
Trend detected: false

```

Result

Semp

Time_Series_Analyze

Value type

Text

Refresh

Wrap text

Save value

```

!!! Проблемная скважина w1
!!! Проблемная скважина w2
!!! Проблемная скважина w3
!!! Проблемная скважина w4
!!! Проблемная скважина w5
!!! Проблемная скважина w6
Скважина w7 функционирует нормально
Скважина w8 функционирует нормально
Скважина w9 функционирует нормально
Скважина w10 функционирует нормально
Зафиксирована подача 33 на трансформаторе tr1 ,питающем насос nu3
Зафиксирована подача 33 на трансформаторе tr1 ,питающем насос nu4
Зафиксирована подача 33 на трансформаторе tr1 ,питающем насос nu5
Зафиксирована подача 33 на трансформаторе tr1 ,питающем насос nu6
Отключение подачи 33 на трансформаторе tr2 ,питающем насос nu1
Отключение подачи 33 на трансформаторе tr2 ,питающем насос nu2
В связи с отключением основного электропитания насоса nu1 рекомендуется его подключить к работающему трансформатору tr1
В связи с отключением основного электропитания насоса nu2 рекомендуется его подключить к работающему трансформатору tr1
Увеличте нагрузку на насосе nu5
В связи с неисправностью скважины w6 увеличьте дебит скважины w7 на 29.4737 куб.м
В связи с неисправностью скважины w6 увеличьте дебит скважины w8 на 21.0526 куб.м
В связи с неисправностью скважины w6 увеличьте дебит скважины w9 на 16.8421 куб.м
В связи с неисправностью скважины w6 увеличьте дебит скважины w10 на 12.6316 куб.м

```

executing module

Program execution time is 0.19000 seconds (h:m:s.ms -- 00:00:00.19)