

# СРЕДСТВА СТРУКТУРИЗАЦИИ СЕМАНТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ БАЗ ЗНАНИЙ

Давыденко Ирина Тимофеевна  
Гракова Наталья Викторовна  
кафедра ИИТ  
БГУИР, Минск

Федотова Алена Валериевна  
МГТУ им. Баумана, Москва

Сергиенко Елена Сергеевна  
МИФИ, Москва

# Цель работы



- Разработать средства структуризации унифицированных логико-семантических моделей (*sc-моделей*) баз знаний систем, разрабатываемых в рамках Технологии OSTIS (*ostis-систем*)

# Структура ostis-системы



## *ostis-система*

*<= базовая декомпозиция\*:*

- {
- *sc-модель компьютерной системы*
- *платформа интерпретации sc-моделей*
- }

## *sc-модель компьютерной системы*

*<= базовая декомпозиция\*:*

- {
- ***sc-модель базы знаний***
- *sc-модель машины обработки знаний*
- *sc-модель интерфейса компьютерной системы*
- }

# Типология знаний



## **знание**

= *стационарная знаковая конструкция, обладающая некоторой семантической целостностью*

⊂ *структура*

⊃ *сравнение*

⊃ *фактографическое знание*

⊃ *раздел*

⊃ *предметная область*

⊃ *онтология*

⊃ *семантическая окрестность*

⊃ *задача*

⊃ *программа*

⊃ *план*

⊃ *решение*

⊃ *утверждение*

⊃ *определение*

# Типология разделов базы знаний

## *раздел*

*= условно дидактически выделяемый фрагмент базы знаний, обладающий логической целостностью и завершенностью*

*= раздел базы знаний*

*<= разбиение\*:*

*{*

- атомарный раздел*
- неатомарный раздел*

*}*

*⊃ раздел-обоснование*

*⊃ раздел-описание принципов*

*⊃ раздел-документация*

*⊃ раздел-описание предметной области*

*⊃ раздел-описание семантической окрестности*

*⊃ раздел-теория предметной области*

# Типология семантических окрестностей



## *семантическая окрестность*

*= спецификация заданной сущности, знак которой указывается как ключевой элемент этой спецификации*

⊃ *семантическая окрестность по инцидентным коннекторам*

⊃ *полная семантическая окрестность*

⊃ *базовая семантическая окрестность*

*= минимально достаточная семантическая окрестность*

⊃ *специализированная семантическая окрестность*

# Типология специализированных семантических окрестностей



## *специализированная семантическая окрестность*

*= вид семантической окрестности, набор связей для которой уточняется отдельно для каждого класса такой окрестности*

- ⊃ пояснение*
- ⊃ примечание*
- ⊃ правило идентификации экземпляров*
- ⊃ терминологическая семантическая окрестность*
- ⊃ теоретико-множественная семантическая окрестность*
- ⊃ логическая семантическая окрестность*
- ⊃ описание типичного экземпляра*
- ⊃ описание декомпозиции*

# Предметная область

- важнейший методологический прием, позволяющий выделить из всего многообразия исследуемого Мира только определенный класс исследуемых сущностей и только определенное семейство отношений, заданных на указанном классе
- осуществляется локализация, фокусирование внимания только на объектах исследования, абстрагируясь от всего остального исследуемого Мира



# Предметная область и семантические окрестности



- **Предметная область** – это результат интеграции **семантических окрестностей**, описывающих все исследуемые сущности заданного класса и имеющих одинаковый предмет исследования (т.е. одинаковый набор отношений, заданных на исследуемых сущностях)

# Роли понятий в ПрО



*понятие предметной области'*

*<= разбиение\*:*

*{*

- исследуемое понятие'*
- понятие, исследуемое в частной предметной области'*
- понятие, исследуемое в более общей предметной области'*
- понятие, исследуемое в неродственной предметной области'*

*}*

# Роли исследуемых понятий в ПрО

*исследуемое понятие'*

= *понятие, исследуемое в данной предметной области'*

∈ *ролевое отношение*

<= *разбиение\**:

{

- *максимальный класс объектов исследования'*
- *немаксимальный класс объектов исследования'*

}

<= *разбиение\**:

{

- *исследуемый класс первичных элементов'* (не имеющих элементов, принадлежащих данной предметной области)
- *исследуемое отношение'*
- *класс исследуемых структур'*

}

# Связи между предметными областями

*частная предметная область\**

*= дочерняя предметная область\**

*= быть частной предметной областью\**

*∈ бинарное отношение*

*∈ ориентированное отношение*

*∈ неролевое отношение*

*⊃ частная предметная область по классу первичных элементов\**

*⊃ частная предметная область по исследуемым отношениям\**

# Онтологии предметной области

## **онтология**

= спецификация предметной области

$\subset$  знание

$\leq$  разбиение\*:

{

- интегрированная онтология
- структурная спецификация
- теоретико-множественная онтология
- логическая иерархия понятий
- логическая онтология
- логическая иерархия высказываний
- терминологическая онтология
- онтология задач и решений задач
- онтология классов задач и способов решения задач

}

- Разработаны средства структуризации *sc-моделей баз знаний* на основе иерархии предметных областей
- Выделенные типы фрагментов базы знаний являются основой для компонентного проектирования баз знаний.

К компонентам *sc-моделей баз знаний* можно отнести

- семантические окрестности различных видов
- онтологии разных видов (в т.ч. – интегрированные онтологии)
- целые разделы базы знаний

# Выставочные стенды



- Система IMS
- Интеллектуальная справочная система по геометрии
- 18.02.2016 12.45-13.15 ауд. 612
- 19.02.2016 12.00-12.30 ауд. 612

# СЕМАНТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЛЛЕКТИВНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ЗНАНИЙ

Давыденко Ирина Тимофеевна  
кафедра ИИТ  
БГУИР, Минск



# Структура sc-модели базы знаний

## *sc-модель базы знаний*

*= унифицированная семантическая модель базы знаний*

*∈ раздел базы знаний*

*<= базовая декомпозиция\*:*

- {*
- предметная часть базы знаний*
- контекст предметной части базы знаний в рамках Глобальной базы знаний*
- документация компьютерной системы*
- история и текущие процессы эксплуатации компьютерной системы*
- история, текущие процессы и план развития компьютерной системы*
- }*

## *история и текущие процессы эксплуатации компьютерной системы*

*<= базовая декомпозиция\*:*

*{*

- история эксплуатации компьютерной системы*
- текущие процессы эксплуатации компьютерной системы*

*}*

## *история, текущие процессы и план развития компьютерной системы*

*<= базовая декомпозиция\*:*

*{*

- структура и организация проекта компьютерной системы*
- история развития компьютерной системы*
- текущие процессы развития компьютерной системы*
- план развития компьютерной системы*

*}*

# Методики проектирования унифицированных семантических моделей баз знаний



- Методика проектирования sc-моделей баз знаний, основанная на редактировании исходных текстов
- Методика проектирования sc-моделей баз знаний, предполагающая редактирование исходных текстов и одного администратора, взаимодействующего с семантической памятью
- Методика проектирования sc-моделей баз знаний, предполагающая взаимодействие всех разработчиков с семантической памятью и с одним администратором
- Методика проектирования sc-моделей баз знаний, предполагающая взаимодействие всех разработчиков с семантической памятью и наличием иерархии администраторов
- Методика проектирования sc-моделей баз знаний, предполагающая взаимодействие всех разработчиков с семантической памятью, наличием иерархии администраторов и средств автоматизации администрирования

# Средства коллективного проектирования sc-моделей баз знаний



- **Подсистемы поддержки проектирования унифицированных семантических моделей баз знаний, соответствующие методикам**

Методика проектирования sc-моделей баз знаний, предполагающая взаимодействие всех разработчиков с семантической памятью и наличием иерархии администраторов



- отказ от работы с исходными текстами базы знаний
- взаимодействие разработчиков разного уровня посредством общей семантической памяти
- редактирование базы знаний осуществляется путем формирования и утверждения предложений
- для каждого зарегистрированного в системе пользователя устанавливается его роль в процессе разработки базы знаний

# Типология пользователей

*пользователь\**

= *пользователь ostis-системы\**

∈ *бинарное отношение*

∈ *неролевое отношение*

<= *разбиение\**:

{

- *незарегистрированный пользователь\**
- *зарегистрированный пользователь\**

}

# Типология пользователей



*зарегистрированный пользователь\**

$\supset$  *разработчик\**

$\Rightarrow$  *включение\*:*

- *администратор\**
- *менеджер\**
- *эксперт\**



# Задачи администратора

- контроль целостности и непротиворечивости всей базы знаний;
- определение уровней доступа других пользователей;
- принятие решения относительно принятия или отклонения предложений в различные части базы знаний, в том числе при необходимости отправка их на экспертизу;
- самостоятельное внесение изменений в различные части базы знаний, путем использования соответствующих команд редактирования (при этом изменения автоматически оформляются как предложения и заносятся в *историю развития ostis-системы*).

# Задачи менеджера

- **планирование** объемов работ по проектированию базы знаний;
- **детализация** проектных задач на подзадачи, непосредственно **формулировка** проектных задач, **назначение** исполнителей проектных задач;
- установка **приоритетов и сроков** выполнения работ по проектированию базы знаний;
- **контроль сроков** выполнения проектных задач

# Задачи эксперта



- верификация и тестирование результатов выполнения проектных задач;
- при необходимости эксперт может оставлять комментарии к любому фрагменту базы знаний относительно его корректности. Все комментарии попадают в план развития компьютерной системы

# Типология действий разработчиков баз знаний



*Предметная область действий разработчиков sc-моделей баз знаний*

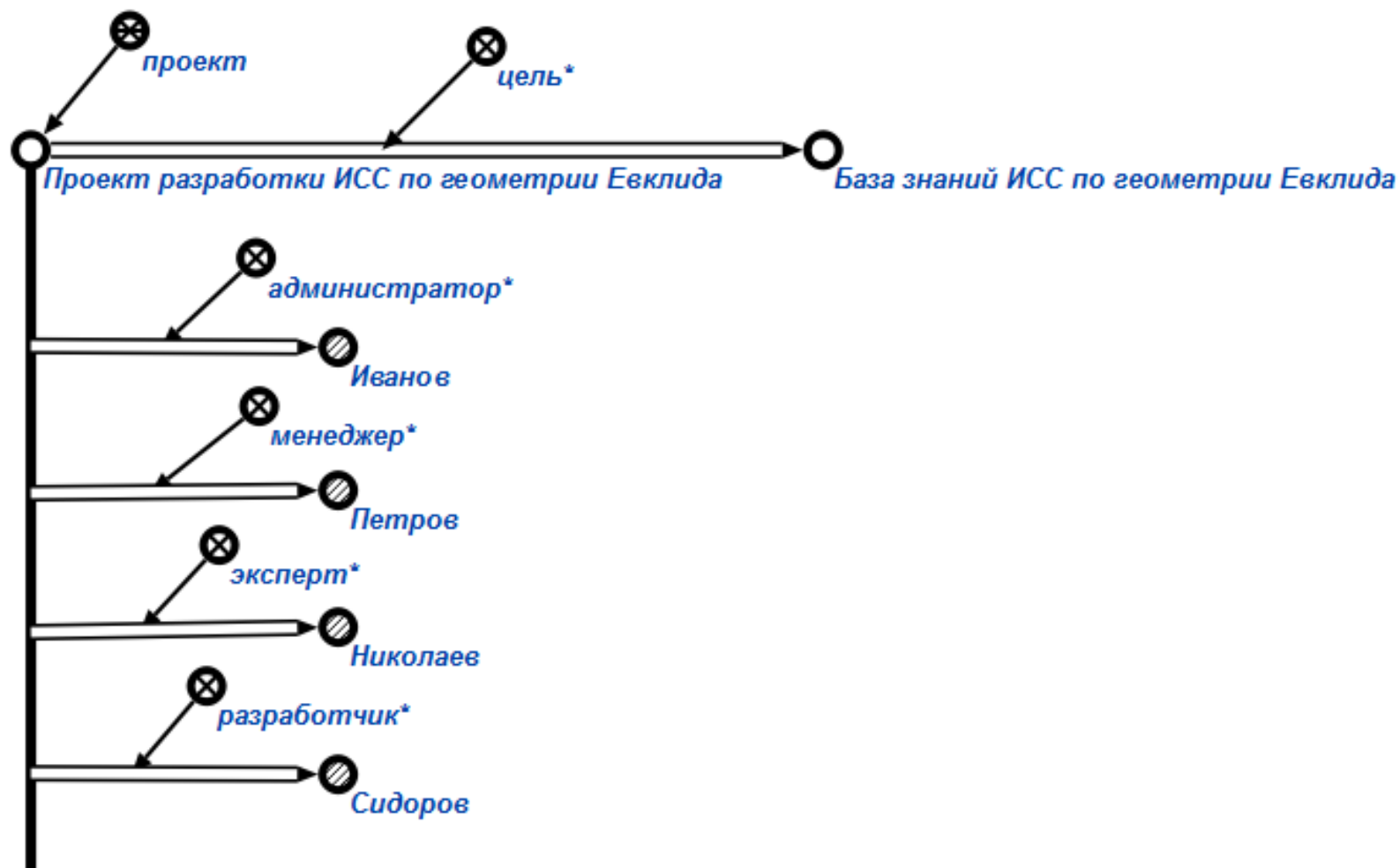
*<= частная предметная область\*:*

*Предметная область действий и задач*

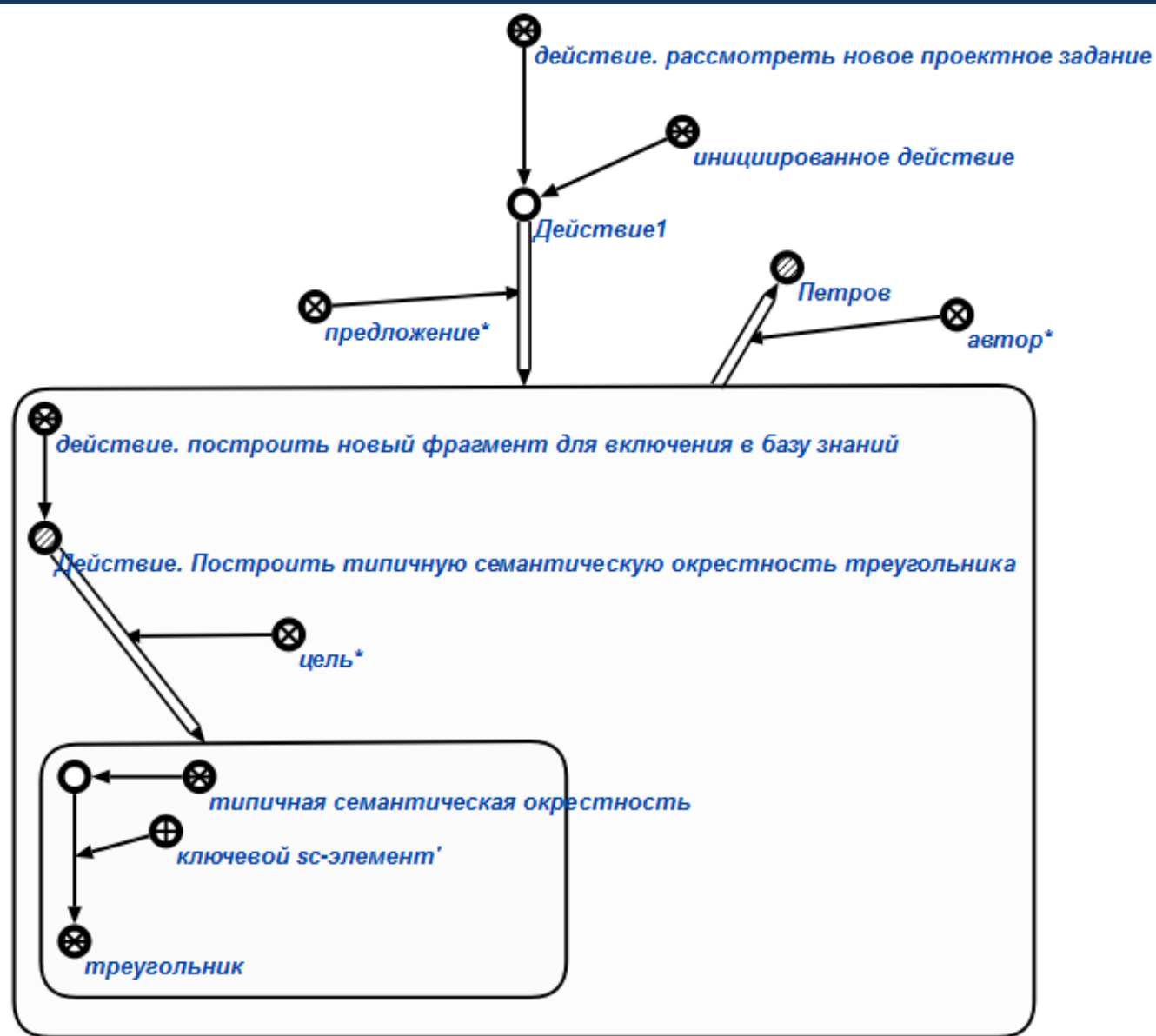
(Шункевич Д.В. и др. OSTIS-2016)

## **Пример диалога разработчиков с ostis-системой**

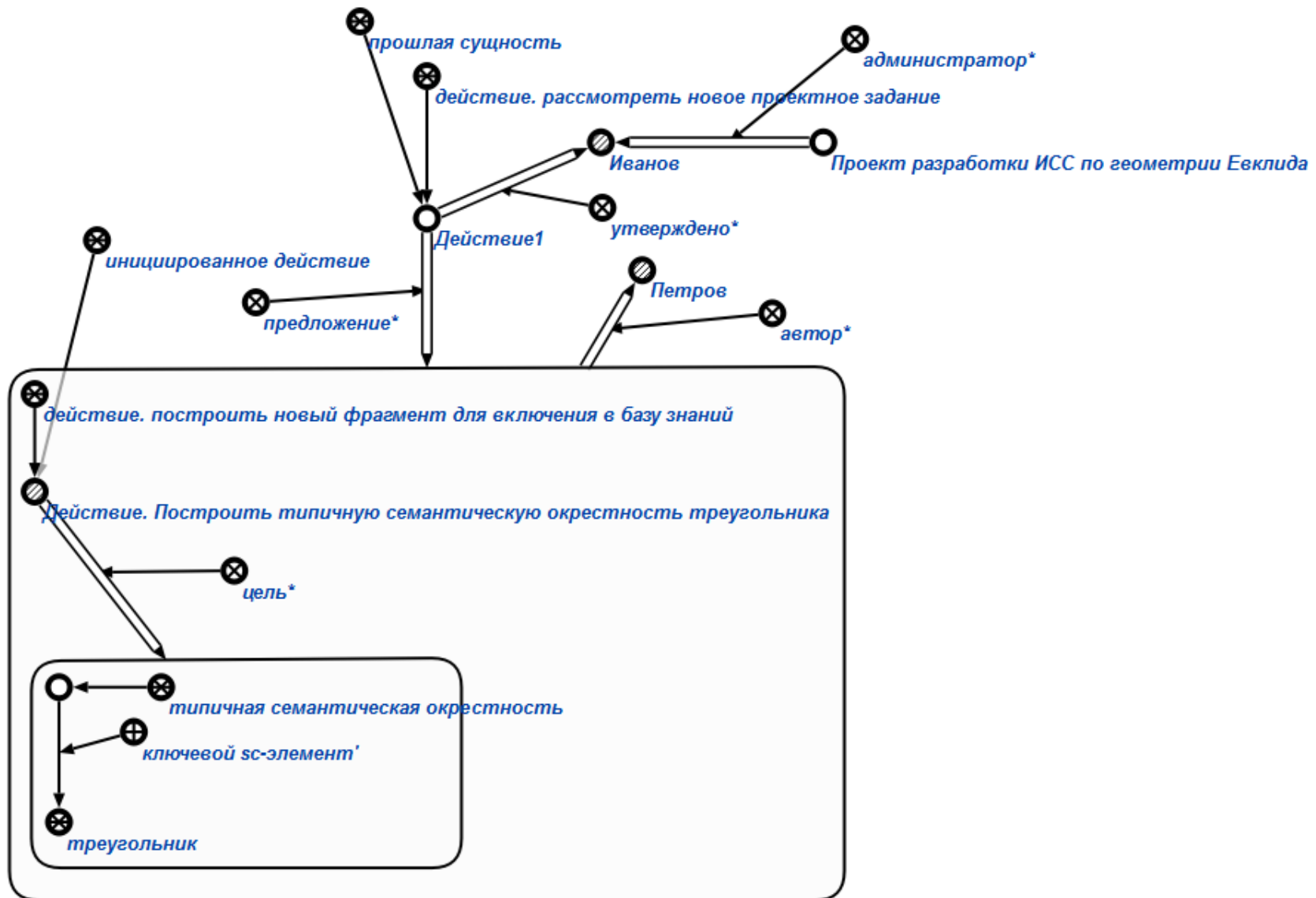
# Исполнители проекта



# Предложение проектного задания

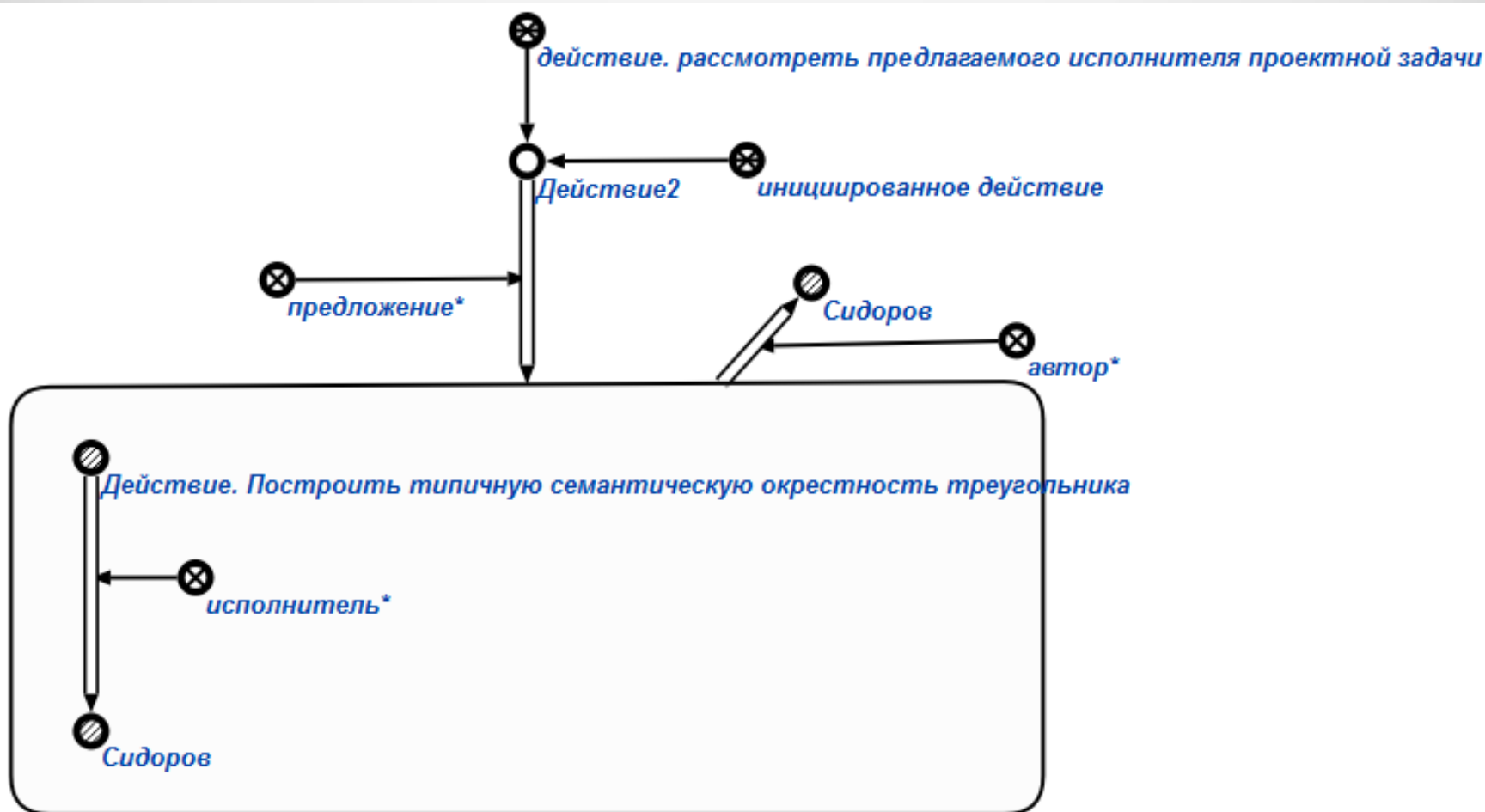


# Утверждение проектного задания

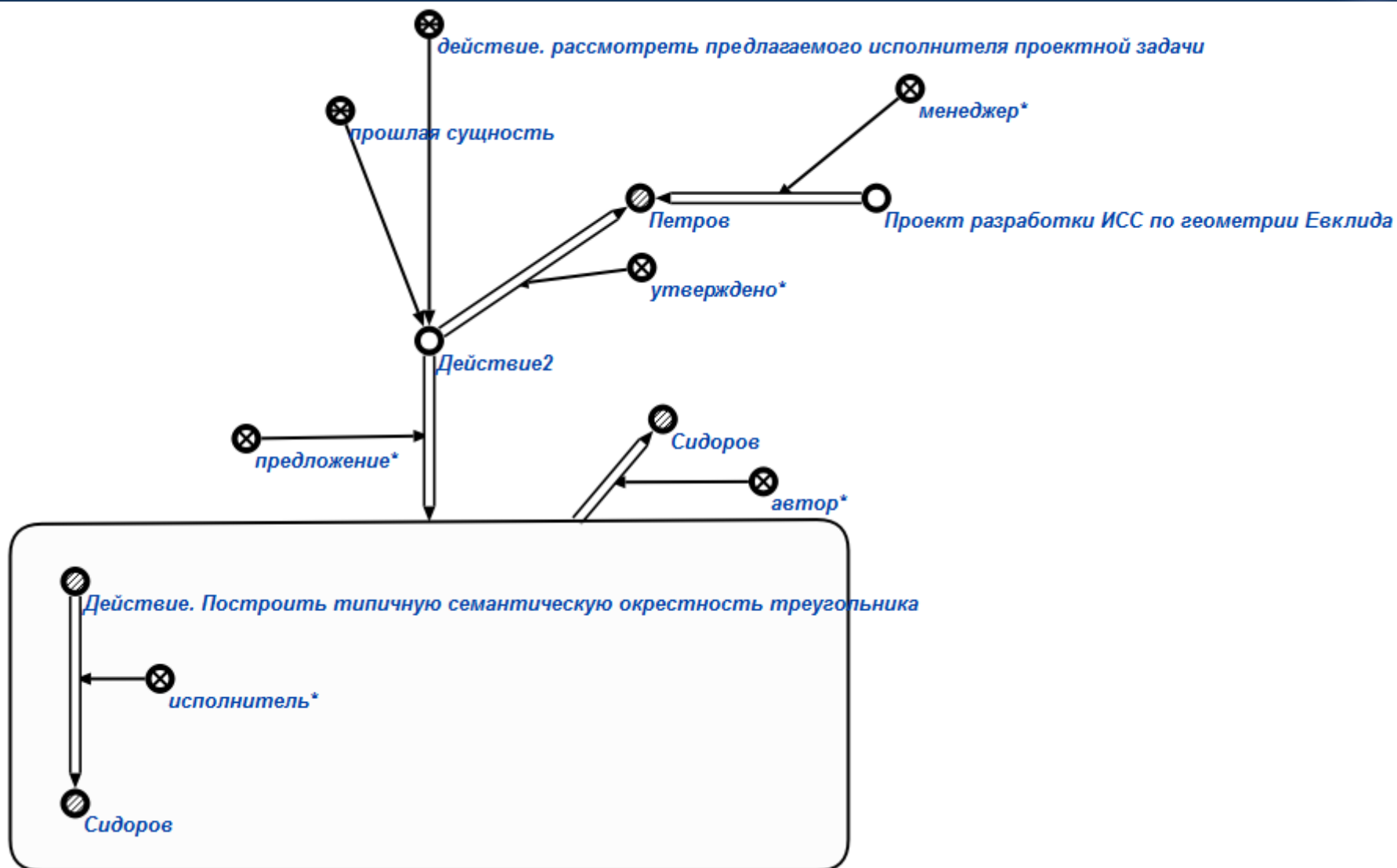




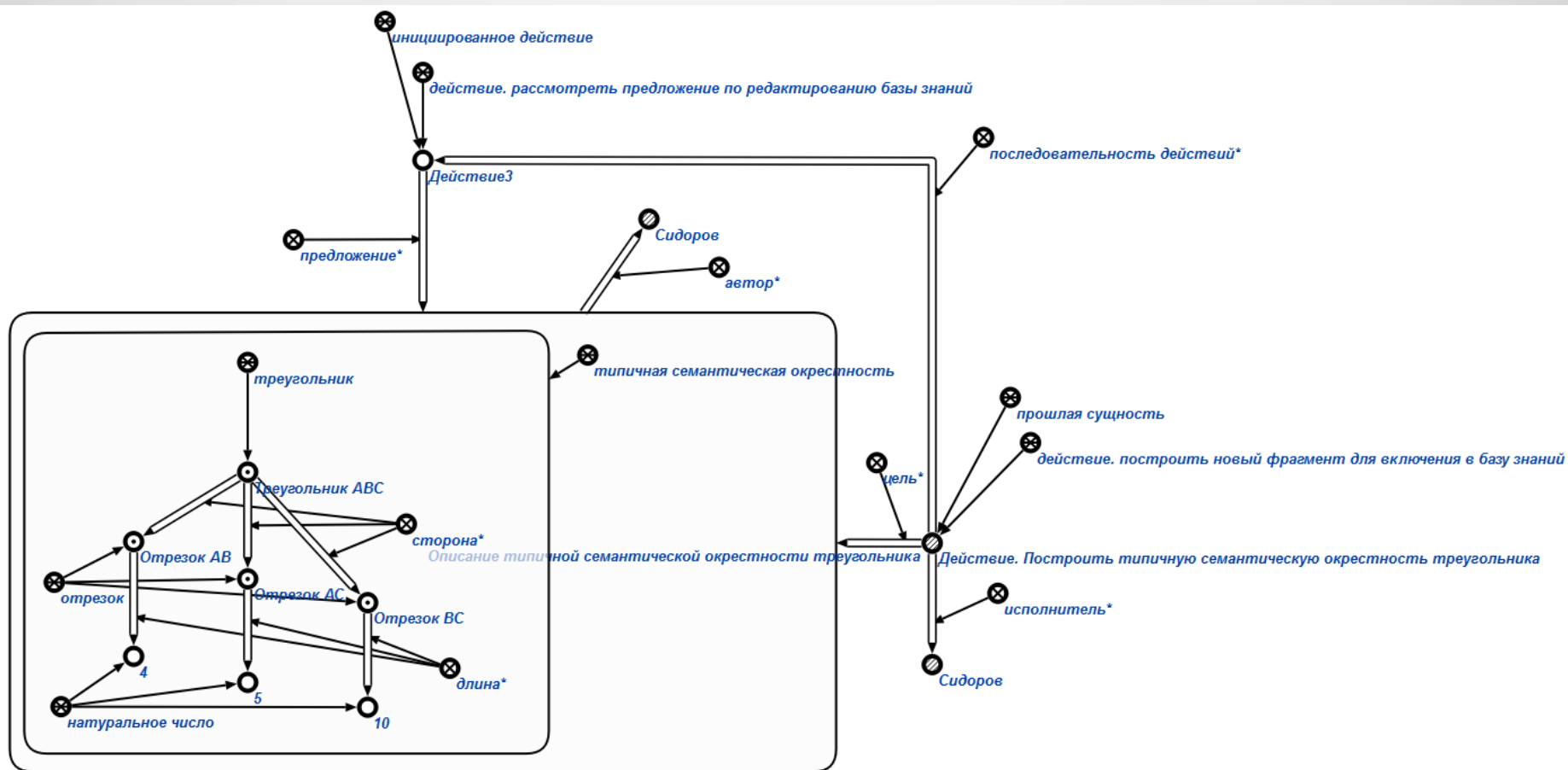
# Предложение исполнителя проектного задания



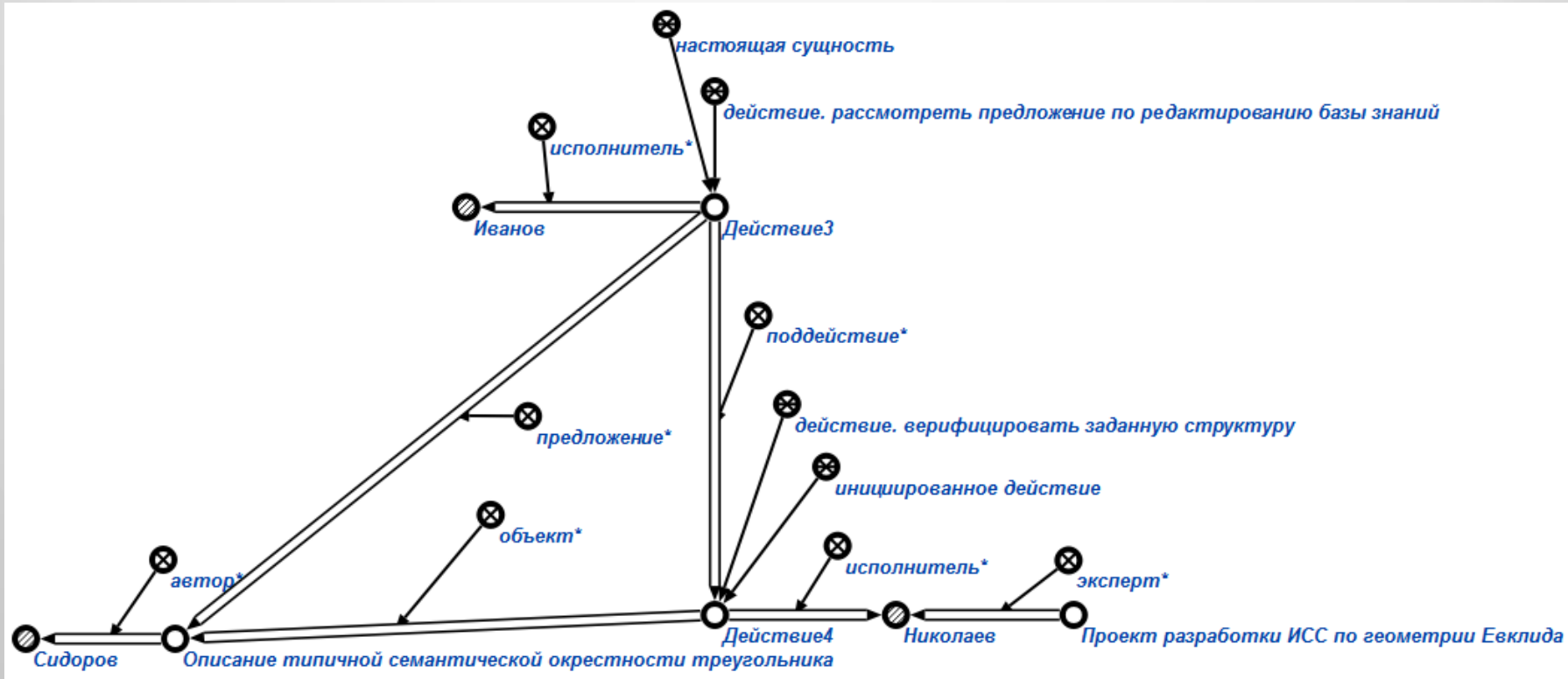
# Утверждение исполнителя



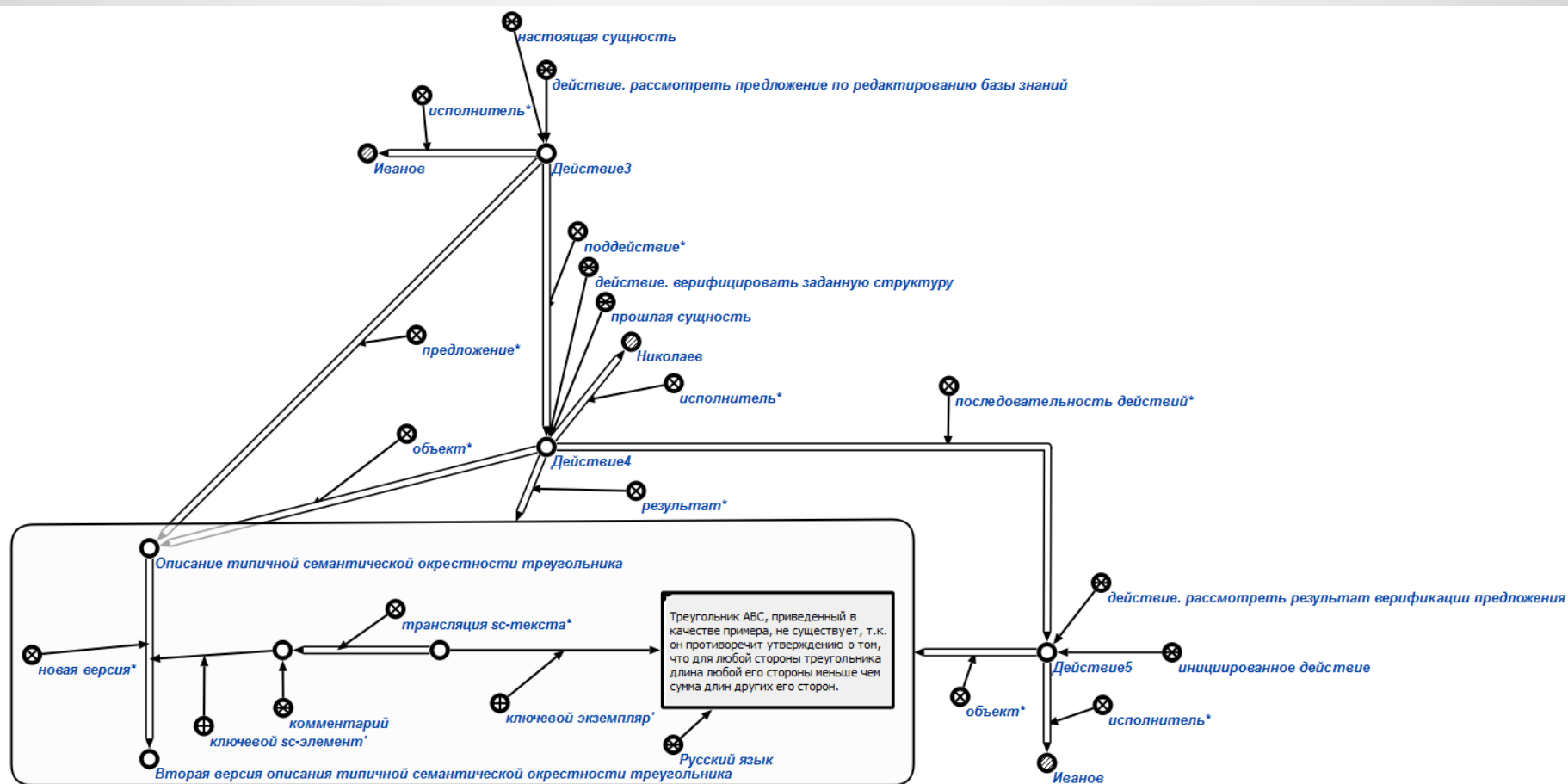
# Сформированное предложение в базу знаний



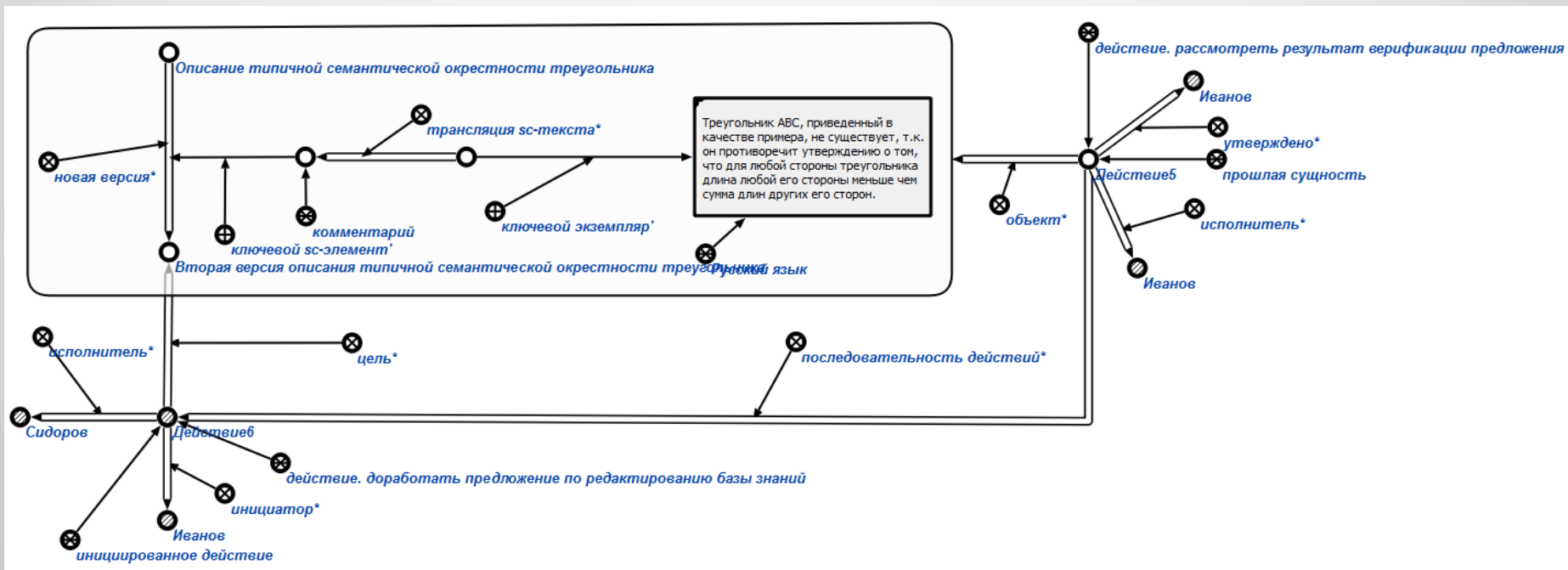
# Задание на верификацию эксперту



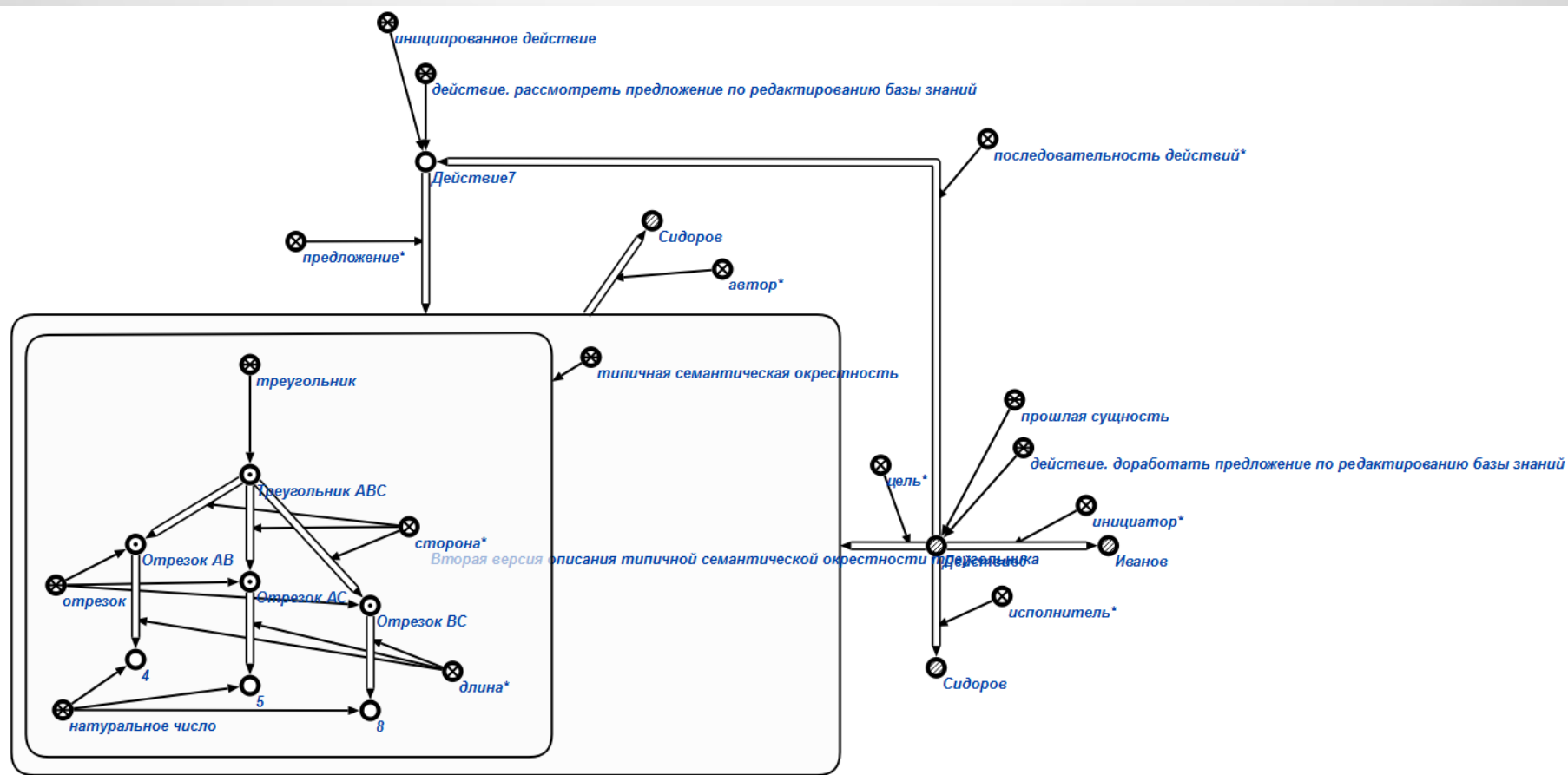
# Предложение верифицировано экспертом



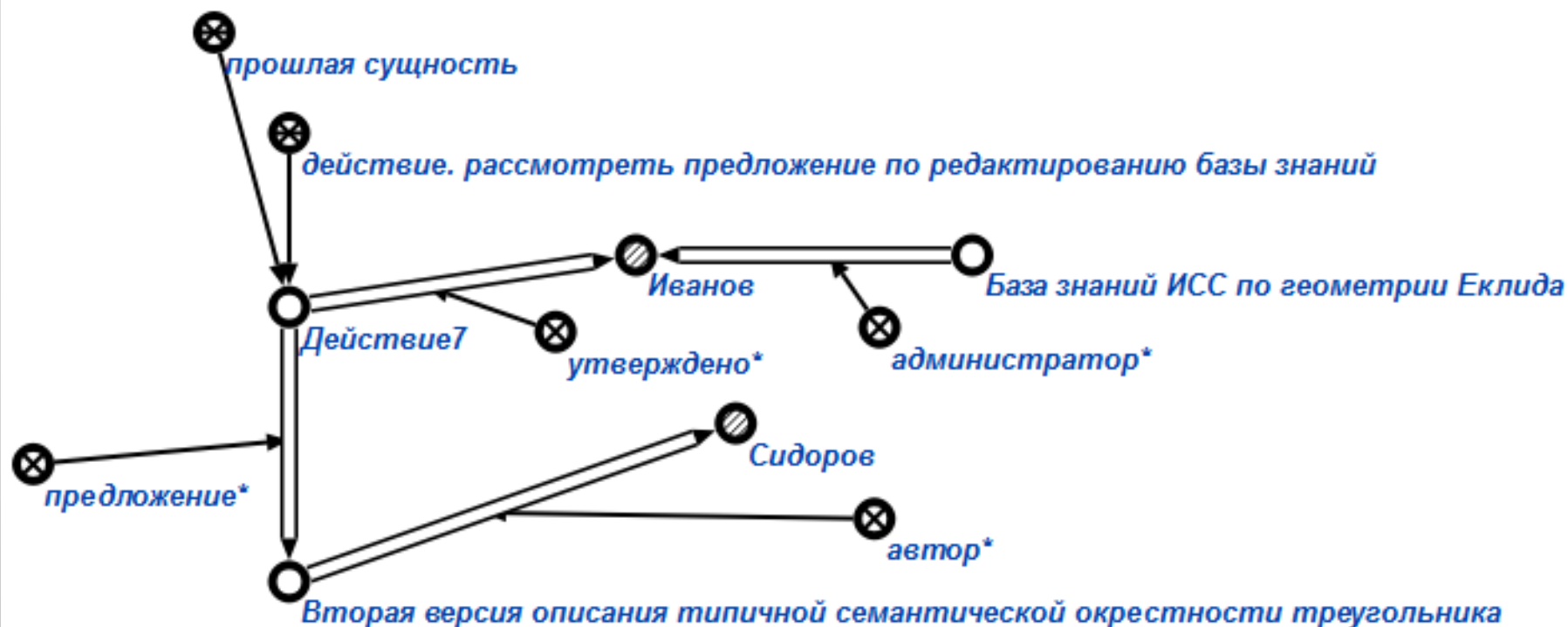
# Результат верификации утвержден администратором



# Предложение исправлено



# Предложение утверждено администратором





# Выставочные стенды



- Среда коллективного проектирования баз знаний
- 18.02.2016 12.45-13.15 ауд. 612
- 19.02.2016 12.00-12.30 ауд. 612