|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Введение | |  |
| 1. | Архитектура экспертной системы |  |
| 1.1. | Модуль прогнозирования результатов инцидента, связанного с разливом нефтепродуктов |  |
| 1.1.1. | Модель прогнозирования |  |
| 1.1.1.1 | Основные понятия, применяемые в модели прогнозирования |  |
| 1.1.1.1.1. | Координаты |  |
| 1.1.1.1.2. | Тип грунта |  |
| 1.1.1.1.3. | Тип нефтепродукта |  |
| 1.1.1.1.4. | Геологическая точка |  |
| 1.1.1.1.5. | Разлив |  |
| 1.1.1.1.6. | Инцидент |  |
| 1.1.1.1.7. | Тип техногенного объекта |  |
| 1.1.1.1.8. | Кадастровый тип земли |  |
| 1.1.1.1.9. | Техногенный объект |  |
| 1.1.1.1.10. | Тип природоохранного объекта |  |
| 1.1.1.1.11. | Природоохранный объект |  |
| 1.1.1.1.12. | Коэффициент растекания нефтепродукта |  |
|  |  |  |
| 1.1.1.1. | Наземное пятно нефтепродуктов |  |
| 1.1.1.1.1. | Базовая модель наземного пятна нефтепродуктов |  |
| 1.1.1.1.2. | Производные модели наземного пятная нефтепродуктов |  |
|  |  |  |

* + 1. Модель прогнозирования
       1. Основные понятия, применяемые в модели прогнозирования
          1. Координаты

**Координаты** – географические координаты географической точки, используемой в модели. Свойство понятия **Координаты** описаны в табл. 1.

Табл. 1. Свойства понятия **Координаты** (Coordinates)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| latitude | широта в градусах (точность 5 знаков), диапазон северной широты от 0 до 90 градусов, южной от -90 до 0 |
| longitude | долгота в градусах (точность 5 знаков), диапазон восточной долготы от 0 до 180 градусов, южной от -180 до 0 |

* + - * 1. Тип грунта

**Тип грунта -** понятие, определяющее геологические характеристики в географической точке земной поверхности. Свойства понятия **Тип грунта** описаны в табл. 2

Табл. 2. Свойства понятия **Тип грунта**  (GroundType)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| type\_code | код типа грунта |
| name | наименование грунта |
| porosity | пористость, безразмерная величина в диапазоне от 0 до 1; определяет способность грунта задерживать (впитывать) нефтепродукты |
| holdmigration | коэффициент задержки миграции нефтепродуктов, определяет …, безразмерная величина в диапазоне от 0 до 1 |
| waterfilter | коэффициент фильтрации воды |
| diffusion | коэффициент диффузии |
| distribution | коэффициент распределения |
| sorption | коэффициент собрции |

* + - * 1. Тип нефтепродукта

**Тип нефтепродукта** – понятие определяющее название и свойства нефтепродукта. Свойства понятия **Тип нефтепродукта** описаны в табл. 3

Табл. 3. Свойства понятия **Тип нефтепродукта** (PetrochemicalType)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| type\_code | код типа нефтепродукта |
| name | наименование нефтепродукта |
| boilingtemp | температура кипения в градусах Цельсия |
| density | плотность в граммах на сантиметр кубический |
| viscocity | кинематическая вязкость миллиметры квадратные в секунду |
| solubility | растворимость миллиграммы в дециметре кубическом |

* + - * 1. Геологическая точка

**Геологическая точка -** географическая точка, с заданными геологическими свойствами. Свойства понятия **Геологическая точка** описано в табл. 4

Табл. 4. Свойства понятия **Геологическая точка** (Point)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| coordinates | географические координаты точки (п.1.1.1.1.1) |
| groundtype | тип грунта (п.1.1.1.1.2) |
| waterdeep | глубина грунтовых вод в метрах |
| height | высота над уровнем моря в метрах |

* + - * 1. Разлив

**Разлив -** понятие характеризующее утечку нефтепродукта в геологической точке. Свойства понятия **Разлив** описано в табл. 5.

Табл. 5. Свойства понятия **Разлив** (SpreadPoint)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| point | геологическая точка (п.1.1.1.1.4) - центр разлива |
| petrochemicaltype | тип нефтепродукта (п.1.1.1.1.3) |
| volume | объем разлитого нефтепродукта в метрах куб. |

* + - * 1. Инцидент

**Инцидент** – происшествие, связанное с разливом нефтепродуктов. Свойства понятия **Инцидент** описаны в табл. 6.

Табл. 6. Свойства понятия **Инцидент**

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| id | уникальный идентификатор инцидента |
| date | дата и время инцидента |
| date\_message | дата и время регистрации инцидента в системе |
| type\_code | код типа инцидента |

* + - * 1. Тип техногенного объекта

**Тип техногенного объекта** – понятие, классифицирующее техногенный объекты по типам. Свойства понятия **Тип техногенного объекта** описаны в табл. 7.

Табл. 7. Свойства понятия **Тип техногенного объекта** (RiskObjectType)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| type\_code | код типа техногенного объекта |
| name | наименование типа техногенного объекта |

* + - * 1. Кадастровый тип земли

**Кадастровый тип земли** –понятие,классифицирующее участи земли на основе данных из земельного кадастра. Свойства понятия **Кадастровый тип земли** описаны в табл. 8.

Табл. 8. Свойства понятия **Кадастровый тип земли** (CadastreType)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| type\_code | код кадастрового типа земли |
| name | наименование кадастрового типа земли |

* + - * 1. Техногенный объект

**Техногенный объект –** понятие, описывающее любое предприятие, деятельность которого может привести к инциденту, связанного с разливом нефтепродуктов. Свойства понятия **Тип техногенного объекта** описаны в табл. 9.

Табл. 9. Свойства понятия **Техногенный объект** (RiskObject)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| id | уникальный идентификатор |
| point | геологическая точка (п.1.1.1.1.4) - центр техногенного объекта |
| riskobjecttype | тип техногенного объекта (п. 1.1.1.1.7) |
| cadastretype | кадастровый тип земли (п. 1.1.1.1.8) |
| name | наименование техногенного объекта и его адрес |

* + - * 1. Тип природоохранного объекта

**Тип природоохранного объекта** – понятие, классифицирующее природоохранные объекты по типам. Свойства понятия **Тип природоохранного объекта** описаны в табл. 10.

Табл. 10. Свойства понятия Т**ип природоохранного объекта** (EcoObjectType)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| type\_code | код типа природоохранного объекта |
| name | наименование типа природоохранного объекта |

* + - * 1. Природоохранный объект

**Природоохранный объект –** понятие, описывающее любой географический объект, загрязнение которого при разливе нефтепродуктов может привести к серьезным (с точки зрения экологии) последствиям. Свойства понятия **Природоохранный объект** описаны в табл. 11.

Табл. 9. Свойства понятия **Природоохранный объект** (EcoObject)

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| id | уникальный идентификатор |
| point | геологическая точка (п.1.1.1.1.4) - ближайшая точка природоохранного объекта |
| ecoobjecttype | тип природоохранного объекта (п. 1.1.1.1.10) |
| cadastretype | кадастровый тип земли (п. 1.1.1.1.8) |
| name | наименование природоохранного объекта |

* + - * 1. Коэффициент растекания нефтепродукта

**Коэффициент растекания нефтепродукта** – целочисленная величина, позволяющая получить площадь разлива нефтепродукта исходя из типа нефтепродукта, объема разлива, типа грунта, и угла наклона плоскости поверхности. Имеет размерность метр квадратный/метр кубический.

Разлив

**Разлив -** место (координаты), объем и тип разлитого нефтепродукта. Свойства Разлива описаны с табл. 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
|  |  |
| date | дата и время инцидента |
| date\_message | дата и время регистрации инцидента в системе |
| type\_code | код типа инцидента |

Табл. 1. Свойства Разлива

1.1.1.1.3. Инцидент

**Наземное пятно нефтепродуктов -** поверхность

Исходные данные для моделирования