

Реконструкция и использование сетевых моделей экосистем с применением онтологий

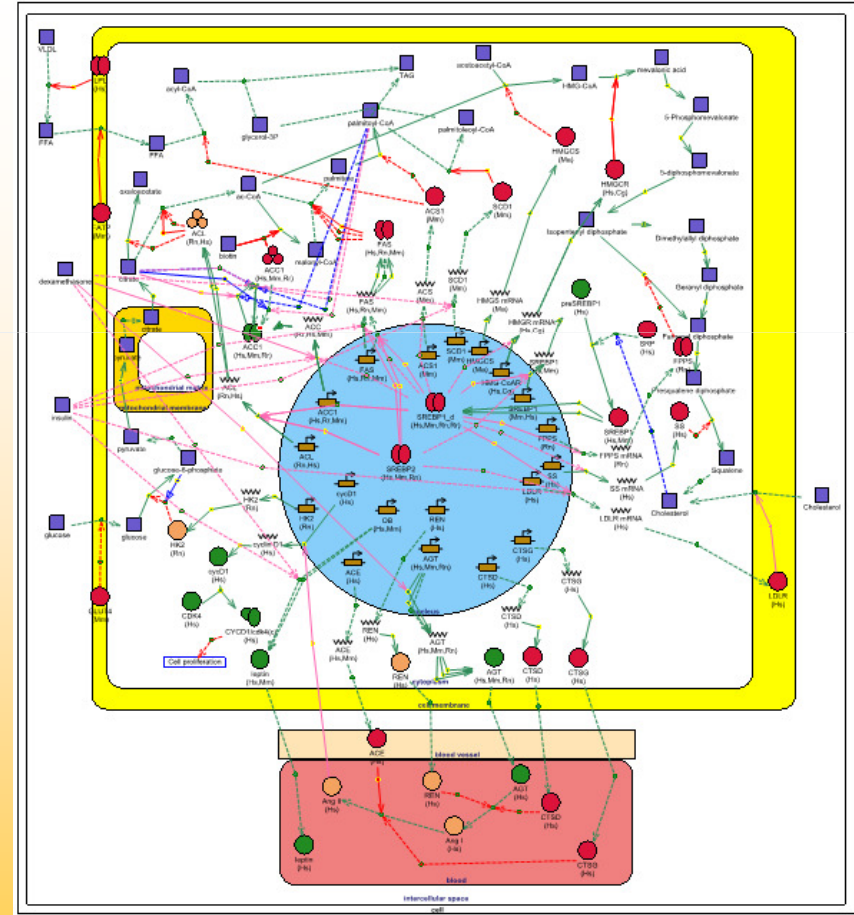
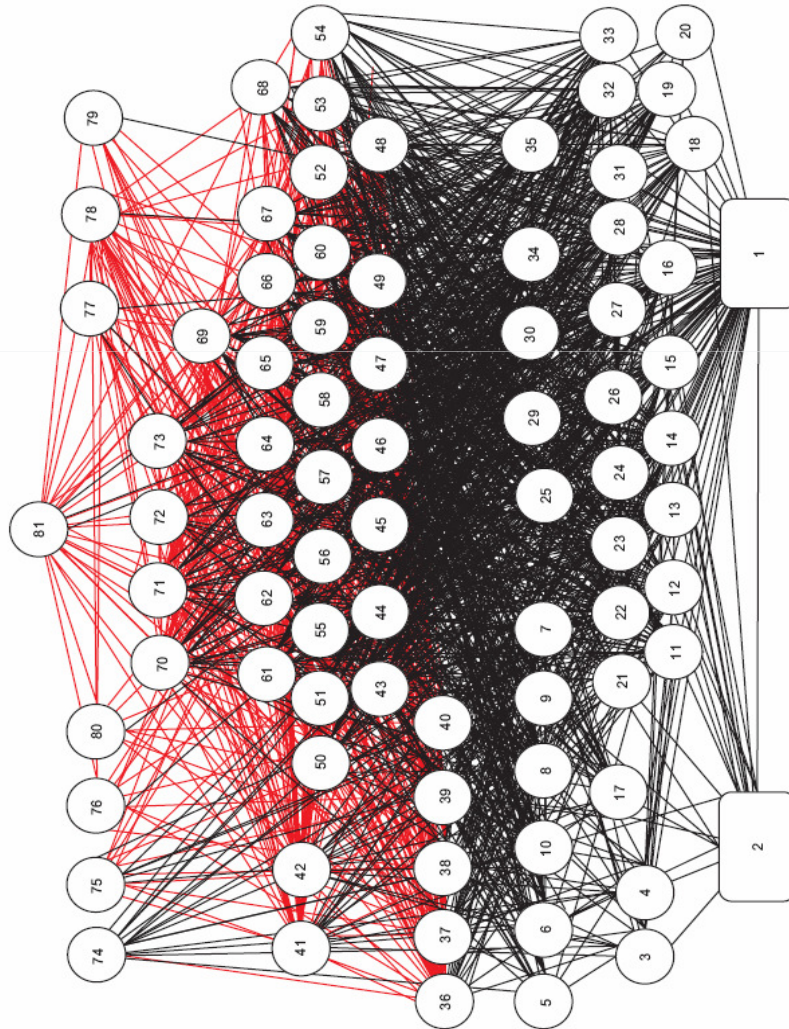
Мигинский Денис Сергеевич
(ИЦиГ СО РАН)



ИНСТИТУТ ЦИТОЛОГИИ
И ГЕНЕТИКИ СО РАН



Сетевые модели





Онтология (computer science)

Определение

(wikipedia)

An **ontology** ... is a formal representation of a set of concepts within a domain and the relationships between those concepts

Онтология – формальное представление набора понятий предметной области и отношений между ними...

(от автора)

...в рамках определенной задачи или класса задач

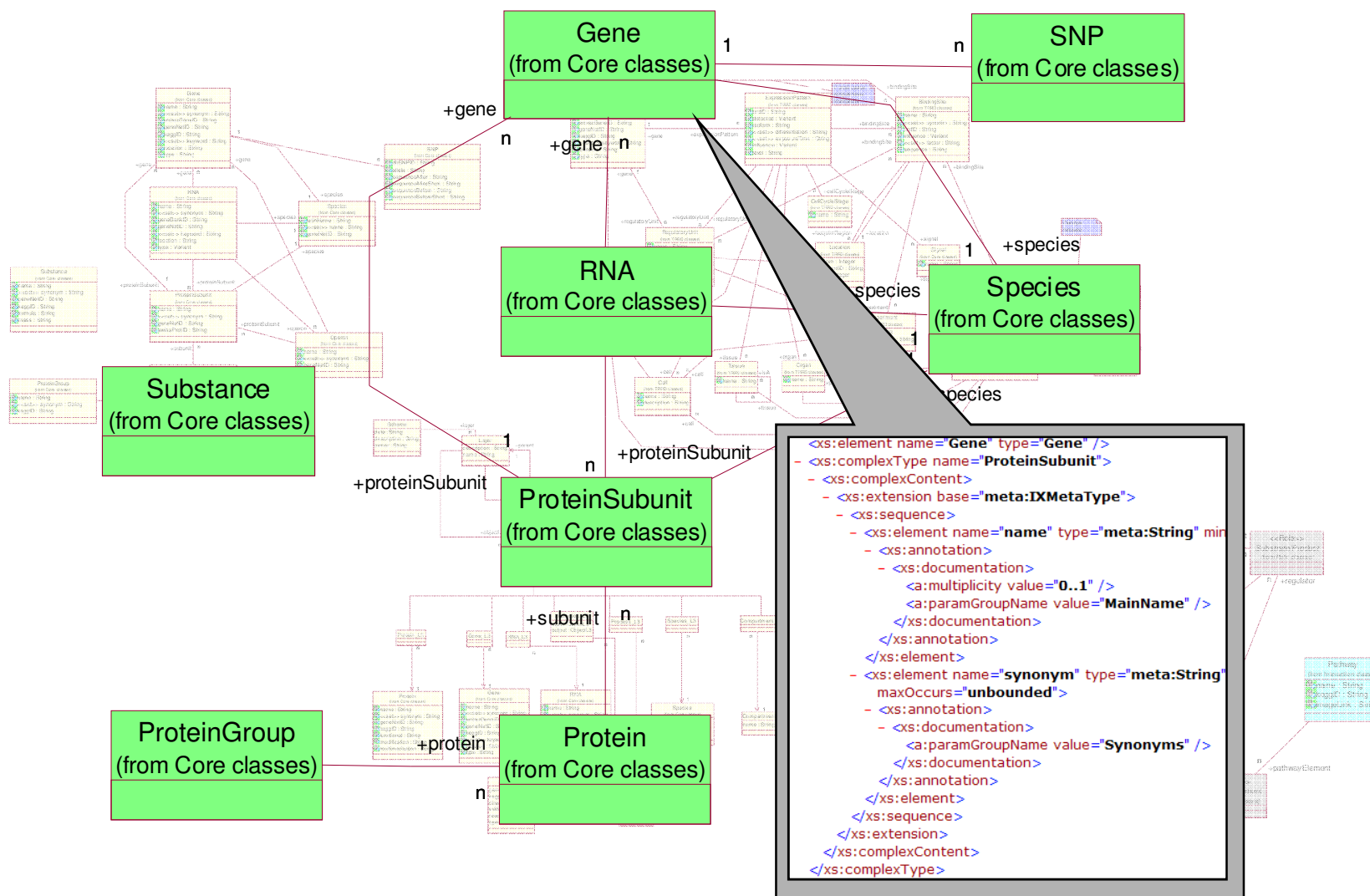


Представление онтологий (терминологическая база)

- **Экземпляр** (объект)
- **Класс** (множество, понятие, термин, тип, ...)
- **Атрибут** (свойство, характеристика, параметр, ...)
- **Отношение**
- **Ограничение**
- **Правило**
- ...



Пример: онтология для задач реконструкции генных сетей





Условия эффективного применения сетевых моделей

- Наличие средств компьютерной поддержки для реконструкции и интерпретации
- Наличие четкой онтологии, определяющей семантику вершин и связей
- Для сложных систем: поддержка механизмов декомпозиции



Преимущества использования сетевых моделей

- Наглядное представление структурных и поведенческих характеристик системы
- Возможность автоматической верификации модели
- Применимость методов сетевого и графового анализа
- Возможность использования для генерации динамических моделей (имитационных, математических и т.д.)



Особенность сетевого моделирования экосистем

Невозможность построения достаточно
универсальной, подробной и стабильной онтологии

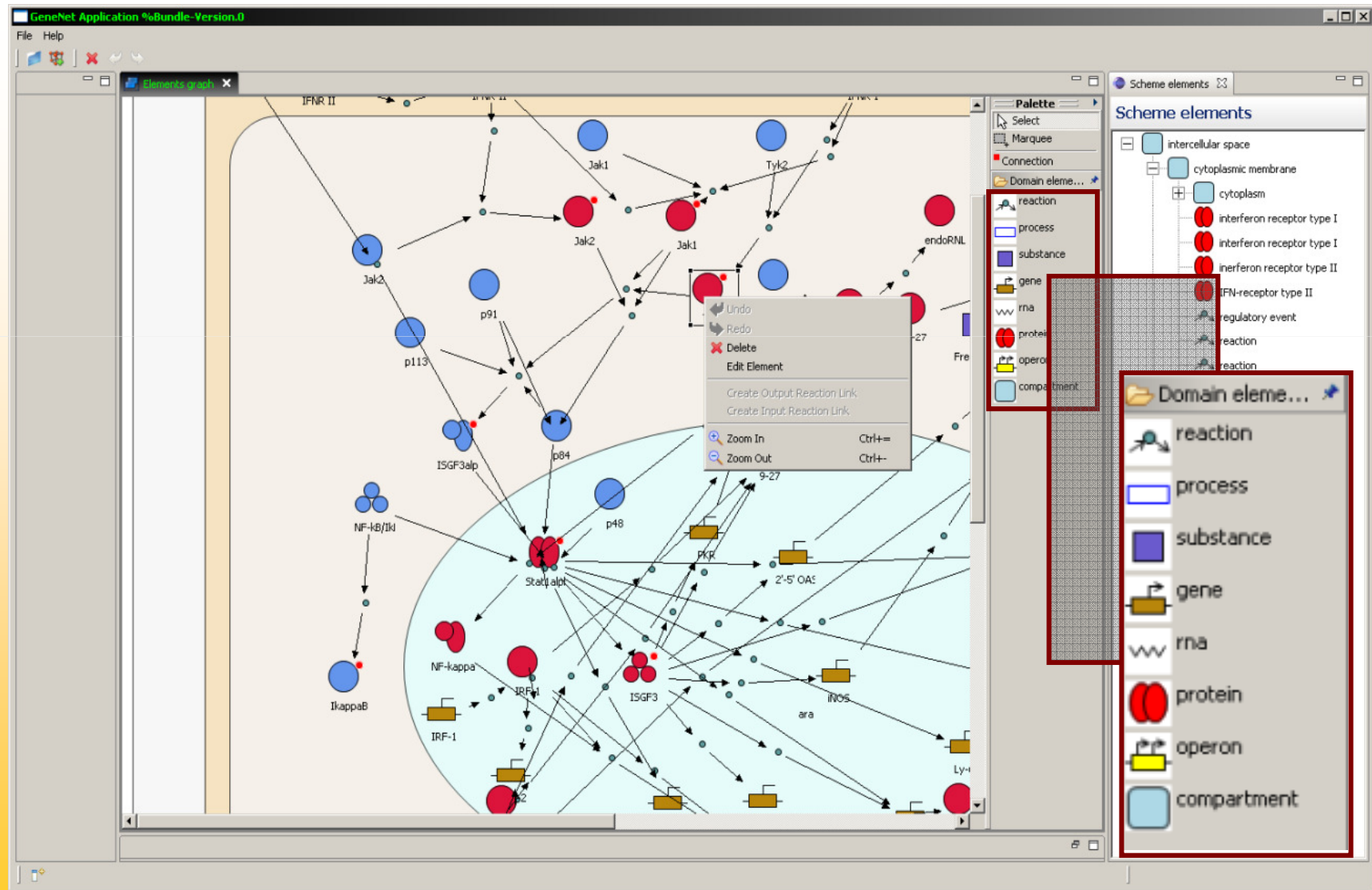


Требования к программному обеспечению

- Визуальное моделирование сетей
- Максимально возможная наглядность
- Настраиваемость на предметную область (онтологию)
- Возможность подключения внешних модулей анализа, моделирования динамики и т.д.

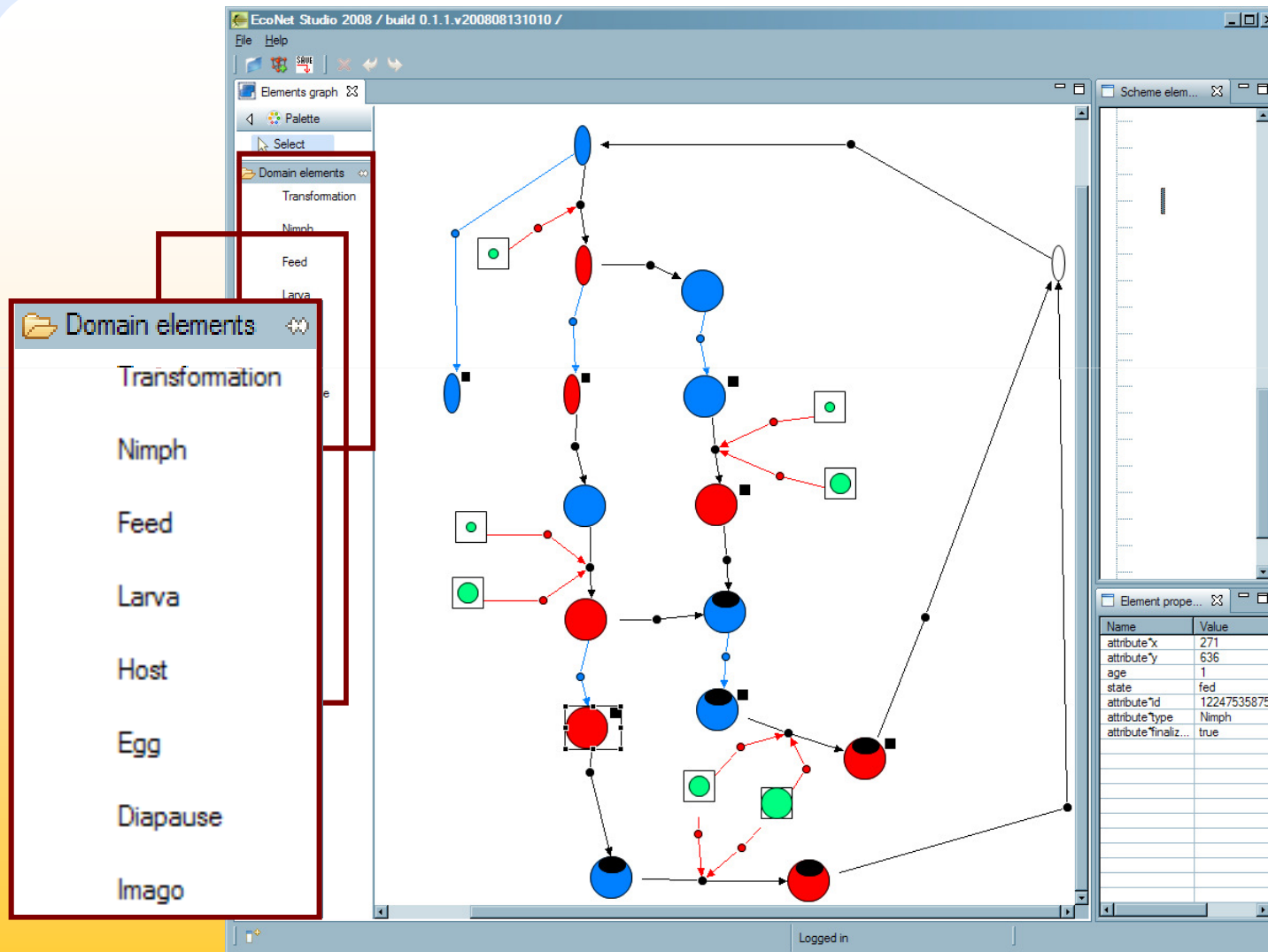


Редактор сетевых моделей EcoNet: генная сеть





Редактор сетевых моделей EcoNet: ЭКОСЕТЬ





Редактор онтологий EcoNet

The image displays two overlapping windows from the EcoNet ontology editor. The top window is the 'Prometheus Ontology Manager' (build 0.1.3.v200808120053) showing a menu with 'File', 'Tools', and 'Help', and tabs for 'Ontology' and 'Visuals'. It features a main workspace with a red circle and a 'Parameters Viewer' on the right. The 'Parameters Viewer' shows a tree structure for 'Parameters' with sub-entries for 'state (parameter)' (containing 'fed (value)' and 'unfed (value)') and 'age (parameter)' (containing '0 (value)' and '1 (value)'). Below this is a 'Preview' section with buttons for 'Add link parameter', 'Add Scalar Parameter', and 'Add Enum Parameter', along with an 'Edit Remove' option and a table.

Parameter	Value
state	<NONE>
age	<NONE>

The bottom window is the 'Element Editor' (ElementEditor.Perspective) showing a workspace with a diagram of red and yellow circles connected by lines. It includes a 'Parameters' list on the left, a 'Palette' on the right with 'Elements' (Ellipse, Rectangle, Rounded rectangle, Picture element) and 'Elements' (Elliptic element, Rectangular element, Poly Line Element), and a 'Preview' table at the bottom.

Parameter	Value
attribute*functional_state	<NONE>
attribute*multimerization_state	<NONE>
attribute*modifications	<NONE>

Below the table in the Element Editor are icons for 'inactive', 'active', 'multimer', and 'acetylated'.



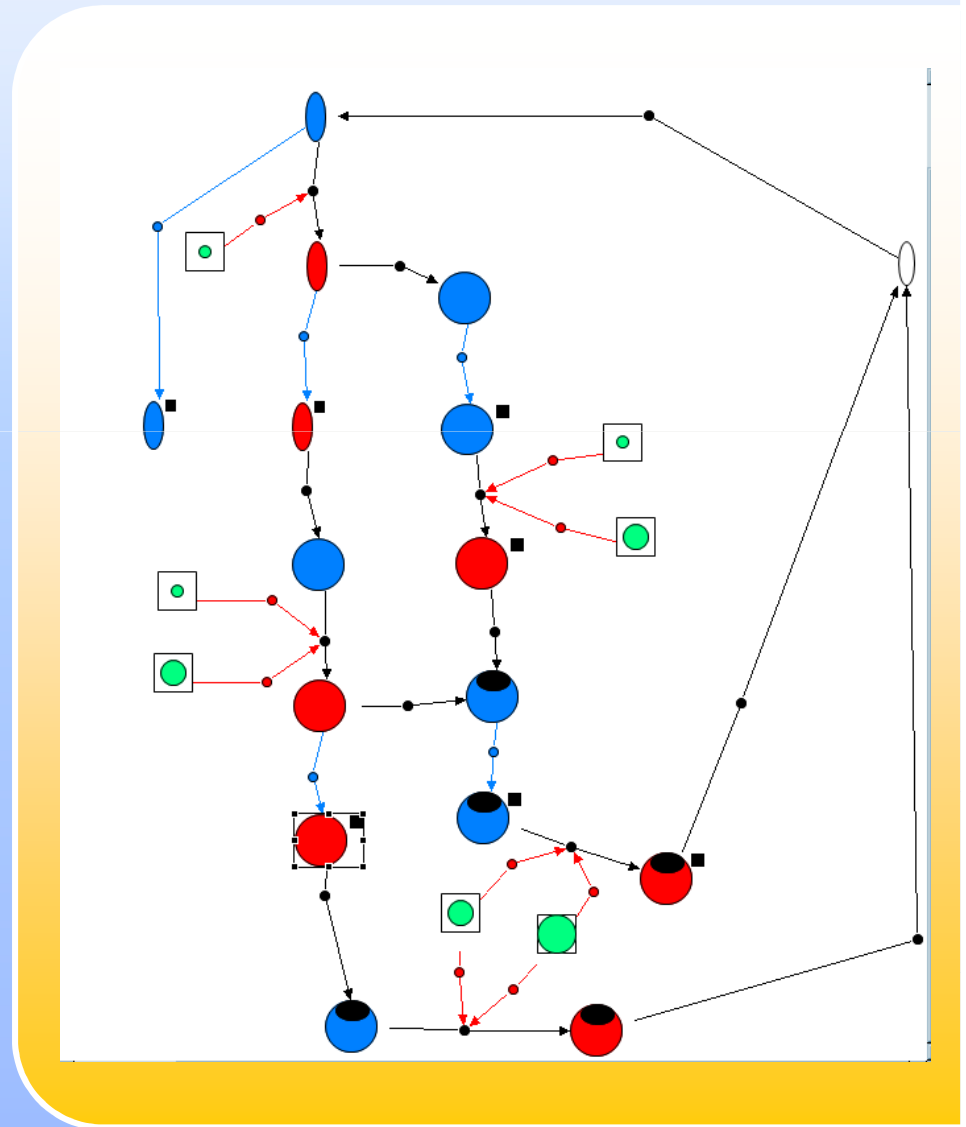
Примеры использования EcoNet

- Моделирование распространения клещевого энцефалита
- Математическое моделирование эволюции популяций бактерий
- Разработка базовой онтологии экосистем
- Создание методологической базы для сетевого моделирования экосистем и живых систем в целом



Моделирование энцефалита: текущие результаты

- Онтология
- Сетевая модель развития клеща
- Базовая имитационная модель поведения клеща





Чем экосети могут быть полезны?

- Представление **состояния**
- Описание поведенческих и структурных отношений
- Описание причинно-следственных связей
- Генерация динамических моделей