# ОНТОЛОГИИ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ОБРАЗОВАНИЯ

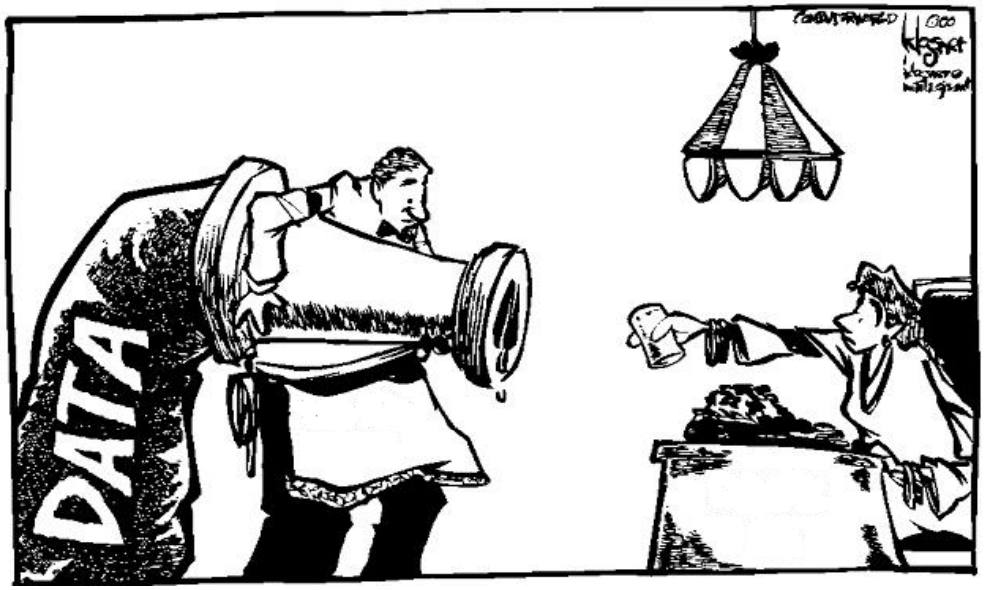
***Стриж Ирина***

доцент кафедры физиологии растений
Биологического факультета
Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова
irina.strizh@mail.ru

**XVIII Международная Конференция "МАТЕМАТИКА. КОМПЬЮТЕР. ОБРАЗОВАНИЕ"**

*Пущино, 24 - 29 января 2011 г.*

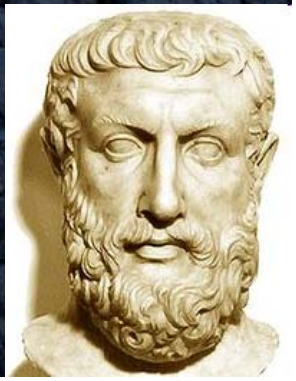
# Научно технический прогресс…




## Как помочь детям ?!

# философия

Онтология это наука о бытии: о природе вещей и взаимосвязях между ними

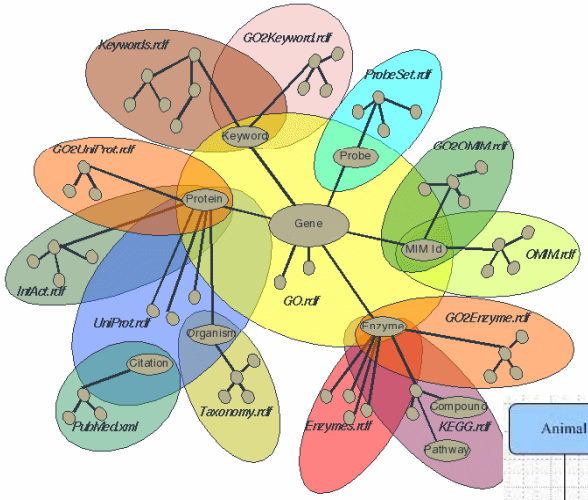


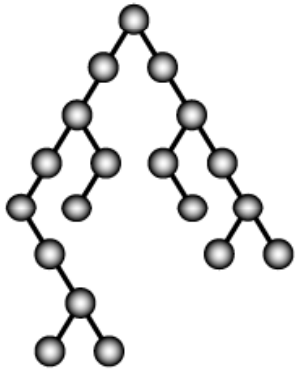
# информационные технологии

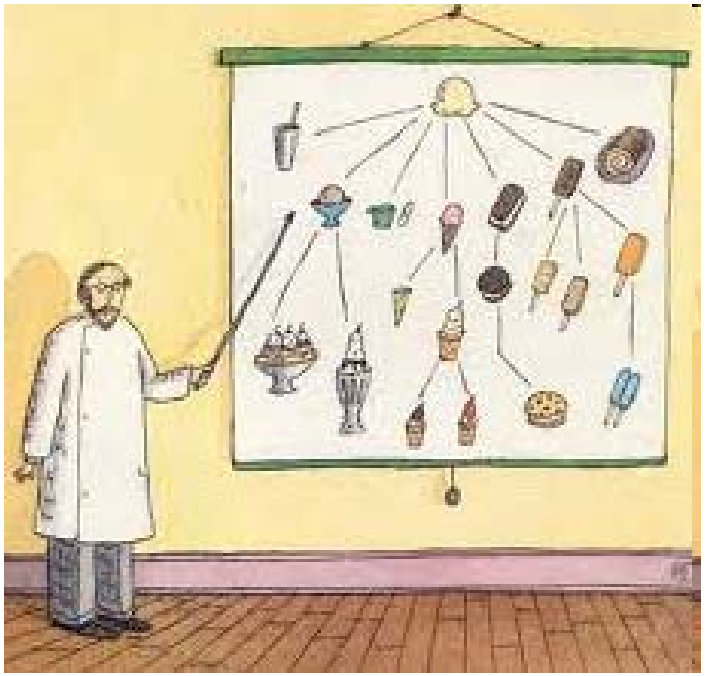
**Онтология - механизм описания области знаний, ее базовых понятий и связей между ними**

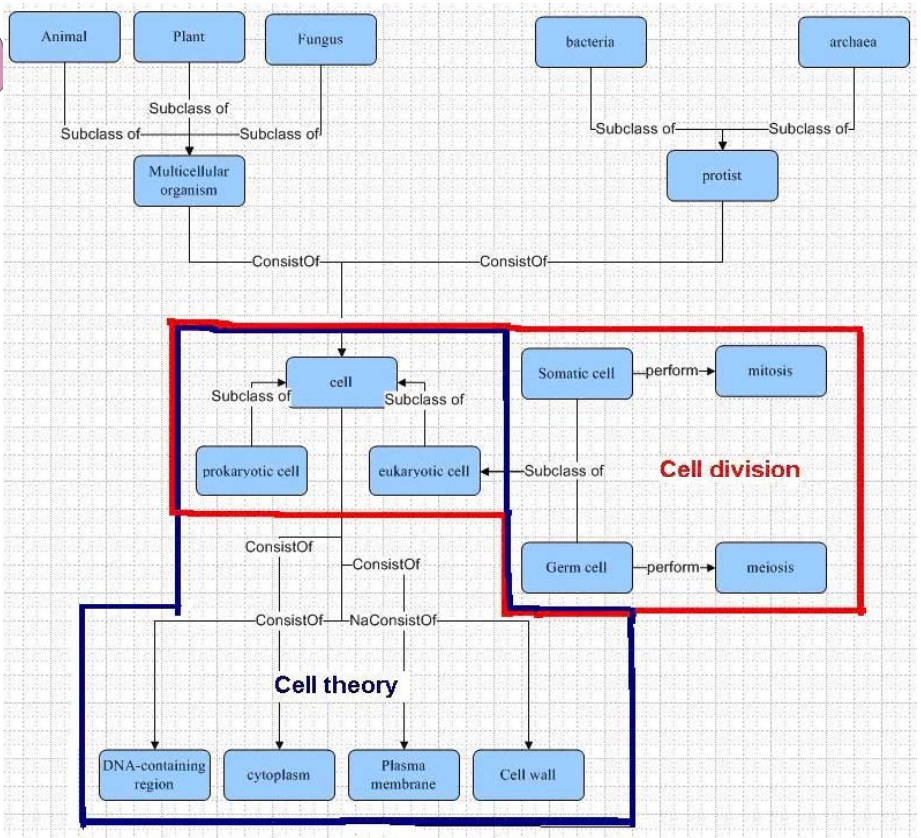
# Онтология – «машиночитаемая» модель некоторой предметной области

# Онтология должна быть удобной для пользователя

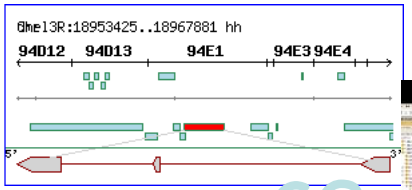


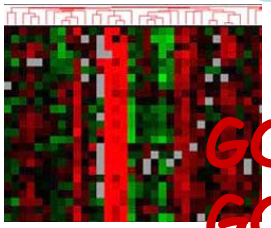




# Многообразие современных онтологий




SO

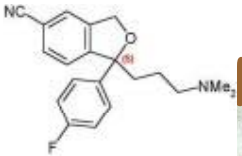


GO-MF

GO-BP

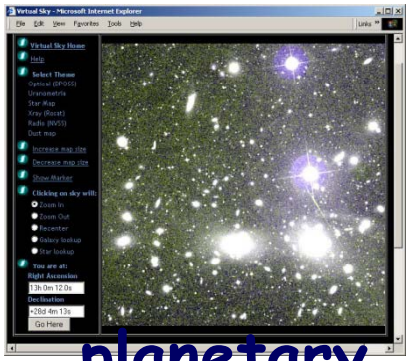
GO-CC

honeybee brain

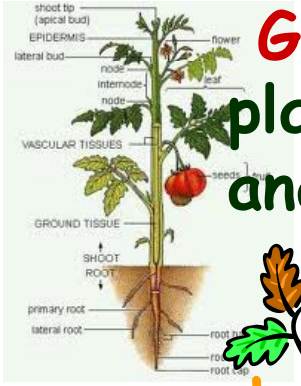



PATO

ChEBI



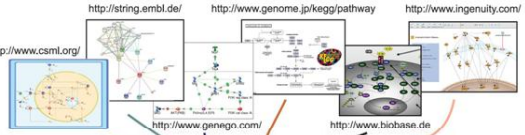
planetary



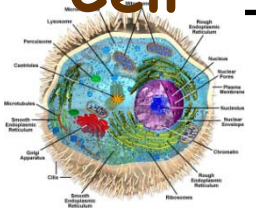

plant-anat

mouse-anat

MeSH

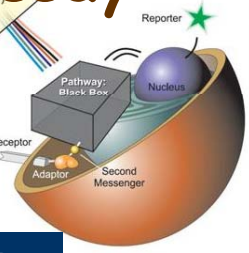



Cell



drug

BioAssay

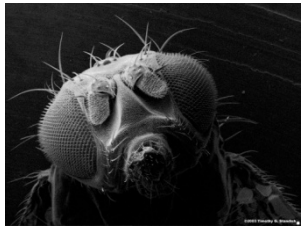



SNOMED

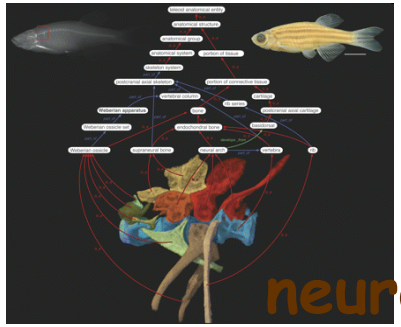
pharmacogenetics

trait

fly-anat



zebrafish-anat



neuro

HL7

FMA

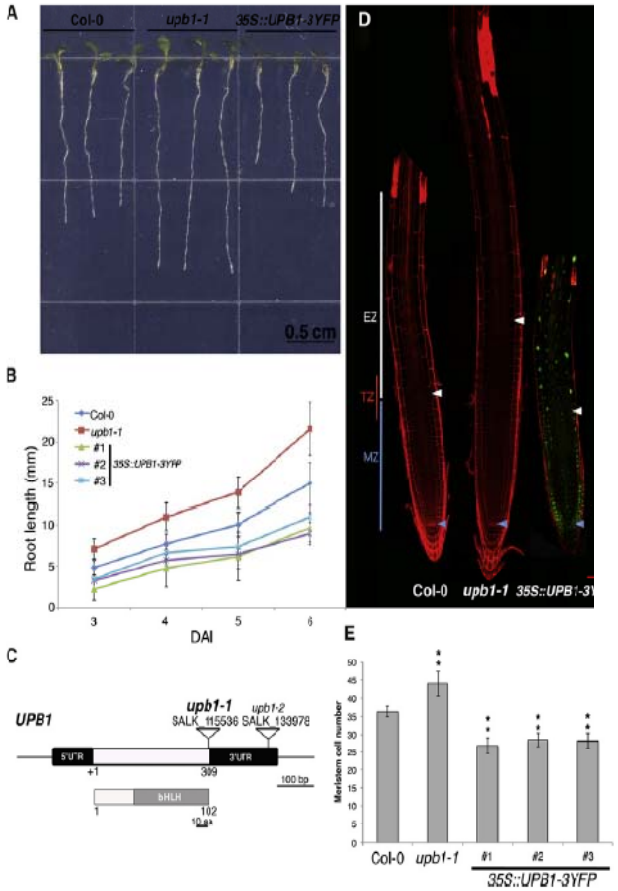
OntoMed Ontologies in Medicine

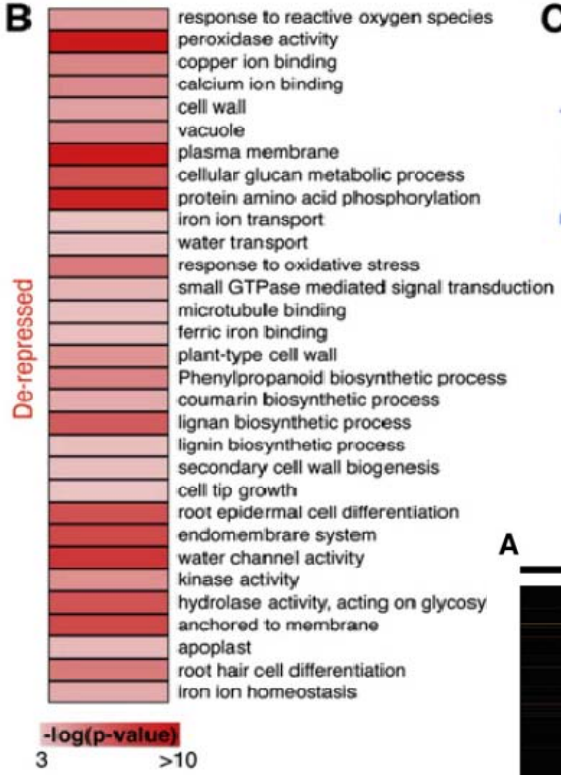
# Применение онтологий

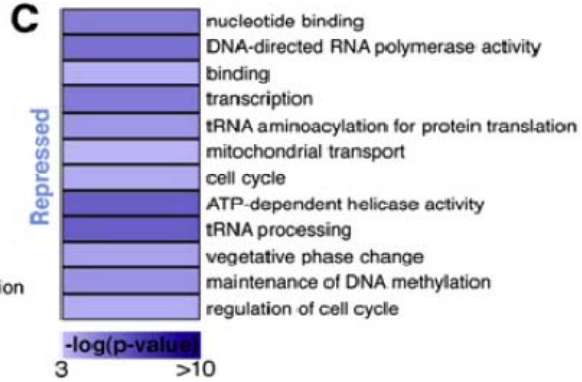
- контролируемые словари терминов
- контролируемое описание и организацию данных, определяют связи между данными
- классификация данных
- детальная коллекция данных
- поиск, обмен, обнаружение, навигация, индексация данных
- обмен информации с другими онтологиями
- структурирование основных знаний предметной области
- как люди, так и программные агенты могут использовать доменную информацию

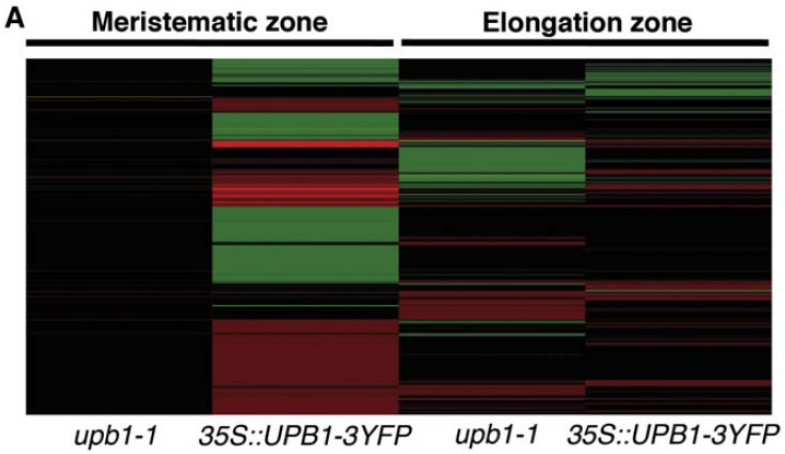
Semantic Web

# Трактовка результатов любого эксперимента с применением ДНК-микрочипов или методов протеомики невозможна без привлечения Онтологий



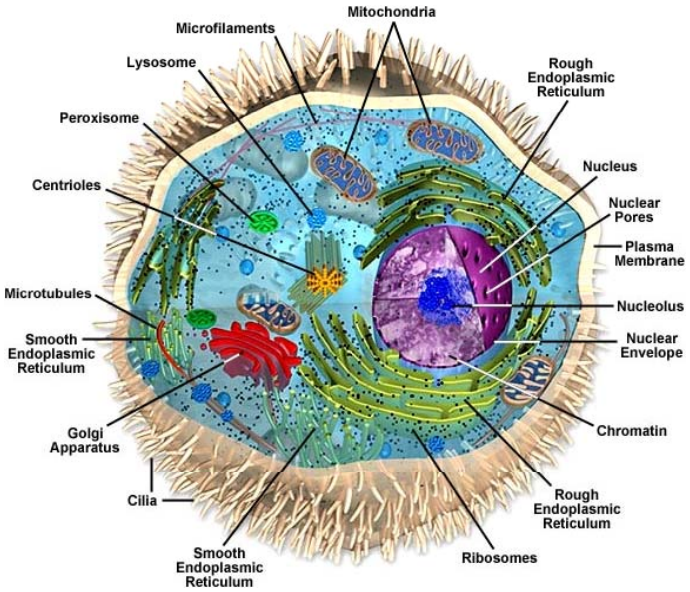




Tsukagoshi et al. Cell 2010 [9]

# Пример преимущества онтологий: поиск по ключевому слову

*ex. Cell*



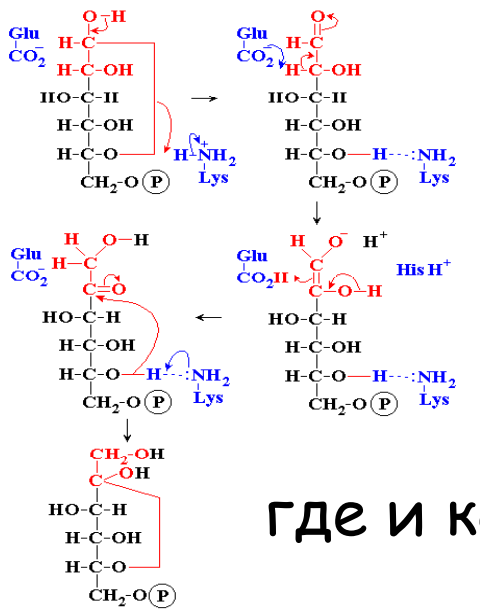
# Онтологии - более эффективный способ представления знаний

| | книги | Google | WIKIPEDIA The Free Encyclopedia | Онтологии |
|---|---|---|---|---|
| конкретное очертание | да | нет | да | да |
| обучающее руководство | нет | нет | нет | может быть |
| точная информация | да | может быть | может быть | да |
| окружающая среда | бумага | интернет | интернет | компьютер |
| организация информации | да | частично | да | да |
| графическое представление | да | да | да | да |
| навигация | предметный указатель | да | да | да |
| создание вопросов | специально упомянутые | учитывается синтаксис, а не семантика | нет | можно создавать различные вопросы |

# Преимущества онтологий для образования

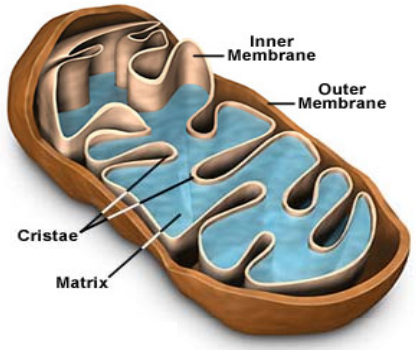
1. образовательные системы, позволяющие мыслить и рассуждать
2. предоставление явных и точных знаний
3. стандартизованный словарь терминов
4. облегчение общения
5. доступность и многократное использование знаний

# Пример использования существующих онтологий



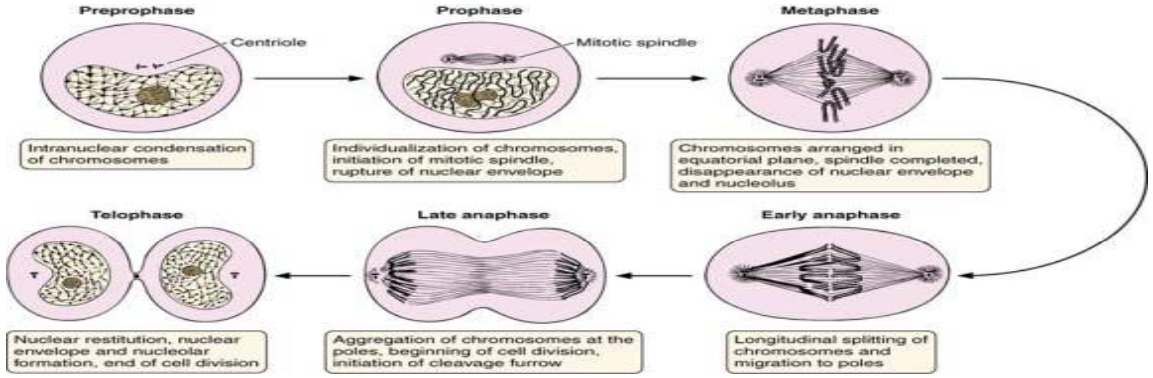

**Gene Ontology:**
**можно получить ответы на многие вопросы в биологии**

что делает продукт конкретного гена?




где и когда действует продукт гена?

в каком биологическом процессе нужно его действие?



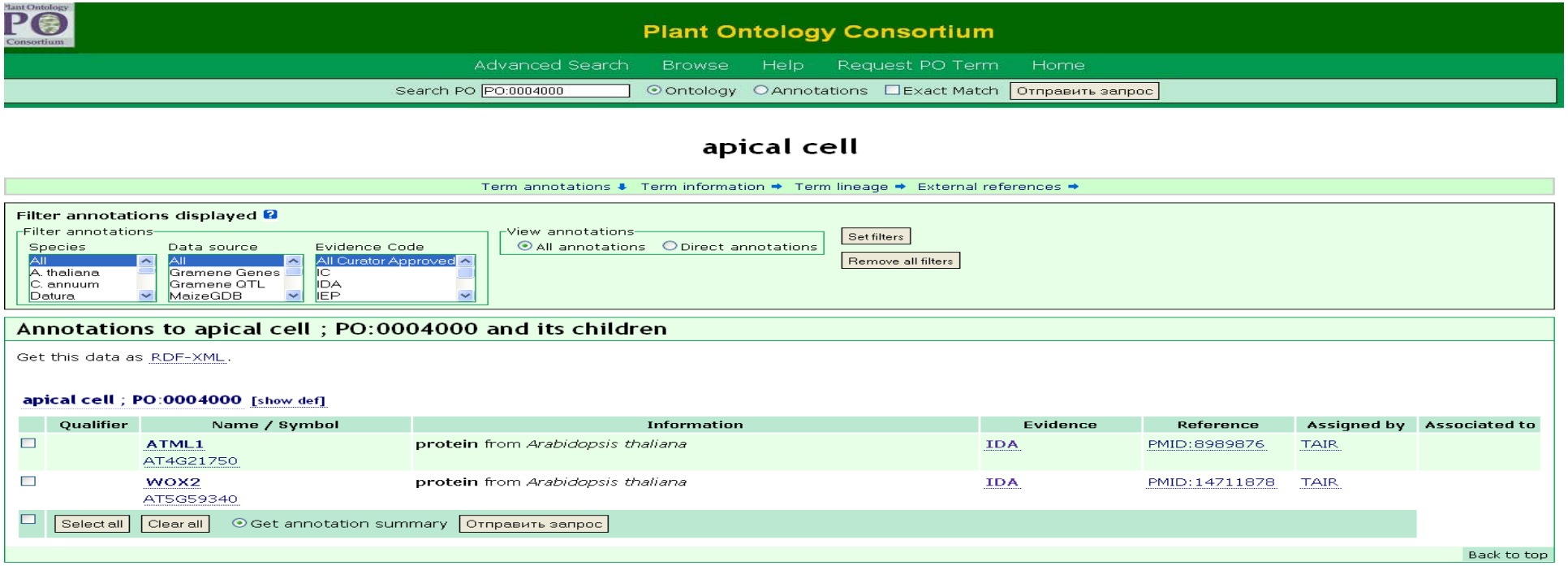
# Пример использования Plant Ontology при изучении спецкурса «Рост и развитие растений»

**Задание N1:**

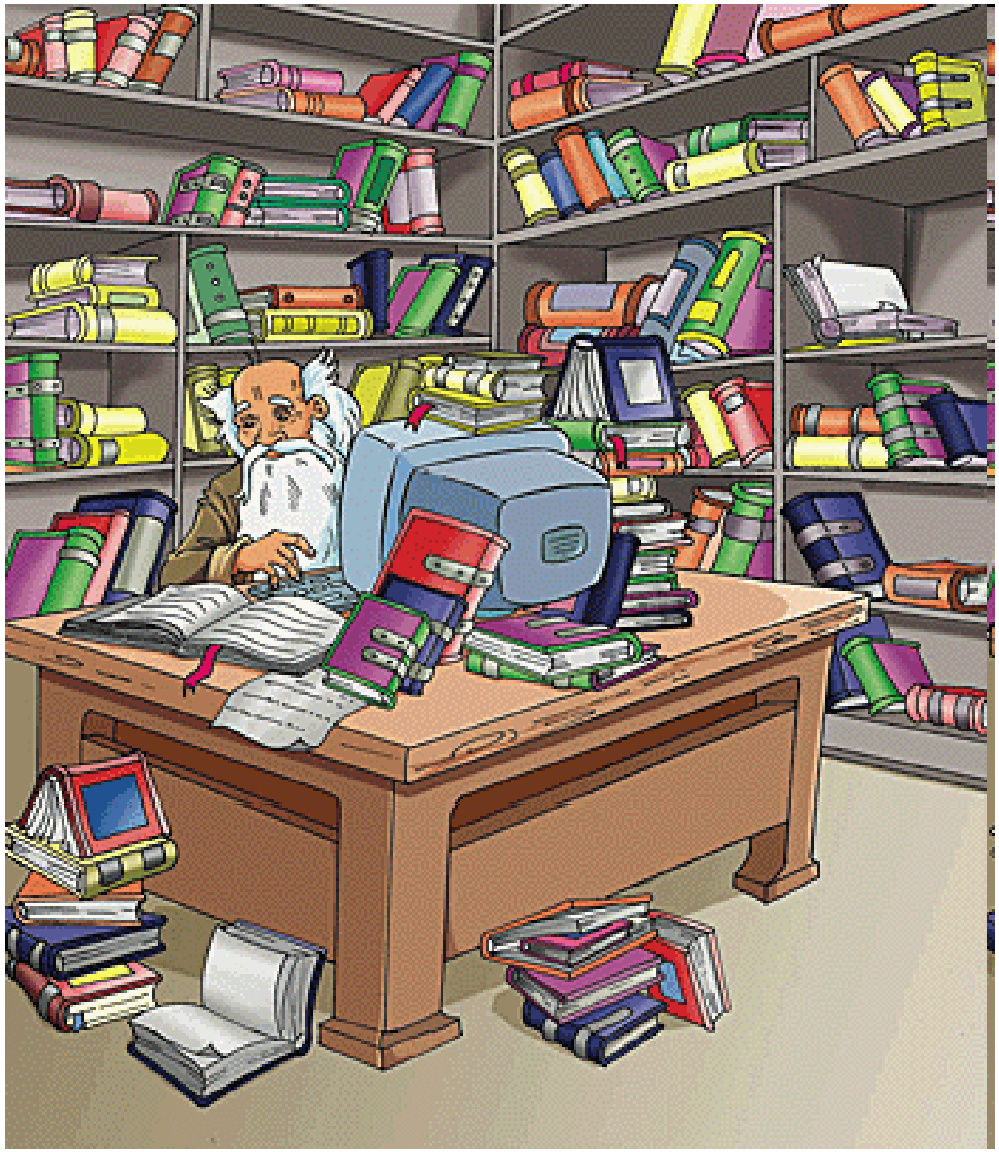
найти доказательства участия цитокининов в регуляции и поддержании размера апикальной меристемы корня

**Задание N2:**

найти ген, продукт которого участвует в позиционной информации, контролирующей спецификацию клеток и разметку в эмбриогенезе апикальной клетки



Онтологии позволяют создавать образовательные программы, базирующиеся на учебных пособиях



# Пример архитектуры создания учебного курса на базе онтологий

учебники средней школы

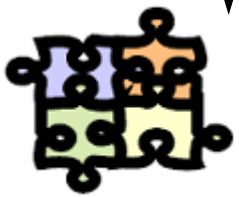
категоризация единиц знаний по трудности

единицы знаний

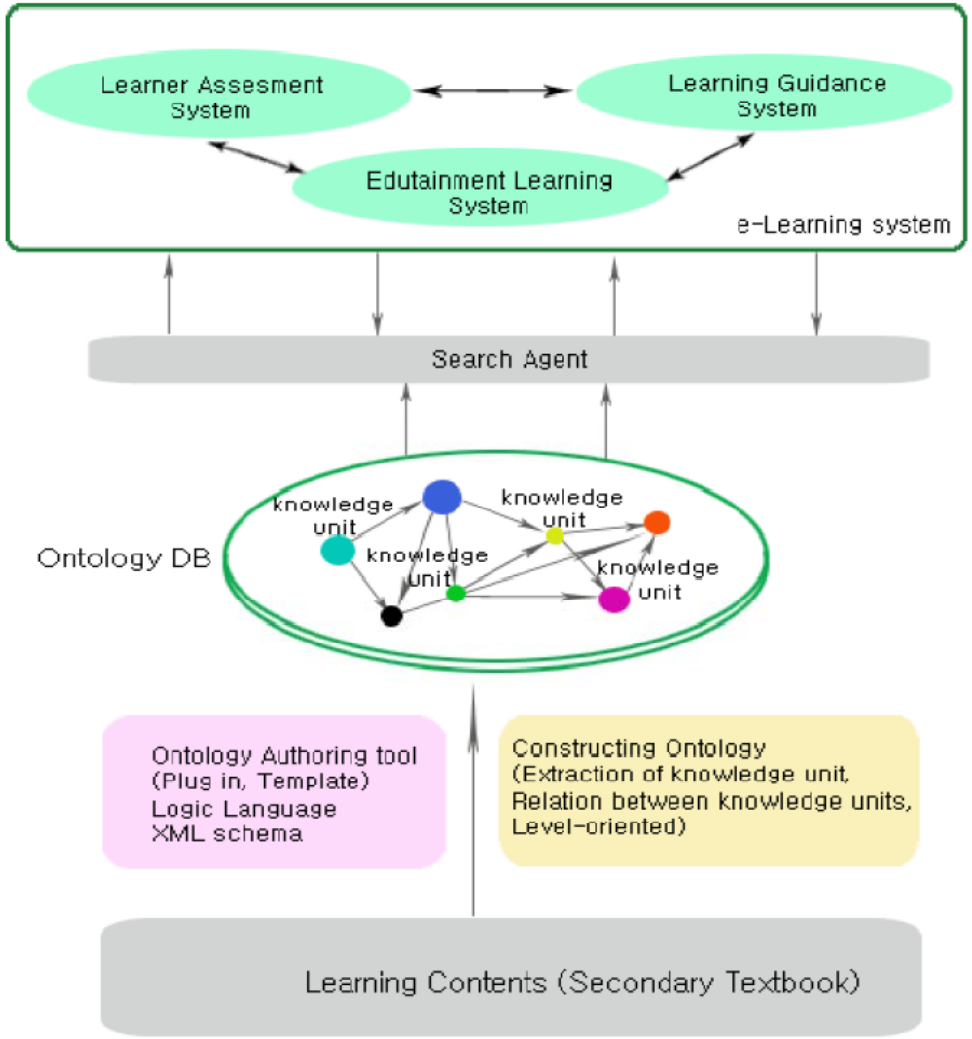
экстракция и анализ вопросов

определенные вопросы

определения для ученика



курс для ученика




M. Gavrilova et al. (Eds.): ICCSA 2006, LNCS 3980, pp. 288 – 297, 2006.
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006

# Ученики сами могут создавать онтологии

# Онтологии позволяют проверить знания

## пример простой онтологии по теме «Клетка» ученика 7 класса

# Современные технологии позволяют легко создавать онтологии

предмет — утверждение → объект

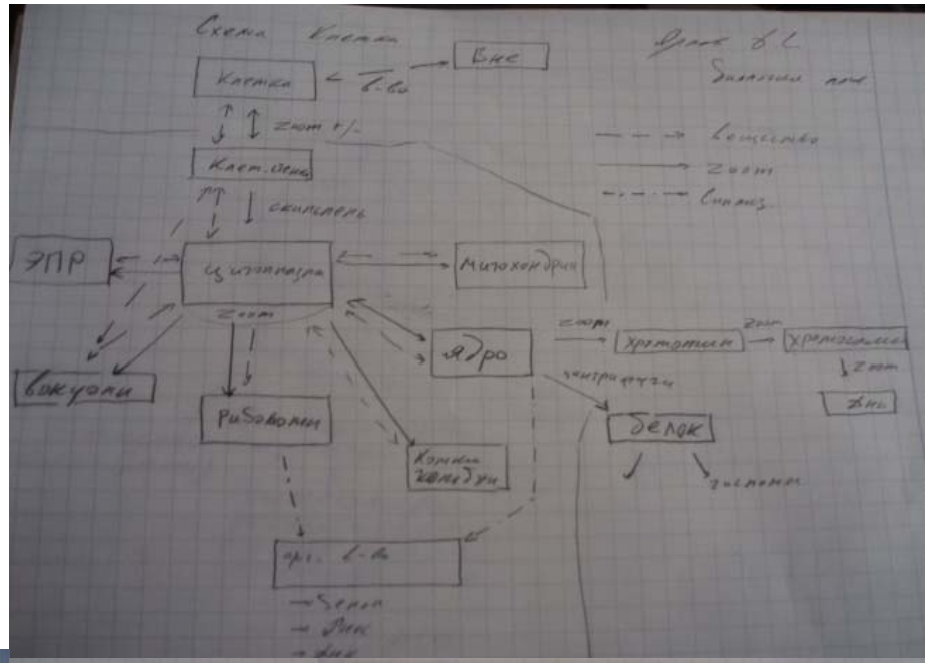
**Реми** — **не любит** → **плавленый сыр**

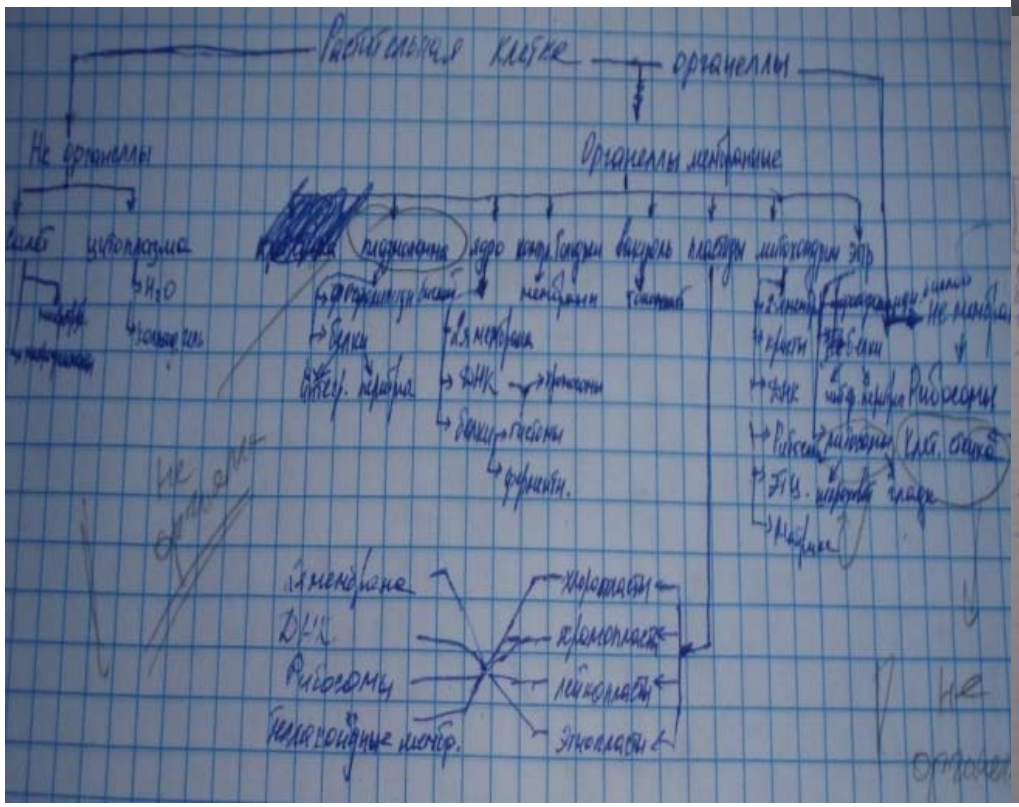
```
<rdf:Description
  rdf:about="http://dbtropes.org/resource/Main/Ratatouille#Remy">
  <does-not-like
    rdf:resource=
      "http://mycbr-project.net/models/Recipe#velveeta_cheese"/>
</rdf:Description>
```

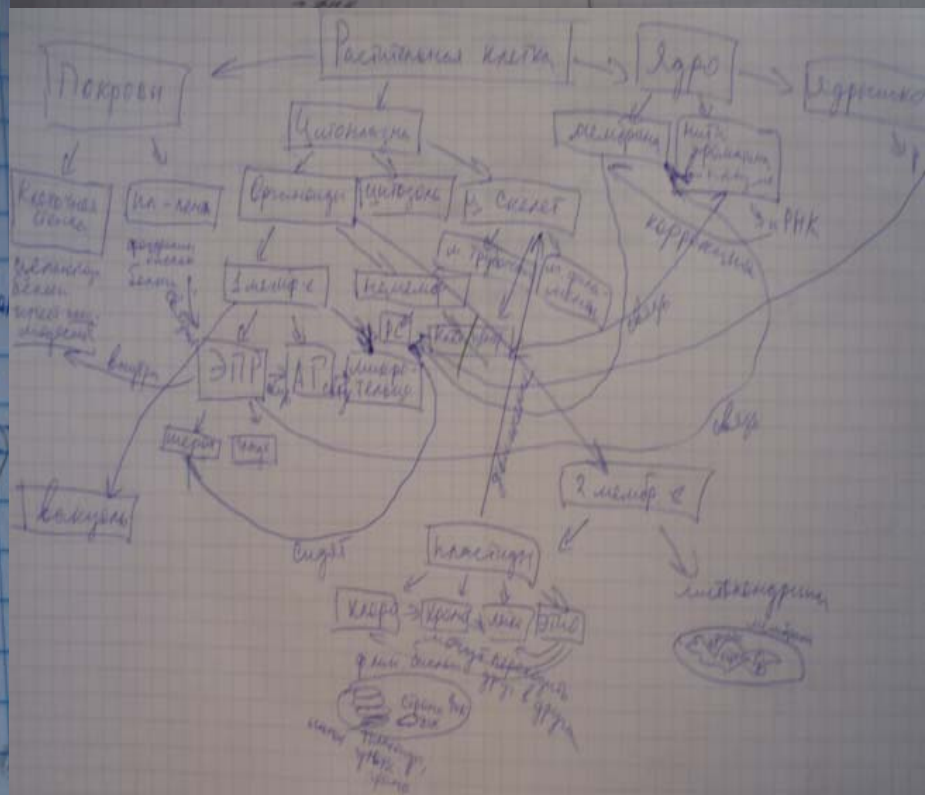
**ученики старших классов могут создавать машиночитаемые онтологии**

# Примеры онтологического подхода при изучении дисциплины «физиология и биохимия растений» студентами факультета почвоведения

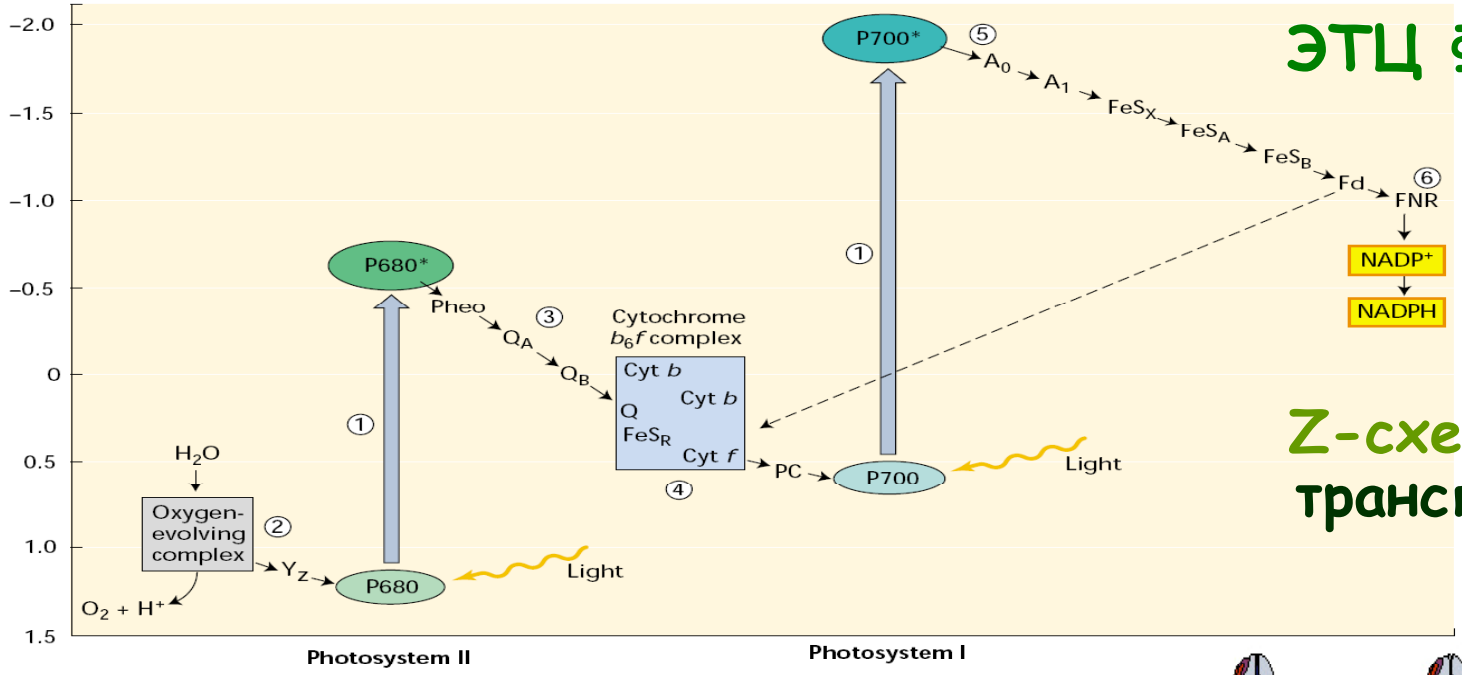
## клетка растений



# Примеры онтологического подхода при изучении дисциплины «физиология и биохимия растений» студентами факультета почвоведения

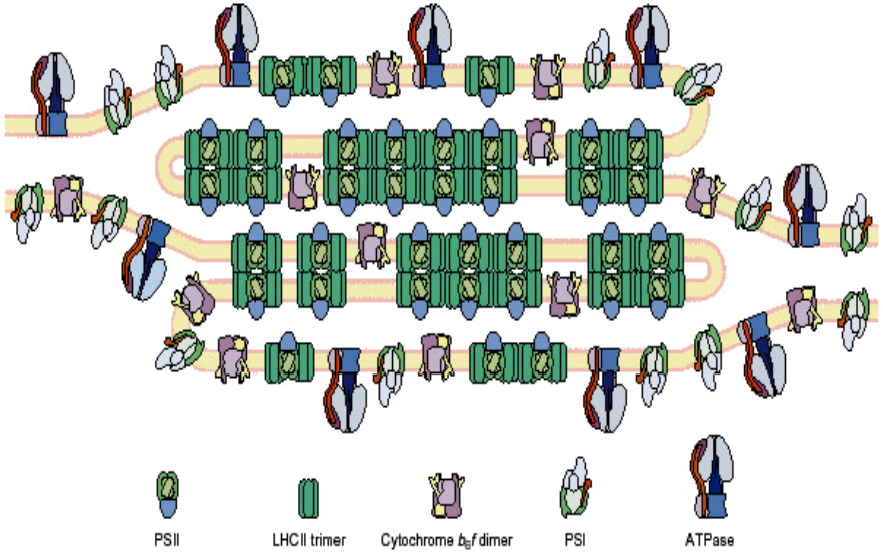



## ЭТЦ Фотосинтеза

## Z-схема электрон-транспортной цепи

*все гораздо сложнее…*

**Гетерогенная организация тилакоидных мембран**



# Примеры онтологического подхода при изучении дисциплины «физиология и биохимия растений» студентами факультета почвоведения

## ЭТЦ Фотосинтеза

Светособирающий комплекс

Хлорофилл

Хлорофилл *a*

Хлорофилл *b*

Каротиноиды

Фотосистема 2

$П_{700}$

$П_{680}$

Хлорофилл $a_{695}$

Цитохром *b6/f* комплекс

Фотосистема 1

Филлохинон

Феофитин

Цитохром *b*

Цитохром *f*

Пластоцианин

Белок Риске

Fe-S белки

Ферредоксин -НАДФ- редуктаза

Кислород Выделяющий Комплекс

Пластохиноны

Нитритредуктаза

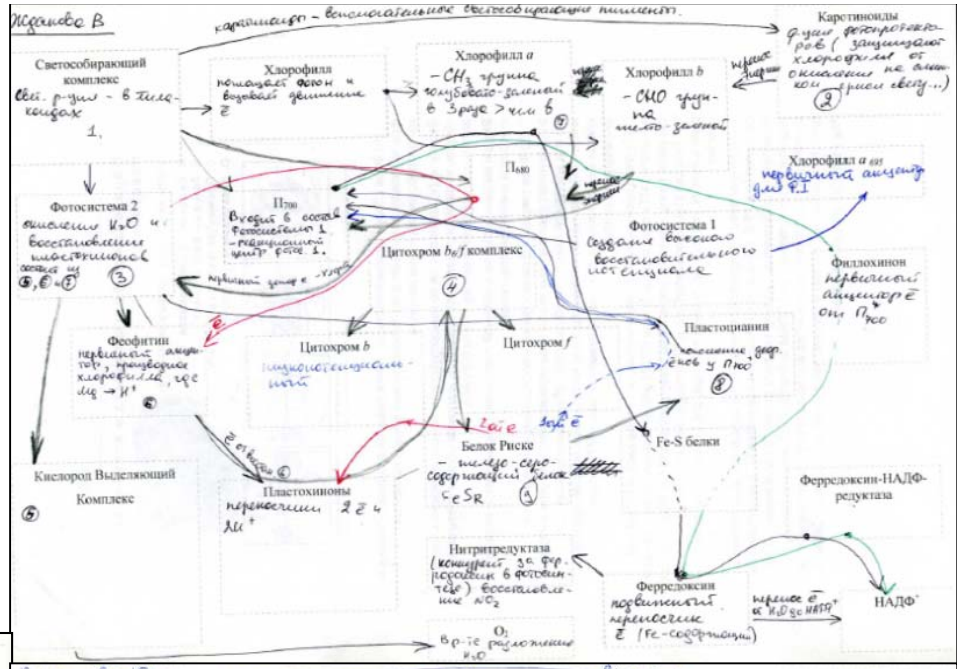
$O_2$

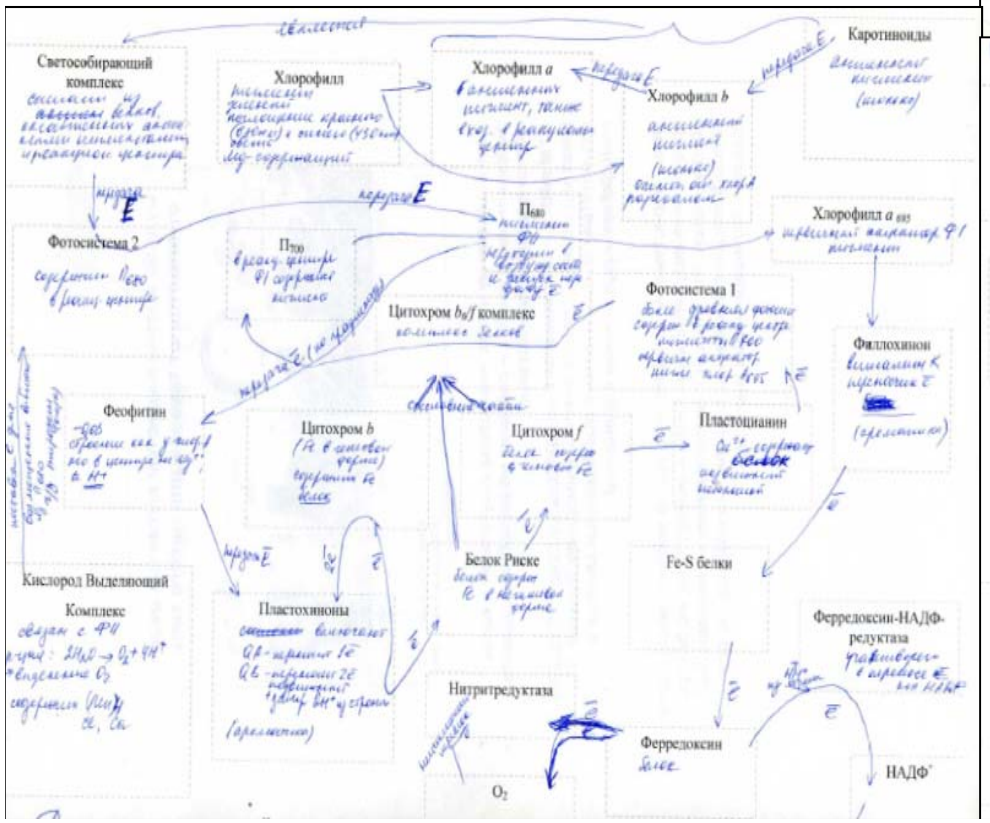
Ферредоксин

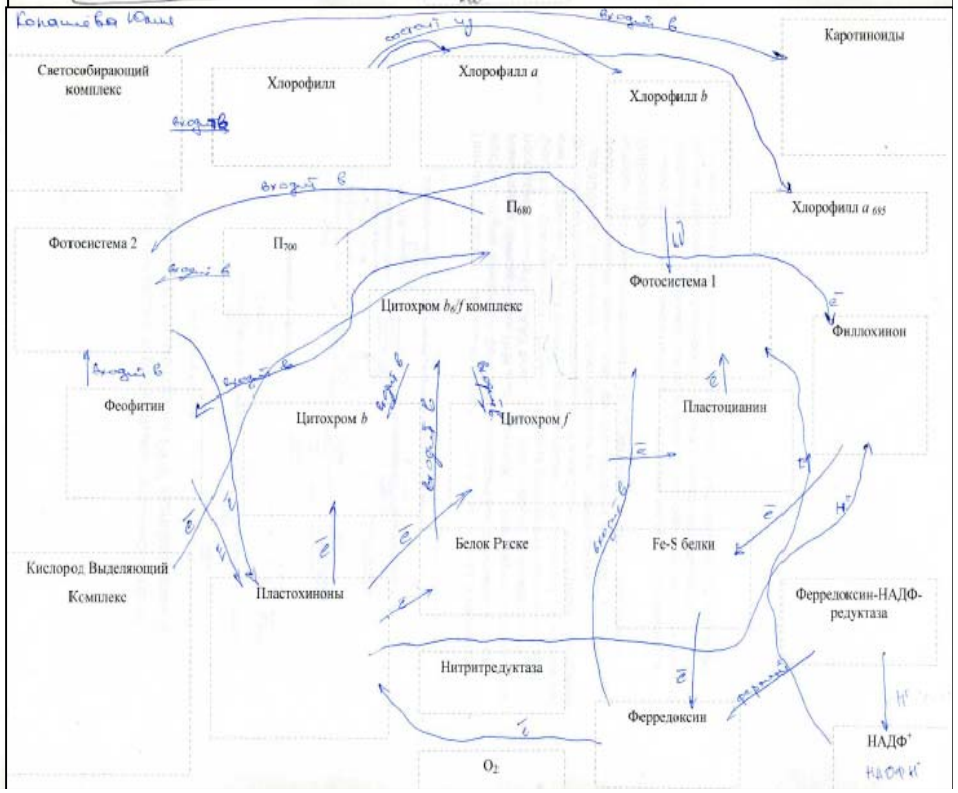
$НАДФ^+$

# Примеры онтологического подхода при изучении дисциплины «физиология и биохимия растений» студентами факультета почвоведения

## ЭТЦ Фотосинтеза

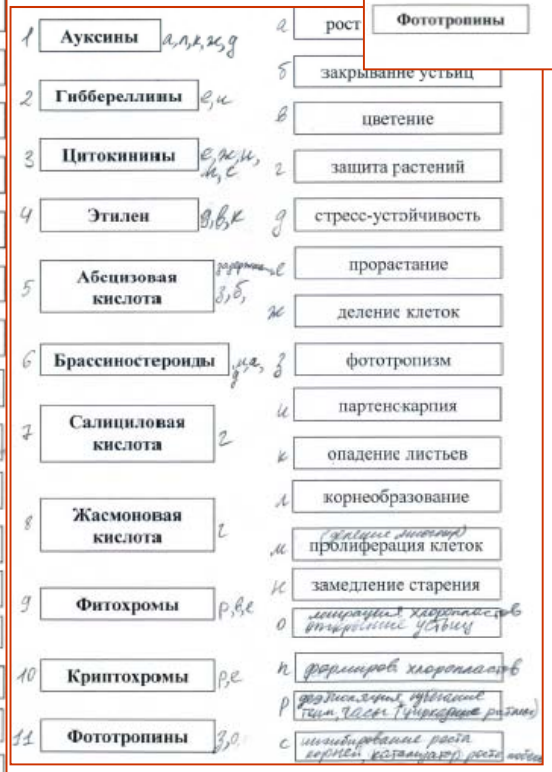


# Примеры онтологического подхода при изучении дисциплины «физиология и биохимия растений» студентами факультета почвоведения

## фоторегуляция и гормональная регуляция роста и развития растений



# Перспективы использования онтологиий в образовании

- удобный и доступный источник для обучения
- создание интерактивных учебных систем на основе онтологий, базирующихся на материалах учебных пособий
- проверка знаний учащихся