

# Агрессивные иммигранты в мире растений

---

Майоров Сергей  
Робертович

старший научный сотрудник  
биологического ф-та МГУ

---

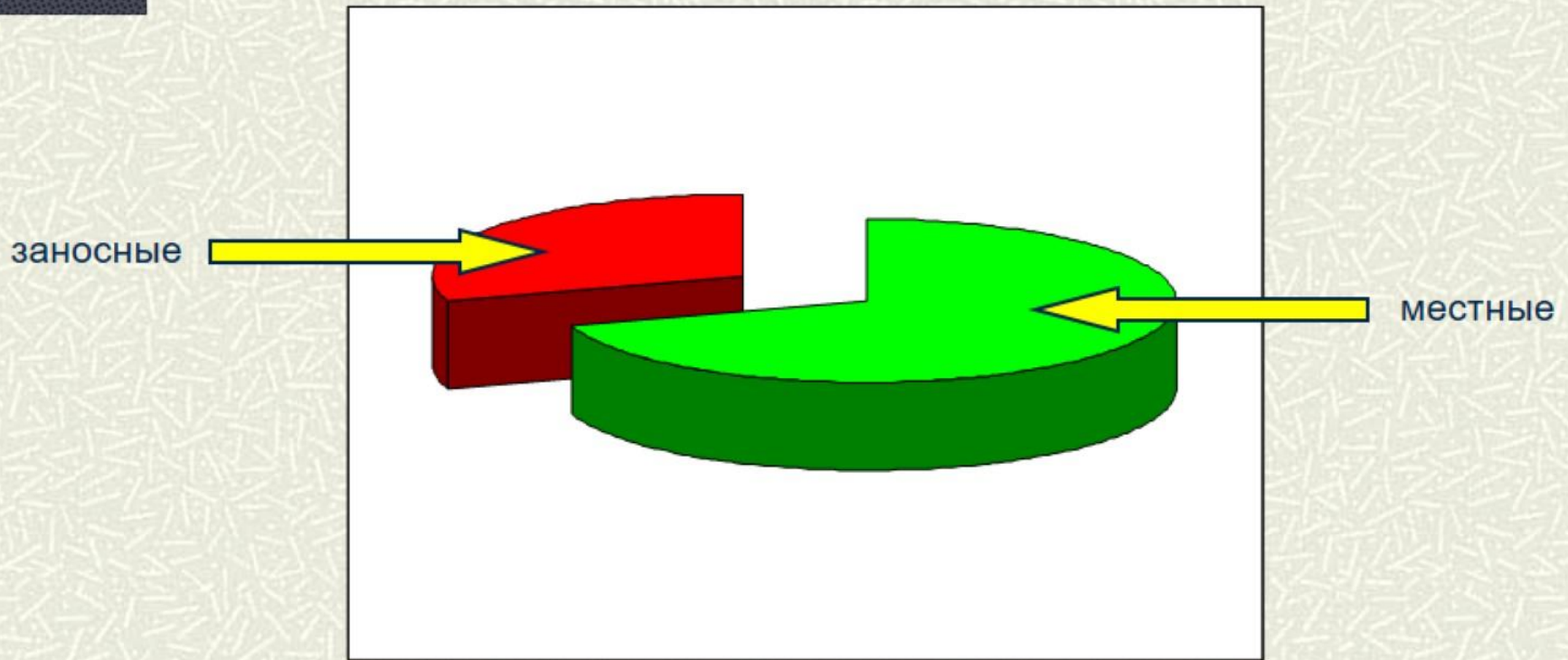
# Некоторые определения

**Ботаническая география** — раздел ботаники, который изучает распределение растений по Земному шару.

**Флора** — совокупность всех видов растений, произрастающих на той или иной территории.



# Некоторые определения



Флора состоит из двух частей: **местные** (аборигенные) виды и **заносные** (адвентивные) растения

# Инвазионные виды

---

- ✦ Термин «**инвазионный вид**» — калька с английского “*invasion species*”, от “*invasion*” — нашествие. Термин широко применяется к заносным видам растений и животных, которые вне естественного ареала оказались способны к активному размножению и расселению, нередко вытесняя виды местной биоты.
-

# Примеры инвазионных видов (вселение конец XX — начало XXI века)



Американская  
ромашка



Элодея канадская



Бузина красная

# Примеры инвазионных видов (вселение конец XX века)



Эхиноцистис



Клен американский



Арония

# Почему следует изучать инвазионные виды?

---

- ✦ приносят экономический ущерб, в том числе ущерб здоровью человека и домашних животных;
  - ✦ приводят к уменьшению биоразнообразия;
  - ✦ инвазионные виды — «природный» биологический эксперимент;
  - ✦ изменяют местные сукцессионные системы и вытесняют аборигенные виды растений
-

# Изменение местных сукцессионных систем



Лох

В США лох вытесняет из речных долин тополь потому что:

- уменьшается эрозия речных берегов;
- не съедобен для бобров.



Тополь



# Изменение местных сукцессионных систем

---



На западе США широкое распространение *Anisantha tectorum* привело к более частым пожарам, поэтому местные виды пирогенных сообществ сокращают численность.

---

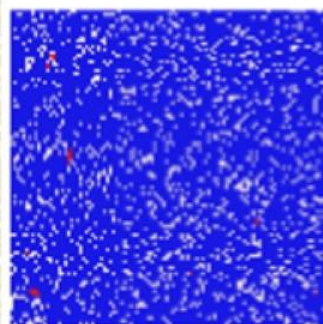
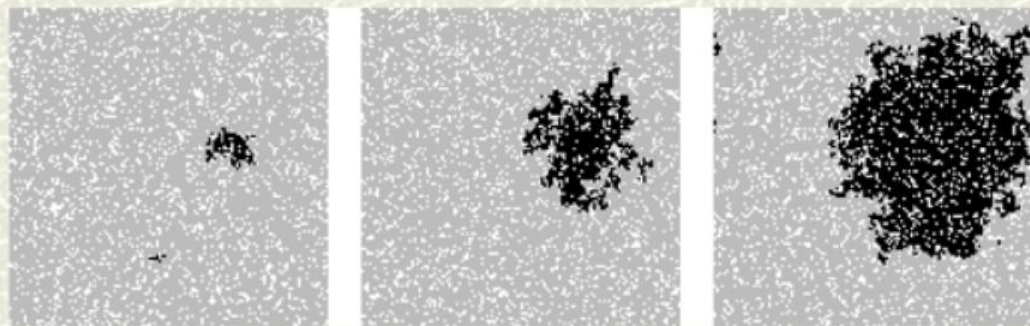
# Инвазионные виды как «биологический» эксперимент

- ✦ Скорость расселения растений оценивается, по разным данным, от 2 до 370 м/год.
- ✦ Данные по адвентивным видам дают совсем другой результат — до 167 км/год!

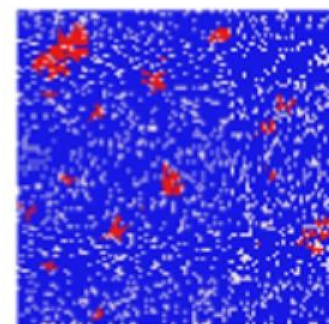
(Pyšek, Hulme, 2005)



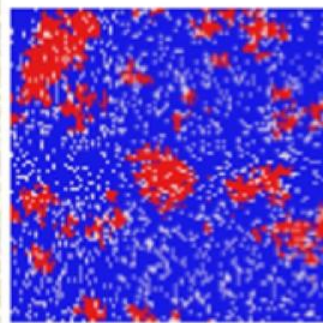
# Инвазионные виды как «биологический» эксперимент



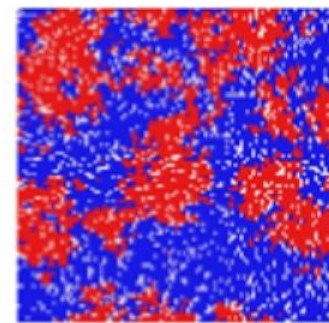
$t = 100$



$t = 500$



$t = 900$



$t = 1200$

- Недавнее математическое моделирование объясняет этот эффект: при способности диаспор к «дальному расселению» скорость расселения резко возрастает, единого фронта расселения не образуется (Korniss, Caraco, 2005).

# Сокращение биоразнообразия

Недотрога  
мелкоцветковая



# Экономический ущерб

Подсчет  
экономических  
потерь США от  
адвентивных видов  
(Pimentel et al.,  
2000).

| Type of organism                                | Losses and damages<br>(x \$1 million) | Control costs<br>(x \$1 million) | Total costs<br>(x \$1 million) |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| <b>Plants</b>                                   |                                       |                                  |                                |
| Purple loosestrife                              | NA*                                   | 45                               | 45                             |
| Aquatic weeds                                   | 10                                    | 100                              | 110                            |
| Melaleuca tree                                  | NA                                    | 3-6                              | 3-6                            |
| Crop weeds                                      | 23,400                                | 3,000                            | 26,400                         |
| Weeds in pastures                               | 1,000                                 | 5,000                            | 6,000                          |
| Weeds in lawns, gardens, golf courses           | NA                                    | 1,500                            | 1,500                          |
| <b>Mammals</b>                                  |                                       |                                  |                                |
| Wild horses and burros                          | 5                                     | NA                               | 5                              |
| Feral pigs                                      | 800                                   | 0.5                              | 800.5                          |
| Mongoosees                                      | 50                                    | NA                               | 50                             |
| Rats  | 19,000                                | NA                               | 19,000                         |
| Cats  | 17,000                                | NA                               | 17,000                         |
| Dogs  | 250                                   | NA                               | 250                            |
| <b>Birds</b>                                    |                                       |                                  |                                |
| Pigeons   | 1,100                                 | NA                               | 1,100                          |
| Starlings                                       | 800                                   | NA                               | 800                            |
| <b>Reptiles and amphibians</b>                  |                                       |                                  |                                |
| Brown tree snake                                | 1                                     | 4.6                              | 5.6                            |
| <b>Fishes</b>                                   |                                       |                                  |                                |
|   | 1,000                                 | NA                               | 1,000                          |
| <b>Arthropods</b>                               |                                       |                                  |                                |
| Imported fire ant                               | 600                                   | 400                              | 1,000                          |
| Formosan termite                                | 1,000                                 | NA                               | 1,000                          |
| Green crab                                      | 44                                    | NA                               | 44                             |
| Gypsy moth                                      | NA                                    | 11                               | 11                             |
| Crop pests                                      | 13,900                                | 500                              | 14,400                         |
| Pests in lawns, gardens, golf courses           | NA                                    | 1,500                            | 1,500                          |
| Forest pests                                    | 2,100                                 | NA                               | 2,100                          |
| <b>Mollusks</b>                                 |                                       |                                  |                                |
| Zebra mussel                                    | NA                                    | NA                               | 100                            |
| Asian clam                                      | 1,000                                 | NA                               | 1,000                          |
| Shipworm  | 205                                   | NA                               | 205                            |
| <b>Microbes</b>                                 |                                       |                                  |                                |
| Crop plant pathogens                            | 21,000                                | 500                              | 21,500                         |
| Plant pathogens in lawns, gardens, golf courses | NA                                    | 2,000                            | 2,000                          |
| Forest plant pathogens                          | 2,100                                 | NA                               | 2,100                          |
| Dutch elm disease                               | NA                                    | 100                              | 100                            |
| Livestock diseases                              | 9,000                                 | NA                               | 9,000                          |
| Human diseases                                  | NA                                    | 6,500                            | 6,500                          |
| All organisms                                   |                                       |                                  | 136,630                        |

\*NA, not available.

# Экономический ущерб

Стоимость контроля численности дербенника иволистного (плакун-травы) на территории США составляет 45 000 000 долларов в год (Pimentel et al., 2000).



# Экономический ущерб

Борщевик  
Сосновского  
первоначально  
использовался как  
высопродуктивная  
силосная культура,  
однако очень  
быстро борщевик  
стал расселяться  
без контроля.



# Экономический ущерб

---



Контакт с борщевиком  
вызывает тяжелые  
фотохимические ожоги.

---



# Экономический ущерб

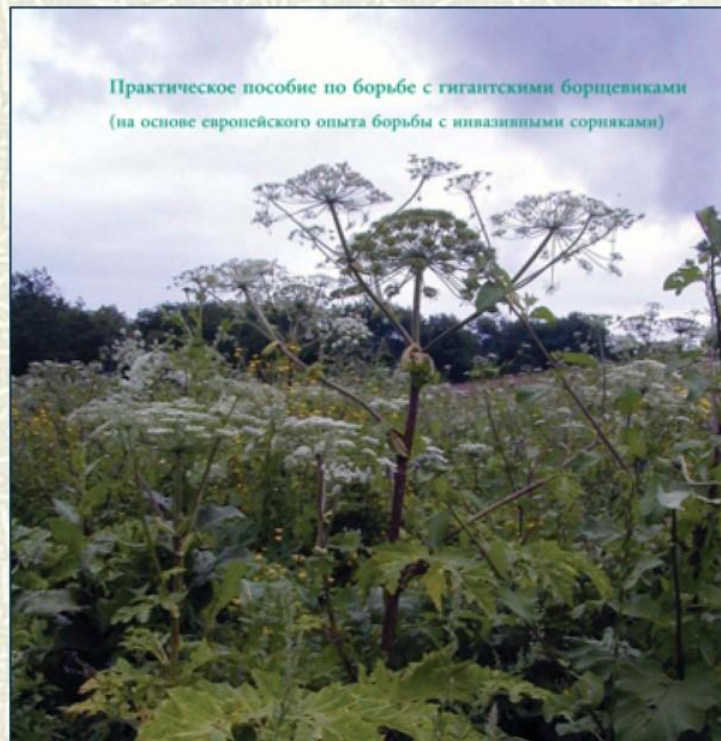


В 2007 г. в Эстонии Государственный центр охраны природы боролся с борщевиком на 609 гектарах, что обошлось в 4 миллиона эстонских крон (то есть немногим менее 400 тысяч долларов, или около **650 \$/га**). В настоящее время в Эстонии осталось 1041 участок распространения борщевика общей площадью 1175 гектаров, из них 123 участка появились за 2007 год.

В Московской области, по-видимому, по распоряжению губернатора области начата борьба с борщевиком : «Ответственность за проведение столь важного мероприятия возлагается на глав городских и сельских поселений, руководителей дорожно-строительных компаний и всех хозяйствующих субъектам независимо от формы собственности и принадлежности». Однако, достоверной информации об этих «мероприятиях» обнаружить не удалось.

# Экономический ущерб

Giant Alien Project (2002-2005) финансировался ЕС. От России в проекте участвовали Ботанический и Зоологический ин-ты РАН. Биологических мер борьбы с борщевиком не найдено. Основным способом уничтожения является использование гербицидов.



<http://www.giant-alien.dk/>



# Экономический ущерб



**Циклахена** — один из самых обременительных и опасных сорняков черноземных областей. Её наличие на полях уменьшает урожай, увеличивает расход гербицидов.

Нашествие на Восточную Европу циклахена начала из Киева, где в 70-х годах XIX века это растение «одичало... из Ботанического сада» Киевского университета (Шмальгаузен, 1897).

# Экономический ущерб



- Мощные корневища *Reynoutria* разрушают фундаменты зданий, гидротехнические сооружения, легкие постройки.
- В Великобритании стоимость обработки раундапом зарослей рейнутрии оценивается в 1,6 \$/м<sup>2</sup>. Считается, что наличие зарослей на строительной площадке увеличивает общий бюджет подготовки к строительству на 10%. Известен случай, что при строительстве автомобильной стоянки крупный супермаркет потратил 600 тысяч долларов США для уничтожения зарослей *Reynoutria japonica* (Shaw, Seiger, 2002).

# *Agrilus planipennis*



# Экономический ущерб



- Вырубка одного дерева ясеня, утилизация порубочных остатков и посадка нового дерева стоит в Москве 12-20 тысяч рублей.
- Таким образом, ущерб для бюджета Москвы только по дороге от биологического факультета МГУ до метро «Университет» более **500000** рублей, а по всей Москве (без новых территорий) по заниженной оценке **500 000 000** рублей.



*Cydalima perspectalis*

# Амброзия





# «Черная книга»



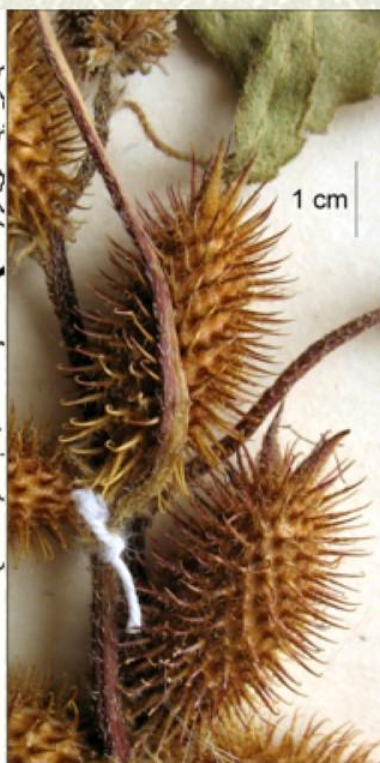
- ✦ подготовлена сводка по инвазионным растениям Средней России — «Черная книга»

# «Черная книга»

Для 51 вида флоры Средней России изучены история и пути расселения, собенности биологии и меры борьбы.



*Xanthium albinum*



# Основные итоги проекта

---

В

✦ Имеющиеся данные не позволяют реконструировать точную историю расселения инвазионных видов;

ы

✦ Одна из причин этого — низкая плотность гербарных сборов в Средней России: от 1 до 5 гербарных листов на кв. км;

в

✦ Более половины инвазионных видов растений появились на нашей территории не из природных ареалов, а из вторичных центров распространения;

о

✦ Более половины инвазионных видов растений — результат преднамеренной интродукции.

д

ы

# Основные итоги проекта

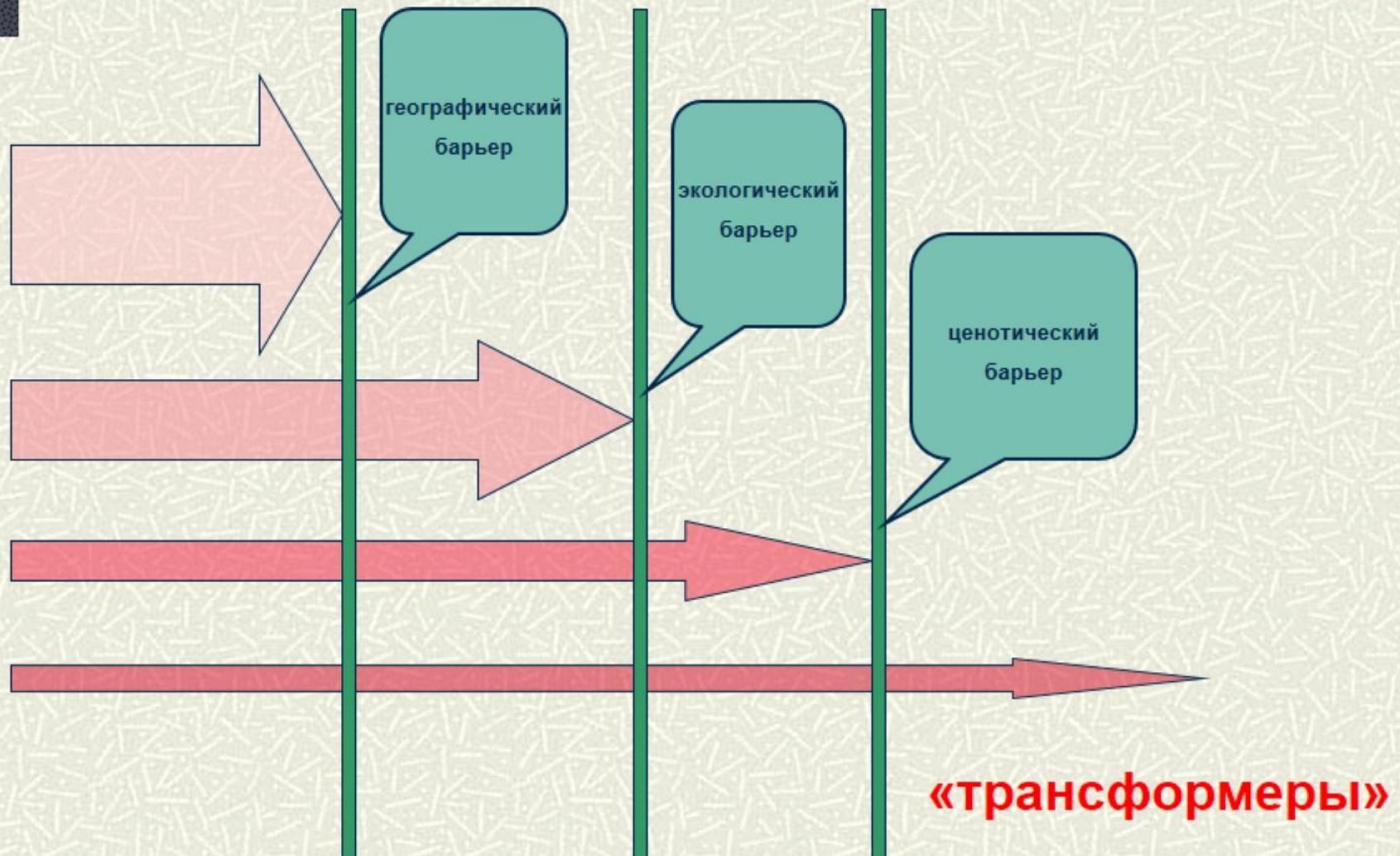
---



*Euphorbia marginata* Pursh

- ✧ Необходимо пересмотреть положение, что главной задачей ботанических садов является интродукция растений.
  - ✧ Из-за расселения из вторичных центров распространения карантинная служба неэффективна.
  - ✧ Необходима поддержка региональных гербариев на федеральном уровне как центров информации о биоразнообразии, а также поддержка любых местных центров изучения местного края.
-

# Как растение выживает на новом месте: концепция трех барьеров



# Ирга колосистая





# Золотарник гигантский





# Клен ясенелистный

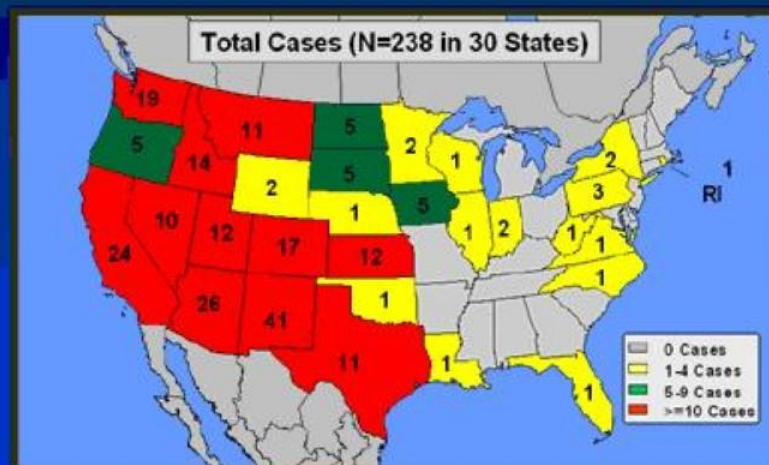


# «Сахалинские гречихи»



# Hantavirus Pulmonary Syndrome

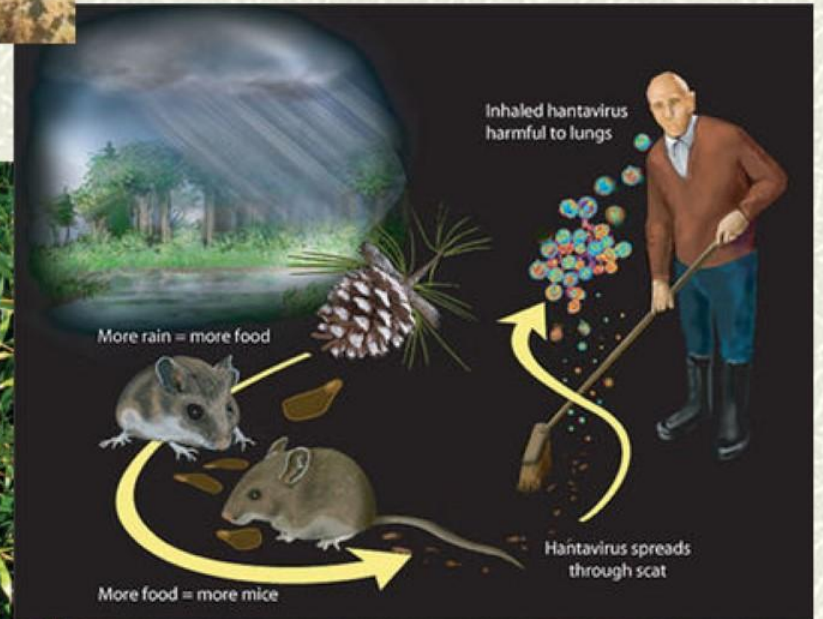
Hantavirus Pulmonary Syndrome Cases  
by State of Residence  
United States - February 4, 2000



США и Канада,  
более 250 заболевших.  
Смертность около 40%.



*Peromyscus maniculatus*



# Можно ли предсказать появление новых «трансформеров»?



Пока никому не удалось...

# Как одолеть пришельцев?

## химические методы

экологические последствия  
трудно непредсказуемы



# Как одолеть пришельцев?



*Opuntia ficus-indica*



**биологические  
методы**



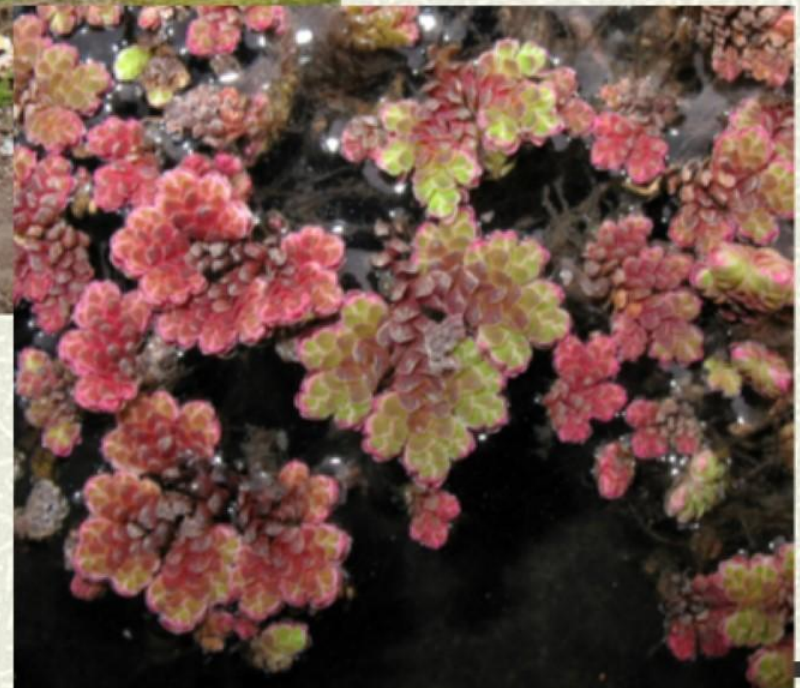
*Cactoblastis cactorum*

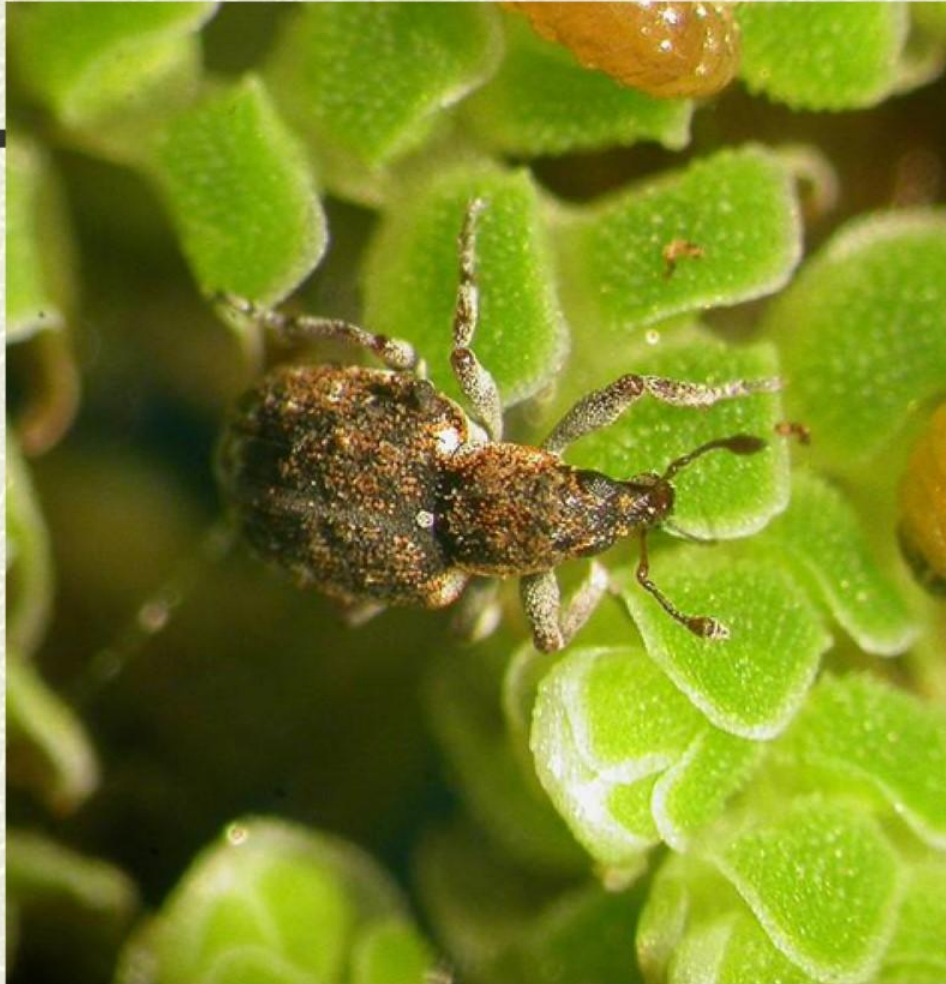






*Azolla filiculoides*





***Stenopelmus rufinasus***

# Как одолеть пришельцев?

## THE WEED WORKERS' HANDBOOK

A Guide to Techniques for Removing Bay Area Invasive Plants



The Watershed Project  
California Invasive Plant Council

механическое уничтожение



hand pick



small loppers



hedge trimmer



machete



soil knife

WEED WORKERS' HANDBOOK

CONTROL



# Можно ли не допустить пришельцев?

фитосанитарный  
контроль



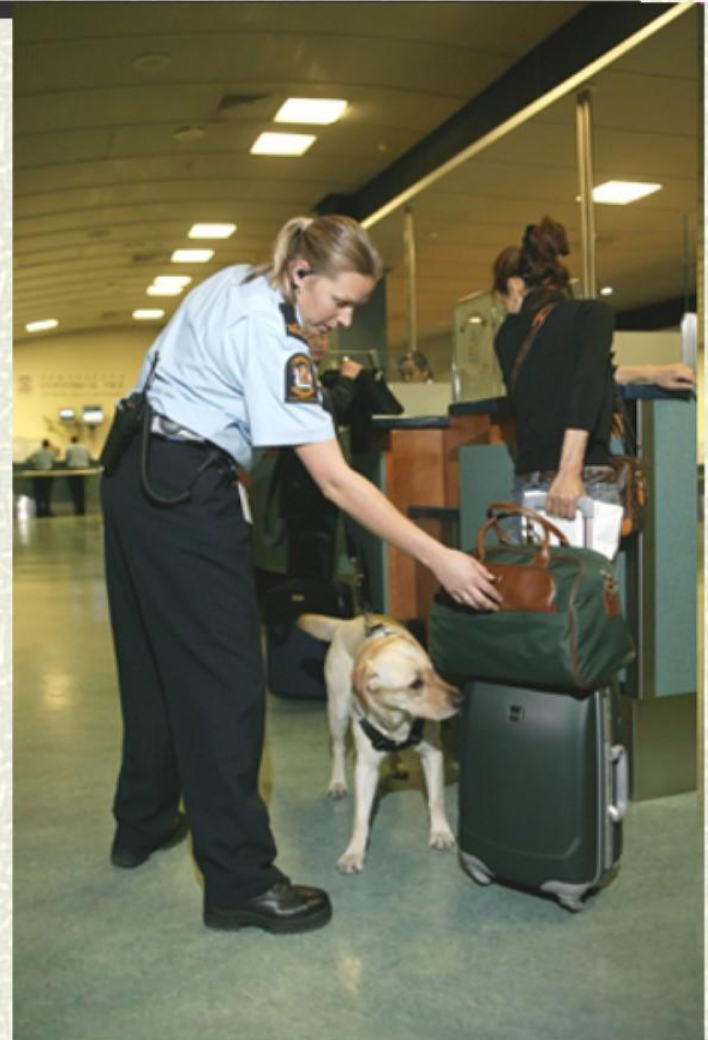
**РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР**

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И  
ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ



**Пока никому не  
удалось...**

Нельзя победить **250 000 видов** растений  
мировой флоры, про бóльшую часть которых мы  
почти ничего не знаем...



РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И  
ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ



Площадь санитарной  
фитокарантинной зоны,  
*Ambrosia artemisiifolia*



10 035 442,35 га

За год амброзия  
уничтожена на  
площади 21,79 га

НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ДОКЛАД о карантинном  
фитосанитарном состоянии  
территории Российской Федерации в  
2016 году.



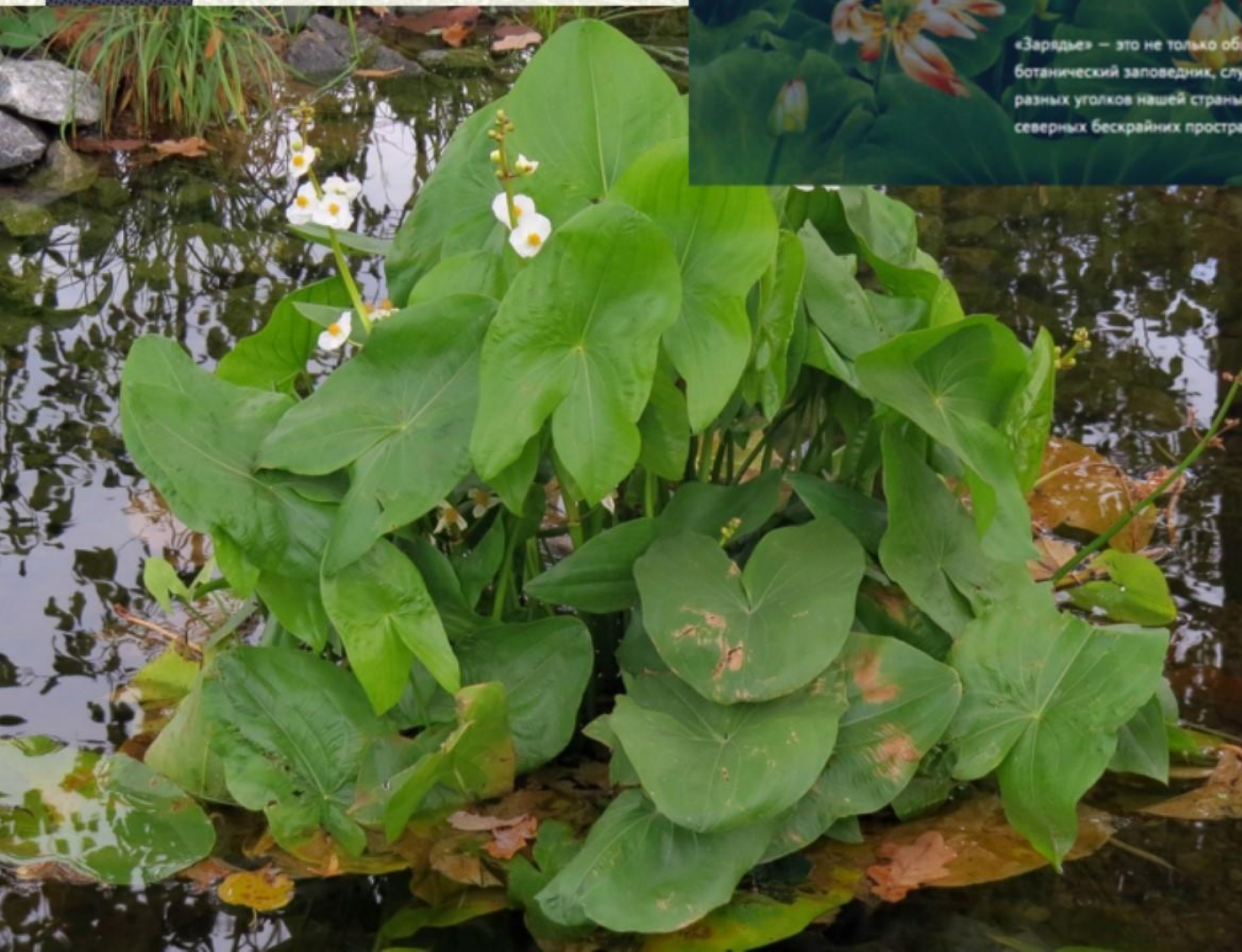
450 000 лет



📍 • Ботаническая коллекция

# Ботаническая коллекция

«Зарядье» — это не только общественное пространство, но и настоящий ботанический заповедник, служащий домом для множества растений из разных уголков нашей страны — от лугов до смешанных лесов, от северных бескрайних пространств до березовых рощ.



# Kapitulieren ?

---

- мониторинг, «Черная книга» как начало длинного пути;
  - реальная борьба с наиболее опасными вселенцами;
  - повышение общей биологической культуры;
  - общественное внимание к проблемам биологических инвазий.
-





**Благодарю  
за внимание**