

# **Инвазионная биология – новая биологическая дисциплина**

**Майоров Сергей Робертович**

старший научный сотрудник

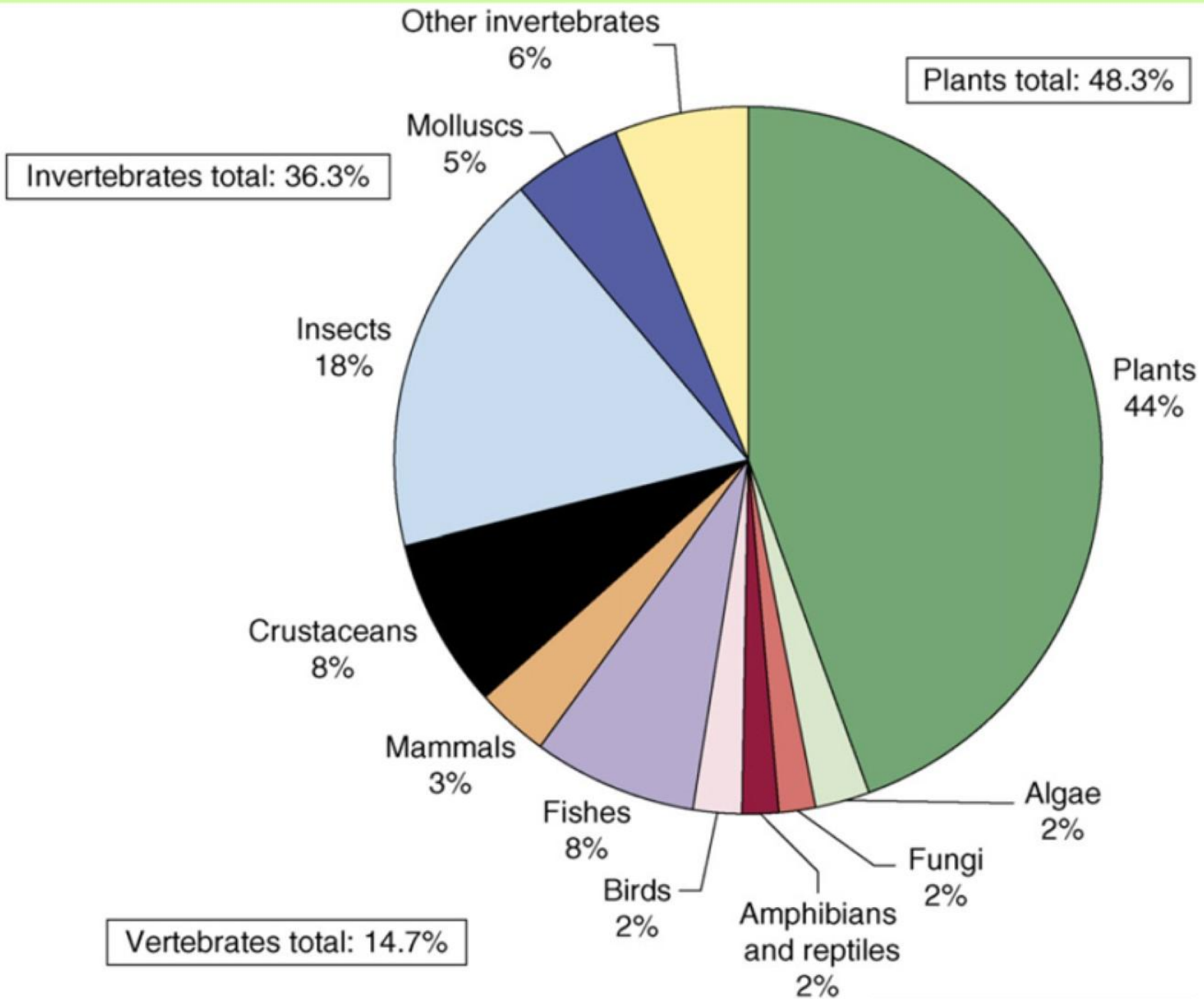
каф. высших растений



# Инвазионные виды

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





# Некоторые определения



Окружающие нас растения можно разделить на три части: **местные** (аборигенные) виды, **заносные** (адвентивные) и **культивируемые** растения

# 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 заносные виды?

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





# Ущерб здоровью



# http://proborshevik.ru

**ПРО БОРЩЕВИК СОСНОВСКОГО**  
Борщевик - объективная реальность

А А А  
Поиск


**ГЛАВНОЕ МЕНЮ**

- **Новости о борщевике**
- История борщевика
- Биология борщевика
- Польза борщевика
- Опасность борщевика
- Меры борьбы
- Делай так
- Примеры тупости
- Публикации в СМИ
- Власть о борщевике
- Нам пишут
- FAQ
- Полезные ресурсы
- Литература о борщевике
- Контакты

**борщевик Сосновского - враг или друг?**

23.04.2011 05:38 Игорь Дальис

**Мнение агронома о пользе и вреде борщевика**



Автор статьи - И.Ф. Левин, заслуженный агроном Республики Татарстан.

Контакты: 420110, г. Казань, ул. Р.Зорге, 63-35, Тел. 8 917 287 23 13, [JOBIF@OMICH1@MAIL.RU](mailto:JOBIF@OMICH1@MAIL.RU)

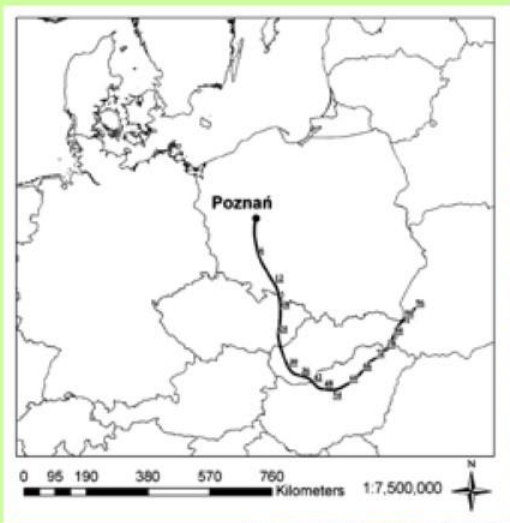
Материал опубликована на сайте <http://agronomlife.ucoz.ru/>

Ссылка на полный текст статьи [http://agronomlife.ucoz.ru/publ/borshchewik\\_sosnovskogo\\_zhag\\_ili\\_drug1-1-0-4](http://agronomlife.ucoz.ru/publ/borshchewik_sosnovskogo_zhag_ili_drug1-1-0-4)

Цитирую часть статьи "...В горах борщевик - враг мареда. Так же, как и на естественных пугач, с народа уничтожали. Много, правда, в последние пошмарно реабилитировали. Не приятное срод как сельскохозяйственную культуру, надо реабилитировать. Это мое субъективное мнение приютливое растение, не требующее никакого ухода, внесения удобрений, химической защиты от



# Ущерб здоровью



*Ambrosia artemisiifolia*

# Экономический ущерб



*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen — 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» Университета (Шмальгаузен, 1897).

# Экономический ущерб



## *Reynoutria*

В массе произрастают по пустырям, сорным местам, оврагам.

Способна разрушать фундаменты и легкие постройки. В Европе считается, что наличие зарослей на строительной площадке увеличивает общий бюджет подготовки к строительству на 10%. В Великобритании стоимость обработки раундапом зарослей рейнутрии оценивается в **1,6 \$/м<sup>2</sup>**.

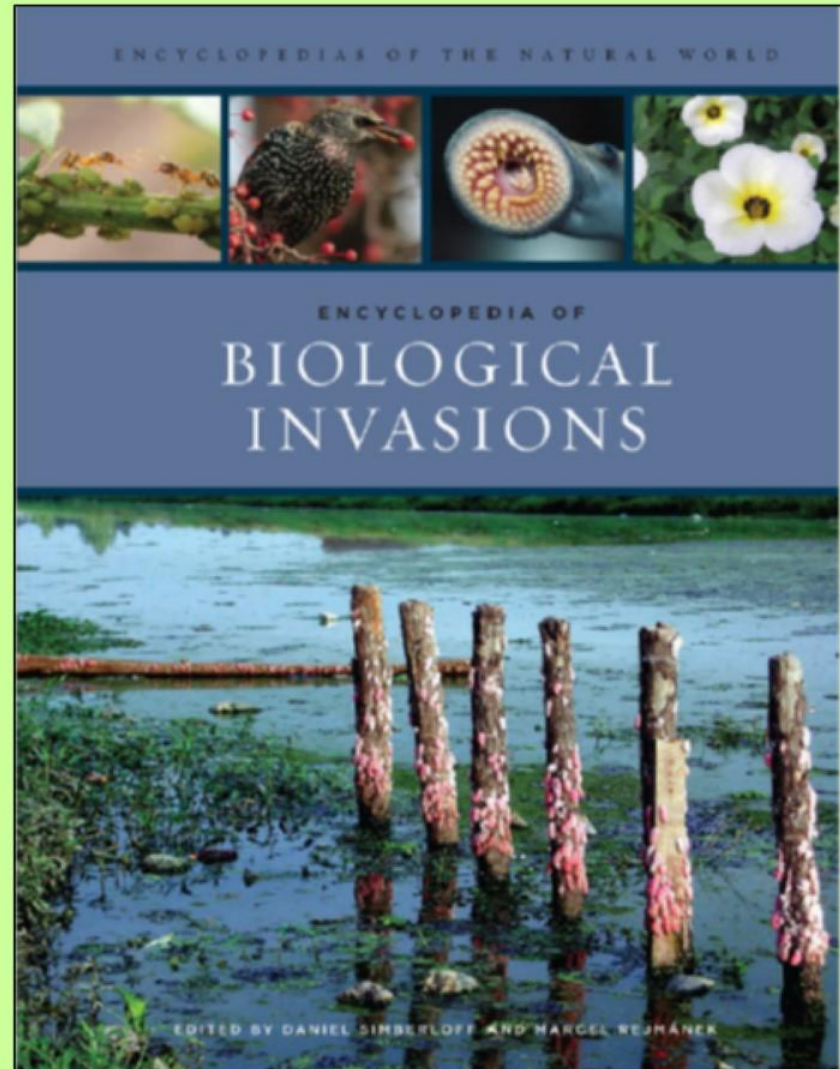
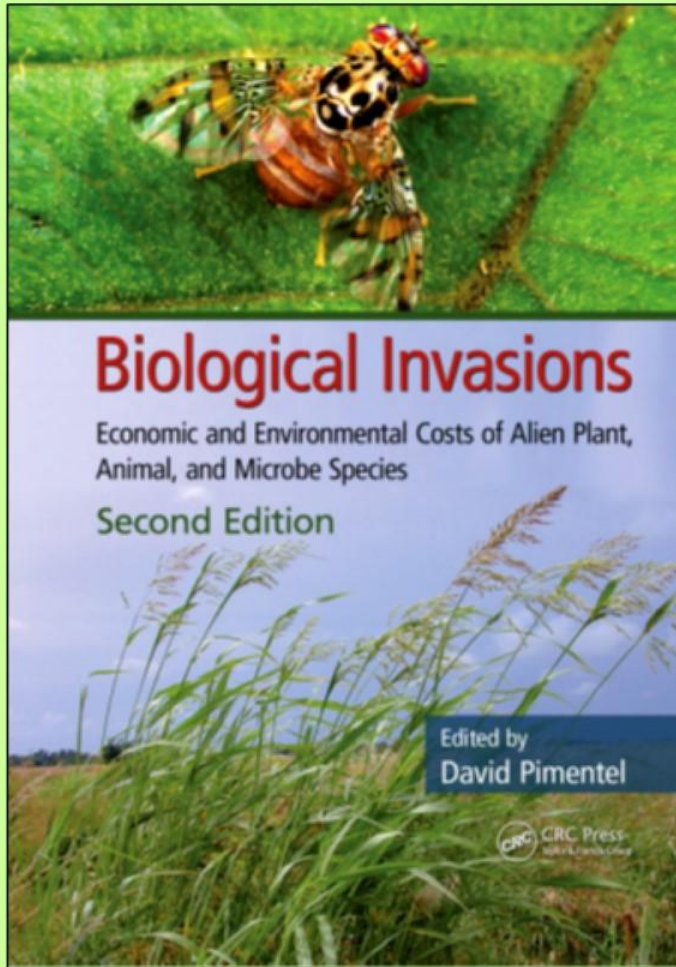


# Экономический ущерб

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

Type of organism	Losses and damages (x \$1 million)	Control costs (x \$1 million)	Total costs (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.



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





*Agrilus planipennis*



# *Agrilus planipennis* – катастрофическая инвазия



© David Cappaert

# 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 **1 000 000 000** рублей.

# Изменение местных сукцессионных систем



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

# Изменение местных сукцессионных систем

В США лох вытесняет из речных долин тополь потому что:

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



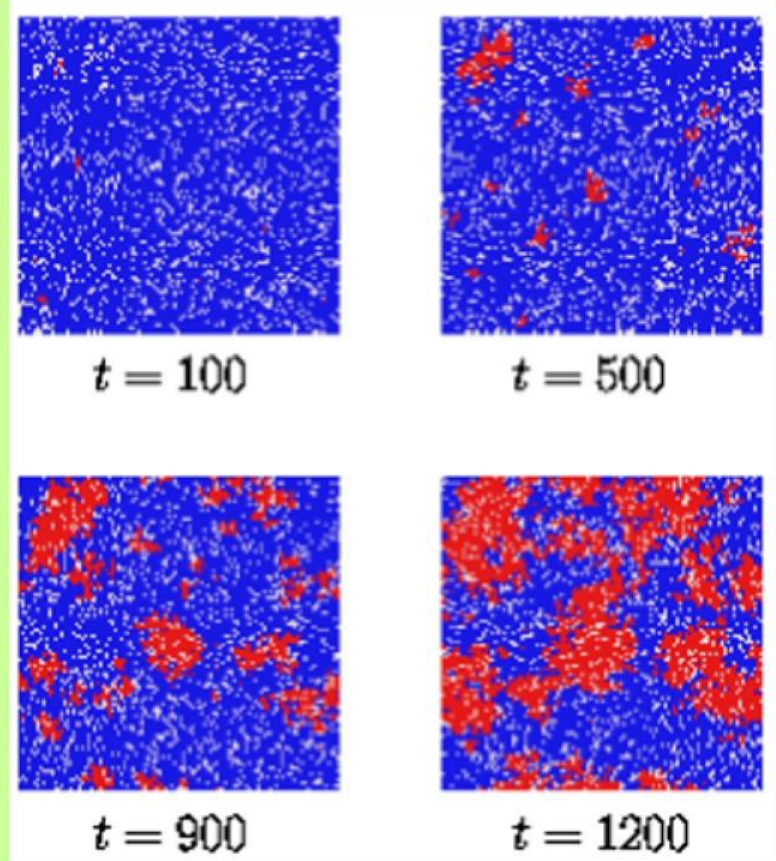
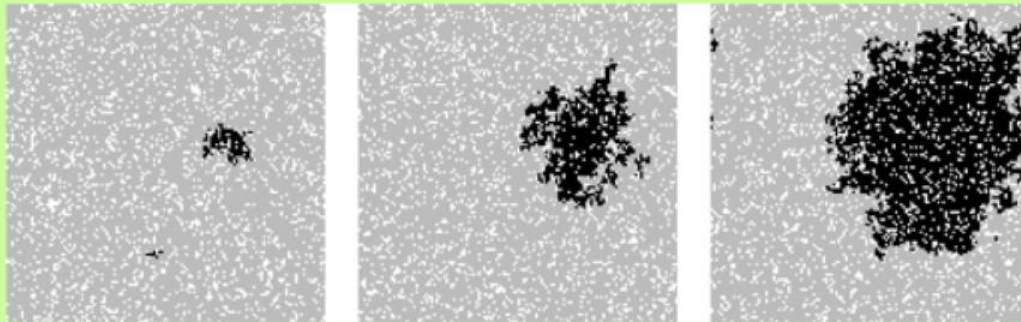
# Инвазионные виды как «биологический» эксперимент

- 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)

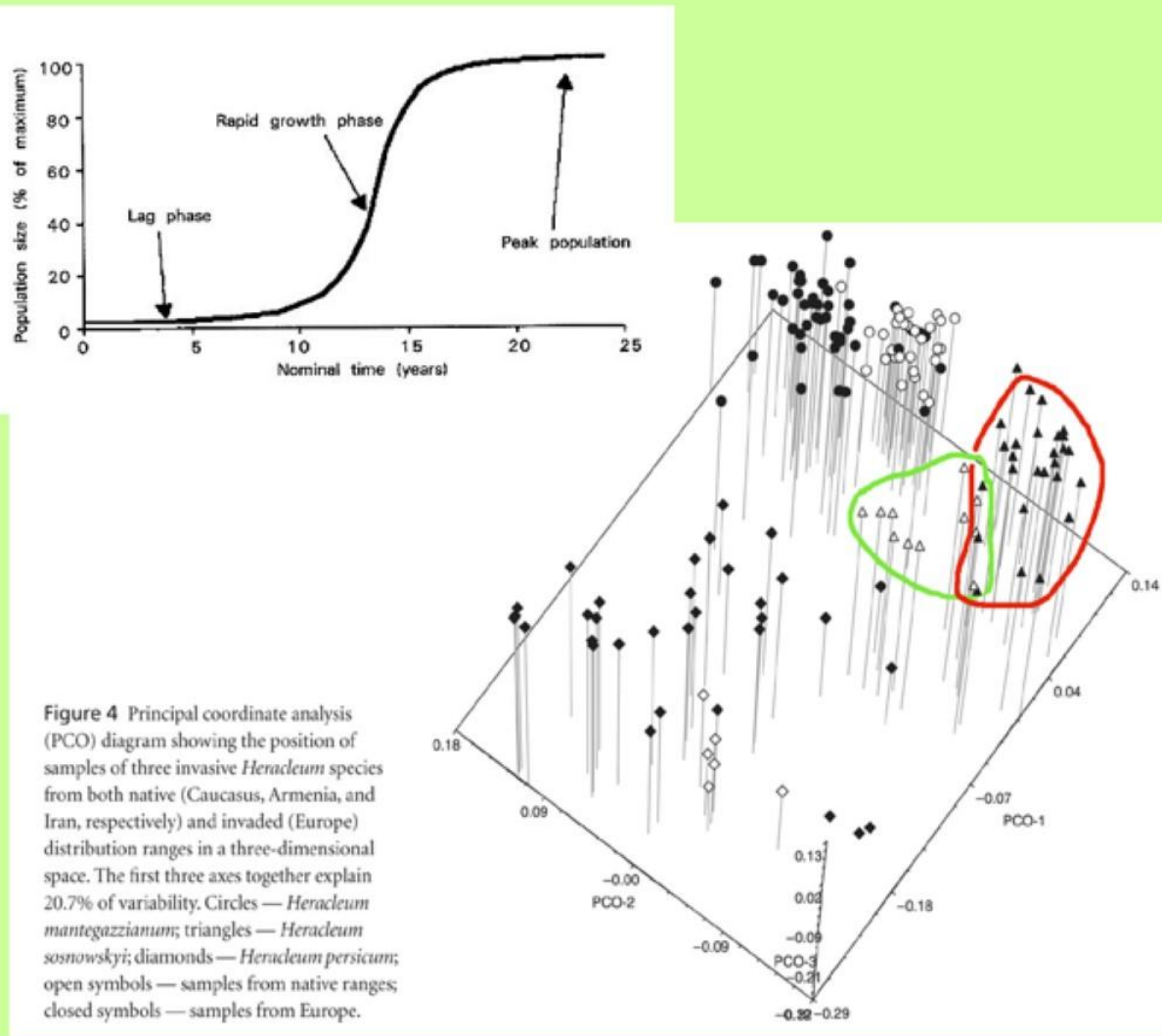


# Инвазионные виды как «биологический» эксперимент



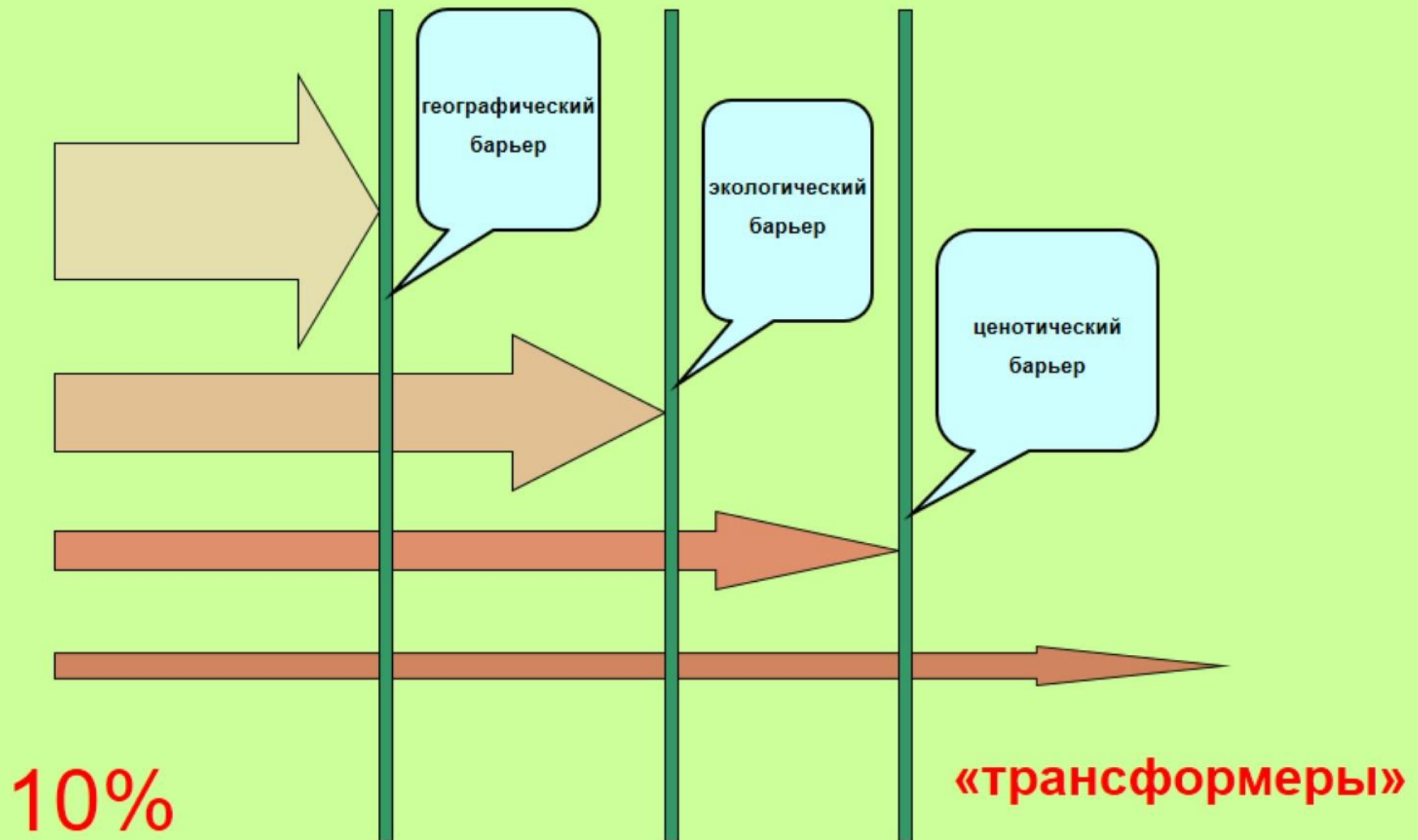
- Недавнее математическое моделирование объясняет этот эффект: при способности диаспор к «дальному расселению» скорость расселения резко возрастает, единого фронта расселения не образуется (Korniss, Caraco, 2005).

# Микроэволюционные изменения ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ





# Как растение выживает на новом месте: концепция трех барьеров



# Сокращение биоразнообразия



Недотрога  
мелкоцветковая





# Как это можно объяснить?

*Acorus calamus*



Как расселяется  
растение, не способное  
образовать плоды?

*Erigeron annuus*

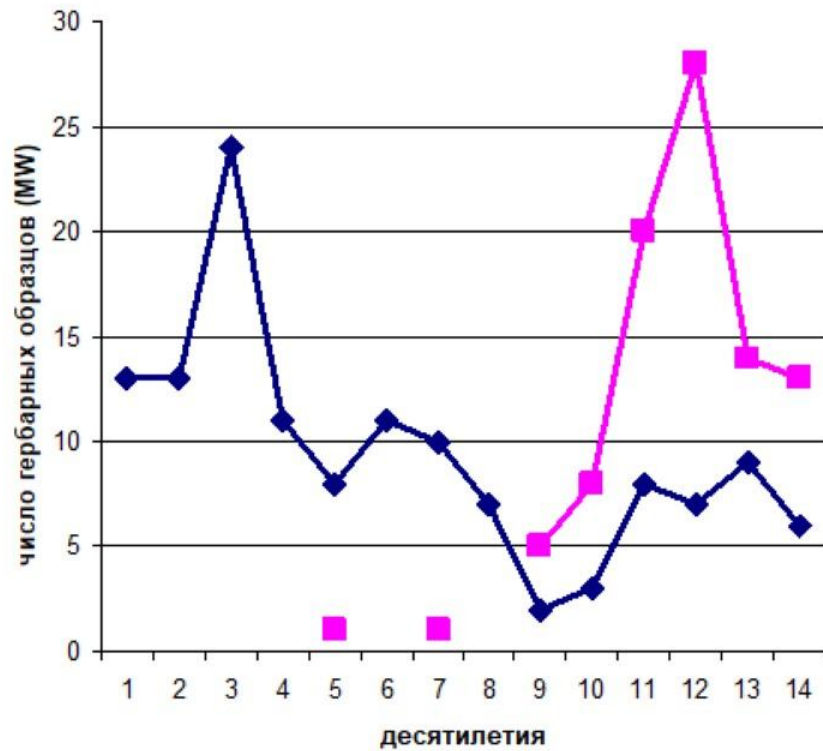


Генетическая изменчивость  
**облигатно** апомиктического  
вида во вторичном ареале  
выше, чем в Америке

# Семенное размножение неизвестно



# Информационный шум

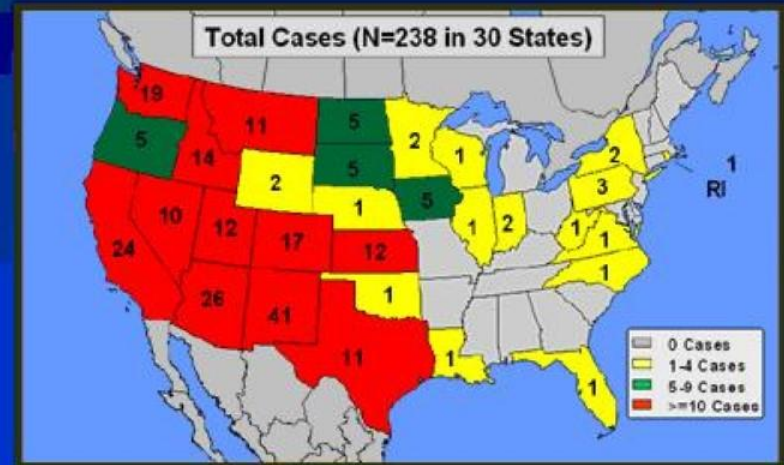


-- *Xanthium albinum*

-- *X. strumarium*

# Hantavirus Pulmonary Syndrome

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

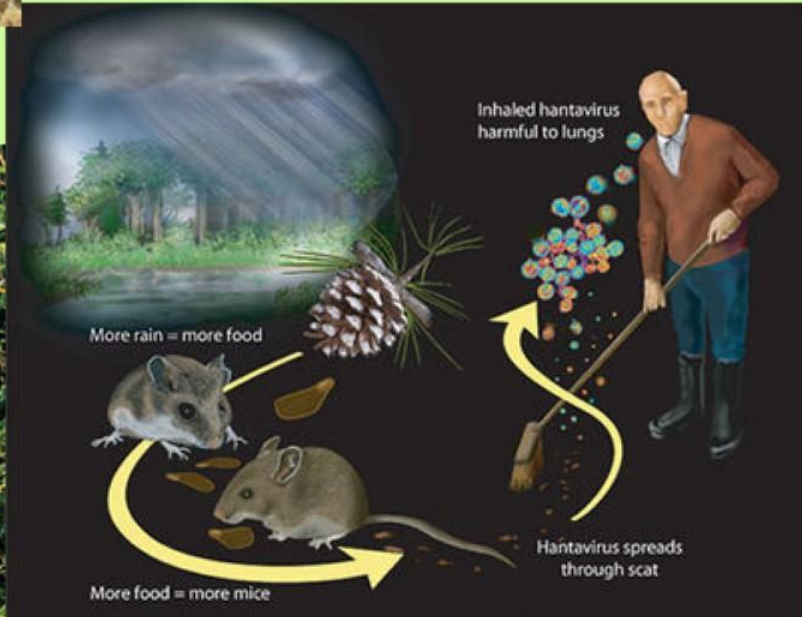


CDC



США и Канада,  
более 250 заболевших.  
**Смертность ОКОЛО  
40%.**







## Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe

Biological invasions by non-native or 'alien' species are one of the greatest threats to the ecological and economic well-being of the planet. Alien species can act as vectors for new diseases, alter ecosystem processes, change biodiversity, disrupt cultural landscapes, reduce the value of land and water for human activities and cause other socio-economic consequences for man.

To help those tackling the invasive species challenge, this website provides a 'one-stop-shop' for information on biological invasions in Europe. Please note that the DAISIE database behind this website is continually being updated. Read [more about DAISIE](#).

[DAISIE Handbook of alien species in Europe available](#)



© Sergej Ofenin

### » *Crepidula fornicata*

one of the 100 worst alien species in Europe, [click here](#) to see the full list.

## Search Species



Search for information on one of the 12122 alien species occurring in Europe.



Si  
th

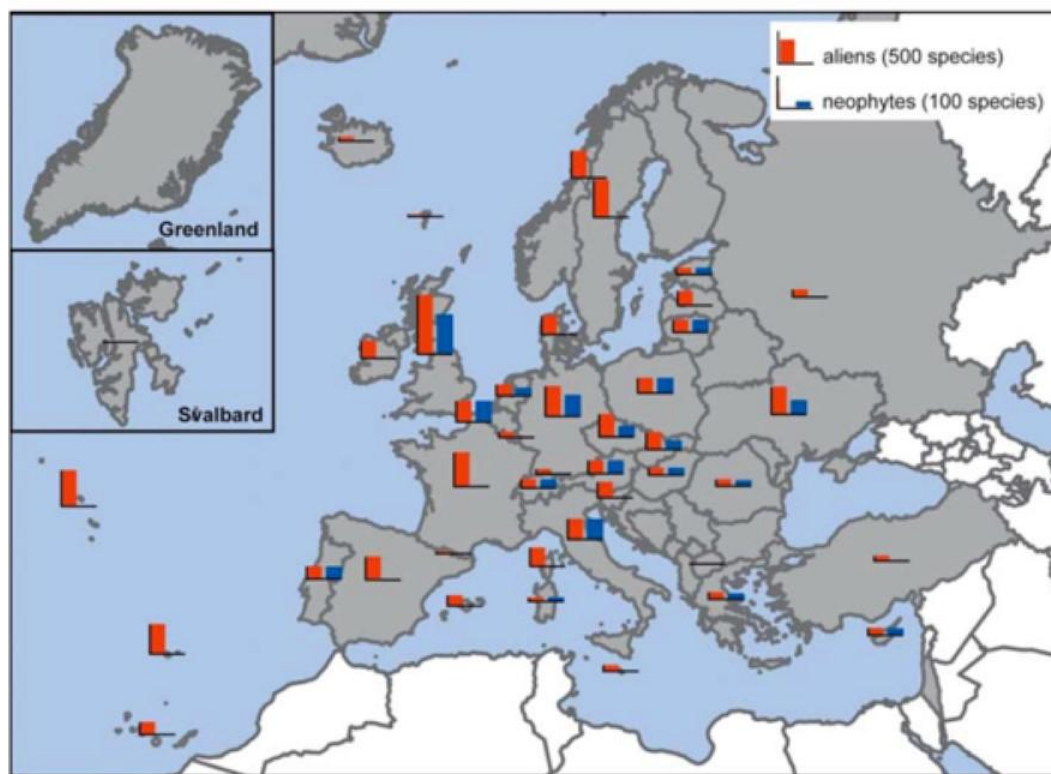


Fig. 1. – Map of Europe showing the geographical coverage of plant data within the DAISIE project (grey area)

# «Черная книга»

Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун

## Чёрная книга флоры Средней России



Москва, 2009

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

Ю.К. Виноградова, А.Г. Куклина

## РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИНВАЗИОННЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ

возможности использования  
чужеродных видов



Москва  
2011

Ю.К. Виноградова  
С.Р. Майоров  
А.А. Мотов

## ЧЕРНАЯ КНИГА ФЛОРЫ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ  
В ЭКОСИСТЕМАХ ТВЕРСКОГО РЕГИОНА

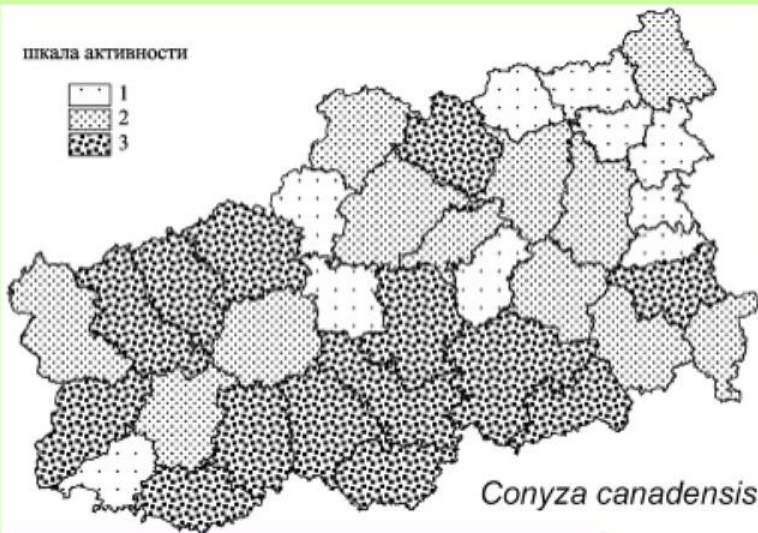


С.Р. Майоров, В.Д. Бочкин,  
Ю.А. Насимович, А.В. Щербаков

## АДВЕНТИВНАЯ ФЛОРА МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ



# «Черная книга» — попытка обобщить информацию о инвазионных видах флоры Средней России



зрелом, интенсивностью окраски краевых цветков, высотой соцветия, шириной листьев. Очевидно, что при культивации может проводиться отбор по этим признакам. Неплохой гибрид-одножды или многократно, его скрещивая с дикими не имеет. Специальные работы по изменчивости этой цы.

**и социальное (полуживотное и опрессованное)** является непригодным для подведения декоративным среди дачников. Но точный ассортимент американских в коллекции, а мало изучен.

**Меры борьбы**  
при борьбе с *A. ж. и др.* не разработаны. Показано, что полураспространен *A. longistylis* и *A. rosei-befei* представляют растительный покров [Юдица, Руч, 2006].

## СЕМЕЙСТВО ASTERACEAE (COMPOSITAE) – СЛОЖНОЦВЕТНЫЕ

### ЧЕРЕДА ОБЛИСТВЕННАЯ

**Название:** *Bidens frondosa* L.

**Синонимы:** *B. heterostachya* Wieg.

#### Морфологические признаки

Одностебельное травянистое растение. Побеги, прямостоячие, ветвящиеся, почти голые. Листья супротивные, 3–5 рассеченные. Боковые доли с черешками длиной 3–5 мм. Конечная доля листа длиннее, чем боковые, с черешком длиной 10–15 мм. Доли листа ланцетовидные или продолговато-ланцетовидные, заостренные, кружковчатые (рис. 50).

Благодаря широкому ареалу и экологической пластичности *B. frondosa* представляет собой полиморфный вид, или группу (поскольку это азиатский вид), комплекс мелких самостоятельных линий. Слабо выражены микроформы столь многочисленные, что их таксономическая трактовка крайне затруднена. Хотя по литературным данным различают 1 гибрид, 1 форму и +6 разновидностей череды облиственной [Шрей, 1937; Stroder, Weedon, 2006], внутривидовой полиморфизм в естественном ареале выражен столь сильно (табл. 12), что при желании разновидностей или микроформ можно выделить еще больше.

**Описания:** *B. frondosa* var. *frondosa* (длинные листья с широкотреугольными зубчиками, внешние листочки оберток корзинки в 2 раза больше, чем внутренние); *B. frondosa* f. *anomala* (Porter ex Fernald) Fernald, которая отмечена [Blake, 1925] в штатах Пенсильвания, Нью-Йорк, Делавэр, Канада, Небраска, Миссури; Культурная и канадской провенции Новая Шотландия; *B. frondosa* var. *anomala* (отличается от типичной var. *frondosa* вверх направленными зубцами на остии семян); *B. frondosa* var. *caudata* Shott; *B. frondosa* var. *pubida* Wiegand; *B. frondosa* var. *stenodonta* Fernald et H. St. John (имеет ланцетные, с оттянутой вершинкой зубчики на листочках и внешние листочки оберток, в 4 раза больше, чем внутренние); *B. frondosa* var. *puberula* Wiegand = *Eludata* Greene = *B. frondosa* Wiegand, var. L. (стебель опушенный, лист

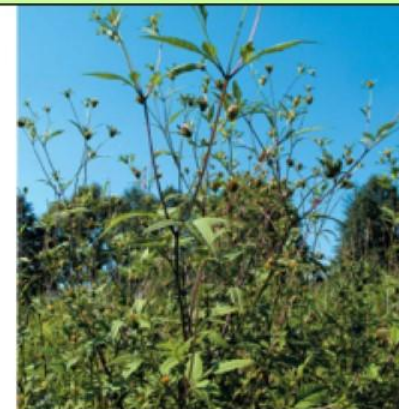


Рис. 50. *Bidens frondosa*, общий вид растения



Рис. 51. Распространение *Bidens frondosa* в Средней России

# «Черная книга»

**В  
Ы  
В  
О  
Д  
Ы**

- Имеющиеся данные не позволяют реконструировать точную историю расселения инвазионных видов;
- Одна из причин этого — низкая плотность гербарных сборов в Средней России: от 1 до 5 гербарных листов на кв. км;
- Более половины инвазионных видов растений — результат преднамеренной интродукции;
- Более половины инвазионных видов растений появились на нашей территории не из природных ареалов, а из вторичных центров распространения.

Unintentional introductions = 37.2 %

Unaided 1.90 %

Forestry 1.60 %

Amenity 5.03 %

Stowaway 9.92 %

Commodity contaminant 6.12 %

Mineral contaminant 1.82 %

Seed contaminant 9.08 %

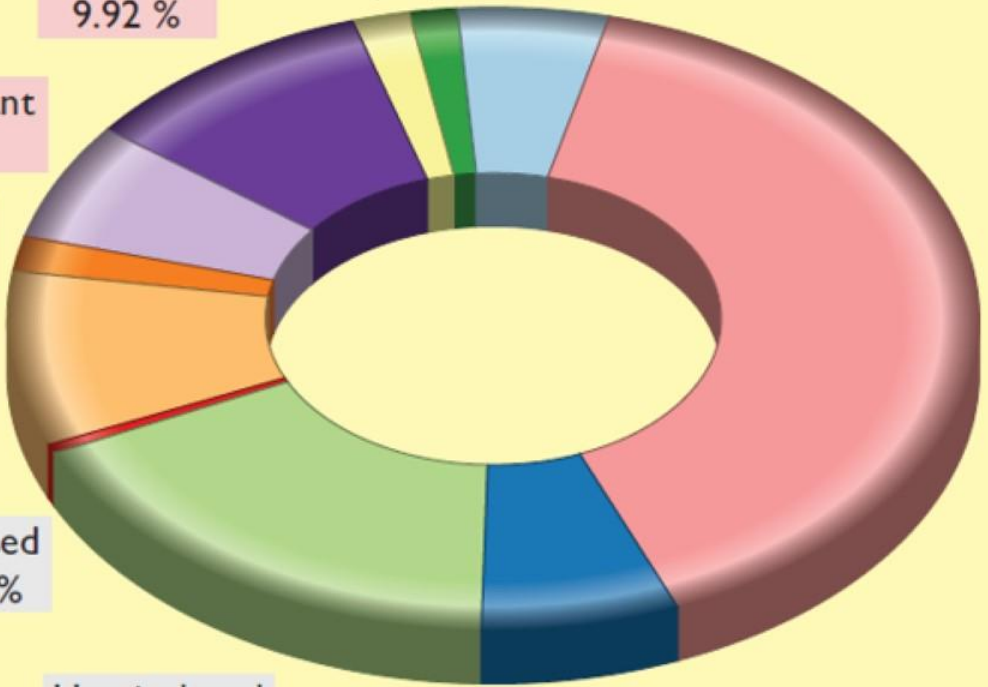
Released 0.46 %

Horticultural 17.53 %

Agricultural 6.59 %

Ornamental 39.95 %

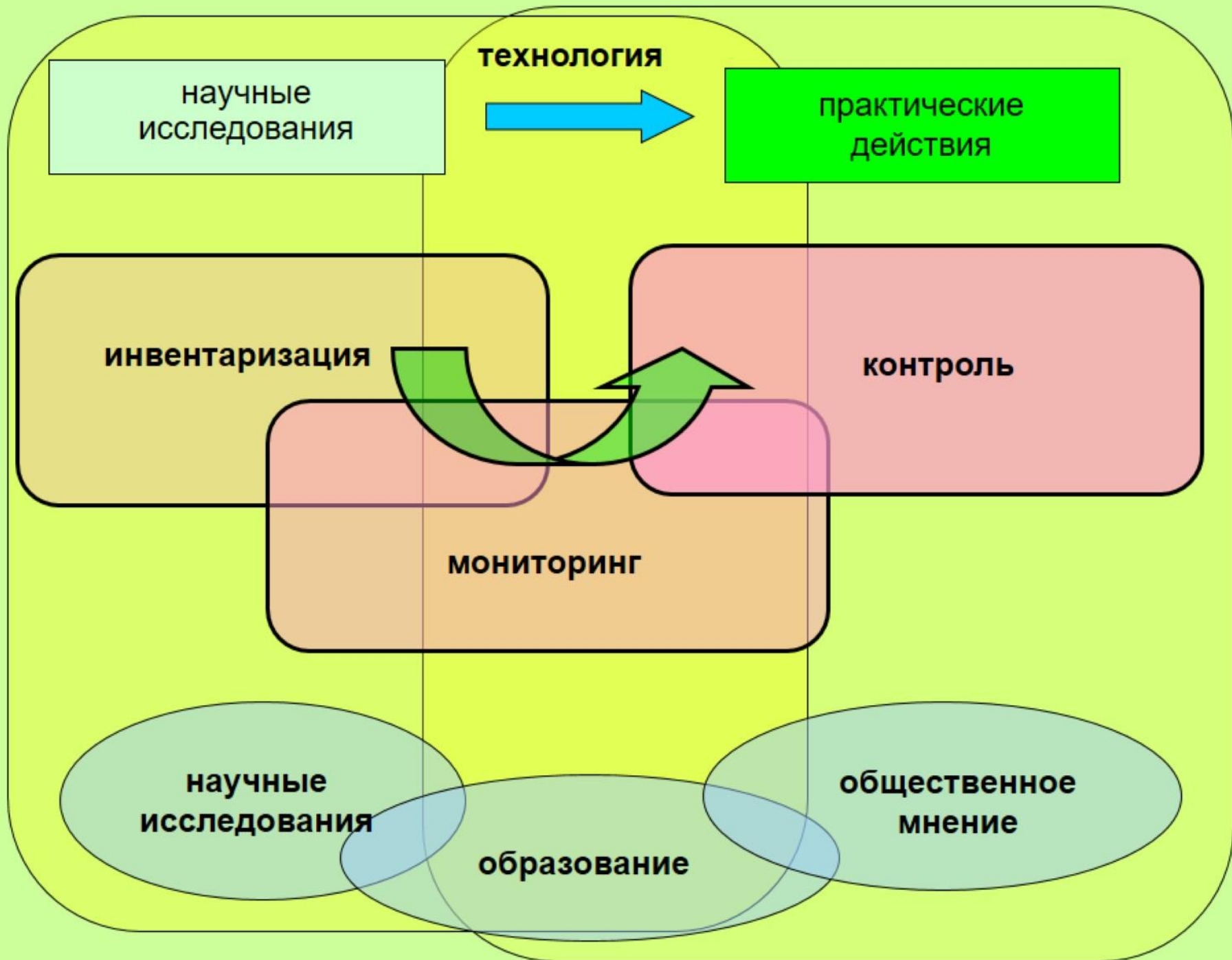
Intentional introductions = 62.8 %



# «Черная книга»



- 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.





# 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



# Как одолеть пришельцев?



## химические методы

экологические последствия  
трудно непредсказуемы



# Как одолеть пришельцев?



*Opuntia ficus-indica*

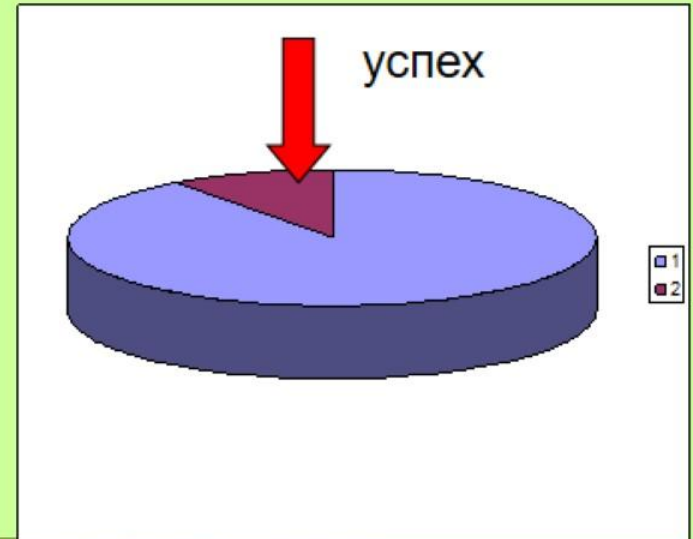
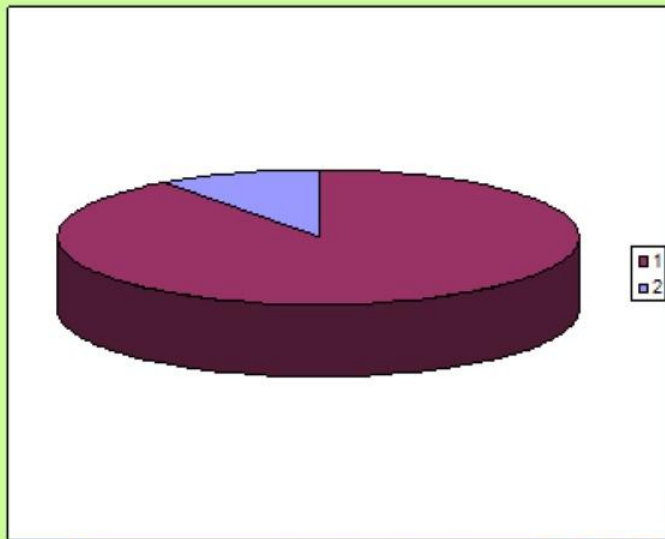


**биологические  
методы**



*Cactoblastis cactorum*

# Биологические методы контроля: проблемы, проблемы, проблемы....



*Zygogramma  
suturalis*

# Можно ли не допустить пришельцев?

фитосанитарный  
контроль



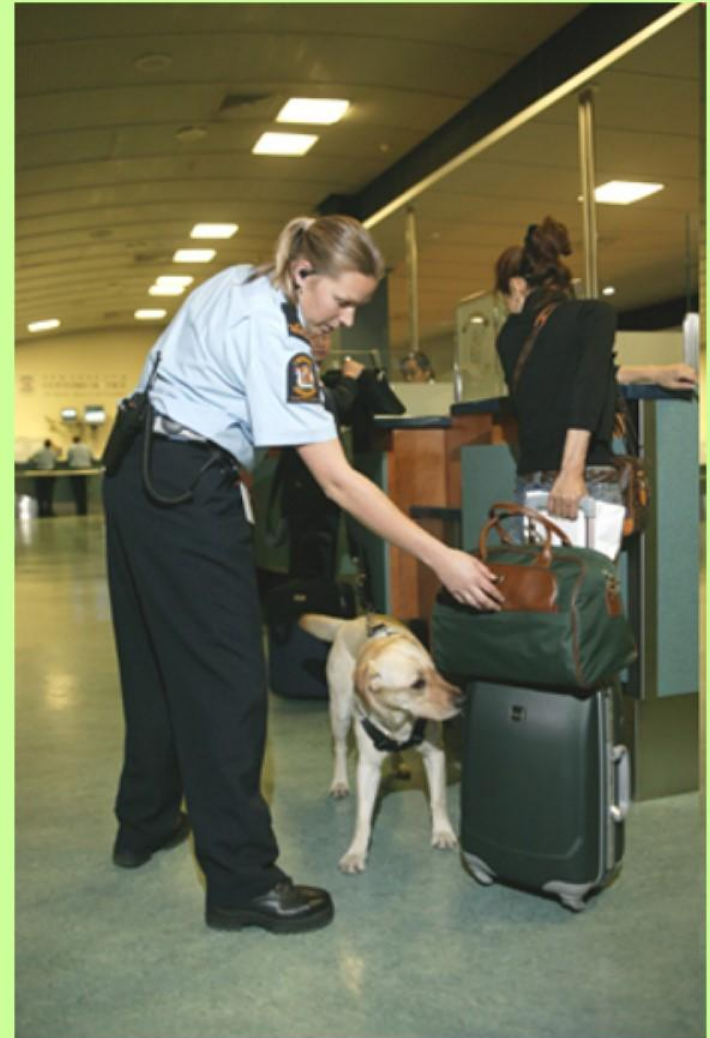
**РОССЕЛЬХОЗНАДЗОР**

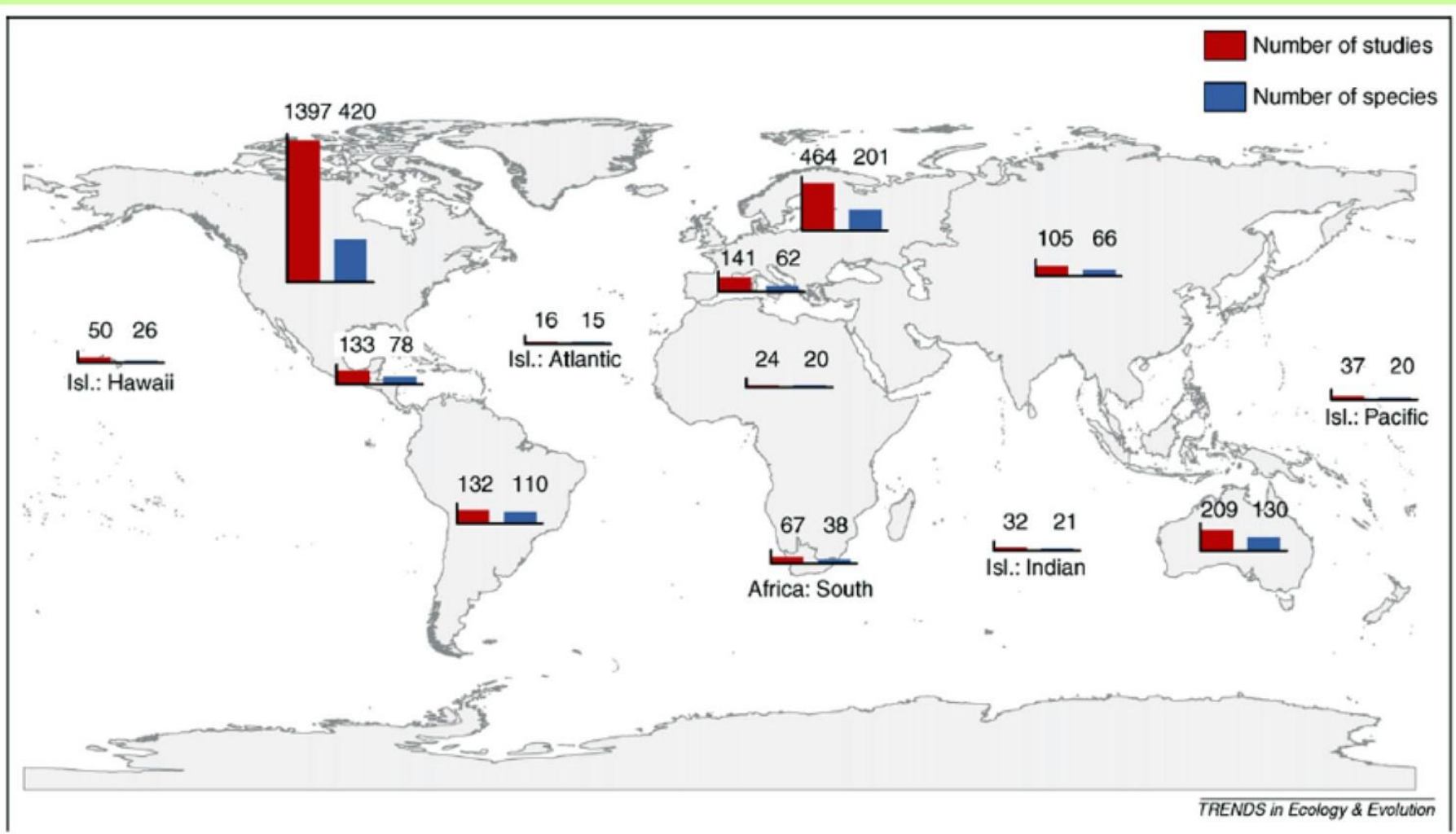
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И  
ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ



**Пока никому не  
удалось...**

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





# Можно ли предсказать появление новых «трансформеров»?



Пока никому не удалось...

# *Galega orientalis* — явная угроза



«Теоретические и практические аспекты решения проблемы растительного белка в Восточной Сибири в связи с интродукцией галеги восточной: *Galega orientalis* Lam.»

«Фитомелиоративная эффективность многолетних трав на черноземах Зауралья Республики Башкортостан»





***Lupinus polyphyllus***

***Hippophae  
rhamnoides***







***Cornus albus***





*Quercus rubra*





***Veronica filiformis***







***Telekia speciosa***





*Poa supina*





**EUROPEAN CODE OF CONDUCT  
FOR BOTANIC GARDENS ON  
INVASIVE ALIEN SPECIES**



**КОДЕКС УПРАВЛЕНИЯ**

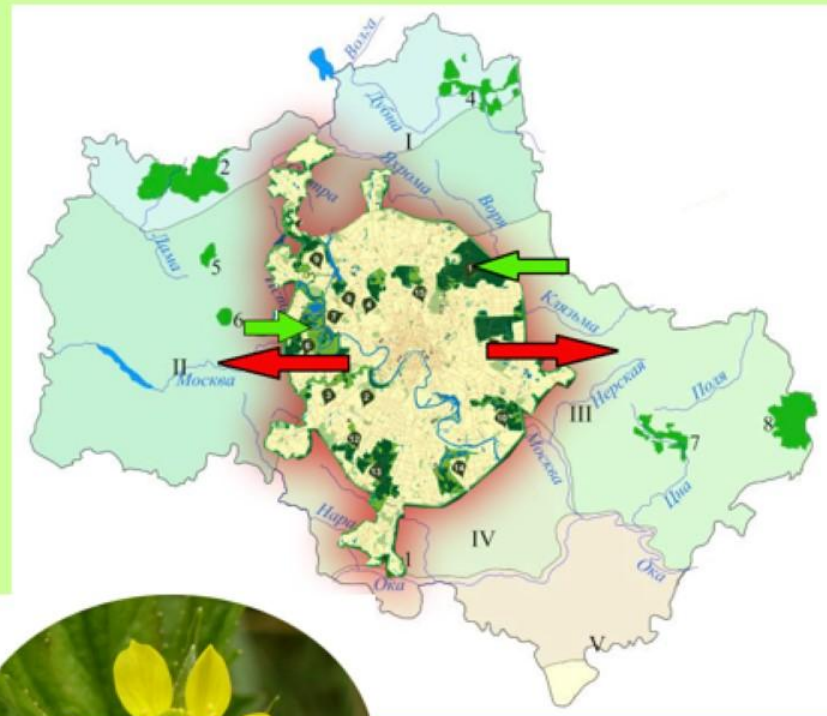
инвазионными чужеродными видами  
растений в ботанических садах стран СНГ





# Биологический обмен Москвы и Подмосковья

Природные участки Подмосковья являются источниками диаспор местных растений, которые поселяются на подходящих для них городских территориях.



Из мегаполиса поступают диаспоры адвентивных растений, которые по мере удаления от Москвы явно теряют обилие и роль в растительном покрове.



*Geum macrophyllum*, видимо, расселяется с территории ГБС РАН.













Благодарю  
за внимание