

## О ПРОБЛЕМЕ РАЗРАБОТКИ И ВЕДЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ЧЕРНЫХ КНИГ

© 2010 Нотов А.А.<sup>1</sup>, Виноградова Ю.К.<sup>2</sup>, Майоров С.Р.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Тверской государственный университет,

170100 Тверь, ул. Желябова, 33; [anotov@mail.ru](mailto:anotov@mail.ru)

<sup>2</sup> Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН

127276 Москва, ул. Ботаническая, 4; [gbsad@mail.ru](mailto:gbsad@mail.ru)

<sup>3</sup> Московский государственный университет,

119991 Москва, ГСП-1, Ленинские горы; [saxifraga@mail.ru](mailto:saxifraga@mail.ru)

Поступила в редакцию 14.09.2010

Проведен сравнительный анализ инвазионных фракций флор некоторых регионов Европейской России. Описана региональная специфика инвазионных фракций, обусловленная климатическими особенностями и традициями культивирования чужеродных видов. Выявлены тренды изменения флорогенетических и инвазионных статусов некоторых заносных растений. Сформулированы задачи программы комплексного изучения чужеродного компонента флоры и разработки региональных Черных книг.

**Ключевые слова:** инвазия, чужеродный вид, Черная книга, инвазионная фракция флоры.

### Введение

Создание Черных книг – один из важных этапов деятельности по сохранению биоразнообразия и уменьшению негативных последствий биологических инвазий. Ключевая рекомендация Стратегии по инвазионным видам в Европе – инвентаризация чужеродных видов, зарегистрированных в природе, в регионах разного уровня. В каждом регионе необходимо контролировать процесс расселения 100 наиболее вредоносных чужеродных видов [European..., 2003]. В связи с высокой динамикой чужеродного компонента и быстрым расселением некоторых видов актуально также выявление потенциально инвазионных видов.

Деятельность по созданию Черных книг и “black”-листов сопряжена с разработкой общих вопросов и проблем, связанных с изучением инвазионных процессов. Исследование биологических инвазий должно базироваться на биогеографическом анализе чужеродных видов [Lonsdale, 1999; Pyšek, Richardson,

2006]. Выясняется роль разных факторов, определяющих динамику инвазионного процесса [Davis et al., 2000; Richardson et al., 2000; Pyšek, Prach, 2003; Pyšek, Richardson, 2006]. Выявлены основные тренды изменения характера натурализации адвентивных видов в разных регионах и климатических зонах [Pyšek, Richardson, 2006]. Активно обсуждаются подходы к оценке степени натурализации и классификации чужеродных растений [Pyšek, 1995; Davis, Thompson, 2001; Pyšek, Richardson, 2006].

Практическая деятельность по разработке Черных книг только начинается. Создана Черная книга флоры Средней России [Виноградова и др., 2010], составлены списки инвазионных видов для некоторых регионов [Гельтман, 2003; Борисова, 2007б; Крылов, 2008]. Вследствие значительных размеров Европейской территории России, включающей разные климатические и природные зоны, состав региональных инвазионных фракций существенно отличается. Специфика

физико-географических условий, особенностей хозяйственно-экономического и культурно-исторического развития регионов определяет разные флорогенетические и инвазионные статусы одних и тех же видов. В одних регионах вид может являться компонентом природной флоры, в других выступать в качестве археофита или неофита, инвазионного, потенциально инвазионного и ненатурализирующегося адвентивного растения.

Процесс создания Черных книг затрагивает территории разного масштаба, поэтому книги должны быть разного уровня. Для Российской Федерации таких уровней может быть как минимум три: 1) Черная книга РФ; 2) Черная книга крупных хозяйственно-экономических регионов и субъектов федерации (Северо-Западная Россия, Средняя Россия, Верхневолжский регион, округа и т.д.); 3) региональные Черные книги (административные области и республики).

Учитывая большую площадь и неоднородность территории Российской Федерации, целесообразно продолжение работ по созданию региональных списков и Черных книг. В этой связи актуален анализ региональных компонентов инвазионных видов, выяснение специфики их формирования и динамики биологических инвазий.

### Методика

Методика создания и ведения региональных Черных книг разработана авторами в ходе подготовки «Черной книги флоры Тверской области» [Виноградова и др., 2010а]. Тверская область является удобной модельной территорией для подобного исследования. За последнее столетие адвентивный компонент флоры региона трижды становился предметом детального изучения, что позволило выявить основные этапы эволюции биологических инвазий, вызванных наиболее агрессивными чужеродными видами [Нотов, 2009].

Для выяснения специфических особенностей состава региональных

фракций составлен “black-лист” инвазионных видов Тверской области (табл. 1), изучен характер их распространения во всех административных районах региона, а также в уникальных природных комплексах. Проведен сравнительный анализ списков инвазионных видов Северо-Западной России, Средней России, Верхневолжского региона, Калужской и Ивановской областей [Виноградова и др., 2010б; Гельтман, 2003; Борисова, 2007а,б; Крылов, 2008].

В список Черной книги флоры Тверской области включены виды, способные к активному возобновлению, расселению и внедрению в естественные и полуестественные местообитания. Особое внимание уделено видам, изменяющим природные фитоценозы. В отличие от шкал, позволяющих оценить степень натурализации [Půšek, Richardson, 2006; Виноградова и др., 2010б], использована шкала, ориентированная на оценку уровня агрессивности инвазионных растений и особенностей их распространения. В зависимости от степени выраженности основных характеристик, виды объединены в группы с разной категорией статусов:

1 – виды-«трансформеры» [Richardson et al., 2000], которые активно внедряются в естественные и полуестественные сообщества, изменяют облик экосистем, нарушают сукцессионные связи, выступают в качестве эдификаторов и доминантов, образуя значительные по площади одновидовые заросли, вытесняют и (или) препятствуют возобновлению видов природной флоры;

2 – адвентивные виды, активно расселяющиеся и натурализирующиеся в нарушенных, полуестественных и естественных местообитаниях;

3 – адвентивные виды, расселяющиеся и натурализирующиеся в настоящее время в нарушенных местообитаниях; в ходе дальнейшей натурализации некоторые из них, по-видимому, смогут внедриться в полуестественные и естественные сообщества;

4 – потенциально инвазионные виды, способные к возобновлению в местах заноса и проявившие себя в смежных регионах в качестве инвазионных видов.

Сходные группы целесообразно выделять при разработке Черных книг для других регионов.

### Результаты и обсуждение

Анализ инвазионных компонентов флоры Северо-Западной и Средней России и отдельных областей показал, что для всех исследованных территорий общими являются 10 видов (табл. 1): *Acer negundo*, *Amelanchier spicata*, *Aster salignus*, *Echinocystis lobata*, *Elodea canadensis*, *Heracleum sosnowskyi*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Juncus tenuis*, *Lupinus polyphyllus*. Эти же виды активно участвуют в биологических инвазиях и во многих других странах Европы [Виноградова и др., 2010б].

Уровень специфичности состава инвазионных компонентов отдельных областей достаточно высок. Региональные особенности, связанные с более северным расположением Тверской и Ивановской областей, проявляются достаточно четко. Редкими видами в обеих областях являются *Achillea nobilis*,

*Ambrosia trifida*, *Anisantha tectorum*, *Atriplex tatarica*, *Crataegus monogyna*, *Elaeagnus angustifolia*, *Euphorbia peplus*. Не отмечены в качестве адвентивных растений в Ивановской области *Bromopsis riparia*, *Corispermum declinatum*, *Phalacrolooma annuum*, *Quercus rubra*, *Rosa villosa*, *Robinia pseudoacacia*. Более низкая, чем в Тверской области, активность некоторых видов адвентивной флоры Ивановской области (*Crataegus submollis*, *Rosa villosa*, *Trisetum flavescens*), по-видимому, связана с более узким ассортиментом декоративных и сельскохозяйственных растений, которых использовали на разных этапах развития региона.

Сопоставление списков инвазионных видов Тверской и Калужской областей позволяет выявить специфику, обусловленную более южным расположением последней. Более высокий инвазионный потенциал в Калужской области проявили некоторые преимущественно южные сорные виды, которые в Тверской области встречаются спорадически. Среди них *Amaranthus albus*, *Anisantha tectorum*, *Lathyrus tuberosus*, *Phalacrolooma annuum*, *P. strigosum*, *Veronica persica*.

**Таблица 1.** Видовой состав инвазионных компонентов флор некоторых регионов Северо-Западной и Средней России

Вид	СЗ	ВВ	СР	ТВ	Кал	ИВ
<i>Acer ginnala</i> Maxim.			пи			2
<i>A. negundo</i> L.	и	и	аг	2	1	5
<i>A. tataricum</i> L.				4		2
<i>Achillea nobilis</i> L.		пи				3
<i>Aconogonon divaricatum</i> (L.) Nakai ex Mori				4		–
<i>A. weyrichii</i> (Fr. Schmidt) Hara			пи			–
<i>Acorus calamus</i> L.		и	аг	2	2	2
<i>Amaranthus albus</i> L.			эп		3	4
<i>A. blitoides</i> S.Wats.			пи			3
<i>A. retroflexus</i> L.			эп	4	3	5
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	и		эп	4		4
<i>A. trifida</i> L.			пи			2
<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt.			эп			1
<i>A. spicata</i> (Lam.) C.Koch	и	и	аг	1	2	5
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski			эп		2	3
<i>Armoracia rusticana</i> Gaertn., Mey. et Schreb.				4		4
<i>Aronia mitschurinii</i> Skvorts. et Maitulina	и	и	пи	2	2	3

Вид	СЗ	ВВ	СР	ТВ	Кал	ИВ
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C.Presl.		и	пи	2	2	2
<i>Artemisia austriaca</i> Jacq.				4		3
<i>A. dubia</i> Wall.			пи	4		3
<i>A. sieversiana</i> Willd.			пи	4		3
<i>Aster lanceolatus</i> Willd.		и		1		3
<i>A. novi-belgii</i> L.			пи	4		2
<i>A. salignus</i> Willd.	и	и	эп	2	1	2
<i>Atriplex tatarica</i> L.			эп			2
<i>Bellis perennis</i> L.			пи	4		3
<i>Bidens frondosa</i> L.		и	аг	2	2	4
<i>Bromopsis riparia</i> (Rehm.) Holub				4		–
<i>Brunnera sibirica</i> Stev.			пи			4
<i>Calystegia inflata</i> Sweet		и	пи	2		4
<i>Caragana arborescens</i> Lam.			пи	4	2	3
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.			эп			3
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.				4		4
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.			аг	2	3	5
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	и		аг	2	1	5
<i>Corispermum declinatum</i> Steph. ex Iljin			пи			–
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schleicht		и	пи	4		2
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. s.l.		пи	эп	4	2	2
<i>C. nigra</i> Waldst. et Kit.		пи				2
<i>C. sanguinea</i> Pall.				4		2
<i>C. submollis</i> Sarg.				4		1
<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.			пи			2
<i>C. epithimum</i> (L.) L.				4	2	2
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt) Fresen.			эп			4
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) P.Beauv.				2		5
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et Gray	и	и	аг	2	1	4
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.			кф			1
<i>Elodea canadensis</i> Michx.	и	и	аг	1	1	5
<i>Elsholtzia ciliata</i> (Thunb.) Hyn.			эп		3	3
<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.		и	аг	2	2	5
<i>E. pseudorubescens</i> A.Skvorts.		и	эп	3	2	4
<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O.E. Schulz			эп	4		3
<i>Euphorbia peplus</i> L.			эп			–
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	и	и		1	1	4
<i>F. trachyphylla</i> (Hack.) Krajina, non Hack. ex Druce		пи	кф	2	2	3
<i>Fragaria moschata</i> (Duch.) Mill.				4		–
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.		и	кф	3	2	3
<i>Galega orientalis</i> Lam.			пи	3		3
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	и		аг	3	3	3
<i>G. quadriradiata</i> Ruiz et Pat.	и		аг	3	3	4
<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill.				4		3
<i>Helianthus subcanescens</i> (A.Gray) E.E. Wats.				2		–
<i>H. tuberosus</i> L.	и	пи	эп	3		3
<i>Heracleum mantegazzianum</i> Somm. et Lev.				4		–
<i>H. sosnowskyi</i> Manden.	и	и	аг	1	1	4
<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.		и	эп	2	1	3

Вид	СЗ	ВВ	СР	ТВ	Кал	ИВ
<i>Hordeum jubatum</i> L.			эп			4
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	и	и	аг	3	1	3
<i>I. parviflora</i> DC.	и	и	аг	2	2	4
<i>Juglans mandshurica</i> Maxim.			пи			1
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	и	и	аг	2	2	4
<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.			пи			4
<i>Lactuca serriola</i> L.				2		5
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.		пи		4	2	4
<i>Lavatera thuringiaca</i> L.				4		4
<i>Lepidium densiflorum</i> L.			аг	2	3	4
<i>Lolium perenne</i> L.		и		2		4
<i>Lonicera tatarica</i> L.			пи	4		2
<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	и	и	аг	1	1	4
<i>Malus domestica</i> Borkh.				4		3
<i>Medicago sativa</i> L.				4	3	4
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.				4		5
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.		и		4		3
<i>M. × piperita</i> L.		пи				3
<i>Myosotis sylvatica</i> Hoffm.				4	2	3
<i>Oenothera biennis</i> L.			аг	2	1	2
<i>O. rubricaulis</i> Klebahn	и		пи	4	3	3
<i>Parthenocissus inserta</i> (A. Kern.) Fritsch		пи	пи		2	2
<i>Pastinaca sativa</i> L.				2		4
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn.		и	пи	4		3
<i>Phalacrolooma annuum</i> (L.) Dumort.			аг		3	–
<i>P. strigosum</i> (Mulhl. ex Willd.) Tzvel.		и		4	1	3
<i>Phragmites altissimus</i> (Benth.) Nabile		пи		4		2
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.		и	пи	3	2	2
<i>Poa supina</i> Schrad.			аг	4	2	–
<i>Populus alba</i> L.		и	аг			3
<i>P. balsamifera</i> L.		пи		3		3
<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.			эп	2	3	5
<i>Quercus rubra</i> L.			пи			–
<i>Reynoutria × bohemica</i> Chrtk et Chrtkova			эп	4		2
<i>R. japonica</i> Houtt.		пи	эп	2	2	3
<i>R. sachalinensis</i> (Fr. Schmidt) Nakai				4		1
<i>Ribes aureum</i> Pursh			пи			2
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.			пи			–
<i>Rorippa austriaca</i> (Crantz) Bess.				4		
<i>Rosa dumalis</i> Bechst.		пи				
<i>R. rugosa</i> Thunb.	и	пи	пи	3		3
<i>R. villosa</i> L.				4		–
<i>Rudbeckia hirta</i> L.			пи			2
<i>R. laciniata</i> L.	и			3		3
<i>Salix acutifolia</i> Willd.				4		3
<i>S. alba</i> L.				4		4
<i>S. fragilis</i> L.				2		4
<i>Salsola tragus</i> L.			пи			3
<i>Salvia verticillata</i> L.		пи		4		3

Вид	СЗ	ВВ	СР	Тв	Кал	Ив
<i>Sambucus racemosa</i> L.		и	пи	2	2	4
<i>Saponaria officinalis</i> L.				2	4	4
<i>Senecio viscosus</i> L.			эп	4	3	5
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv.				2		5
<i>Sisymbrium loeselii</i> L.				4		5
<i>S. volgense</i> Bieb. ex Fourn.		пи	эп	4		4
<i>Solidago canadensis</i> L.		и	аг	3	1	4
<i>S. gigantea</i> Ait.			эп	1	1	2
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Br.			кф	3	1	2
<i>Spiraea</i> × <i>rosalba</i> Dipp.				3		1
<i>S. salicifolia</i> L.				4		2
<i>Swida sericea</i> (L.) Holub			пи	4		–
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake					2	1
<i>Symphytum asperum</i> Lepech.					2	–
<i>S. caucasicum</i> Bieb.			эп			4
<i>S. × uplandicum</i> Nym.			пи	3		2
<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baung.			пи			2
<i>Thladiantha dubia</i> Bunge		пи	пи			2
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P.Beauv.				3	1	3
<i>Ulmus pumila</i> L.			пи			2
<i>Veronica filiformis</i> Schmith.			пи			1
<i>V. opaca</i> Fries					3	1
<i>V. persica</i> Poir.			пи		3	3
<i>Vicia villosa</i> Roth					3	2
<i>V. minor</i> L.			пи			2
<i>Viola odorata</i> L.				4	2	2
<i>Xanthium albinum</i> (Widd.) H.Scholz		пи	эп	4	2	3
<i>X. strumarium</i> L.	и					2
<i>Xanthoxalis stricta</i> (L.) Small			эп	4		2
<i>Zizania aquatica</i> L.		и				2
<i>Z. latifolia</i> (Griseb.) Stapf		и	пи	3		1

Примечание: Черные книги: СР – флоры Средней России [по: Виноградова и др., 2010б]; Тв – Тверской области; Списки инвазионных видов: СЗ – Северо-Западной России [по: Гельтман, 2003]; ВВ – Верхневолжского региона [по: Борисова, 2007б]; Кал – Калужской области [по: Крылов, 2008]; Ив – частота встречаемости адвентивных видов в Ивановской области [по: Борисова, 2007а].

Статусы: и – инвазионный; пи – потенциально инвазионный; для Средней России: аг – агрофит, кф – колонофит, эп – эпекофит; для Калужской области: 3 – растения со степенью натурализации N7 (адвентивные виды, в настоящее время активно расселяющиеся и натурализующиеся по нарушенным местообитаниям); 2 – N8 (адвентивные растения, расселяющиеся и натурализующиеся по нарушенным, полустественным и естественным местообитаниям); 1 – N9 виды «трансформеры» – активно внедряются во вторичные естественные и полустественные сообщества, изменяют облик и природу экосистем, нарушают сукцессионные связи, становятся эдификаторами, образуют одновидовые заросли, препятствуя возобновлению видов природной флоры; для Ивановской области: 1 – очень редкие, неспособные к натурализации виды, встречающиеся единичными экземплярами и известные из 1–2 пунктов; 2 – редкие виды, слабой степени натурализации, известные из 3–5 пунктов, встречающиеся небольшими группами и виды, известные из 1–2 пунктов, но образующие крупные заросли; 3 – виды различной степени натурализации, известные из 5–10 пунктов; 4 – успешно натурализовавшиеся виды, известные более чем из 10 различных пунктов, местами обильные; 5 – массовые виды, отмеченные практически повсеместно; для Тверской обл. использованы категории статусов, приведенные в разделе «Методика».

Принадлежность одного и того же вида либо к природной флоре, либо к ее инвазионной фракции определяется рядом факторов. Инвазионный статус вида зависит от: 1) климата; 2) особенностей растительного покрова; 3) геоморфологического строения территории; 4) экономической и культурно-исторической специфики регионов; 5) степени освоенности территории региона и нарушенности растительного покрова; 6) ассортимента интродуцированных видов.

В различных регионах один и тот же вид может быть: 1) компонентом естественной флоры, 2) ненатурализирующимся заносным видом, 3) колонофитом, 4) потенциально инвазионным видом и, наконец, 5) агрессивным инвазионным видом.

Например, *Festuca arundinacea* является компонентом природной флоры в южных и юго-восточных районах Средней России, однако в связи с широким использованием в травосмесях в Верхневолжском регионе и в Северо-Западной России она там натурализовалась и стала одним из наиболее агрессивных инвазионных видов [Гельтман, 2003; Борисова, 2007а; Нотов, 2009]. *Acer tataricum*, *Bromopsis riparia*, *Lavatera thuringiaca*, *Salix acutifolia*, *Saponaria officinalis*, *Achillea nobilis* и *Lathyrus tuberosus* в южных областях Средней России являются видами природной флоры. Их появление в Верхневолжском регионе связано с интродукцией или случайным заносом. В настоящее время они широко распространились и внесены в списки потенциально инвазионных видов Верхневолжского региона (табл. 1, 2). *Atriplex tatarica* в Средней России отнесена к инвазионным видам, однако в Тверской области она является эфемерофитом и пока не натурализуется.

Как правило, в южных регионах Средней России инвазионный потенциал выше, чем в северных. Некоторые инвазионные виды в степной и лесостепной зонах являются широко распространенными сорняками и наносят

большой экономический ущерб (*Ambrosia artemisiifolia*, *Amaranthus albus*, *Xanthium albinum*). Однако в северных регионах они встречаются редко, не натурализуются, появляются только в результате случайного заноса. Они не образуют плодов, иногда не цветут, и не внедряются в естественные сообщества [Борисова, 2007а; Крылов, 2008; Нотов, 2009].

Аналогичные закономерности процесса натурализации в разных областях Средней России выявлены у *Anisantha tectorum*, *Cardaria draba*, *Cyclachaena xanthiifolia*, *Erucastrum gallicum*, *Euphorbia peplus*, *Hordeum jubatum*, *Lepidium densiflorum*, *Phalacrolooma annuum*, *Senecio viscosus* и *Symphytum caucasicum* (табл. 1). Эти виды являются агрессивными растениями в южных регионах и случайно занесенными – в северных. У одних видов (*Cyclachaena xanthiifolia*, *Ambrosia artemisiifolia*) такое поведение обусловлено отсутствием семенного возобновления, у других, преимущественно псаммофитных (*Anisantha tectorum*, *Cardaria draba*, *Hordeum jubatum*), ограничен набор экотопов, в которых возможно их активное расселение. Так, в Ивановской области вышеперечисленные виды являются малоактивными (табл. 1), а в Калужской области *Anisantha tectorum*, например, отнесен уже к группе инвазионных видов.

Для сорных растений (*Amaranthus blitoides*, *Ambrosia trifida*, *Artemisia dubia*, *A. sieversiana*, *Corispermum declinatum*, *Cuscuta campestris*, *Kochia scoparia*, *Salsola tragus*, *Veronica persica*) отмеченные выше тенденции проявляются особенно четко в связи с нарушением севооборота и возросшей степенью заброшенности полей (табл. 1).

Скорость расселения инвазионных и потенциально инвазионных видов в разных регионах различна. Некоторые инвазионные виды Верхневолжского региона (*Bidens frondosa*, *Epilobium pseudorubescens*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Hippophaë rhamnoides*) имеют невысокую степень натурализации в Северо-

Западной России. Однако в перспективе и в северо-западных областях следует ожидать дальнейшего увеличения их роли. В 1990-х гг. сходная картина наблюдалась в северных областях Средней России: *Bidens frondosa*, *Fraxinus pennsylvanica* были широко распространенными видами в Московской и Тульской областях, а в Тверском регионе их активная натурализация только начиналась.

Иногда один и тот же вид может быть неофитом в северных регионах и археофитом в южных регионах (табл. 2). Например, *Echinochloa crusgalli*, *Lactuca serriola*, *Pastinaca sativa*, *Setaria viridis* являются археофитами в южных районах Европейской России. Однако в северных районах они начали активно натурализоваться лишь в начале XX в., и в этих регионах представляют группу потенциально инвазионных или инвазионных видов (табл. 1).

Региональные традиции подбора культивируемых видов также оказывают существенное влияние на формирование инвазионной фракции. Так, в Северо-Западной России *Aronia mitschurinii*, *Rosa rugosa* и *Rudbeckia laciniata* культивировали более активно, поэтому эти виды включены здесь в “black”-лист [Гельтман, 2003]. На территории Верхневолжья *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne*, *Mentha longifolia*, *Phalacrogloma strigosum*, *Physocarpus opulifolius*, *Sambucus racemosa*, *Zizania latifolia* стали более агрессивными, чем в Северо-Западной и Средней России, что обусловлено их широким культивированием в качестве хозяйственно-ценных растений. *Physocarpus opulifolius* часто высаживали вдоль транспортных магистралей и в парках, а *Zizania latifolia* – на водохранилищах [Нотов, 2009].

В Тверской области *Caragana arborescens*, *Myosotis sylvatica*, *Saponaria officinalis*, *Sorbaria sorbifolia*, *Viola odorata* и *Fragaria moschata* являются более обычными растениями, чем в других регионах Средней России в связи

с их широким культивированием в дворянских усадебных парках [Нотов, 2009]. В пределах бывшего Новоторжского уезда, где было очень много дворянских усадеб, достаточно широко распространены также *Rosa villosa*, *Petasites hybridus*, *Crataegus submollis* и *Symphytum × uplandicum*. По той же причине некоторые виды, инвазионные в Калужской области, являются редкими для Ивановской области (*Crataegus monogyna*, *Festuca trachyphylla*, *Myosotis sylvatica*, *Sorbaria sorbifolia*, *Symphoricarpos albus*, *Trisetum flavescens*, *Veronica opaca*, *V. persica*, *Viola odorata* (табл. 1). В связи с более северным положением территории и отсутствием традиции культивирования в Тверской области пока не натурализовались *Acer ginnala*, *Aconogonon weyrichii*, *Juglans mandshurica*, *Quercus rubra*, *Ribes aureum* и *Robinia pseudoacacia* (табл. 1). В Тверской и Ивановской областях выращивали *Galega orientalis*, которая в настоящее время проявляет достаточно высокую активность.

Существенные различия инвазионных и флорогенетических статусов видов в отдельных областях крупных регионов [Морозова и др., 2008] создают необходимость специального анализа характера распространения каждого адвентивного вида при разработке региональных Черных книг. Инвазионный вид, являющийся агрессивным в крупном хозяйственно-экономическом регионе, в отдельных его областях может быть редким и не внедряться в естественные фитоценозы (табл. 2). Например, *Festuca trachyphylla* в Верхневолжском регионе отнесена к потенциально инвазионным видам, а в Тверской области – к группе широко распространенных агрессивных видов. Именно поэтому, в отличие от Красных книг, вид Федеральной Черной книги может быть не включен в региональные книги некоторых субъектов федерации [Нотов и др., 2009].

**Таблица 2.** Тренды изменения флорогенетических и инвазионных статусов некоторых видов

Направление	Тренд	Примеры
Ю→С	П→(ПИ)*→И*	<i>Festuca arundinacea</i>
Ю→С	И→(ПИ)→НА	<i>Amaranthus albus</i> , <i>Ambrosia artemisiifolia</i> , <i>A. trifida</i> , <i>Cyclachaena xanthiifolia</i> , <i>Xanthium albinum</i>
Ю→С	(П)→Арх→Н(И)	<i>Cuscuta epithymum</i> , <i>Echinochloa crusgalli</i> , <i>Lactuca serriola</i> , <i>Pastinaca sativa</i> , <i>Setaria viridis</i> , <i>Sisymbrium loeselii</i>
Ю→С	И→ПИ→(НА)	<i>Hordeum jubatum</i> , <i>Kochia scoparia</i> , <i>Lathyrus tuberosus</i> , <i>Lavatera thuringiaca</i> , <i>Melilotus officinalis</i> , <i>Rorippa austriaca</i> , <i>Salvia verticillata</i> , <i>Senecio viscosus</i> , <i>Sisymbrium volgense</i>
Ю→С	П→ПИ*(И)*	<i>Salix acutifolia</i> , <i>S. alba</i> , <i>Saponaria officinalis</i>
Ю→С	П→ПИ (И)→(НА)	<i>Acer tataricum</i> , <i>Achillea nobilis</i> , <i>Anisantha tectorum</i> , <i>Artemisia austriaca</i> , <i>Atriplex tatarica</i> , <i>Bromopsis riparia</i> , <i>Cardaria draba</i> , <i>Corispermum declinatum</i> , <i>Euphorbia peplus</i>
З→В	П→ПИ (И)	<i>Festuca trachyphylla</i>
Ю-З→С-В	П→ПИ*(И)*	<i>Fragaria moschata</i> , <i>Myosotis sylvatica</i> , <i>Viola odorata</i>

*Примечание:* В – восточные, З – западные, С – северные, С-В – северо-восточные, Ю – южные, Ю-З – юго-западные районы; И – инвазионный; НА – ненатурализирующийся адвентивный; ПИ – потенциально инвазионный; П – компонент природной флоры; Н – неофит; Арх – археофит; \* – появление вида в регионе связано с интродукцией.

Нередко таксономически близкие чужеродные виды, особенно гибридные комплексы, формируют сходные вторичные ареалы, и их идентификация сопряжена с определенными трудностями. В ходе мониторинговых исследований предстоит уточнить характер распространения близких видов и гибридов *Aster salignus* s. l., *Helianthus tuberosus* s. l., *Reynoutria* × *bohemica*, *Symphytum* × *uplandicum* и др. Специальный анализ таких групп, точная идентификация материала позволит выявить особенности распространения близких адвентивных видов, дать в перспективе более точный прогноз динамики их дальнейшей натурализации.

Во многих случаях лишь один генотип из такого комплекса проявляет инвазионную активность, либо каждый таксон внутривидового ранга обладает различным инвазионным потенциалом.

Однако для неспециалистов практически невозможно соотнести инвазионный генотип с определенным таксоном в связи с наличием сходных морфологических признаков. В таких случаях мы рекомендуем [Нотов и др., 2009; Виноградова и др., 2010а,б] включать «сложные» таксоны в список в широком их понимании. Такой подход, разумеется, вынужденный. В будущем необходима организация детальных исследований, которые позволят выявить специфику экологии каждого генотипа и его инвазионный потенциал, а также, быть может, решить сложные таксономические проблемы.

Предстоит также оценить возможность образования гибридов инвазионных видов с видами местной флоры. Некоторые гибриды уже зарегистрированы (*Bidens* × *garumnae* Jeanjean et Debory, *Salix* × *alopecuroides*

Tausch et Opiz, *Solidago* × *niederederi* Khek., *Mentha* × *dalmatica* Tausch, *M.* × *verticillata* L.) [Папченков, 2003; Нотов, 2009].

Высокая динамика инвазионного компонента флоры определяет необходимость мониторинговых исследований биологических инвазий и чужеродных видов в целом. В рамках программы ведения Черных книг необходимы комплексные исследования с учетом особенностей региона, определяющих специфику биологических инвазий.

В соответствии с общим подходом к ведению Черных книг целесообразна реализация программы, включающей следующие направления деятельности:

- мониторинговые исследования, изучение динамики популяций инвазионных видов, анализ адвентивного компонента флоры;
- выявление путей и способов заноса инвазионных видов, изучение экологии и биологии адвентивных растений;
- оценка экономического ущерба, наносимого наиболее агрессивными инвазионными видами;
- разработка конкретных мер, препятствующих внедрению чужеродных видов в природные растительные сообщества региона;
- привлечение внимания администраций и департаментов управления природными ресурсами и охраны окружающей среды к проблеме анализа последствий биологических инвазий;
- популяризация знаний и привлечение общественных организаций к изучению инвазионных видов.

В качестве объекта мониторинга должны выступать не только инвазионные виды, но и чужеродный компонент флоры в целом. Необходимо выявление динамики натурализации разных групп адвентивных видов с учетом специфики ландшафтной структуры и хозяйственно-экономической инфраструктуры районов региона [Нотов, 2009].

Выполняя рекомендации Стратегии по инвазионным видам Европы, согласно которой в каждом регионе необходимо

вести контроль расселения 100 наиболее вредоносных чужеродных видов, в Черные книги необходимо включать не только инвазионные (основной список), но и потенциально инвазионные виды (дополнительный список).

Целесообразно выделять виды, которые требуют разработки специальных мероприятий – виды первой и второй категории статусов (см. выше). Для них актуальна оценка экономического ущерба и поиск эффективных способов борьбы с негативными последствиями инвазий. Весьма актуален такой поиск в отношении *Heracleum sosnowskyi*, *Festuca arundinacea*, *Lupinus polyphyllus* в связи с их активным расселением на охраняемых природных территориях.

Виды других категорий также нуждаются в специальном внимании. Например, в Тверской области некоторые адвентивные растения распространились пока не так широко, как в других регионах Европы, однако значительная скорость их расселения требует постоянных наблюдений. Среди них *Aronia mitschurinii*, *Bidens frondosa*, *Hippophaë rhamnoides*, *Reynoutria japonica*, которые отнесены ко второй категории статусов. Особые опасения вызывает активное внедрение некоторых видов этой группы в природные сообщества. *Aronia mitschurinii* неоднократно зарегистрирована в лесных и болотных массивах, на особо охраняемых территориях. *Bidens frondosa* очень быстро расселяется по берегам водохранилищ. Некоторые виды четвертой категории, которые еще совсем недавно были редкими, в настоящее время стали активно распространяться. К их числу относятся *Crataegus submollis*, *Phragmites altissimus*. Первый вид неоднократно отмечен на лесных опушках. Второй вид пока распространяется вдоль транспортных магистралей, но зарегистрирован уже по берегам водоемов.

Актуален также анализ списков инвазионных видов регионов разного уровня (в том числе разных административных районов области).

Особого внимания заслуживают инвазионные виды, оказавшиеся на территории регионов в результате преднамеренной интродукции, поскольку среди видов первой категории, как правило, доминируют растения-эргазиофиты. Например, в Тверской области 5 из 6 видов первой категории и более половины видов второй категории «сбежали» из культуры. Сходные тенденции выявлены и в других регионах (табл. 1). Активное участие в биологических инвазиях многих интродуцированных видов свидетельствует о необходимости очень осторожно относиться к подбору ассортимента культивируемых в регионе растений. Анализ опыта других регионов позволит избежать новых неудачных интродукционных экспериментов. В некоторых регионах продолжают рекламировать «ценные свойства» и выращивать виды, которые уже зарегистрированы как инвазионные. Так, не уменьшается интерес к культуре *Galega orientalis*, а некоторые чужеродные виды даже попадают в Красные книги. Например, в Красную книгу Иркутской области [2001] занесена *Calystegia inflata*, которую даже рекомендовано охранять на заповедных территориях.

Относительно менее разработанной проблемой является проблема оценки экономического ущерба, наносимого наиболее агрессивными инвазионными видами. Она тесно связана с разработкой конкретных мер, препятствующих внедрению чужеродных видов в природные растительные сообщества региона. В этом направлении необходимо критическое обобщение опыта, накопленного в других странах и регионах.

В Тверской области не только выявлен видовой состав инвазионных видов, но и определена активность каждого вида во всех административных и хозяйственно-экономических районах области [Нотов, 2009; Виноградова и др., 2010a]. Оценивая активность, мы использовали карту с сеткой, квадраты

имели размеры 4×4 км. Баллы активности определяли по следующей шкале:

I – единичные находки вида в отдельных квадратах при очень низком его обилии или нерегулярные находки менее чем в 25% квадратов, обилие вида обычно низкое;

II – регулярные находки во многих квадратах (не менее 50% всех квадратов), степень обилия и встречаемости различны;

III – обычный вид в большинстве квадратов (75% и более), обилие довольно высокое.

Путем сложения полученных баллов активности всех отмеченных в районе видов определена суммарная активность инвазионной фракции в каждом районе (табл. 3). Так, например, в Бежецком р-не отмечено 29 видов, имеющих балл активности I, 10 видов с активностью II балла и 3 вида с активностью III балла. Суммарная активность инвазионной фракции в данном районе составит 58 баллов ( $29 \times 1 + 10 \times 2 + 3 \times 3$ ). Определение суммарной активности позволило выявить территории, испытывающие наиболее значительное воздействие биологических инвазий (рис. 1). В зависимости от суммарной активности инвазионной фракции районы Тверской области разделены на 4 группы:

1) с низким уровнем активности инвазионной фракции (от 10 до 54 баллов);

2) со средним уровнем активности инвазионной фракции (от 55 до 74 баллов);

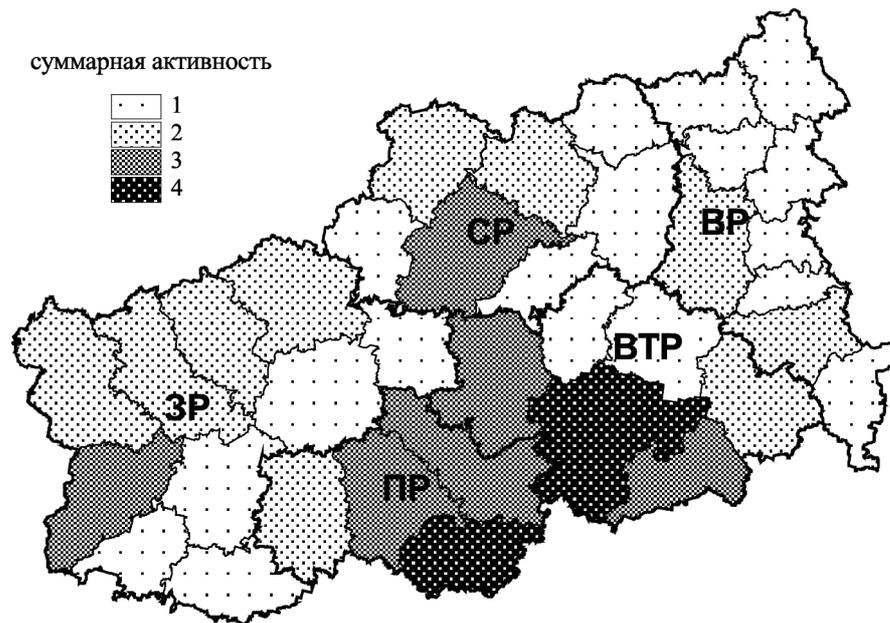
3) с высоким уровнем активности инвазионной фракции (от 75 до 89 баллов);

4) с экосистемами, трансформированными компонентами инвазионной фракции (от 90 баллов и выше).

Соотнесение баллов активности с количественными показателями, характеризующими обилие и участие видов в фитоценозах, дает возможность оценивать масштабы инвазионных процессов и определять уровень экономического ущерба.

**Таблица 3.** Уровень видового богатства и суммарной активности инвазионных фракций флор некоторых административных районов Тверской области

Район	Число инвазионных видов			Суммарная активность инвазионной фракции	Группа	
	общее	с баллом I	с баллом II			с баллом III
Сонковский	11	11	0	0	11	1
Бежецкий	42	29	10	3	58	2
Торжокский	49	19	25	5	84	3
Калининский	46	1	35	10	101	4



**Рис. 1.** Суммарная активность инвазионных фракций административных районов Тверской области:

тонкая линия – границы административных районов; толстая – хозяйственно-экономических районов: ВР – Восточный, ВТР – Волжско-Тверецкий, ЗР – Западный, ПР – Приволжский, СР – Северный; шкала суммарной активности приведена в тексте.

Целесообразно выделение ключевых объектов мониторинга инвазионных видов. В их число необходимо включать уникальные природные комплексы и особо охраняемые природные территории. Например, в Тверской области особое значение имеют Ржевско-Старицкое Поволжье, Вышневолоцко-Новоторжский вал, оз. Селигер и примыкающая к нему система озер. Первые две территории характеризуются достаточно высокой степенью нарушенности растительного покрова. Геоморфологические особенности этих комплексов, значительный объем сельскохозяйственных угодий в прошлом

облегчают быстрое расселение *Heracleum sosnowskyi*, *Festuca arundinacea*, *Pastinaca sativa*. В некоторых районах увеличивается активность *Rosa villosa*, *Petasites hybridus*. По песчаным пляжам на оз. Селигер и островах распространяются *Salix acutifolia*, *Hippophaë rhamnoides*, виды родов *Cotoneaster* Medik., *Crataegus* L. [Нотов, 2009].

В отличие от Красных книг, процедура ведения которых четко разработана и подкреплена серией нормативных документов, деятельность по созданию и ведению Черных книг пока не имеет достаточной организационной и нормативно-правовой

базы [Нотов и др., 2009]. В этой связи первоочередной задачей является консолидация усилий ботаников и экологов по изучению и мониторингу чужеродных видов.

### Выводы

Списки видов региональных Черных книг необходимо составлять на основе детального анализа флорогенетических статусов видов и их инвазионной активности. В зависимости от географического положения и степени нарушенности растительного покрова региона темпы натурализации одних и тех же видов различны. В первую очередь, статус вида в регионе и степень его агрессивности определяются климатическими условиями и ассортиментом интродуцированных видов.

Таксономически близкие чужеродные виды и сложные гибридогенные комплексы целесообразно включать в списки инвазионных видов в широком понимании. В ходе дальнейших исследований по ведению Черной книги необходимо выявлять инвазионную активность каждого внутривидового таксона.

В качестве объектов мониторинга следует рассматривать не только конкретные инвазионные виды, но и уникальные природные комплексы и особо охраняемые природные территории, на которых появление заносных растений создает угрозу исчезновения редких и уязвимых видов и биоценологических групп.

Желательна реализация комплексных программ, предполагающих изучение чужеродного компонента, разработку и ведение региональных Черных книг. Актуален поиск подходов, позволяющих оценивать масштабы биологических инвазий и экономический ущерб. Основной задачей, связанной с разработкой и ведением Черных книг, является исследование биологии и экологии чужеродных видов. Мониторинг наиболее опасных видов позволит прогнозировать их расселение, контролировать и предотвращать последствия биологических инвазий.

Работа поддержана Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Биоразнообразие и динамика генофондов» и грантом РФФИ 08-04-00239.

### Литература

Борисова Е.А. Адвентивная флора Ивановской области. Иваново: Изд-во Иван. гос. ун-та, 2007а. 188 с.

Борисова Е.А. Инвазионные виды во флоре Верхневолжья // Актуальные вопросы изучения флоры Верхневолжья: Материалы регион. науч. конф. Иваново, 2007б. С. 14–20.

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды в экосистемах Тверского региона. М.: КМК, 2010а. (в печати).

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010б. 512 с.

Гельтман Д.В. Понятие «инвазивный вид» и необходимость изучения этого явления // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. М., 2003. С. 35–36.

Красная книга Иркутской области: Сосудистые растения / Ком. природ. ресурсов по Иркут. обл. и др.; ред. А.М. Зарубин; сост. М.Г. Азовский и др. Иркутск: Облмашинформ, 2001. 199 с.

Крылов А.В. Адвентивный компонент флоры Калужской области: динамика и натурализация видов: Дис. ... канд. биол. наук. М., 2008. 208 с.

Морозова О.В., Стародубцева Е.А., Царевская Н.Г. Адвентивная флора Европейской России: итоги инвентаризации // Изв. РАН. Сер. геогр. 2008. №5. С. 85–94.

Нотов А.А. Адвентивный компонент флоры Тверской области: Динамика состава и структуры. Тверь: Изд-во ТвГУ, 2009. 473 с.

Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. Черные и Красные книги: общие вопросы и проблемы // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2009. Вып. 16, № 37. С. 127–143.

Папченков В.Г. Растения-вселенцы и их воздействие на мелководные экосистемы бассейна Волги // Проблемы изучения адвентивной и синантропной флоры в регионах СНГ: Материалы науч. конф. М.: Изд-во Бот. сада МГУ; Тула: Гриф и К°, 2003. С. 79–81.

Davis M.A., Grime J.P., Thompson K. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invisibility // *Ecology*. 2000. Vol. 88. P. 528–534.

Davis M.A., Thompson K. Invasion terminology: should ecologists define their terms differently than others? No, not if we want to be of any help! // *Bulletin of the Ecological Society of America*. 2001. Vol. 82. P. 206.

European strategy on invasive alien species / Document prepared by P. Genovesi, C. Shine

[Electronic resource]. 2003. Mode of access: [http://www.nobanis.org/files/eu\\_strategy\\_inva.pdf](http://www.nobanis.org/files/eu_strategy_inva.pdf).

Lonsdale W.M. Global patterns of plant invasions and the concept of invisibility // *Ecology*. 1999. Vol. 80. P. 1522–1536.

Pyšek P. On the terminology used in plant invasion studies // *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*. Amsterdam: SPB Academic Publishers, 1995. P. 71–81.

Pyšek P., Prach K. Research into plant invasions in a cross-roads region: History and focus // *Biological Invasions*. 2003. Vol. 5. P. 337–348.

Pyšek P., Richardson D.M. The biogeography of naturalization in alien plants // *J. Biogeogr.* 2006. Vol. 33. P. 2040–2050.

Richardson D.M., Pyšek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Dane Panetta F., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // *Diversity and distributions*. 2000. № 6. P. 93–107.

# ON THE PROBLEM OF DEVELOPMENT AND MAINTENANCE OF THE REGIONAL BLACK BOOKS

© 2010 Notov A.A.<sup>1</sup>, Vinogradova Yu.K.<sup>2</sup>, Mayorov S.R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tver State University,

170100 Tver, Zhelyabova str., 33; [anotov@mail.ru](mailto:anotov@mail.ru)

<sup>2</sup> N.V. Tsytyn Main Botanical Gardens of the RAS  
127276 Moscow, Botanicheskaya str., 4; [gbsad@mail.ru](mailto:gbsad@mail.ru)

<sup>3</sup> M.V. Lomonosov Moscow State University,  
119991 Moscow, GSP-1, Leninskie gory; [saxifraga@mail.ru](mailto:saxifraga@mail.ru)

The comparative analysis of invasive component for several regional floras within European territory of Russia is carried out. Regional specifics of alien floral components caused by climatic differences and local traditions of cultivation are described. The trends of changes of florogenetic and invasive statuses are revealed for a number of alien species. The main tasks of the combined multi-discipline programme of alien floral components' studies together with recommendations for regional Black books' compilations are formulated.

**Key words:** invasion, alien species, "Black-book", "black-list", invasive component of floras.