

УДК 582.524.34+574.2

*Н.С. Шпилевская***ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В СООБЩЕСТВАХ НАЧАЛЬНЫХ СТАДИЙ СУКЦЕССИИ НА ТЕХНОГЕННЫХ ПЕСЧАНЫХ СУБСТРАТАХ (ЮГО-ВОСТОК БЕЛАРУСИ)<sup>1</sup>**

Внедрение чужеродных видов растений является экологической проблемой. Рассмотрена роль чужеродных видов в процессах сукцессии. Целью данной работы явилось изучение чужеродных видов растений на искусственном песчаном субстрате в условиях юго-востока Беларуси. Рассмотрено распространение чужеродных видов на изучаемых объектах. Дана характеристика фитоценозов, в которых доминируют чужеродные виды. Изучены изменения состава чужеродных видов по градиенту сукцессии (на примере карьера «Осовцы»). Установлено, что на техногенных песчаных субстратах наблюдается активное участие в сукцессии растительности чужеродных видов, которые доминируют в фитоценозах начальных стадий (*Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Oenothera biennis* L., *Solidago canadensis* L.). *Conyza canadensis* (L.) Cronqist и *Oenothera biennis* L. характерны для первых лет сукцессии.

*Ключевые слова:* чужеродные виды растений, сукцессия, техногенный ландшафт, песчаный субстрат, юго-восток Беларуси.

Актуальным направлением в экологии является изучение сукцессий в техногенных ландшафтах [1-8]. Сукцессии на искусственных субстратах относятся к первичным и могут рассматриваться как аналоги природных [7-9]. В настоящее время слабо изучены механизмы сукцессий, влияние на сукцессионные процессы ландшафтного окружения, роль предшествующего землепользования [2-4; 10]. Особенно следует отметить, что мало исследованы сукцессионные эффекты вторжения агрессивных инвазионных видов [5; 11]. Инвазии чужеродных видов – острая экологическая проблема, имеющая многие аспекты, причем аспект нарушения чужеродными видами сукцессий сильно недооценивается [12-16].

Целью наших исследований являлось изучение чужеродных видов растений, встречающихся в фитоценозах начальных стадий первичной сукцессии на искусственном песчаном субстрате в условиях юго-востока Беларуси. Решались следующие задачи: изучение распространенности чужеродных видов на изучаемых объектах; выяснение характеристик фитоценозов с доминированием чужеродных видов; изучение изменения состава чужеродных видов по градиенту сукцессии (на примере карьера «Осовцы»).

**Материалы и методы исследований**

Район исследований находится в Белорусском Полесье, которое расположено в южной части Республики Беларусь и занимает обширную низменную территорию на западе Русской платформы. Территория исследований располагалась на территории города Гомеля и в его окрестностях. Рельеф данной территории представлен пологоволнистой водно-ледниковой равниной, надпойменной террасой реки Сож в правобережной части и низменной аллювиальной равниной с пойменным микрорельефом левобережья. Климат умеренно континентальный. Согласно почвенно-географическому районированию территория Гомеля и его окрестностей входит в состав Кировско-Кормянско-Гомельского почвенного подрайона. В городе и окрестностях преобладают дерново-подзолистые, местами заболоченные почвы, развивающиеся на водно-ледниковых песчанисто-пылеватых лёссовидных супесях. Согласно геоботаническому районированию Гомель находится на северной окраине подзоны широколиственно-сосновых лесов в Гомельско-Приднепровском геоботаническом районе. Вся территория характеризуется значительной степенью антропогенной трансформации и представлена природно-антропогенными геосистемами различного типа [17].

Исследования проводились на следующих 5 участках:

1) карьер строительных песков «Осовцы» (расположен в пределах надпойменной террасы реки Сож, на юго-западе города Гомеля, вблизи деревни Осовцы). Мощность разрабатываемого слоя – до 12 м. Мощность вскрыши – 1-2 м. Карьер разрабатывался в 1980–2000 гг.

2) массив намывных песков «Восточный обход» (расположен в пойме реки Сож, мощность техногенных грунтов – до 10 м).

<sup>1</sup> Исследования выполнены при финансовой поддержке БРФФИ в рамках научного проекта №Б16Р-198.

3) массив намывных песков вблизи озера Малое (расположен в притеррасной пойме реки Сож, мощность техногенных грунтов – 2-3 м).

4) намывной массив «Шведская Горка» (расположен в притеррасной пойме реки Сож, мощность техногенных грунтов – 5-10 м).

5) массив намывных песков «Южный» (расположен в пойме реки Сож, мощность техногенных грунтов – 5-8 м).

Методика исследований включала маршрутные наблюдения и геоботаническую съемку на пробных площадках (10x10 м). Проективное покрытие определяли по 5-балльной шкале: (+) – меньше 1 %; 1 – менее 5 %; 2 – 6-15 %; 3 – 16-25 %; 4 – 26-50 %; 5 – более 50 %. Геоботанические описания сводили в фитоценологические таблицы и для каждого вида устанавливали класс постоянства: I – менее 20 %; II – 21-40 %; III – 41-60 %; IV – 61-80 %; V – 81-100 %. При обработке материалов и классификации сообществ использовался эколого-флористический метод Браун-Бланке [9; 18]. Названия растений даются по сводке С.К. Черепанова [19].

### Результаты и их обсуждение

В ходе исследований было проведено изучение распространения чужеродных видов по различным техногенным объектам – карьерам по добыче песков и массивам намывных и насыпных песков. На территории данных участков имеют место первичные сукцессии растительности в начальной их стадии (возраст с момента начала сукцессии составляет от 1 до 15 лет). В фитоценозах начальной стадии были встречены 13 чужеродных видов, относящихся к инвазионным растениям. На всех пяти участках отмечены *Conyza canadensis* и *Oenothera biennis* (табл. 1), на 4 – *Acer negundo* и *Hippophae rhamnoides*. Следует отметить, что среди чужеродных видов преобладает жизненная форма терофиты (8 из 13). На втором месте – фанерофиты (3 вида). По происхождению преобладают североамериканские виды (9 из 13).

Таблица 1

Видовой состав чужеродных растений на исследованных участках

Название растения	Номера участка				
	1	2	3	4	5
<i>Acer negundo</i> L.	+	+	–	+	+
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	+	+	+	–	–
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	+	–	–	–	–
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	–	–	–	–	+
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist	+	+	+	+	+
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen.	–	–	–	–	+
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	+	+	+	–	+
<i>Lupinus luteus</i> L.	+	–	–	–	–
<i>Oenothera biennis</i> L.	+	+	+	+	+
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	+	–	–	+	–
<i>Solidago canadensis</i> L.	+	–	–	–	–
<i>Stenactis annua</i> (L.) Cass.	+	–	–	+	+
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz	+	–	–	+	–

*Примечание.* 1 – карьер строительных песков «Осовцы»; 2 – массив намывных песков «Восточный обход»; 3 – массив намывных песков вблизи озера Малое; 4 – массив намывных песков «Шведская Горка»; 5 – массив намывных песков «Южный».

Нами были описаны фитоценозы, в которых доминируют чужеродные виды. Так, на склонах карьера «Осовцы» изучено сообщество с доминированием *Solidago canadensis*. Это многолетнее растение, высотой 70–210 см. Плодовитость – более 10 тысяч семян. Анемохор. Природный ареал – Северная Америка. Интродуцирован в Европу в XVII в. [20]. В Беларуси появился как декоративное растение в 1950-е гг. Является видом-трансформером и способен преобразовывать природные экосистемы (к трансформерам относят инвазионные виды, которые изменяют характер, состояние, облик и сущность экосистем на значительной площади [5; 12; 16].

Сообщество с доминированием *Solidago canadensis* характеризуется видовым составом, представленным в табл. 2. Высокое постоянство (более 80 %), но небольшое покрытие (до 20 %) имеют *Trifolium arvense* и *Artemisia campestris*. С постоянством 60-80 % отмечены *Conyza canadensis* и *Helichrysum arenarium*. В состав этого сообщества входят виды, представляющие несколько классов растительности по эколого-флористической классификации Браун-Бланке [9; 18]:

Chenopodietea Br.-Bl. 1952 em. Lohm. J. et R.Tx. 1961 ex Matusz. 1962;  
 Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. in Tx. 1950;  
 Sedo-Scleranthethea Br.-Bl. 1955;  
 Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970.

На песках массива «Восточный обход» начальная стадия характеризуется преобладанием ксерофитных малолетников (*Conyza canadensis*, *Anisantha tectorum*, *Lepidium ruderales*, *Trifolium arvense*, *Melilotus albus*, *Oenothera biennis*) с участием эвритопных видов разных жизненных форм (*Acer negundo*, *Equisetum arvense* и другие). Чужеродные виды составляют около 30 %. Характерно невысокое проективное покрытие (менее 25 %) и видовое богатство (6-10 видов на 100 м<sup>2</sup>). Здесь было выделено сообщество с доминированием *Conyza canadensis* (табл. 2). Кроме доминанта *Conyza canadensis* в него входят *Plantago arenaria*, *Oenothera biennis*, *Corynephorus canescens*, *Melilotus albus* (постоянство III-V).

Таблица 2

**Видовой состав фитоценозов с доминированием чужеродных видов  
(указаны виды с постоянством II-V)**

Название растения	Сообщество		
	1	2	3
<i>Acer negundo</i> L.	I	II	II
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	–	II	–
<i>Artemisia campestris</i> L.	V <sup>1-2</sup>	–	III
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	II	–	II
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	II	–	–
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	II	–	–
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	II	–	–
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist	IV	V <sup>1-3</sup>	V <sup>1-3</sup>
<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P. Beauv.	III	III	II
<i>Echium vulgare</i> L.	I	–	III
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	II	II
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench	IV	–	–
<i>Koeleria glauca</i> (Spreng.) DC.	III	I	–
<i>Lepidium ruderales</i> L.	I	II	II
<i>Medicago lupulina</i> L.	II	II	III
<i>Melilotus albus</i> Medikus	II	III	I
<i>Oenothera biennis</i> L.	III	III	V <sup>1-4</sup>
<i>Plantago arenaria</i> Waldst. & Kit.	–	V	II
<i>Poa pratensis</i> L.	III	–	–
<i>Polygonum aviculare</i> L.	–	–	II
<i>Rumex acetosella</i> L.	–	II	III
<i>Saponaria officinalis</i> L.	II	–	–
<i>Sedum acre</i> L.	II	–	–
<i>Solidago canadensis</i> L.	V <sup>4-5</sup>	–	–
<i>Trifolium arvense</i> L.	V <sup>1-3</sup>	I	III
Проективное покрытие, %	50-80	10-25	30-50
Доля чужеродных видов, %	26,1	30,0	24,0

Примечание. 1 – сообщество *Solidago canadensis* (карьер строительных песков «Осовцы»); 2 – сообщество *Conyza canadensis* (массив намывных песков «Восточный обход»); 3 – сообщество *Conyza canadensis*-*Oenothera biennis* (массив намывных песков «Шведская Горка»).

На строительном пустыре в пределах массива намывных песков «Шведская Горка» выделено сообщество *Conyza canadensis*-*Oenothera biennis*. Здесь доминируют эти два чужеродных вида, а все остальные имеют невысокое проективное покрытие (менее 10 %). Общее проективное покрытие не превышает 50 %. Видовое богатство – 7-12 видов на 100 м<sup>2</sup>. В этом сообществе (как и предыдущем случае) представлены виды в основном двух классов растительности – *Chenopodietea* и *Artemisietea*.

Выделенные сообщества *Conyza canadensis* и *Conyza canadensis*-*Oenothera biennis* формируются в первые годы существования песчаного субстрата, а затем сменяются сообществами многолетних трав (классы *Sedo-Scleranthetia* и *Molinio-Arrhenatheretea*).

Длительные наблюдения на карьере «Осовцы» позволяют установить закономерности участия чужеродных видов в сукцессии. Здесь имеет место существенное участие чужеродных видов в течение всей наблюдаемой сукцессии (табл. 3). На 1-ом году доля чужеродных видов составила 33,3 %, на 2-ом году – 30,3 %, на 3-ем году – 18,8 %, на 10-ом году – 23,8 %, на 12-й год – 22,9 %. Причем значительную роль играют неофиты – *Amaranthus retroflexus* (2 год), *Conyza canadensis* (1-3 год), *Oenothera biennis* (2-10 год), *Solidago canadensis* (10-12 года), *Stenactis annua* (10 год).

В течение всего времени (2004–2016 гг.) на отвалах присутствует *Conyza canadensis*, причем все это время он имеет постоянство II–III класса. Начиная со 2-го года появляется *Oenothera biennis*, который является доминантом сообществ в 2006–2014 гг.

Ряд чужеродных видов встречается эпизодически с небольшим обилием: *Anisantha tectorum*, *Lupinus luteus*, *Xanthium albinum*.

Основной тенденцией в 2014–2016 гг. было разрастание на отвалах *Solidago canadensis*. Видно, что уже к 2014 г. встречаемость *Solidago canadensis* на склонах карьера значительно возросла. Проективное покрытие возросло в 10,6 раза, встречаемость – в 4 раза. К 2016 г. проективное покрытие *Solidago canadensis* возросло в 14,3 раза, а встречаемость – в 4,5 раза по сравнению с 2014 г.

Предполагается, что сообщества с доминированием некоторых чужеродных видов (в том числе *Solidago canadensis*) могут существовать весьма продолжительное время, нарушая ход восстановительных сукцессий и создавая угрозу биологическому разнообразию [5; 11; 12].

В 2014–2016 гг. наблюдается также рост встречаемости подроста чужеродных видов деревьев и кустарников – *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Hippophae rhamnoides*. Растительный покров верхней части отвалов через 12 лет после начала сукцессии представляет собой мозаику из травостоя золотарника канадского и зарослей чужеродных древесно-кустарниковых видов.

Таблица 3

### Чужеродные виды на градиенте сукцессии на склонах карьера Осовцы

Название растения	Год от начала сукцессии				
	1-й	2-й	3-й	10-й	12-й
<i>Acer negundo</i> L.	–	–	–	I	I
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	–	II	–	–	–
<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski	–	–	–	I	–
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronqist	II	III	III	II	III
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	–	–	–	III	III
<i>Lupinus luteus</i> L.	–	I	–	–	–
<i>Oenothera biennis</i> L.	–	III	V <sup>1-4</sup>	V <sup>1-5</sup>	IV
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	–	–	–	I	I
<i>Solidago canadensis</i> L.	–	–	I	III	IV
<i>Stenactis annua</i> (L.) Cass.	–	–	–	II	I
<i>Xanthium albinum</i> (Widder) H. Scholz	–	I	–	–	–

### Заключение

На техногенных песчаных субстратах наблюдается активное участие в сукцессии растительности чужеродных видов, доминирующих в фитоценозах начальных стадий, таких как *Conyza canadensis*, *Oenothera biennis*, *Solidago canadensis*. Эти виды характерны для первых лет сукцессии. Местами они могут доминировать в пионерных сообществах, но затем по мере развития сукцессии сменяют другими видами, преимущественно многолетниками. Вид-трансформер *Solidago canadensis* (гемик-

риптофит) появляется только через несколько лет после начала сукцессии, но затем может формировать относительно густой травостой и задерживать дальнейшее развитие первичной сукцессии на неопределенно длительное время [6; 11]. Большим потенциалом к захвату такого рода местообитаний на более продвинутых стадиях сукцессии имеют чужеродные фанерофиты – *Hippophae rhamnoides* L. и *Robinia pseudoacacia* L., в меньшей степени – *Acer negundo* L.

Исследования выполнены при финансовой поддержке БРФФИ в рамках научного проекта №Б16Р-198.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гусев А.П. Первичная сукцессия на отвалах фосфогипса (Гомельский химический завод, Белоруссия) // Экология. 2006. №3. С. 232-235.
2. Гусев А.П. Особенности начальных стадий восстановительной сукцессии в антропогенном ландшафте (на примере юго-востока Белоруссии) // Экология. 2009. №3. С. 174-179.
3. Гусев А.П. Особенности сукцессий растительности в ландшафтах, нарушенных деятельностью человека (на примере юго-востока Белоруссии) // Сибирский экологический журнал. 2012. №2. С. 231-236.
4. Гусев А.П., Веселкин Д.В. Начальные стадии сукцессии на песчаных техноэкотопах в широколиственно-лесном и южнотаежном ландшафтах // Вестн. Витебского гос. ун-та. 2015. №5. С. 41-46.
5. Гусев А.П. Воздействие инвазии золотарника канадского (*Solidago canadensis* L.) на восстановительную сукцессию на залежах (юго-восток Беларуси) // Российский журнал биологических инвазий. 2015. №1. С. 10-16.
6. Манаков Ю.А. Флоры техногенных экотопов Кузбасса // Вестн. ОГУ. 2009. №9 (103). С. 104-109.
7. Манаков Ю.А. Анализ пионерной стадии сингенеза на отвалах песчаниковых пород // Вестн. Алтайского гос. аграр. ун-та. 2010. №5 (67). С. 49-55.
8. Чибрик Т.С., Елькин Ю.А. Формирование фитоценозов на нарушенных промышленностью землях: биологическая рекультивация. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1991. 220 с.
9. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломеш А.И. Современная наука о растительности: учебник. М.: Логос, 2002. 264 с.
10. Гусев А.П. История землепользования как фактор современного состояния растительного покрова (на примере юго-востока Белоруссии) // Сибирский экологический журн. 2014. №2. С. 225-230.
11. Гусев А.П. Чужеродные виды-трансформеры как причина блокировки восстановительных процессов (на примере юго-востока Беларуси) // Российский журнал прикладной экологии. 2016. №3. С. 10-14.
12. Gusev A.P. Inhibition of Restorative Succession by Invasive Plant Species: Examples from Southeastern Belarus // Russian Journal of Ecology. 2017. Vol. 48, № 4. P. 321-325.
13. Hejda M., Pysek P., Jarosik V. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities // Journal of Ecology. 2009. № 97. P. 393-403.
14. Lonsdale W.M. Global pattern of plant invasion and the concept of invisibility // Ecology. 1999. № 80. P. 1522-1536.
15. Powell K.I., Chase J.M., Knight T.M. A synthesis of plant invasion effects on biodiversity across spatial scales // American Journal of Botany. 2011. Vol. 98, №3. P. 539-548.
16. Richardson D.M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and distribution. 2000. 6 (93). P.107.
17. География Гомельской области: справочное издание / Г. Н. Каропа, В. Е. Пашук, Е. Н. Михалкина, Т. А. Шафаренко [и др.]. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2000. 286 с.
18. Braun-Blanquet, J. Pflanzensoziologie. Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. 865 s.
19. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
20. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.

Поступила в редакцию 28.01.18

*N.S. Shpilevskaya*

#### ALIEN SPECIES OF PLANTS IN THE COMMUNITIES OF THE INITIAL STAGES OF SUCCESSION ON TECHNOGENIC SANDAL SUBSTRATES (SOUTH-EAST OF BELARUS)

The introduction of alien plant species is an environmental problem. The role of alien species in the succession process is essential. The purpose of this work is to study alien plant species on an artificial sandy substratum in the south-east of Belarus. The propagation of alien species on the studied objects is considered. The characteristics of phytocenoses in which alien species dominate are given. Changes in the composition of alien species along the gradient of succession are studied (by the example of a career «Osovtsy»). It has been established that on technogenic sandal substrates, there are active participation in the succession of vegetation of alien species that dominate the phytocenoses of the initial

stages (*Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Oenothera biennis* L., *Solidago canadensis* L.). *Conyza canadensis* (L.) Cronqist and *Oenothera biennis* L. are characteristic for the first years of succession.

*Keywords*: alien plant species, succession, technogenic landscape, sandy substratum, south-east of Belarus.

## REFERENCE

1. Gusev A.P. [Pervichnaja sукцессия na otvalah fosfogipsa (Gomel'skij himicheskij zavod, Belorussija) Primary succession on dumps of phosphogypsum (Gomel Chemical Plant, Belarus)] in *Ekologija*. 2006, no. 3, pp. 232-235 (in Russ).
2. Gusev A.P. [Osobennosti nachal'nyh stadij vosstanovitel'noj sукцессии v antropogennom landshafte (na primere jugo-vostoka Belorussii) Features of the initial stages of regenerative succession in the anthropogenic landscape (on the example of the southeast of Belarus)] in *JEkologija*. 2009, no. 3, pp. 174-179 (in Russ).
3. Gusev A.P. [Osobennosti sукцессии rastitel'nosti v landshaftah, narushennyh dejatel'nost'ju cheloveka (na primere jugo-vostoka Belorussii) Features of the succession of vegetation in landscapes, disturbed human activities (on the example of the southeast of Belarus)] in *Sibirskij jekologicheskij zhurnal*, 2012, no. 2, pp. 231-236 (in Russ).
4. Gusev A.P., Veselkin D.V. [Nachal'nye stadii sукцессии na peschanyh tehnjekotopah v shirokolistvenno-lesnom i juzhnotaezhnom landshaftah. The initial stages of succession on sand techno-ecotopes in broad-leaved forest and southern taiga landscapes] in *Vestn. Vitebskogo gos. un-ta*, 2015, no. 5, pp. 41-46 (in Russ).
5. Gusev A.P. [Vozdeystvie invazii zolotarnika kanadskogo (*Solidago canadensis* L.) na vosstanovitel'nuju sукцессию na zalezah (jugo-vostok Belarusi) Influence of the invasion of the Canadian goldenrod (*Solidago canadensis* L.) on restorative succession on deposits (southeast of Belarus)] in *Rossijskij zhurnal biologicheskikh invazij*, 2015, no. 1, pp. 10-16 (in Russ).
6. Manakov Ju.A. [Flory tehnogennyh jekotopov Kuzbassa Flora of man-made ecotopes of Kuzbass] in *Vestn. OGU*, 2009, no. 9 (103), pp. 104-109 (in Russ).
7. Manakov Ju.A. [Analiz pionernej stadii singeneza na otvalah peschanikovyh porod [Analysis of the pioneer stage of syngeneses on sandstone rocks] in *Vest. Altajskogo gos. agrar. un-ta*, 2010, no. 5 (67), pp. 49-55 (in Russ).
8. CHibrik T.S. El'kin Ju.A. Formirovanie fitocenozev na narushennyh promyshlennost'ju zemljah: biologicheskaja rekul'tivacija [Formation of phytocenoses on industrial lands destroyed: biological reclamation], Sverdlovsk: Izd-vo Ural. un-ta, 1991, 220 p. (in Russ).
9. Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomesh A.I. *Sovremennaja nauka o rastitel'nosti: Uchebnik* [Modern science of vegetation: A Textbook], M.: Logos, 2002, 264 p. (in Russ).
10. Gusev A.P. Istorija zemlepol'zovanija kak faktor sovremennogo sostojanija rastitel'nogo pokrova (na pri-mere jugo-vostoka Belorussii) [The history of land use as a factor of the current state of vegetation cover (at the example of the southeast of Belarus)] in *Sibirskij jekologicheskij zhurn*, 2014, no. 2, pp. 225-230 (in Russ).
11. Gusev A.P. CHuzherodnye vidy-transformery kak prichina blokirovki vosstanovitel'nyh processov (na primere jugo-vostoka Belarusi) [Alien Transformers as a Reason for Blocking Restorative Processes (on the Example of the Southeast of Belarus)] in *Rossijskij zhurnal prikladnoj jekologii*, 2016, no. 3, pp. 10-14 (in Russ).
12. Gusev A.P. Inhibition of Restorative Succession by Invasive Plant Species: Examples from Southeastern Belarus, in *Russian Journal of Ecology*, 2017, vol. 48, no. 4, pp. 321-325.
13. Hejda M, Pysek P, Jarosik V. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities, in *Journal of Ecology*, 2009, no. 97, pp. 393-403.
14. Lonsdale W.M. Global pattern of plant invasion and the concept of invisibility, in *Ecology*, 1999, no. 80, pp. 1522-1536.
15. Powell K.I., Chase J.M., Knight T.M. A synthesis of plant invasion effects on biodiversity across spatial scales, in *American Journal of Botany*, 2011, vol. 98, no. 3, pp. 539-548.
16. Richardson D.M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M.G., Panetta F.D., West C.J. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions, in *Diversity and distribution*, 2000, 6 (93), pp.107.
17. Karopa G.N., Pashuk V.E., Mihalkina E.N., SHafarenko T. A. i dr. *Geografija Gomel'skoj oblasti: spravocnoe izdanie* [Geography of the Gomel region: reference edition], Gomel': GGU im. F. Skoriny, 2000, 286 p. (in Russ).
18. Braun-Blanquet, J. *Pflanzensociologie*, Wien-New York: Springer-Verlag, 1964, 865 p.
19. CHerepanov S.K. *Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR)], SPb.: Mir i sem'ja, 1995, 992 p. (in Russ).
20. Vinogradova Ju.K., Majorov S.R., Horun L.V. *Chernaja kniga flory Srednej Rossii (CHuzherodnye vidy ras-tenij v jekosistemah Srednej Rossii)* [The Black Book of the Flora of Central Russia (Alien Species in the Ecosystems of Central Russia)], Moskva: GEOS, 2009, 494 p. (in Russ).

Шпилевская Наталья Станиславовна,  
старший преподаватель кафедры экологии  
УО «Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скоринь»  
246019, Республика Беларусь, г. Гомель, ул. Советская, 104  
E-mail: t\_asha@mail.ru

Spilevskaya N.S.,  
senior lecturer at Department of Ecology  
Francisk Skorina Gomel State University  
Sovetskaya st., 104, Gomel, 246019,  
Republic of Belarus  
E-mail: t\_asha@mail.ru