УДК 581.9

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ В ОСТРОВНЫХ ЛЕСАХ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ЮГО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

А.П. Гусев, А.С. Соколов

Учреждение образования «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»

Изолированные и окруженные сельскохозяйственными и селитебными территориями островные леса обладают пониженной устойчивостью к различным видам внешних воздействий, становятся полигоном активного внедрения, разрастания и последующего распространения инвазивных видов.

Цель статьи – изучение интенсивности вторжения чужеродных видов растений в островные леса сельскохозяйственного ландшафта и фитоэкологических характеристик таких лесов.

***Материал и методы.** Район исследований находится на юго-востоке Беларуси, представлен пахотным моренно-зандровым ландшафтом, в котором преобладают пахотные (более 73%), застроенные и нарушенные земли (17,8%), лесной покров занимает около 3,3% площади ландшафта. Метод исследований – геоботаническая съемка, осуществляемая по стандартным методикам. Геоботаническая съемка выполнялась на 71 пробной площадке (широколиственные леса – 48 описаний; мелколиственные леса – 10 описаний; сосновые леса – 13 описаний).*

***Результаты и их обсуждение.** В островных лесах отмечено 14 инвазивных видов, различающихся по степени распространенности: максимально распространены древесные виды Acer negundo и Robinia pseudoacacia, обнаруженные соответственно на 56,3 и 45,1% описанных площадок. Из травянистых видов наибольшее распространение имеют Solidago canadensis (28,2% площадок), Stenactis annua и Conyza canadensis (по 16,9%). Чужеродная лиана Parthenocissus quinquefolia отмечена на 12,7%, кустарник Physocarpus opulifolius – на 14,1%. В напочвенном покрове лесов с доминированием в древесном ярусе Acer negundo и Robinia pseudoacacia наиболее высокое постоянство имеют Chelidonium majus, Stenactis annua, Urtica dioica, Artemisia vulgaris, Conyza canadensis, Parthenocissus quinquefolia, ярус подроста практически полностью состоит из Acer negundo и Robinia pseudoacacia. С помощью экологических шкал определены значения экологических режимов рассматриваемых лесов. В них преобладают виды синантропных классов Artemisietea vulgaris, Robinietea и Chenopodietea, в сумме составляющие более 50% всех видов. Около 10% всех видов приходится на луговой класс Molinio-Arrhenatherete, виды лесных классов практически отсутствуют. В сообществе с доминированием Robinia pseudoacacia высока доля видов класса Galio-Urticetea (около 20%).*

***Заключение.** Различные инвазивные виды внедряются в островные леса с различной интенсивностью. Леса с преобладанием в древостое инвазивных видов деревьев отличаются очень высокой степенью адвентизации и синантропизации, практически полным отсутствием лесных видов.*

***Ключевые слова:** инвазии, адвентизация, фитосоциологический спектр, Acer negundo, Robinia pseudoacacia, островные леса.*

ALIEN SPECIES OF PLANTS IN ISLAND FORESTS WITHIN NATURAL-ANTHROPOGENIC LANDSCAPES OF SOUTH-EASTERN BELARUS

A.P. Gusev, A.S. Sokolov

Education Establishment “F. Skorina Gomel State University”

Isolated and surrounded by agricultural and residential areas, island forests have a reduced resistance to various types of external influences; they become a testing ground for active introduction, growth and subsequent spread of invasive species.

The purpose of the article is to study the intensity of alien plant species invasion into island forests of agricultural landscape and phytoecological characteristics of such forests.

***Material and methods.** The study area is located in the south-east of Belarus and represented by arable moraine-outwash landscape, which is dominated by arable (more than 73%), built-up and disturbed lands (17,8%); forest cover occupies about 3,3% of the landscape area. The research method is a geobotanical survey, carried out according to standard methods. The geobotanical surveys were carried out on 71 test plots (deciduous forests – 48 descriptions; small-leaved forests – 10 descriptions; pine forests – 13 descriptions).*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Findings and their discussion. *In the island forests, 14 invasive species were recorded, differing in the degree of distribution: the most widespread are the tree species Acer negundo and Robinia pseudoacacia, found, respectively, on 56,3 and 45,1% of the described plots. Of the herbaceous species, Solidago canadensis (28,2% of plots), Stenactis annua and Conyza canadensis (16,9% each) are most widespread. The alien liana Parthenocissus quinquefolia was recorded on 12,7% of plots, the shrub Physocarpus opulifolius – on 14,1%. In the ground cover of forests with Acer negundo and Robinia pseudoacacia dominating in the tree layer, the highest constancy is observed for Chelidonium majus, Stenactis annua, Urtica dioica, Artemisia vulgaris, Conyza canadensis, Parthenocissus quinquefolia, the understorey layer is almost entirely composed of Acer negundo and Robinia pseudoacacia. With the help of ecological scales, the values of ecological regimes of the studied forests are determined. In these trees species of the synanthropic classes Artemisietea vulgaris, Robinietea and Chenopodietea dominate and together account for more than 50% of all species. About 10% of all species belong to the meadow class Molinio-Arrhenatherete, species of forest classes are practically absent. In the community dominated by Robinia pseudoacacia, the proportion of species of the Galio-Urticetea class is high (about 20%).*

Conclusion. *Different invasive species invade island forests at different rates. Forests with a predominance of invasive tree species in the stand stand out against others by a very high degree of adventitization and synanthropization, and an almost complete lack of forest species.*

Key words: *invasions, adventitization, phytosociological spectrum, Acer negundo, Robinia pseudoacacia, island forests.*

Процессы островизации лесного растительного покрова являются одной из негативных тенденций его развития в Белорусском Полесье, обусловленной организацией крупных агропромышленных хозяйств и осушительной водно-земельной мелиорации [1]. Растительность данных изолированных экосистем развивается иначе, нежели зональные сообщества плакоров, и их изучение представляет интерес с точки зрения выявления процессов формирования биоразнообразия территории и общих биогеографических закономерностей [2]. Изолированные и окруженные сельскохозяйственными и селитебными территориями лесные фитоценозы обладают пониженной устойчивостью к различным видам внешних воздействий. Одно из последствий этого – интенсивное внедрение и разрастание в них чужеродных видов, которые затем распространяются в другие местообитания. Вместе с тем такие леса играют важную роль в природно-антропогенных ландшафтах, являясь элементами их экологического каркаса. Все это обуславливает высокую актуальность всестороннего исследования островных лесов, мониторинг протекающих в них негативных процессов, анализ особенностей внедрения в их состав видов инвазивной флоры.

Цель статьи – изучение интенсивности вторжения чужеродных видов растений в островные леса сельскохозяйственного ландшафта и фитоэкологических характеристик таких лесов. Объект исследований – островные леса в окружении сельскохозяйственного ландшафта.

Задачи: геоботаническая съемка методом пробных площадок в островных лесах сельскохозяйственного ландшафта юго-востока Беларуси; изучение распространения инвазивных видов растений в островных лесах; оценка адвентизации растительности, характеристика экологических режимов и фитосоциологического спектра островных лесов.

Материал и методы. Район исследований находится на юго-востоке Беларуси и представлен пахотным моренно-зандровым ландшафтом. В структуре землепользования преобладают пахотные земли (удельная площадь более 73%), а также застроенные и нарушенные земли (17,8%). На лесной покров приходится всего лишь 3,3% площади ландшафта. Средняя площадь лесных массивов составляет 0,85 км^2. Хозяйственное освоение данной территории началось еще в XV–XVI вв. Уже к середине XIX века более 50% ландшафта находилось под пашней. Современные леса сформированы не ранее 2-й половины XX века на старопахотных почвах.

Метод исследований – геоботаническая съемка, осуществляемая по стандартным методикам. 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 использовался метод Браун-Бланке [3; 4]. Названия растений даются по сводке С.К. Черепанова [5].

Геоботаническая съемка выполнялась на 71 пробной площадке (широколиственные леса – 48 описаний; мелколиственные леса – 10 описаний; сосновые леса – 13 описаний).

Для выявления экологических условий использованы фитоиндикационные шкалы Д.Н. Цыганова [6] и Х. Элленберга [7].

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Результаты и их обсуждение. Доминантами в древостое изучаемых лесов выступают как местные (*Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth*, Quercus robur* L.*, Acer platanoides* L.), так и чужеродные (*Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L.) деревья.

В ходе исследования обнаружено 14 инвазивных видов, которые в значительной степени различаются по своей распространенности (табл. 1).

Таблица 1

Распространенность инвазивных видов растений в лесных экосистемах

Вид	% от числа пробных площадок
Acer negundo L.	56,3
Conyza canadensis (L.) Cronqist	16,9
Echinocystis lobata (Michx.) Torr. & A. Gray	2,8
Galinsoga parviflora Cav.	2,8
Impatiens glandulifera Royle	5,6
Impatiens parviflora DC.	11,3
Lupinus polyphyllus Lindl.	9,9
Oenothera biennis L.	4,2
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	12,7
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	14,1
Robinia pseudoacacia L.	45,1
Solidago canadensis L.	28,2
Stenactis annua (L.) Cass.	16,9
Xanthoxalis fontana (Bunge) Holub.	12,7

Как видно из данной таблицы, максимальное распространение в островных лесах из инвазивных видов получили деревья – *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia*, встречающиеся примерно на половине всех описанных пробных площадей. Из травянистых видов чаще всего встречается *Solidago canadensis*, из кустарников – *Physocarpus opulifolius*, из лиан – древовидная лиана *Parthenocissus quinquefolia*. Также из травянистых видов на более 15% площадок отмечены *Conyza canadensis* и *Stenactis annua*.

Для оценки адвентизации островных лесов использовались показатели доли адвентивных видов от общего количества видов и от общих показателей обилия различных ярусов (табл. 2). В среднем более высокая степень адвентизации характерна для древесного яруса и подроста, что представляет собой прямую угрозу возобновлению нативных лесов.

Таблица 2

Оценка адвентизации островных лесов

Показатель адвентизации	Среднее значение	Диапазон значений
АД1 – доля чужеродных видов в описании, % от общего числа видов	27,7	0–63,6
АД2 – доля чужеродных видов в проективном покрытии, % от общего проективного покрытия	24,0	0–100
АД3 – доля чужеродных видов в подросте, % от общей численности подроста	58,8	0–100
АД4 – доля чужеродных видов в древостое, % от общей численности древостоя	52,1	0–100

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Рассмотрим особенности островных лесов с доминированием инвазивных деревьев – *Acer negundo* L. и *Robinia pseudoacacia* L.

Acer negundo – агриофит, дерево высотой до 20–25 метров и диаметром 90–100 см. Намеренно занесен в Европу в XVII веке, в России известен с конца XVIII века. На территории стран бывшего СССР сформировал обширный ареал и во многих его частях вышел из культуры и внедрился в аборигенную флору, успешно размножаясь самосевом. Благодаря высокой толерантности к дефициту почвенной влаги и нехватке питательных веществ этот вид легко захватывает антропогенные местообитания [8].

Robinia pseudoacacia – быстрорастущее засухоустойчивое дерево, которое изменяет характер деятельности местной экосистемы, нарушая цикл азота в почве, включено в сотню наиболее опасных чужеродных видов во флоре Европы и проявляет стремление к расширению вторичного ареала.

Широко распространены данные виды и на территории Беларуси, встречаясь по всей стране и местами образуя значительные заросли. Они натурализовались на пустырях, в пойменных лесах, по берегам рек, на сельских кладбищах, на землях населенных пунктов, по обочинам шоссейных и железных дорог, в парках и других местах, широко внедрились в дубравы, сосновые и смешанные леса [9].

Таблица 3

Видовой состав сообществ с доминированием *Acer negundo* L. и *Robinia pseudoacacia* L. (указаны только виды с постоянством II–V)

Вид	AN* (n=8)	RP (n=5)
Chelidonium majus L.	IV	V
Artemisia vulgaris L.	V	II
Stenactis annua (L.) Cass. ex Less.	IV	III
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	IV	II
Conyza canadensis (L.) Cronqist	IV	II
Arctium lappa L.	III	II
Urtica dioica L.	II	V
Solidago canadensis L.	II	II
Dactylis glomerata L.	II	II
Taraxacum officinale (L.) Webb ex F.H. Wigg.	IV	
Calamagrostis epigejos (L.) Roth	II	
Geum urbanum L.	II	
Chenopodium album L.	II	
Impatiens glandulifera Royle	II	
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski	II	
Cirsium arvense (L.) Scop.	II	
Cichorium intybus L.	II	
Glechoma hederacea L.		IV
Oxalis stricta L.		II
Galinsoga parviflora Cav.		II
Lactuca serriola L.		II
Подрост и подлесок		
Acer negundo L.	V	V
Robinia pseudoacacia L.	III	IV
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	II	

Примечание*: – AN – сообщества с доминированием *Acer negundo* L., RP – сообщества с доминированием *Robinia pseudoacacia* L.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Видовой состав этих типов лесов имеет существенное сходство (табл. 3). Так, в напочвенном покрове высоким постоянством в обоих сообществах обладают виды-нитрофилы *Chelidonium majus*, *Artemisia vulgaris*, *Urtica dioica*, *Arctium lappa*, а также адвентивные виды *Stenactis annua*, *Conyza canadensis, Solidago canadensis*, лиана *Parthenocissus quinquefolia*. Имеется ряд видов, встречающихся в заметном количестве лишь в одном типе сообществ: в лесах с доминированием *Acer negundo* это *Taraxacum officinale*, *Geum urbanum*, *Elytrigia repens*, *Impatiens glandulifera* и др., в лесах с доминированием *Robinia pseudoacacia* это *Glechoma hederacea*, *Oxalis stricta* и др.

Основные характеристики рассматриваемых сообществ представлены в табл. 4. Почти весь древесный ярус и подрост состоит из адвентивных видов. В лесах из *Acer negundo* подрост данного вида в среднем составляет 78,3%, а подрост *Robinia pseudoacacia* – 19,8% от общего количества данного яруса; в лесах из *Robinia pseudoacacia* подрост *Acer negundo* составляет в среднем 59,3%, подрост *Robinia pseudoacacia* – 40,7%. Показатели адвентизации в синантропизации напочвенного покрова также высоки – в обоих сообществах около 40% всех видов данного яруса это адвентивные виды. Из общего количества видов в рассматриваемых сообществах более 2/3 являются синантропными видами. Также высокую долю в данных сообществах составляют нитрофильные виды – около 1/4 всех видов. Доля луговых видов – менее 10%, лесные виды представлены единично. Из всех изученных типов леса именно в лесах с древесным ярусом из инвазивных видов наблюдается самая высокая степень адвентизации, практически весь напочвенный покров представлен исключительно луговыми, синантропными и адвентивными видами, а лесные виды почти полностью отсутствуют.

Таблица 4

Характеристика сообществ с доминированием *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia*

Показатель	AN	RP
Адвентизация, %		
АД1	42,8(11,1–55,6)	39,8(33,3–45,5)
АД2	39,9(0–57,9)	25,2(0–47,1)
АД3	98,6(88,9–100,0)	100,0
АД4	87,5(66,7–100,0)	100,0
Доля лесных видов, %	3,6(0–18,2)	–
Доля луговых видов, %	7,9(0–14,3)	7,6(0–15,4)
Доля синантропных видов, %	79,3(66,7–90,9)	68,4(66,7–72,7)
Доля нитрофильных видов, %	24,4(7,1–44,4)	25,7(16,7–36,4)
Общее число видов	12(9–14)	11(6–15)
Плотность подроста	2700(1000–4500)	2000(1000–3000)

Экологические условия сообществ с доминированием чужеродных деревьев были оценены нами с помощью экологических (фитоиндикационных) шкал Д.Н. Цыганова и Х. Элленберга (табл. 5). Шкалы Tm, Kn, Lc, T, K, L характеризуют микроклиматические условия указанных лесов. Шкалы Hd, fH, Tr, Rc, Nt, F, R, N позволяют оценить свойства эдафотопов. Оба сообщества показали достаточно близкое значение экологических факторов. По термоклиматической шкале они относятся к неморальному типу режима, по шкале континентальности климата – к материковому типу режима, по шкале влажности почв – к сухолесолуговому типу, по шкале переменности увлажнения – к типу умеренно переменного увлажнения, по шкале трофности почв – к типу режима довольно богатых почв, по шкале азотного богатства – к типу достаточно обеспеченных азотом почв, по шкале кислотно-щелочных условий – к типу режима слабокислых почв, по шкале затененности – к типу режима полуоткрытых пространств.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Таблица 5

Характеристика экологических режимов островных лесов с доминированием *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia*

Экологическая шкала	AN	RP
Tm – термоклиматическая шкала Д.Н. Цыганова	9,19* 8,58–9,75**	9,11 8,93–9,42
Kn – шкала континентальности климата Д.Н. Цыганова	9,22 8,85–9,42	9,17 8,83–9,67
Hd – шкала влажности почв Д.Н. Цыганова	11,33 10,54–11,96	11,39 10,95–11,92
fH – шкала переменности увлажнения почв Д.Н. Цыганова	6,41 5,00–7,17	7,08 6,38–8,00
Tr – шкала трофности почв Д.Н. Цыганова	7,21 6,46–8,00	7,31 7,00–7,92
Nt – шкала азотного богатства Д.Н. Цыганова	7,68 7,08–8,36	7,66 6,95–8,25
Rc – шкала кислотно-щелочных условий Д.Н. Цыганова	6,95 6,64–7,13	6,74 6,50–6,86
Lc – шкала затененности Д.Н. Цыганова	3,23 2,65–3,71	3,41 2,92–4,00
T – термоклиматическая шкала Х. Элленберга	6,00 5,75–6,25	6,07 5,91–6,20
K – шкала континентальности климата Х. Элленберга	4,98 4,00–5,60	4,57 4,00–5,00
F – шкала влажности почв Х. Элленберга	5,32 4,50–5,90	5,20 4,85–5,50
N – шкала азотного богатства Х. Элленберга	7,14 6,54–7,67	7,23 6,75–7,70
R – шкала кислотно-щелочных условий Х. Элленберга	7,17 7,00–7,50	6,70 6,20–7,00
L – шкала освещенности Х. Элленберга	6,81 6,11–7,77	6,73 6,00–7,00

Примечание: * среднее значение; ** диапазон значений.

Особенности фитосоциологического спектра рассматриваемых сообществ представлены в табл. 6. В составе лесов с доминированием *Acer negundo* преобладают виды синантропного класса рудеральных сообществ высокорослых двулетних и многолетних видов Artemisietea vulgaris, а с доминированием *Robinia pseudoacacia* – виды синантропного класса городской спонтанной древесной растительности и сообщества искусственных насаждений Robinietea. Кроме того, в последних значительно выше доля видов класса полуестественных и антропогенных нитрофильных сообществ затененных мест и опушек Galio-Urticetea. Заметную долю в обоих сообществах занимают виды синантропного класса сообществ однолетников, представляющих начальные стадии восстановительных сукцессий после нарушений и сорнополевых сообществ пропашных культур Chenopodietea. В сумме виды синантропных классов абсолютно преобладают и составляют в сообществе *Acer negundo* L. 61,1 (45,5–71,4)%, в сообществе *Robinia pseudoacacia* L. – 53,9 (45,5–69,2)%. Виды лугового класса Molinio-Arrhenatheretea в среднем составляют около 10% всех видов.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

Таблица 6

Фитосоциологический спектр островных лесов с доминированием *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia*, % от общего числа видов

Вид	AN	RP
Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951	25,1(9,1–42,9)	7,6(0–20,0)
Robinietea Jurko ex Hadač et Sofron 1980	22,4(7,1–27,3)	29,1(25,0–50,0)
Chenopodietea Br.-Bl. 1951	13,6(0,0–21,4)	17,2(0,0–46,2)
Molinio-Arrhenatheretea R.Tx. 1937 em. R.Tx. 1970	9,0(0,0–14,3)	9,1(0,0–23,1)
Galio-Urticetea Passage 1967	7,4(0,0–22,2)	19,2(7,7–33,3)
Epilobietea angustifolii R.Tx. et Prsg. in R.Tx. 1950	2,0(0,0–7,1)	–
Querco-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937	2,9(0,0–11,1)	–

Заключение. Изучение особенностей проникновения инвазивных видов в сообщества островных лесов в окружении сельскохозяйственного ландшафта и характеристик таких лесов позволило сделать следующие выводы:

– в островных лесах отмечено 14 инвазивных видов, различающихся по степени распространенности: максимально распространены древесные виды *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia*, обнаруженные соответственно на 56,3 и 45,1% описанных площадок. Из травянистых видов наибольшее распространение имеют *Solidago canadensis* (28,2% площадок), *Stenactis annua* и *Conyza canadensis* (по 16,9%). Чужеродная лиана *Parthenocissus quinquefolia* отмечена на 12,7%, кустарник *Physocarpus opulifolius* – на 14,1%;

– в лесах с доминированием в древесном ярусе *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia* доля синантропных видов составляет более 65%, адвентивных – более 40%, древесный ярус и ярус подроста практически полностью состоят из адвентивных видов. Около 25% всех видов составляют виды-нитрофилы, около 8% – луговые виды, лесные виды встречаются единично. В напочвенном покрове наиболее высокое постоянство имеют *Chelidonium majus*, *Stenactis annua*, *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris*, *Conyza canadensis*, *Parthenocissus quinquefolia*;

– расчет значений экологических факторов с помощью экологических шкал позволил отнести данные сообщества к следующим типам режима: неморальному (по термоклиматической шкале), материковому (по шкале континентальности климата), сухолесолуговому (по шкале влажности почв), умеренно переменного увлажнения (по шкале переменности увлажнения), довольно богатых почв (по шкале трофности почв), достаточно обеспеченных азотом почв (по шкале азотного богатства), слабокислых почв (по шкале кислотно-щелочных условий), полуоткрытых пространств (по шкале затененности);

– в лесах с древостоем из *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia* преобладают виды синантропных классов Artemisietea vulgaris, Robinietea и Chenopodietea, в сумме составляющие более 50% всех видов. Около 10% всех видов приходится на луговой класс Molinio-Arrhenatherete, виды лесных классов практически отсутствуют, в сообществе с доминированием *Robinia pseudoacacia*, кроме того, высокую долю (около 20%) составляют виды класса нитрофильных сообществ Galio-Urticetea.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № Б20Р-090.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мороз, В.А. Мезоструктуры растительного покрова островных лесов агроландшафтов Брестского Полесья / В.А. Мороз // Веснік Брэсцкага ўніверсітэта. Сер. 5, Хімія. Біялогія. Навукі аб зямлі. – 2018. – № 1. – С. 88–93.
2. Леонова, Н.Б. Фиторазнообразие островных лесов в агроландшафте юга Архангельской области / Н.Б. Леонова, И.Н. Горяинова, Г.Д. Мухин // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер.: Естественные науки. – 2015. – № 3. – С. 40–50.
3. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien–New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 S.
4. Миркин, Б.М. Современная наука о растительности: учебник / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, А.И. Соломещ. – М.: Логос, 2002. – 264 с.
5. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

6. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.
7. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Gottingen: Goltze, 1974. – 97 S.
8. Дубовик, Д.В. Инвазивные виды во флоре Беларуси / Д.В. Дубовик, А.Н. Скуратович, Д.И. Третьяков // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использование биологических ресурсов: материалы II Междунар. науч.-практ. конф.: сб. науч. работ / под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск, 2012. – С. 443–446.
9. Масловский, О.М. Распространение некоторых инвазивных растений в Белорусском Полесье / О.М. Масловский [и др.] // Природные ресурсы Полесья: оценка, использование, охрана: материалы междунар. науч.-практ. конф., Пинск, 8–11 июня 2015 г.: в 2 ч. / Ин-т природопользования НАН Беларуси, Полес. гос. ун-т [и др.]; редкол.: В.С. Хомич (отв. ред.) [и др.]. – Пинск, 2015. – Ч. 2. – С. 11–14.

REFERENCES

1. Moroz V.A. *Vesnik Brestskaga universiteta. Seriya 5. Khimiya. Biyalogiya. Navuki ab ziamli.* [Journal of Brest University. 5. Chemistry. Biology. Sciences about Earth], 1, 2018, pp. 88–93.
2. Leonova N.B., Goriainova I.N., Mukhin G.D. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federalnogo universiteta. Seriya: Yestestvenniye nauki* [Journal of North (Arctic) Federal University. Natural Science], 3, 2015, pp. 40–50.
3. Braun-Blanquet, J. Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien–New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 S.
4. Mirkin B.M., Naumova L.G., Solomesh A.I. *Sovremenniye nauki o rastitelnosti: uchebnik* [Contemporary Sciences about Vegetation: Textbook], M.: Logos, 2002, 264 p.
5. Cherepanov S.K. *Sosudistiye rasteniya Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR*) [Vessel Plants of Russia and Borderline Countries (within the Former USSR)], SPb.: Mir i semya, 1995, 992 p.
6. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoino-shirokolistvennykh lesov* [Phitoindication of Ecological Regimes in the Sub-zone of Conifer Broad-Leaf Forests], M.: Nauka, 1983, 196 p.
7. Ellenberg, H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg. – Gottingen: Goltze, 1974. – 97 S.
8. Dubovik D.V., Skuratovich A.N., Tretyakov D.I. *Problemy sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya i ispolzovaniye biologicheskikh resursov: materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: sb. nauch. rabot* [Issues of Biological Diversity Preservation and Use of Biological Resources: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference], Minsk, 2012, pp. 443–446.
9. Maslovski O.M. *Prirodniye resursy Polesiya: otsenka, ispolzovaniye, okhrana: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., Pinsk, 8–11 iyunia 2015 g.: v 2 ch.* [Natural Resources of Polesiye: Assessment, Use, Protection: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Pinsk, June 8–11, 2015], Pinsk: UO "Polesski gosudarstvenny universitet", 2015, 2, pp. 11–14.

Поступила в редакцию 11.09.2020
Адрес для корреспонденции: e-mail: alsokol@tut.by – Соколов А.С.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ