



DOI 10.23859/estr-230428

EDN SMPBTU

УДК 581.524:582.746.51:631.465

*Научная статья*

## **Особенности видового состава флоры в фитоценозах с участием *Acer negundo* в Кузбассе**

О.Л. Цандекова 

Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, 650065, Россия, г. Кемерово,  
Ленинградский пр., д. 10

[zandekova@bk.ru](mailto:zandekova@bk.ru)

**Аннотация.** В статье представлены результаты изучения видового состава сосудистых растений в фитоценозах с участием *Acer negundo*, расположенных в горно-таежной и лесостепной зонах Кемеровской области. Выявлено присутствие 41 вида сосудистых растений из 36 родов и 17 семейств. Под пологом *A. negundo* преобладали рудеральные виды – *Cirsium setosum*, *Elytrigia repens*, *Urtica dioica*, тогда как во внешних зонах возросло количество луговых видов – *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*. Видовое разнообразие в сообществах с участием клена ясенелистного было в среднем на 55% ниже, чем в растительных сообществах без данного вида. В горно-таежной и лесостепной зонах видовое разнообразие уменьшилось в 1.7 и 2.8 раза соответственно.

**Ключевые слова:** клен ясенелистный, проективное покрытие, фитогенные зоны, инвазия, трансформация растительных сообществ

**Финансирование.** Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦ УУХ СО РАН (Проект № АААА-А21-121011590010-5 «Разработка научных основ оценки состояния и восстановления флористического разнообразия *in situ* и *ex situ* в регионах с высокой степенью деградации экосистем в результате антропогенного и техногенного воздействий»).

**ORCID:**

О.Л. Цандекова, <https://orcid.org/0000-0002-9768-3084>

**Для цитирования:** Цандекова, О.Л., 2024. Особенности видового состава флоры в фитоценозах с участием *Acer negundo* в Кузбассе. *Трансформация экосистем* 7 (4), 85–93. <https://doi.org/10.23859/estr-230428>

Поступила в редакцию: 28.04.2023

Принята к печати: 12.05.2023

Опубликована онлайн: 29.11.2024

DOI 10.23859/estr-230428

EDN SMPBTU

UDC 581.524:582.746.51:631.465

*Article*

## Features of flora species composition in communities with *Acer negundo* in Kuzbass

O.L. Tsandekova 

Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry, the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Leningradsky Ave. 10, Kemerovo, 650065 Russia

zandekova@bk.ru

---

**Abstract.** The article presents the study results of the species composition of vascular plants in phytocenoses with *Acer negundo* located in the mountain-taiga and forest-steppe zones of Kemerovo Oblast. We have identified 41 species of vascular plants from 36 genera and 17 families. Under the canopy of *A. negundo*, ruderal species (*Cirsium setosum*, *Elytrigia repens*, *Urtica dioica*) prevailed, however, beyond this zone the number of meadow species (*Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*) increased. Species diversity in the plant communities with box elder involvement was on average 55% lower than in those where this species was absent. In the mountain-taiga and forest-steppe zones, species diversity of plants declined by 1.7 and 2.8 times, respectively.

**Keywords:** box elder, projective cover, phytogetic zones, invasion, transformation of plant communities

**Funding.** The work was carried out as a part of State Task of the Federal Research Center for Coal and Coal Chemistry SB RAS, (Project No. AAAA-A21-121011590010-5 “Development of scientific foundations for assessing the state and restoration of floristic diversity *in situ* and *ex situ* in the regions with ecosystems highly degraded from anthropogenic and technogenic impacts”).

**ORCID:**

O.L. Tsandekova, <https://orcid.org/0000-0002-9768-3084>

**To cite this article:** Tsandekova, O.L., 2024. Features of flora species composition in communities with *Acer negundo* in Kuzbass. *Ecosystem Transformation* 7 (4), 85–93. <https://doi.org/10.23859/estr-230428>

Received: 28.04.2023

Accepted: 12.05.2023

Published online: 29.11.2024

## Введение

Чужеродные виды растений, попадая в новые регионы, при благоприятных условиях могут расселяться с высокой скоростью и вытеснять растения из естественных природных сообществ. Такие виды называют инвазионными. Одним из них является клен ясенелистный *Acer negundo* L., который внедряется в экосистемы Сибирского региона, преобразуя их структуру и функционирование. В Кузбассе он стал распространяться с середины XX в. Основным путем проникновения вида – использование его в качестве декоративного растения для городского озеленения, а также создание защитных лесных насаждений для агролесомелиоративных питомников. В настоящее время *A. negundo* включен в Черную книгу флоры Сибири (Черная книга..., 2016).

Вследствие высокой семенной продуктивности и всхожести семян клен ясенелистный стал абсолютным доминантом уже на начальной стадии сукцессии во многих регионах, образуя загущенные насаждения и активно вытесняя аборигенные виды (Гусев и др., 2017). Помимо повышенной репродуктивной способности, *A. negundo* обладает высокой биологической продуктивностью при полной акклиматизации к суровым условиям вторичного ареала, высокой скоростью роста, резистентностью к местным вредителям и возбудителям заболеваний, выделением в среду ингибиторов роста растений (Саксонов, 2018; Porte et al., 2011; Zhao et al., 2020). Он формирует деградированные (обедненные) сообщества, из состава которых выпадают многие виды природной флоры, в том числе аборигенные растения, перешедшие из естественных местообитаний на территории, связанные с хозяйственной деятельностью человека (пашни, посевы, посадки, пастбища и т. д.). Однако к настоящему моменту подобные изменения структуры растительных сообществ с участием клена ясенелистного изучены недостаточно. На территории Кемеровской области подобное исследование проводится впервые.

Цель настоящей работы – выявление особенностей видового состава флоры сосудистых растений в фитоценозах с участием *A. negundo* в различных ландшафтных зонах Кузбасса.

## Материалы и методы

Объектами исследования выбраны растительные сообщества с участием *A. negundo*. Исследования проводили на двух участках исследований, расположенных в различных зонах лесных экосистем Кемеровской области.

- Участок горно-таежной зоны – пгт Таштагол в Горной Шории, расположен в горно-таежной зоне на юге Кемеровской области (N 52°45'56" E 87°53'21");
- Участок лесостепной зоны – г. Кемерово, административный центр Кузбасса; расположен в лесостепной зоне Кузнецкой котловины на юго-востоке Кемеровской области (N 55°21'55" E 85°09'45").

Климат района исследований резко континентальный с продолжительной холодной зимой и коротким, но жарким летом. Средняя годовая температура воздуха варьирует от  $-14^{\circ}$  до  $+10^{\circ}$  C<sup>1</sup>. В Горной Шории, занимающей южное положение в Кемеровской области, среднегодовая температура воздуха ниже, чем в лесостепной зоне Кузнецкой котловины. Так, в Таштаголе она составляет  $-0.4^{\circ}$  C, тогда как в Кемерово –  $+0.4^{\circ}$  C. Средняя дата последнего заморозка весной в Кузнецкой котловине приходится на последнюю декаду апреля – первую декаду мая, в Горной Шории – с последней декады мая по первую декаду июня. Распределение осадков неравномерно и в значительной мере определяется разнообразием рельефа. Средняя годовая амплитуда осадков колеблется в Кузнецкой котловине от 43 до 63 мм, в районах Горной Шории – от 71 до 86 мм.

Изучение флористического состава сообществ проводили на площадках, расположенных в пределах проекции крон *A. negundo*. Контролем служили площадки, находящиеся вне проекции крон деревьев.

Флористические описания состава сообществ выполнялись по стандартной методике (Лавренко и Корчагин, 2013). На площадках фиксировали видовой состав, проективное покрытие в сообществах с *A. negundo*. Доминантами травяного яруса в сообществах считались виды с проективным покрытием более 60%, субдоминантами – с проективным покрытием 15–25%. Проективное покрытие видов ранжировали по шкале Б.М. Миркина и др. (1989). Флористические данные обрабатывали с помощью интегрированной ботанической информационной системы IBIS (Inte-

<sup>1</sup> Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области – Кузбасса в 2020 году, 2021.

grated Botanical Information System), разработанной А.А. Зверевым (Зверев, 2007). Номенклатура таксонов приведена согласно The International Plant Names Index (<http://www.ipni.org/>)<sup>2</sup>.

## Результаты и обсуждение

Структура насаждений исследованных участков мозаичная, площадь массива с участием клена ясенелистного составляла около 15–30% от общей площади. Возраст деревьев составлял 25–30 лет, средняя высота в древостоях – 12–14 м, с широкой раскидистой кроной диаметром 10–12 м. Живой напочвенный покров на площадках образован разнотравно-злаковым сообществом с общим проективным покрытием 20–85%.

Всего на изученных площадках отмечен 41 вид сосудистых растений, относящихся к 36 родам и 17 семействам. Ведущими по количеству видов являются семейства Asteraceae, Fabaceae и Poaceae. Ранее проводившиеся исследования видового разнообразия сосудистых растений в сообществах клена ясенелистного показали, что в целом в результате его инвазии видовое разнообразие растений заметно снижается (Голованов и Абрамова, 2022; Веселкин и Дубровин, 2019; Гусев и др., 2017; Емельянов и Фролова, 2011; Еременко, 2014; Костина и др., 2015; Abramova et al., 2019, 2022; Lanta et al., 2013). Полученные нами результаты подтверждают данный вывод и свидетельствуют о том, что в условиях Кузбасса в сообществах с доминированием *A. negundo* количество видов в среднем снижается на 55% относительно контрольных площадок. В сообществах горно-таежной зоны видовое разнообразие уменьшилось в 1.7 раза, в сообществах лесостепной зоны – в 2.8 раза. Сокращение количества видов на исследуемых площадках под проекцией крон *A. negundo* предположительно связано с условиями, формирующимися под пологом инвазионного вида.

Спектр видов травяного яруса в фитоценозах с участием *A. negundo* в горно-таежной и лесостепной зонах представлен лесным, луговым, рудеральным, лугово-степным компонентом. Лугово-степные виды представлены единичными видами; очевидно, их присутствие в травостое случайно, поэтому данные по ним не обсуждаются.

В подкрановом пространстве *A. negundo* на исследуемых площадках отмечена значительная доля рудеральных видов (33–45%), среди которых преобладают *Cirsium setosum*, *Elytrigia repens*, *Urtica dioica*. Во внешних зонах значительно возрастает число луговых видов – в среднем на 40%. Доминантами здесь выступают *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*. Число лесных видов в сообществах с участием инвазионного вида составляет в среднем менее 10%.

На исследованной площадке в горно-таежной зоне Кемеровской области отмечено 25 видов сосудистых растений (Табл. 1). Отмечено преобладание видов из семейства Asteraceae. Доминантами травяного яруса выступают *Dactylis glomerata* и *Taraxacum officinale*. Субдоминантами являются *Achillea millefolium*, *Elytrigia repens* и *Veronica chamaedrys*. Под проекцией кроны *A. negundo* отмечено 11 видов высших растений с преобладанием лугового вида *Dactylis glomerata* (65%). Проективное покрытие *Urtica dioica* и *Veratrum lobelianum* составляет менее 10%, остальных видов – менее 1%. Во внешней зоне отмечено 19 видов растений. Высота травяного яруса от 15 до 40 см; доминируют *Taraxacum officinale* и *Achillea millefolium*.

На площадке в лесостепной зоне выявлено 27 видов сосудистых растений (Табл. 2). Отмечено преобладание видов из семейств Asteraceae и Poaceae. Под проекцией кроны *A. negundo* отмечено 9 видов растений с доминированием рудерального вида *Urtica dioica* (65%). Во внешней зоне отмечено 25 видов растений, основная доля участия (более 60%) принадлежит луговым видам, среди которых доминируют *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Galium boreale*. Среди рудеральных видов преобладают *Elytrigia repens*, *Cirsium setosum*, *Urtica dioica*, *Taraxacum officinale*. Остальные виды представлены единично.

Особенностью изученных участков является угнетенное состояние травяного яруса под кроной инвазионного вида, средняя высота которого составляет не более 30 см. Вне кроны деревьев сообщества характеризуются более высоким травяным ярусом – до 40–50 см. Количество видов вне кроны инвазионного вида на изученных площадках более чем в два раза превышает таковое у сообществ, расположенных под пологом клена ясенелистного. Значительных различий в видовом составе между площадками горно-таежной и лесостепной зон нами не установлено. В составе растительного сообщества в горной Шории отмечен *Erythronium sibiricum*, который занесен в Красную книгу Кузбасса (Красная книга..., 2021).

<sup>2</sup> The International Plant Names Index. Электронный ресурс. URL: <http://www.ipni.org/> (дата обращения: 15.07.2024).

**Табл. 1.** Видовой состав сосудистых растений, исследованных в горно-таежной зоне Кузбасса. Проективное покрытие видов обозначается следующим образом: + – до 1%; I – от 2 до 5%; II – 6–15%; III – 16–25%; IV – 26–50%; V – 51–100%; «–» – вид не обнаружен.

Вид	Семейство	Проективное покрытие	
		Фитоценоз с <i>A. negundo</i>	Контроль
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	–	III
<i>Aconitum septentrionale</i> Koelle	Ranunculaceae	+	–
<i>Amoria hybrida</i> (L.) C. Presl	Fabaceae	+	–
<i>Arctium lappa</i> L.	Asteraceae	+	–
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Brassicaceae	–	+
<i>Bunias orientalis</i> L.	Brassicaceae	–	+
<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	+	–
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	+	–
<i>Corydalis bracteata</i> (Steph. ex Willd.) Pers.	Fumariaceae	–	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	V	+
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Poaceae	+	II
<i>Erythronium sibiricum</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Krylov	Fumariaceae	–	+
<i>Galium verum</i> L.	Rubiaceae	–	+
<i>Geranium sibiricum</i> L.	Geraniaceae	–	+
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Asteraceae	–	+
<i>Melilotus albus</i> Medikus	Fabaceae	–	+
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae	–	+
<i>Plantago media</i> L.	Plantaginaceae	–	II
<i>Poa supina</i> Schrad.	Poaceae	+	I
<i>Ranunculus repens</i> L.	Ranunculaceae	–	+
<i>Rumex longifolius</i> DC.	Polygonaceae	–	+
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Asteraceae	+	V
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	I	+
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	Melanthiaceae	I	–
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Scrophulariaceae	–	II

Табл. 2. Список видов сосудистых растений, исследованных в лесостепной зоне Кузбасса. Обозначения как в Табл. 1.

Вид	Семейство	Проективное покрытие	
		Фитоценоз с <i>A. negundo</i>	Контроль
<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae	–	II
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Poaceae	–	I
<i>Angelica sylvestris</i> L.	Apiaceae	–	I
<i>Amoria hybrida</i> (L.) C. Presl	Fabaceae	–	+
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	Asteraceae	+	+
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Asteraceae	–	I
<i>Chelidonium majus</i> L.	Papaveraceae	–	+
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Asteraceae	–	+
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Besser	Asteraceae	I	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Poaceae	+	V
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	Poaceae	–	II
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Poaceae	–	II
<i>Galium boreale</i> L.	Rubiaceae	+	II
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Lamiaceae	I	–
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Fabaceae	–	I
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Asteraceae	–	I
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	Fabaceae	–	I
<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn.	Caryophyllaceae	I	+
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst.	Poaceae	–	I
<i>Plantago media</i> L.	Plantaginaceae	–	II
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Lamiaceae	–	I
<i>Stellaria graminea</i> L.	Caryophyllaceae	–	I
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Asteraceae	–	+
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	Asteraceae	+	III
<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	V	I
<i>Veratrum lobelianum</i> Bernh.	Melanthiaceae	I	–
<i>Vicia cracca</i> L.	Fabaceae	–	I

## Заключение

В фитоценозах с участием клена ясенелистного в горно-таежной и лесостепной зонах Кузбасса выявлен 41 вид сосудистых растений с преобладанием в его подкроновом пространстве рудеральных видов: *Cirsium setosum*, *Elytrigia repens*, *Urtica dioica*, тогда как во внешних зонах возрастала доля луговых видов – *Achillea millefolium*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*. Установлено, что в сообществах с участием *A. negundo* видовое разнообразие сосудистых растений в среднем на 55% ниже по сравнению с сообществами без инвазионного вида.

## Список литературы

- Веселкин, Д.В., Дубровин, Д.И., 2019. Разнообразие травяного яруса урбанизированных сообществ с доминированием инвазивного *Acer negundo*. *Экология* 5, 323–331. <http://www.doi.org/10.1134/S0367059719050111>
- Голованов, Я.М., Абрамова, Л.М., 2022. Находки инвазионных видов растений на юго-востоке Оренбургской области. Сообщение 3. *Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал* 1, 1–10. <http://www.doi.org/10.32516/2303-9922.2022.41.1>
- Гусев, А.П., Шпилевская, Н.С., Веселкин, Д.В., 2017. Воздействие *Acer negundo* L. на восстановительную сукцессию в ландшафтах Беларуси. *Вестник Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта* 1, 47–53.
- Емельянов, А.В., Фролова, С.В., 2011. Клен ясенелистный (*Acer negundo* L.) в прибрежных фитоценозах р. Ворона. *Российский журнал биологических инвазий* 4 (2), 40–43.
- Еременко, Ю.А., 2014. Аллелопатическая активность инвазионных древесных видов. *Российский журнал биологических инвазий* 7 (2), 33–39.
- Зверев, А.А., 2007. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова. ТМЛ-Пресс, Томск, Россия, 304 с.
- Костина, М.В., Ясинская, О.И., Барабанщикова, Н.С., Орлюк, Ф.А., 2015. К вопросу о вторжении клена ясенелистного (*Acer negundo* L.) в подмосковные леса. *Российский журнал биологических инвазий* 8 (4), 72–80.
- Красная книга Кузбасса. Т. I. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов, 2021. Куприянов, А.Н. (ред). Вектор-Принт, Кемерово, Россия, 240 с.
- Лавренко, Е.М., Корчагин, А.А., 2013. Полевая геоботаника. Т. 3. Заложение экологических профилей и пробных площадей. Книга по Требованию, Москва, Россия, 554 с.
- Миркин, Б.М., Наумова, Л.Г., Соломещ, А.И., 1989. Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун-Бланке. Издательство Башкирского государственного университета, Уфа, СССР, 37 с.
- Саксонов, С.С., 2018. Инвазии *Acer negundo* L. (Aceraceae) в Ульяновской области. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии* 27 (3), 215–219. <http://www.doi.org/10.24411/2073-1035-2018-00030>
- Черная книга флоры Сибири, 2016. Виноградова, Ю.К., Куприянов, А.Н. (ред.). Гео, Новосибирск, Россия, 440 с.
- Abramova, L.M., Agishev, V.S., Khaziakhmetov, R.M., 2019. Immigration of *Acer negundo* L. (Aceraceae) into the floodplain forests of the northwest of Orenburg Region. *Russian Journal of Biological Invasions* 10, 199–204. <http://www.doi.org/10.1134/S2075111719030020>

- Abramova, L.M., Agishev, V.S., Khaziakhmetov, R.M., Shigapov, Z.Kh., 2022. Invasion of the Ash-Leaved Maple (*Acer negundo* L.) in the Buzukukskiy Bor National park. *Arid Ecosystems* **12** (3), 279–285. <http://www.doi.org/10.1134/S2075111719030020>
- Lanta, V., Hyvonen, T., Norrdahl, K., 2013. Non-native and native shrubs have differing impacts on species diversity and composition of associated plant communities. *Plant Ecology* **214** (12), 1517–1528. <http://www.doi.org/10.1007/s11258-013-0272-0>
- Porte, A.J., Lamarque, L.J., Lortie, C.J., Michalet, R., Delzon, S., 2011. Invasive *Acer negundo* outperforms native species in non-limiting resource environments due to its higher phenotypic plasticity. *BMC Ecology* **11**, 11–28. <http://www.doi.org/10.1186/1472-6785-11-28>
- Zhao, X., Li, H., Zhou, L., Chen, F., 2020. Wilt of *Acer negundo* L. caused by *fusarium nirenbergiae* in China. *Journal of Forestry Research* **31**, 2013–2022. <http://www.doi.org/10.1007/s11676-019-00996-9>

## References

- Abramova, L.M., Agishev, V.S., Khaziakhmetov, R.M., 2019. Immigration of *Acer negundo* L. (Aceraceae) into the floodplain forests of the northwest of Orenburg Region. *Russian Journal of Biological Invasions* **10**, 199–204. <http://www.doi.org/10.1134/S2075111719030020>
- Abramova, L.M., Agishev, V.S., Khaziakhmetov, R.M., Shigapov, Z.Kh., 2022. Invasion of the Ash-Leaved Maple (*Acer negundo* L.) in the Buzukukskiy Bor National park. *Arid Ecosystems* **12** (3), 279–285. <http://www.doi.org/10.1134/S2075111719030020>
- Chernaya kniga flory Sibiri [Black Book of Siberian Flora], 2016. Vinogradova, Yu.K., Kupriyanov A.N. (eds.). Geo, Novosibirsk, Russia, 440 p. (In Russian).
- Emelyanov, A.V., Frolova, S.V., 2011. Klen yasenelistnyi (*Acer negundo* L.) v pribrezhnykh fitocenozach r. Vorona [Maple ash (*Acer negundo* L.) in coastal phytocenoses of the river Vorona]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii [Russian Journal of Biological Invasions]* **4** (2), 40–43. (In Russian).
- Eremenko, Yu.A., 2014. Allelopaticeskaya aktivnost' invazionnykh drevesnykh vidov [Allelopathic activity of invasive tree species]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii [Russian Journal of Biological Invasions]* **7** (2), 33–39. (In Russian).
- Golovanov, Ya.M., Abramova, L.M., 2022. Nakhodki invazionnykh vidov rastenii na yugo-vostoke Orenburgskoi oblasti. Soobshchenie 3 [Findings of invasive plant species in the southeast of the Orenburg region. Message 3]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal [Bulletin of the Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal]* **1**, 1–10. (In Russian). <http://www.doi.org/10.32516/2303-9922.2022.41.1>
- Gusev, A.P., Shpilevskaya, N.S., Veselkin, D.V., 2017. Vozdeistvie *Acer negundo* L. na vosstanovitel'nyu sukcessiyu v landshaftakh Belarusi [Impact of *Acer negundo* L. on restorative succession in the landscapes of Belarus]. *Vesnik Vitebskaya dzjarzhaj'naga universitjeta [Bulletin of Vitebsk State University]* **1**, 47–53. (In Belarusian).
- Kostina, M.V., Yasinskaya, O.I., Barabanshnikova, N.S., Orliuk, F.A., 2015. K voprosu o vtorzhenii klyona yasenelistnogo (*Acer negundo* L.) v podmoskovnye lesa [On the issue of the invasion of the maple ash (*Acer negundo* L.) in the forests near Moscow]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii [Russian Journal of Biological Invasions]* **8** (4), 72–80. (In Russian).
- Krasnaya kniga Kuzbassa. T. 1. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi vidy rasteniy i gribov [Red Book of Kuzbass. Vol. I. Rare and endangered species of plants and fungi], 2021. Kupriyanov, A.N. (ed.). Vektor Print, Kemerovo, Russia, 240 p. (In Russian).
- Lanta, V., Hyvonen, T., Norrdahl, K., 2013. Non-native and native shrubs have differing impacts on species diversity and composition of associated plant communities. *Plant Ecology* **214** (12), 1517–1528. <http://www.doi.org/10.1007/s11258-013-0272-0>

- Lavrenko, E.M., Korchagin, A.A., 2013. Poleyaya geobotanika. T. 3. Zalozhenie ekologicheskikh profilei i probnykh ploshhadei [Field Geobotany. Vol. 3. Establishment of Ecological Profiles and Sample Plots]. Book on Demand, Moscow, Russia, 554 p. (In Russian).
- Mirkin, B.M., Naumova, L.G., Solomeshh, A.I., 1989. Metodicheskie ukazaniya dlya praktikuma po klassifikatsii rastitel'nosti metodom Braun-Blanke [Guidelines for a workshop on the classification of vegetation by the Brown-Blanquet method]. Bashkir State University Publishing House, Ufa, USSR, 37 p. (In Russian).
- Porte, A.J., Lamarque, L.J., Lortie, C.J., Michalet, R., Delzon, S., 2011. Invasive *Acer negundo* outperforms native species in non-limiting resource environments due to its higher phenotypic plasticity. *BMC Ecology* **11**, 11–28. <http://www.doi.org/10.1186/1472-6785-11-28>
- Saksonov, S.S., 2018. Invazii *Acer negundo* L. (Aceraceae) v Ulyaanovskoi oblasti [Invasions of *Acer negundo* L. (Aceraceae) in the Ulyanovsk region]. *Samarskaya Luka: problemy regionalnoj i globalnoi ekologii* [Samarskaya Luka: Problems of Regional and Global Ecology] **27** (3), 215–219. (In Russian). <http://www.doi.org/10.24411/2073-1035-2018-00030>
- Veselkin, D.V., Dubrovin, D.I., 2019. Raznoobrazie travyanogo yarusa urbanizirovannykh soobshhestv s dominirovaniem invazivnogo *Acer negundo* [Variety of the herbaceous layer of urbanized communities dominated by invasive *Acer negundo*]. *Ekologiya* [Ecology] **5**, 323–331. (In Russian). <http://www.doi.org/10.1134/S0367059719050111>
- Zhao, X., Li, H., Zhou, L., Chen, F., 2020. Wilt of *Acer negundo* L. caused by fusarium nirenbergiae in China. *Journal of Forestry Research* **31**, 2013–2022. <http://www.doi.org/10.1007/s11676-019-00996-9>
- Zverev, A.A., 2007. Informatsionnye tekhnologii v issledovaniyakh rastitel'nogo pokrova [Information technology in land cover research]. TML-Press, Tomsk, Russia, 304 p. (In Russian).