

Е. В. Пикалова**Распространение и морфометрия *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen и *Ambrosia trifida* L. в центральных районах Оренбургской области**

В статье приведены сведения по распространению инвазивных видов *Ambrosia trifida* L. и *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen в центральных районах Оренбургской области, также проанализированы показатели морфометрии и оценена их изменчивость. Признаки амброзии и циклахены варьируют в пределах среднего — очень высокого уровней, что определяется комплексом условий местообитания в каждом конкретном районе исследований. Многолетние исследования этих видов показывают успешное расширение их вторичного ареала в пределах центральных районов Оренбургской области.

Ключевые слова: *Ambrosia trifida*, *Cyclachaena xanthiifolia*, инвазивные виды, вариация признаков, морфометрия.

В научном сообществе давно, и особенно в последнее время, обсуждаются биологические инвазии различных организмов, что связано с увеличивающимися масштабами их экспансии. Во многих случаях инвазивные виды, вступая в контакты с местными видами, значительно изменяют структуру сообщества, их распространение приводит к экологическим проблемам глобального уровня, а также к неблагоприятным социально-экономическим последствиям.

Активное изучение чужеродных видов ведется как за рубежом, так и во многих регионах нашей страны [1; 3; 4; 10—18], в том числе и в Оренбургской области [2; 10; 11]. Данная проблема рассматривается в разных аспектах: обсуждение и уточнение терминологического аппарата, инвентаризация, составление аннотированных списков инвазивных видов, мониторинговые исследования очагов фитоинвазий, оценка инвазионного потенциала тех или иных видов, разработка систем раннего обнаружения инвазивных видов и картирование их распространения.

Настоящий этап изучения адвентивной флоры предполагает переход на более высокий уровень и требует рассматривать процесс адвентизации флор в историческом аспекте путем создания ретроспективных баз данных, отражающих динамику натурализации адвентивных видов за последние 200—250 лет [4, с. 6—16]. Например, по некоторым регионам Центральной России (Тулльская, Тверская области) такие базы данных уже имеются. Подобные многосторонние исследования ученых разных стран позволили определить причины успешности инвазий. Однако до сих пор не выявлены общие для всех видов признаки, задающие характер инвазии, поскольку в разных условиях преимущества видам могут давать совершенно разные признаки, в связи с чем адвентивная флора любого региона крайне разнообразна [13].

Материалы и методы исследований

На территории Оренбургской области широко распространены такие агрессивные чужеземные «захватчики» североамериканского происхождения из семейства *Asteraceae* Dumort., как амброзия трехраздельная (*Ambrosia trifida* L.), относящаяся к приоритетным видам-мишеням для изучения и контроля численности, и циклахена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen) — один из самых опасных и прогрессирующих видов, внесенных в «Черную книгу флоры Средней России» [4]. Изучение амброзии на территории области ведется нами с 2013, а циклахены — с 2017 года.

© Пикалова Е. В., 2019

Цель проведенных исследований заключалась в изучении биоморфологии и мониторинге состояния популяций *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen и *Ambrosia trifida* L., что способствует пониманию успеха их инвазии. Подобные исследования не теряют своей актуальности, поскольку антропогенный прессинг на биоценозы по-прежнему велик, доля квазиприродных и нарушенных местообитаний растет, что создает благоприятную среду для распространения фитоинвазий [12].

За полевой сезон 2018 г. в центральных районах Оренбургской области обнаружено 10 новых ценопопуляций (ЦП) амброзии трехраздельной (Оренбургский район — 2 ЦП, Перволоцкий — 2, Новосергиевский — 1, Александровский — 1, Тюльганский — 4) и 7 ЦП циклахены дурнишниколистной (Оренбургский район — 2, Перволоцкий — 3, Новосергиевский — 1, Октябрьский — 1). Для наглядности динамики распространения исследуемых инвазивных видов на рисунках 1—2 приводятся сведения в сравнении с очагами, обнаруженными нами в Центральном Оренбуржье в 2017 году. На сегодняшний день продолжается поиск новых и мониторинг старых очагов инвазии.

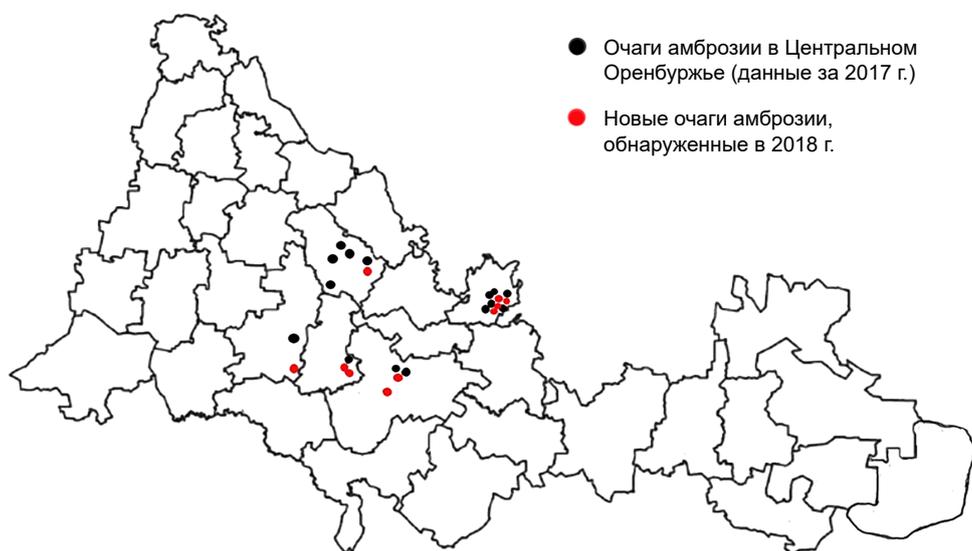


Рис 1. Распространение *Ambrosia trifida* в Центральном Оренбуржье



Рис 2. Распространение *Cyclachaena xanthiifolia* в Центральном Оренбуржье

В каждой обнаруженной популяции проводился замер следующих параметров морфометрии: высота побега (H), см; диаметр стебля (Ds), мм; число листьев на одном побеге (NL), шт.; длина листа (Ll), см; ширина листа (Sl), см; длина черешка (Lch), мм; число боковых ветвлений (Nvs), шт.; длина главного корня (LR), см; высота соцветия (dsi), см; диаметр корзинки (dc), мм; число корзинок в 1 соцветии (Nc1), шт.; число цветков в 1 корзинке (Nm1c), шт. — на основе рекомендаций В. Н. Голубева [5].

Имеющийся довольно большой материал расчетов коэффициентов вариации позволил оценить изменчивость биоморфологических параметров исследуемых видов. С этой целью применялась эмпирическая шкала уровней изменчивости, предложенная С. А. Мамаевым [9]: очень низкий (CV < 7%), низкий (CV = 8—12%), средний (CV = 13—20%), повышенный (CV = 21—30%), высокий (CV = 31—40%), очень высокий (CV > 40%).

Также оценивались следующие показатели популяций: плотность побегов, биологическая масса исследуемого и сопутствующих видов (растения собирали, взвешивали, затем производили пересчет массы сырого вещества на размер пробной площадки (в нашем случае 1 м²)) [6], доля участия вида в сложении сообщества: процентное отношение количества биомассы интересующего вида к общей биомассе (ОБ = биомасса инвайдера + биомасса сопутствующих видов).

Статистическая обработка материала проводилась согласно стандартным рекомендациям [8]. Результаты проведенных исследований отражены в таблице 1 на примере нескольких популяций.

Результаты исследований и их обсуждение

Приведенные в таблице 1 сведения позволяют утверждать, что вариативность признаков *Ambrosia trifida* определяется средним — очень высоким уровнями изменчивости.

Таблица 1

Исходные данные по ценопопуляциям инвазивных видов в Центральном Оренбуржье

Параметр	<i>Ambrosia trifida</i> L.			<i>Cyclahaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen		
	ЦП Оренбург (Оренбургский р-н)	ЦП Петровка (Александровский р-н)	ЦП Троицкое (Тюльганский р-н)	ЦП Тагилцево 1 (Тюльганский р-н)	ЦП Оренбург 1 (Оренбургский р-н)	ЦП Михайловка (Александровский р-н)
H, см	91,2±2,6	112,6±5,5	99,2±6,0	86,7±3,3	85,8±13,6	98,1±10,7
CV, %	25,1	39,4	46,2	21,2	39,4	32,1
Ds, мм	3,1±0,3	3,9±0,2	3,2±0,7	4,4±0,3	3,6±0,2	5,2±0,1
CV, %	18,6	21,3	14,8	32,2	33,5	25,9
NL, шт	9,2±0,2	12,6±1,0	10,5±1,7	9,8±0,4	8,6±0,8	11,0±0,2
CV, %	31,1	35,3	32,5	25,1	43,2	23,8
Ll, см	7,6±0,3	10,7±0,8	8,4±0,2	9,2±0,3	7,4±0,7	10,6±0,2
CV, %	24,2	37,4	31,4	21,5	38,3	40,3
Sl, см	4,2±0,3	6,4±0,4	7,4±0,2	5,4±0,2	6,6±0,5	7,2±0,2
CV, %	21,2	33,5	41,9	15,7	20,9	41,8
Lch, см	3,2±0,2	4,1±0,3	3,1±0,3	3,6±0,4	3,2±0,2	4,3±0,1
CV, %	26,3	29,0	25,0	16,2	32,9	28,6

Продолжение табл. 1

Параметр	<i>Ambrosia trifida</i> L.			<i>Cyclahaena xanthiifolia</i> (Nutt.) Fresen		
	ЦП Оренбург (Оренбургский р-н)	ЦП Петровка (Александровский р-н)	ЦП Троицкое (Тюльганский р-н)	ЦП Татищево 1 (Тюльганский р-н)	ЦП Оренбург 1 (Оренбургский р-н)	ЦП Михайловка (Александровский р-н)
Nvs, шт.	7,1±0,2	9,5±0,2	8,9±0,3	8,5±0,1	8,2±0,1	8,3±0,1
CV, %	27,2	22,3	26,5	32,5	38,3	32,8
LR, см	7,2±0,2	10,2±0,6	9,4±0,9	8,1±0,2	7,8±0,4	10,1±0,1
CV, %	26,3	22,6	37,8	30,3	35,7	36,9
dsi, см	6,6±0,3	11,4±1,2	9,5±0,4	5,6±0,3	7,5±1,4	6,2±0,3
CV, %	25,2	42,2	46,0	30,2	15,8	27,2
dc, мм	3,1±0,2	3,9±0,4	3,2±0,2	3,0±0,2	2,9±0,2	2,9±0,2
CV, %	23,7	21,5	28,4	21,6	24,7	25,7
Nc1, шт.	31,1±1,1	34,3±1,2	32,6±5,1	46,2±0,9	37,4±3,6	52,1±1,3
CV, %	26,2	18,7	32,3	31,4	26,4	23,2
Nm1c, шт.	17,8±0,8	22,3±1,2	26,1±1,3	18,2±1,4	17,5±1,3	22,2±0,9
CV, %	25,2	34,2	31,5	26,8	16,8	23,1

Среднюю амплитуду колебаний (CV = 13—20%) можно наблюдать для диаметра стебля в ЦП Оренбург и ЦП Троицкое, числа корзинок в 1 соцветии — в ЦП Петровка.

Повышенные значения изменчивости (CV = 21—30%) зарегистрированы по высоте побега, длине и ширине листа, длине черешка, длине корня, числу боковых ветвлений, высоте соцветия, диаметру корзинки, числу корзинок в 1 соцветии, числу цветков в 1 корзинке в ЦП Оренбург; по диаметру стебля, длине черешка, числу боковых ветвлений, длине корня, диаметру корзинки — в ЦП Петровка; длине черешка, числу боковых ветвлений, диаметру корзинки — в ЦП Троицкое.

Высокая амплитуда изменчивости (CV = 31—40%) отмечена для числа листьев в ЦП Оренбург; высоты побега, числа листьев, длины и ширины листа, числа цветков в 1 корзинке — в ЦП Петровка; числа листьев, длины листа, длины корня, количества цветков в 1 корзинке — в ЦП Троицкое.

Очень высокая амплитуда изменчивости отмечена для высоты соцветия в ЦП Петровка; высоты побега, ширины листа, длины соцветия — в ЦП Троицкое.

Амплитуда изменчивости признаков *Cyclahaena xanthiifolia*, так же как и у амброзии, лежит в пределах среднего — очень высокого уровней. Средняя вариативность встречается у ширины листа, длины черешка в ЦП Татищево 1; высоты соцветия и числа цветков в 1 корзинке — в ЦП Оренбург 1.

Повышенные коэффициенты вариации в ЦП Татищево 1 у высоты побега, числа листьев, длины листа и корня, высоты соцветия, диаметра корзинки, числа цветков в 1 корзинке; в ЦП Оренбург 1 — у ширины листа, диаметра корзинки, числа корзинок в 1 соцветии; в ЦП Михайловка — у диаметра стебля, числа листьев, длины черешка и высоты соцветия, диаметра корзинки, числа корзинок в 1 соцветии, числа цветков в 1 корзинке.

Высокий процент вариации отмечен для таких признаков, как диаметр стебля, число боковых ветвлений и корзинок в 1 соцветии, в ЦП Татищево 1; высота побега, диаметр стебля, длина листа, корня и черешка, число боковых ветвлений — в ЦП Оренбург 1; высота побега, число боковых ветвлений, длина корня — в ЦП Михайловка.

Очень высокая вариация зафиксирована у числа листьев в ЦП Оренбург 1; длины и ширины листа — в ЦП Михайловка.

Анализ межпопуляционного сравнения параметров морфометрии амброзии позволил выделить ЦП Петровка, произрастающую в овраге (максимальные значения по 10 из 12 признаков), и ЦП Оренбург, имеющую минимальные значения по 11 параметрам, что обусловлено местом произрастания популяции (обочина дороги). Среди популяций циклахены выделяется ЦП Михайловка (максимальные значения по 10 из 12 параметров), произрастающая в окрестностях фермы на унавоженном субстрате, и ЦП Оренбург 1 (минимальные значения 10 признаков), растущая вдоль дороги. Таким образом, вариация параметров морфометрии обусловлена особенностями климата конкретного района исследований и условий произрастания.

Результаты оценки популяционных параметров (плотность побегов, биологическая масса исследуемого и сопутствующих видов, доля участия вида в сложении сообщества) представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели популяций *Ambrosia trifida* и *Cyclachaena xanthiifolia*

Популяция	Плотность популяции, шт./м ²	Биомасса адвента, кг/м ²	Биомасса сопутствующих видов, кг/м ²	Доля участия вида в сообществе, %
<i>Ambrosia trifida</i>				
Оренбург	41,2±1,2	0,9±0,1	1,1±0,1	45,0%
Петровка	56,4±1,4	1,3±0,2	0,6±0,1	68,4%
Троицкое	45,6±1,5	1,1±0,1	1,2±0,1	47,8%
<i>Cyclachaena xanthiifolia</i>				
Татищево 1	59,1±1,3	1,3±0,3	0,9±0,2	59,0%
Оренбург 1	55,2±1,2	0,9±0,2	1,2±0,1	42,8%
Михайловка	64,6±1,4	1,6±0,1	0,8±0,1	66,6%

Установлено, что популяционные показатели как амброзии, так и циклахены максимальны в ценопопуляциях, произрастающих в благоприятных условиях: при наименьшей биомассе сопутствующих видов отмечены самые высокие значения плотности и биомассы амброзии в ЦП Петровка, а циклахены — в ЦП Михайловка.

Наименьшие значения этих же показателей зафиксированы в популяциях с менее благоприятными условиями произрастания (ЦП Оренбург и ЦП Оренбург 1) при максимальных значениях биомассы сопутствующих видов. Высокие значения доли участия *Ambrosia trifida* в сообществе составили 45,0—68,4%, а *Cyclachaena xanthiifolia* — 42,8—66,6%, что по большей части указывает на их доминирующее положение, и чем выше значения данного показателя, тем меньшее количество ресурсов приходится на долю сопутствующих видов. Как следствие, может сокращаться их численность и видовое разнообразие сообщества. Такого рода популяционный анализ позволяет оценить состояние, характер и степень изменений в растительных сообществах с участием инвазивных видов.

Заключение. По результатам проведенных исследований можно прогнозировать дальнейшее расширение вторичного ареала анализируемых видов. Конечно, такую

успешность расселения *Ambrosia trifida* и *Cyclachaena xanthiifolia* лишь какой-то одной причиной объяснить невозможно, поскольку их внедрение задействует целый комплекс факторов и для каждого вида определяющие факторы в этом комплексе, как правило, свои [4]. Следует отметить, что высокие показатели коэффициентов вариации признаков свидетельствуют о высокой степени адаптации видов к новым условиям местообитания и об экологической пластичности, от которой зависят ширина их фундаментальной ниши и географический ареал на новой территории. Поэтому существует необходимость продолжать мониторинг территории области для выявления новых ценопопуляций, наблюдения за состоянием имеющихся очагов распространения данных видов, что позволит более эффективно проводить комплексные мероприятия по контролю их численности.

Список использованной литературы

1. Абрамова Л. М. Новые данные по биологическим инвазиям чужеродных видов в Республике Башкортостан // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2014. Т. 19, № 4. С. 16—27.
2. Абрамова Л. М., Голованов Я. М., Хазиахметов Р. М. Инвазивные растения Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 184—186.
3. Баранова О. Г., Бралгина Е. Н. Инвазионные растения во флоре Удмуртской Республики // Вестник Удмуртского университета. 2015. Т. 25, № 2. С. 31—36.
4. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. М. : ГЕОС, 2009. 494 с.
5. Голубев В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Труды Центрально-Черноземного заповедника им. В. В. Алехина. Воронеж : Изд-во Воронежского ун-та, 1962. Вып. 7. 602 с.
6. Гришина Л. А., Самойлова Е. М. Учет биомассы и химический анализ растений. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1971. 99 с.
7. Грозовская И. С. Оценка биомассы эколого-ценотических группировок видов напочвенного покрова в бореальных темнохвойных лесах : дис. ... канд. биол. наук. Владимир, 2014. 169 с.
8. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М. : Наука, 1984. 424 с.
9. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М. : Наука, 1972. 276 с.
10. Пикалова Е. В. *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen и *Ambrosia trifida* L. в условиях Оренбуржья // Экология и география растений и растительных сообществ : материалы IV Междунар. науч. конф. (Екатеринбург, 16—19 апр. 2018 г.). Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та : Гуманитарный ун-т, 2018. С. 684—688.
11. Пикалова Е. В. Изучение популяций *Ambrosia trifida* L. и *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen на территории Оренбургской области [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2018. № 1 (25). С. 56—64. URL: http://vestospu.ru/archive/2018/articles/6_25_2018.pdf.
12. Тохтарь В. К., Виноградова Ю. К., Грошенко А. С. Микроэволюция и инвазивность видов рода *Oenothera* L. в Европе // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 3. С. 49—61.
13. Тохтарь В. К., Грошенко С. А. Глобальные инвазии адвентивных видов растений: проблемы и перспективы исследований // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. 2008. № 7 (47). С. 50—54.
14. Третьякова А. С. Инвазионный потенциал адвентивных видов Среднего Урала // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 3. С. 62—69.
15. Bazzaz F. A. Secondary dormancy in the seeds of the common ragweed *Ambrosia artemisiifolia* // Bulletin of the Torrey Botanical Club. 1970. Vol. 97, N. 5. P. 302—305. DOI: 10.2307/2483650.
16. Jahodova Š., Trybush S., Pyšek P., Wade M., Karp A. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history // Diversity and Distributions. 2007. Vol. 13. P. 99—114. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2006.00305.x.
17. Qin Z., Di Tommaso A., Wu R. S., Huang H. Y. Potential distribution of two *Ambrosia* species in China under projected climate change // Weed Research. 2014. Vol. 54, N. 5. P. 520—531. DOI: 10.1111/wre.12100.
18. Richardson D. M., Pyšek P., Rejmanek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions // Diversity and Distribution. 2000. Vol. 6, N. 2. P. 93—107. URL: <https://www.jstor.org/stable/2673320>.

Поступила в редакцию 17.01.2019

Пикалова Екатерина Васильевна, кандидат биологических наук
Оренбургский государственный университет
Российская Федерация, 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13
E-mail: pikalova.e.v@mail.ru

UDC [581.9+581.524.2](470.56)

E. V. Pikalova

Distribution and morphometry of *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen and *Ambrosia trifida* L. in the Central districts of the Orenburg region

The article provides information on the spread of invasive species *Ambrosia trifida* L. and *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen in the central regions of the region; analyzes the morphometric indicators and evaluates their variability. The parameters of ambrosia and cyclachaena vary in the range of medium — very high levels, which is determined by the habitat conditions in each particular area of research. Long-term studies of these species show a successful expansion of their secondary range within the Central districts of the Orenburg region.

Key words: *Ambrosia trifida*, *Cyclachaena xanthiifolia*, invasive species, variation of parameters, morphometry.

Pikalova Ekaterina Vasilievna, Candidate of Biological Sciences
Orenburg State University
Russian Federation, 460018, Orenburg, pr-t Pobedy, 13
E-mail: pikalova.e.v@mail.ru

References

1. Abramova L. M. Novye dannye po biologicheskim invaziyam chuzherodnykh vidov v Respublike Bashkortostan [New data on biological invasions of alien species in the Republic of Bashkortostan]. *Vestnik Akademii nauk Respubliki Bashkortostan — The Herald of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*, 2014, vol. 19, no. 4, pp. 16—27. (In Russian)
2. Abramova L. M., Golovanov Ya. M., Khaziakhmetov R. M. Invazivnye rasteniya Orenburgskoi oblasti [Invasive plants in the Orenburg region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta — Izvestia Orenburg State Agrarian University*, 2017, no. 1 (63), pp. 184—186. (In Russian)
3. Baranova O. G., Bralgina E. N. Invazionnye rasteniya vo flore Udmurtskoi Respubliki [Invasive plants in the flora of the Udmurt Republic]. *Vestnik Udmurtskogo universiteta — Bulletin of Udmurt University. Series Biology. Earth Sciences*, 2015, vol. 25, no. 2, pp. 31—35. (In Russian)
4. Vinogradova Yu. K., Maiorov S. R., Khorun L. V. *Chernaya kniga flory Srednei Rossii* [Black book of flora in Central Russia]. Moscow, GEOS Publ., 2009. 494 p. (In Russian)
5. Golubev V. N. Osnovy biomorfologii travyanistykh rastenii tsentral'noi lesostepi [Basics of the biomorphology of herbaceous plants of the central forest-steppe]. *Trudy Tsentral'no-Chernozemnogo zapovednika im. V. V. Alekhina* [Works of the Central Black Soil Reserve n. a. V. V. Alekhin]. Voronezh, Voronezhskii un-t Publ., 1962, is. 7. 602 p. (In Russian)
6. Grishina L. A., Samoilova E. M. *Uchet biomassy i khimicheskii analiz rastenii* [Biomass accountancy and chemical analysis of plants]. Moscow, Mosk. un-t Publ., 1971. 99 p. (In Russian)
7. Grozovskaya I. S. *Otsenka biomassy ekologo-tsenoticheskikh gruppirovok vidov napochvennogo pokrova v boreal'nykh temnokhvoinykh lesakh: dis. ... kand. biol. nauk* [Assessment of the biomass of ecological-coenotic groups of ground cover species in boreal dark coniferous forests. Cand. Dis.]. Vladimir, 2014. 169 p. (In Russian)
8. Zaitsev G. N. *Matematicheskaya statistika v eksperimental'noi botanike* [Mathematical statistics in experimental botany]. Moscow, Nauka Publ., 1984. 424 p. (In Russian)
9. Mamaev S. A. *Formy vnutrividovoi izmenchivosti drevesnykh rastenii* [Forms of intraspecific variability of wood plants]. Moscow, Nauka Publ., 1972. 276 p. (In Russian)
10. Pikalova E. V. *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen i *Ambrosia trifida* L. v usloviyakh Orenburzh'ya [Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen and Ambrosia trifida L. in the Orenburg Region]. *Ekologiya i geografiya rastenii i rastitel'nykh soobshchestv: materialy IV Mezhdunar. nauch. konf. (Ekaterinburg, 16—19 apr. 2018 g.)*

[Ecology and geography of plants and plant communities. Proceed. of the IV Internat. sci. conf. (Yekaterinburg, April 16—19, 2018)]. Yekaterinburg, Ural. un-t, Gumanitarnyi un-t Publ., 2018, pp. 684—688. (In Russian)

11. Pikalova E. V. Izuchenie populyatsii *Ambrosia trifida* L. i *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen na territorii Orenburgskoi oblasti [Studies of *Ambrosia trifida* L. and *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen populations in the territory of the Orenburg region]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal — Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2018, no. 1 (25), pp. 56—64. Available at: http://vestospu.ru/archive/2018/articles/6_25_2018.pdf. (In Russian)

12. Tokhtar' V. K., Vinogradova Yu. K., Groshenko A. S. Mikroevolyutsiya i invazivnost' vidov roda *Oenothera* L. v Evrope [Microevolution and invasiveness of *Oenothera* L. species (subsect. *Oenothera*, Onagraceae) in Europe]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii — Russian Journal of Biological Invasions*, 2011, no. 3, pp. 49—61. (In Russian)

13. Tokhtar' V. K., Groshenko S. A. Global'nye invazii adventivnykh vidov rastenii: problemy i perspektivy issledovaniya [Global invasions of adventitious plant species: problems and prospects for research]. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. Estestvennye nauki — Scientific bulletins of the Belgorod State University. Series Natural Sciences*, 2008, no. 7 (47), pp. 50—54. (In Russian)

14. Tret'yakova A. S. Invazionnyi potentsial adventivnykh vidov Srednego Urala [Invasive potential of alien plants in the Middle Ural]. *Rossiiskii zhurnal biologicheskikh invazii — Russian Journal of Biological Invasions*, 2011, no. 3, pp. 62—69. (In Russian)

15. Bazzaz F. A. Secondary dormancy in the seeds of the common ragweed *Ambrosia artemisiifolia*. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 1970, vol. 97, no. 5, pp. 302—305. DOI: 10.2307/2483650.

16. Jahodova Š., Trybush S., Pyšek P., Wade M., Karp A. Invasive species of *Heracleum* in Europe: an insight into genetic relationships and invasion history. *Diversity and Distributions*, 2007, vol. 13, pp. 99—114. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2006.00305.x.

17. Qin Z., Di Tommaso A., Wu R. S., Huang H. Y. Potential distribution of two *Ambrosia* species in China under projected climate change. *Weed Research*, 2014, vol. 54, no. 5, pp. 520—531. DOI: 10.1111/wre.12100.

18. Richardson D. M., Pyšek P., Rejmanek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J. Naturalization and invasion of alien plants: concept and definitions. *Diversity and Distribution*, 2000, vol. 6, no. 2, pp. 93—107. Available at: <https://www.jstor.org/stable/2673320>.