

Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2021. № 3(64). С. 67–74.

Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov. 2021;3(64):67–74.

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО FORESTRY

Научная статья

УДК 630.181: 632.7.018

doi: 10.34655/bgsha.2021.64.3.009

К ВОПРОСУ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Мария Николаевна Белицкая¹, Ирина Ромувалдовна Грибуст²

^{1,2}Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН), Волгоград, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ирина Ромувалдовна Грибуст,
giromuvaldovna@mail.ru

Аннотация. Системы взаимодействующих защитных насаждений – неотъемлемый и функционально важный компонент ландшафтов в условиях засушливой зоны Нижнего Поволжья. В то же время интенсификация техногенного воздействия приводит к ослаблению и снижению функциональной роли посадок, накоплению в них вредителей, поэтому представляет интерес оценка влияния негативных факторов на состояние посадок и комплекс филлофагов в них. Санитарное состояние древостоев оценивалось по комплексу признаков с определением среднего балла состояния для отдельных категорий посадок. Сбор и учет численности вредителей осуществляли начиная с конца апреля и по сентябрь. В ходе работ проанализировано состояние 12203 деревьев. Достоверность взаимосвязанных изменений обосновывалась критерием Пирсона [5]. Отличительной чертой городского озеленения является широкое распространение монокультур одного возраста (50-70 лет). В условиях интенсивного антропогенного воздействия для них характерны снижение физиологического потенциала, декоративности, ухудшение санитарного состояния, резкое падение устойчивости к абиотическим и биотическим факторам. Оценка лесопатологического состояния зеленых насаждений показала, что жизненный оптимум для древесных растений складывается в парках, дендрарии и лесных полосах ($B_{cp} = 1,63, 2,29$ и $2,01$ соответственно). В посадках формируются специфические сообщества филлофагов. Наиболее богаты и разнообразны по составу филлофаги в дендрарии и лесных полосах (130 и 93 вида в сообществе соответственно). В то же время численность этих локальных сообществ ниже (в 3,2÷5,6 раза) по сравнению с таковыми в рекреационно-озеленительных посадках. Условия окружающей среды определяют состояние зеленых насаждений разных экологических категорий. Укрепление потенциала флористической и фаунистической составляющей биоценоза обеспечит сохранение и увеличение биоразнообразия, а также стабильность функционирования насаждений в засушливой зоне Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: защитные насаждения, жизненное состояние, филлофаги, биоразнообразие, видовое обилие, численность насекомых.

Финансирование: исследования выполнены в рамках Государственного задания № 0713-2019-0004 ФНЦ агроэкологии РАН.

ON THE ISSUE OF THE STABILITY OF PROTECTIVE PLANTINGS IN ARID CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

Maria N. Belitskaya¹, Irina R. Gribust²

^{1,2}Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences» (FSC of Agroecology RAS), Volgograd, Russia
Corresponding author: Irina R. Gribust, giromuvaldovna@mail.ru

Abstract. *Systems of interacting protective plantings are an integral and functionally important component of landscapes in the arid zone of the Lower Volga region. At the same time, the intensification of anthropogenic impact leads to a weakening and reduction of the functional role of plantings, the accumulation of pests in them, therefore it is of interest to assess the impact of negative factors on the state of plantings and the complex of phyllophagous in them. The sanitary condition of forest stands was assessed by a set of characteristics with the determination of the average state score for certain categories of plantings. Collecting and recording the number of pests on model trees was carried out from the end of April to September. During the work, the state of 12203 trees was analyzed. The reliability of interrelated changes justified by the Pearson criterion. A distinctive feature of urban gardening is widespread use of monocultures the one year of birth (50-70 years old). In conditions of intensive anthropogenic impact, they are characterized by a decrease in their physiological potential, decorativeness, and deterioration of sanitary condition, a sharp drop in resistance to abiotic and biotic factors. Assessment of the forest-pathological state of green spaces showed that the life optimum for woody plants is formed in parks, arboretums, and forest strips ($B_{sr} = 1.63, 2.29, \text{ and } 2.01$, respectively). Specific communities of phyllophagous are formed in the plantings. Phyllophagous are most abundant and diverse in the arboretum and protective forest belts (130 and 93 species in the community, respectively). At the same time, the number population of insects' in these local communities is lower (by 2.6-3.2 times) compared to those in the urban recreational planting. Environmental conditions determine the state of green spaces of different eco-logical categories. Strengthening the potential of the floristic and faunal components of the biocenosis will ensure the conservation and increase of biodiversity, as well as stability of plantings functioning in the arid zone of the Lower Volga region.*

Keywords: protective plantings, vital state, phyllophagous, biodiversity, species abundance, insect population.

Financial Support: The research was carried out within the framework of State assignment No 0713-2019-0004 FSC of Agroecology RAS.

Введение. Система взаимодействующих защитных насаждений – неотъемлемый и функционально важный компонент обустроенных ландшафтов (аграрных, урбанизированных) [1-3, 4, 5-8]. В экстремальных климатических условиях, в т.ч. в засушливой зоне Нижнего Поволжья, посадки оказывают прямое воздействие на формирование сложной экологической структуры комплексов, выполняют санитарно-гигиенические функции, способствуют достижению биоразнообразия и саморегуляции [1-3, 6, 10]. В то же время накопление загрязняющих веществ в биосфере ведет к ослаблению насаждений, снижению их функциональной роли [1, 2,

11-14], способствует дисгармонизации биоценозов и усилению деструктивной деятельности вредителей ассимиляционного аппарата [1, 2, 4, 11].

Поэтому в условиях интенсификации негативного антропогенного влияния на урбанизированных территориях важное практическое значение имеет состояние насаждений разных типов и категорий [15], а также действие населяющих их филлофагов [1-3]. Недостаточная изученность реакций организмов на разные виды и интенсивность загрязнений обуславливает острый научный интерес.

Цель настоящей работы, являющейся частью многолетних наблюдений и

изысканий, состоит в оценке влияния комплекса негативных факторов на состояние насаждений и сообщества филлофагов в них на антропогенно преобразованных территориях засушливой зоны Нижнего Поволжья.

Объекты и методы исследований.

Исследования проводились в дендрологических коллекциях и защитных лесных насаждениях ФНЦ агроэкологии РАН (ФГУП «Волгоградское», Землепользование «Качалинское»), а также в рекреационно-озеленительных насаждениях города Волгограда [15, 16].

Санитарное состояние древостоев в системах лесомелиоративного и городского озеленения оценивалось по комплексу признаков с определением среднего балла состояния для отдельных категорий посадок^{1,2} [9, 15]. Пробные площади подбирались при ранневесеннем обследовании с учетом породного состава посадок, возраста и степени негативного влияния на них антропогенных факторов.

Сбор и учет численности вредителей осуществляли начиная с конца апреля и по сентябрь [9, 18]. В ходе работ проанализировано состояние 12203 деревьев^{1,2}. Видовая принадлежность насекомых устанавливалась путем определения имаго и наносимых видоспецифичных повреждений древесным породам, а также при содержании преимагинальных фаз и выведении имаго в лабораторных условиях [9, 17, 18]. Достоверность взаимосвязанных изменений обосновывалась критерием корреляции Пирсона [18].

Результаты исследований и их обсуждение. Защитные насаждения засушливой зоны Нижнего Поволжья отличаются довольно бедным ассортиментом древесных растений. Одной из главных пород в насаждениях различного целевого назначения являются представители

родового комплекса *Ulmus* spp., на долю которых приходится до 70% всего разнообразия породного состава, в их числе вязы перистоветвистый (*Ulmus pumila* Z.), полевой, или берест (*U. campestris* Z.), шершавый (*U. scabra* Mill.) и гладкий (*U. laevis* Pall.). Эти древесные виды отличаются высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью и быстрым ростом, что обусловило их широкое использование в защитном лесоразведении на территориях с экстремальными природно-климатическими условиями.

В городских озеленительных посадках присутствуют также ивовые (сем. *Salicaceae*: тополя бальзамический (*Populus balsamiflora* Z.), белый (*P. alba* Z.) и черный, или осокорь (*P. nigra* Z.). Не менее популярны робиния лжеакация (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичия обыкновенная (*Gleditschia triacanthos* L.), клены полевой (*Acer campestre* L.) и американский (*A. negundo* Moench.), реже – дуб красный (*Quercus rubra* Duroi).

В озеленении урбанизированной территории используют различные виды кустарников: спирея зверобоелистная (*Spiraea hypericifolia* L.) и смородина золотая (*Ribes aureum* Pursch.); сирени белая (*Syringa vulgaris* L.) и мохнатая (*S. villosa* Vahl.). Значительно реже здесь встречаются другие виды древесных растений.

Отличительной чертой городского озеленения является широкое распространение монокультур возрастом 50-70 лет. Для древесных растений такого возраста в условиях интенсивного антропогенного воздействия характерны снижение физиологического потенциала, декоративности и, как следствие, ухудшение санитарного состояния, резкое падение устойчивости к абиотическим и биотическим факторам.

¹ Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов : Приказ № 470 от 12.09.2016 г. (с изм. на 27.02.2020 г.). URL: Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов - docs.cntd.ru

² Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений на территории Волгограда: Решение Волгоградской Думы от 02.07.2014 (с изм. на 29.07.2020 г.). URL: Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений на территории Волгограда - docs.cntd.ru

Мощным источником загрязнения окружающей среды на урбанизированной территории в современных условиях является автотранспорт, на долю которого приходится до 80% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (табл. 1)³.

Особенностью антропогенного воздействия на городские насаждения явля-

ется высокая (3-4 балла) рекреационная нагрузка, приводящая к переуплотности урбаноземов, нарушенности почвенных горизонтов, водно-воздушного режима, понижению буферности и гумусированности, а также чрезмерное содержание отдельных микроэлементов [12, 14].

Таблица 1 – Экологическая характеристика экотопов

Параметры	Насаждения				
	дендрарий	парк	скверы	внутри-квартальные	лесополосы
Возраст, лет	50	40	30 – 50	30 – 60	70
Количество видов:					
древесных растений	36	23	4	6	16
травянистых растений	9	8	6	8	17
Площадь, га	225	18	120	55	580
Индекс загрязнения (почва)	7,3	8,9	10,7	5,1	4,6
Рекреационная нагрузка	средняя / низкая	высокая	очень высокая	высокая	низкая
Поток машин за час	2420	2422	3288	3-8	237
Валовое содержание As, мг/кг	7,43	4,39	5,56	4,86	5,33
Валовое содержание Zn, мг/кг	93,49	54,42	106,76	28,01	18,70
Валовое содержание Pb, мг/кг	12,93	0,93	14,72	9,63	7,46
Взвешенные частицы, 10 мкм, мг/м ³	0,33	0,22	0,24-0,27	0,18	0,15
Монооксид углерода, мг/м ³	4,0	2,0	2,0-4,0	2,0	2,0
Диоксид азота, мг/м ³	0,07	0,04	0,05-0,07	0,04	0,04

Оценка лесопатологического состояния зеленых насаждений, подверженных техногенному и рекреационному прессу, выявила крайне неблагоприятную обстановку в них. В спектре обследованных биоценологических комплексов совершенно противоположным уровнем жизненного состояния отличаются парки и внутриквартальные посадки (табл. 2).

Благоприятные условия для поддержания жизненного оптимума древесных растений складываются в парках, дендрарии и лесных полосах. Для данных посадок характерно наличие большего количества здоровых и ослабленных древесных растений ($B_{cp} = 1,63, 2,29$ и $2,01$ соответственно).

В посадках формируются специфич-

³ О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2019 году: доклад / Ред. кол.: В.Е. Сазонов, О.В. Горелов, В.Ю. Земцов [и др.]; комитет природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Волгоградской области. Волгоград: «ТЕМП ОРА», 2020. 300 с. URL: https://oblkompriroda.volgograd.ru/upload/iblock/65e/Ekologiya_2020_.pdf (volgograd.ru)

Таблица 2 – Состояние древесных растений в насаждениях разных категорий

Биотопы	Категория состояния, %						Средневзвешенный балл, B_{cp}
	I	II	III	IV	V	VI	
Парк	21,98	33,71	35,67	8,21	0,43	–	1,63
Скверы	–	45,43	33,89	11,0	7,56	2,12	3,18
Внутриквартальные	2,72	8,40	41,92	35,53	9,95	1,48	3,45
Лесные полосы	10,38	30,48	30,36	13,02	5,76	10,0	2,29
Дендрарий	14,75	32,25	36,20	12,24	1,65	2,91	2,01

Примечание: I – без признаков ослабления; II – ослабленные; III – сильно ослабленные; IV – усыхающие; V – сухой текущий год; VI – сухой прошлых лет

ческие сообщества филлофагов, что определяется совокупным воздействием комплекса абиотических, биотических и антропогенных факторов. На главных лесообразующих породах в условиях Нижнего Поволжья обитает более 200 видов филлофагов.

Разнообразие фауны подвержено четкой биотопической дифференциации. В урбоценозах филлофаги постоянно или временно заселяют все категории зеленых насаждений. Биоцентопическая дисперсия населения зависит, главным образом, от породного состава деревьев и кустарников: это обусловлено трофической

связью личинок и имаго вредителей с кормовыми растениями. Топические группировки филлофагов являются достаточно устойчивыми, но слабоизолированными. Смешение населения насекомых изменяется в зависимости от категории насаждений и состояния окружающей среды.

Наиболее богато и разнообразно по составу население филлофагов в дендрарии и лесных полосах (130 и 93 вида в сообществе соответственно). Численность локальных сообществ в них в 3,2÷5,6 раза ниже по сравнению с рекреационно-озеленительными посадками (рис. 1).

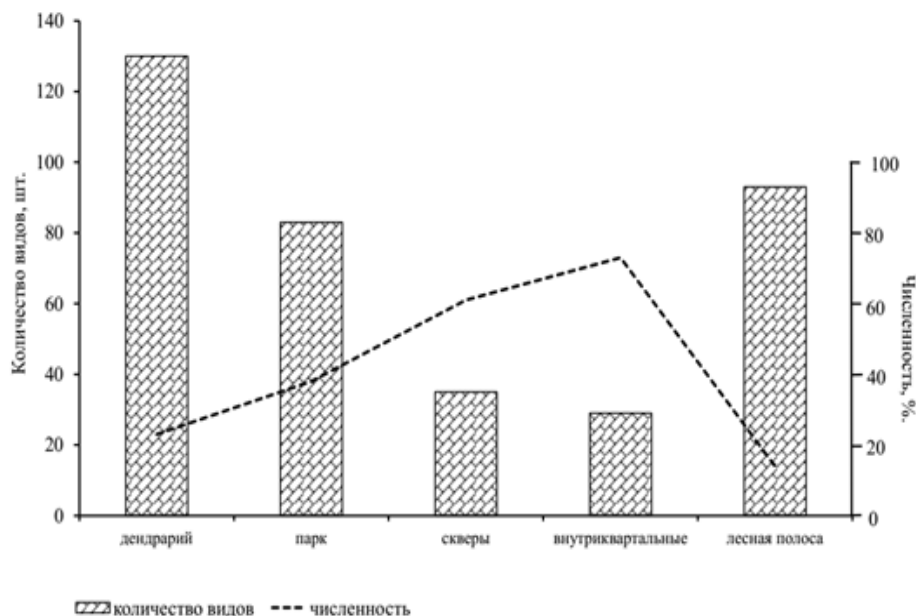


Рисунок 1. Распределение видового и количественного обилия филлофагов в озеленительных посадках засушливой зоны

По мере повышения уровня антропогенного воздействия, несмотря на расширение ассортимента зеленых насаждений, фаунистическое разнообразие филлофа-

гов снижается. Особенно ярко это проявляется в скверах и внутриквартальных посадках. Установлена отрицательная корреляционная зависимость числа ви-

дов и ИЗА: коэффициент корреляции Пирсона $r = -1,0$.

Среди филлофагов в порядке убывания количественного выделены обилия следующие группы видов:

доминирующая – ильмовый листоед *Xanthogaleruca luteola* (Müller, 1766), непарный шелкопряд *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), златогузка *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758), бурополосая пяденица *Herminia tarsicrinalis* (Knoch, 1782), зимняя пяденица *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758);

субдоминирующая – лунка серебристая *Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758), ильмовый ногохвост *Dicranura ulmi* (Denis & Schiffermüller, 1775), вязовый пилильщик *Cladius ulmi* (Linnaeus, 1758), вязовая галлица *Janetiella lemeei* (Kieffer, 1904); пяденицы – кленовая *Alsophila aceraria* (Denis & Schiffermüller, 1775), пяденица-шелкопряд тополевая *Biston strataria* (Hufnagel, 1767), вязовая пестрая *Abraxas (Calospilos) sylvata* (Scopoli, 1763); американская белая бабочка *Hyphantria cunea* (Drury, 1773); тли – жилковая тополевая *Pemphigus (Pemphiginus) populi* (Courchet, 1879), узкая спиральная тополевая *P. (Pemphigus) spyrothecae* (Passerini, 1860), тополевая зеленоватая *Chaitophorus albus* (Mordvilko 1929) и тополевая бурая *Chaitophorus populeti* (Panzer, 1804).

Из пяти видов-доминантов *Xanthogaleruca luteola* Müller. в городских биоценозах достигает максимальной численности (до 39,4 шт. / 100 листьев), тогда как в лесополосах, расположенных по периметру города, данный показатель значительно ниже (8,1 шт. / 100 листьев). Для прочих видов филлофагов характерны локальные очаги массового размножения в лесных полосах, хотя в других местообитаниях они встречаются довольно редко.

Среди субдоминантов на фоне повышения возраста насаждений и уровня техногенного пресса в озеленительных посадках города наблюдается увеличение численности 2 видов: *Pemphigus (Pemphiginus) populi* Cour. и *P. (Pemphigus) spyrothecae*

Passer.; а в пригородной зоне – *Biston strataria* Hufn., *Cladius ulmi* L., вязово-грышевой *Eriosoma lanuginosum* (Hartig, 1839) и вязово-смородиновой тлей *E. ulmi* (Linnaeus, 1758), *Abraxas (Calospilos) sylvata* Scop. и *Janetiella lemeei* Kieff. Все эти виды являются типичными обитателями крон в насаждениях на урбанизированных территориях.

Выводы. 1. Условия окружающей среды оказывают прямое воздействие на состояние зеленых насаждений разных экологических категорий. Оптимум жизненного состояния древесных растений отмечен в парке, дендрарии и лесных полосах ($B_{cp} = 1,63, 2,29$ и $2,01$ соответственно). При этом в посадках необходимо проведение профилактических мер по удалению деревьев неудовлетворительного состояния.

2. В насаждениях формируются экологически пластичные сообщества филлофагов, проявляющих ответные реакции на уровень техногенного и рекреационного воздействия. Максимально разнообразны по составу сообщества филлофагов, приуроченные к дендрарию и лесной полосе (130 и 93 вида соответственно). Численность локальных сообществ в дендрарии и лесных полосах значительно ниже (в 3,2–5,6 раза), нежели в городских посадках.

3. Включение в состав посадок обильно цветущих, стелющихся древесных растений позволит создать оптимальные условия для привлечения и накопления полезных биотических агентов (энтомофаги, птицы). Укрепление потенциала флористической и фаунистической составляющей биоценоза обеспечит сохранение и увеличение биоразнообразия, а также стабильность функционирования насаждений в засушливой зоне Нижнего Поволжья.

Список источников

1. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Нефедьева Е.Э. Оценка воздействия экологических факторов на биоразнообразие насекомых и жизнеспособность защитных лесонасаждений // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (43). С. 41-51.

2. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Нефедьева Е.Э. Состав и структура энтомофауны зеленых насаждений урбанизированных территорий // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (47). С. 7-18.
3. Грибуст И.Р. Регулирование состояния насаждений на антропогенно преобразованных территориях: принцип дендрологического разнообразия // Наука. Мысль. 2018. Т. 8. № 2. С. 11-21. <https://doi.org/10.25726/NM.2018.2.2.002>
4. Abiev S.A., Aipeisova S.A., Utarbayeva N.A. Health state of the trees in Aktobe urban ecosystem (Kazakhstan) // Ukrainian Journal of Ecology. 2017. № 7 (4). pp. 51-55. https://doi.org/10.15421/2017_86
5. Minimalstories in Southeast Buenos Aires grasslands: carabid beetle biodiversity throughout an urban – rural gradient / V. Castro A., P. Porrini D., Lupo S., C. Cicchino A. // Urban Ecosystem. 2019. pp. 1-13. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00925-y>
6. Peculiarities in the organization of the population of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the gradient of urbanization / Belitskaya M.N., Gribust I.R., Belyaev A.I., Nefedeva E.E., Zheltobryukhov V.F. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Current Problems and Solutions, 2019. P. 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/224/1/012022>
7. Phytomonitoring of woody plants in the urban agglomeration / Seraya L.G., Larina G.E., Griboedova O.G., Petrov A.V., Zhukov F.F. // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science, 2019. № 350. pp. 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/350/1/012038>
8. Sklyarenko A.V., Bessonova V.P. Species diversity of tree plantations in industrial enterprise protective zones (Zaporizhzhya, Ukraine) // Acta Biologica Sibirica. 2019. № 5 (1). pp. 167-174. <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5495->
9. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России / Сост. А.Д. Маслов, Е.Г. Мозолевская, Н.А. Лисов и др. Москва: ВНИИЛМ, 2001. 86 с.
10. Скуратов И.В. Особенности патогустойчивости древесных растений в экстремальных условиях засушливого климата // Актуальные проблемы лесного комплекса. 2015. № 41. С. 149-152.
11. Ельникова Ю.С. Особенности размещения насекомых в зеленых насаждениях Волгограда // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2011. Вып. 196. С. 139-145.
12. Кретинин В.М. Прошлое, настоящее и будущее озеленения города Волгограда // Агроресомелиорация в 21 веке: состояние, проблемы, перспективы. Фундаментальные и прикладные исследования: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2015. С. 136-140.
13. Каманина И.З., Савватеева О.А. Воздействие автотранспорта на окружающую среду г. Дубны // Фундаментальные исследования. 2014. № 8-7. С. 1612-1616.
14. Желтобрюхов В.Ф., Нефедьева Е.Э., Картушина Ю.Н. Растения в условиях загрязнения органическими соединениями. Проблемы фиторемедиации: монография. Волгоград. 2019. 68 с.
15. Мозолевская Е.Г., Куликова Е.Г. Экологические категории городских насаждений // Экология, мониторинг и рациональное природопользование: научные труды. 2000. Вып. 302 (1). С. 5-12.
16. Энциклопедия агроресомелиорации / под ред. Е.С. Павловского. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. 675 с.
17. Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe: monograph / M. Zúbrik, A. Kunga, G. Csoka [et al.]. 2013. 535 p.
18. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. Москва: Мосгор-СЮН, 1997. 44 с.

References

1. Belitskaya M.N., Gribust I.R., Nefedeva E.E. Assessment of the impact of environmental factors on insect biodiversity and the viability of protective forest plantations. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017;2(43):41-51 (in Russ.)
2. Belitskaya M.N., Gribust I.R., Nefedeva E.E. Composition and structure of entomofauna of green plantings of urbanized territories. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018;2(47):7-18 (in Russ.)
3. Gribust I.R. Regulation of the state of plantings in anthropogenically transformed territories: the principle of dendrological diversity. *Nauka.Mysl*. 2018;8(2):11-21. <https://doi.org/10.25726/NM.2018.2.2.002> (in Russ.)
4. Abiev S.A., Aipeisova S.A., Utarbayeva N.A. Health state of the trees in Aktobe urban

ecosystem (Kazakhstan). *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017;7(4):51-55. https://doi.org/10.15421/2017_86

5. V. Castro A., P. Porrini D., Lupo S., C. Cicchino A. Minimal stories in Southeast Buenos Aires grasslands: carabid beetle biodiversity throughout an urban – rural gradient. *Urban Ecosystem*. 2019:1-13. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00925-y>

6. Belitskaya M.N., Gribust I.R., Belyaev A.I., Nefed'eva E.E., Zheltobryukhov V.F. Peculiarities in the organization of the population of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the gradient of urbanization. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science Current Problems and Solutions*. 2019: 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/224/1/012022>

7. Seraya L.G., Larina G.E., Griboedova O.G., Petrov A.V., Zhukov F.F. Phytomonitoring of woody plants in the urban agglomeration. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019; 350: 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/350/1/012038>

8. Sklyarenko A.V., Bessonova V.P. Species diversity of tree plantations in industrial enterprise protective zones (Zaporizhzhya, Ukraine). *Acta Biologica Sibirica*. 2019;5(1): 167-174. DOI: <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5495->

9. *Nastavlenie po organizatsii i vedeniyu lesopatologicheskogo monitoringa v lesax Rossii* [Manual on the organization and management of forest pathology monitoring in the forests of Russia]. Comp. A.D. Maslov, E.G. Mozolevskaya, H.A. Lisov et al. Moscow. VNIILM, 2001. 86 p. (in Russ.)

10. Skuratov I.V. Features of pathostability of woody plants in extreme conditions of arid climate. *Aktualnye problemy lesnogo kompleksa*. 2015;41:149-152 (in Russ.)

11. Yelnikova Yu.S. Features of insect placement in green plantings of Volgograd. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy lesotekhnicheskoy akademii*. 2011;196:139-145 (in Russ.)

12. Kretinin V.M. Past, present and future of landscaping of the city of Volgograd. *Agroforestry in the 21-st century: state, problems, prospects. Fundamental and Applied Research: materials of the Int. Sci. and Pract. Conf. of Young Scientists and Specialists*. Volgograd. VNIALMI, 2015. pp. 136-140 (in Russ.)

13. Kamanina I.Z., Savvateeva O.A. The impact of motor transport on the environment of Dubna. *Fundamental'ny'e issledovaniya*. 2014;8-7:1612-1616 (in Russ.)

14. Zheltobryukhov V.F., Nefedeva E.E., Kartushina Yu.N. Rasteniya v usloviyax zagryazneniya organicheskimi soedineniyami. Problemy' fitoremediatsii: monografiya [Plants in conditions of contamination with organic compounds. Problems of phytoremediation: monograph]. Volgograd. 2019. 68 p. (in Russ.)

15. Mozolevskaya E.G., Kulikova E.G. Ecological categories of urban plantings. *Ekologiya, monitoring i racionalnoe prirodopolzovanie: nauchnye trudy*. Moscow. MGUL. 2000;302(1):5-12 (in Russ.)

16. *Enciklopediya agrolesomelioratsii* [Encyclopedia of agroforestry]. Ed. by E. S. Pavlovsky. Volgograd. VNIALMI, 2004. 675 p. (in Russ.)

17. M. Zúbrik, A. Kunga, G. Csoka [et al.]. *Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe: monograph*. 2013. 535 p.

18. Dunaev E.A. *Metody ekologo-entomologicheskikh issledovaniy* [Methods of ecological and entomological research]. Moscow. MosgorSYUN, 1997. 44 p. (in Russ.)

Информация об авторах

Мария Николаевна Белицкая – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории биоэкологии древесных растений;

Ирина Ромуалдовна Грибуст – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории биоэкологии древесных растений.

Information about the authors

Maria N. Belitskaya – Doctor of Sciences (Biology), Professor, Chief Researcher, Laboratory of Bioecology of Woody Plants;

Irina R. Gribust, Candidate of Sciences (Agriculture), Senior Researcher, Laboratory of Bioecology of Woody Plants.

Статья поступила в редакцию 01.06. 2021; одобрена после рецензирования 17.06.2021; принята к публикации 27.06.2021.