

УДК 630*591.5:574.474

AGRI L20

<https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-1/06>

*Белицкая М.Н., Грибуст И.Р.,
Алферова Г.А., Бакрадзе Н.Ю., Прилипко Н.И.*

ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ НАСЕКОМЫХ В НАСАЖДЕНИЯХ НАРУШЕННЫХ АНТРОПОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ

*Belitskaya M.N., Gribust I.R.,
Alferova G.A., Bakradze N.Yu., Prilipko N.I.*

FEATURES OF INSECT SPECIES DIVERSITY IN THE FOREST PLANTINGS DISTURBED BY ANTHROPOGENIC IMPACT

Аннотация. Насекомые являются универсальными объектами для перманентного наблюдения и оценки состояния биогеоценозов. Повсеместная экспансия отдельных видов, их взаимодействие с разными составляющими среды и изменение состава энтомокомплексов в нарушенных экосистемах, многообразие ответных реакций и отклик сообществ и отдельных видов на антропогенные воздействия и качество условий окружающей среды, а также соотношение между уровнем воздействия и степенью проявления ответных реакций биологических объектов позволяют использовать насекомых в качестве биоиндикаторов. Защитные насаждения различных типов и экологических категорий в условиях городской среды осуществляют важнейшие средоохраняющие и средоформирующие функции. Данный факт определяет изменения состава и структуры энтомокомплексов. При этом экологические условия, в которых находятся насаждения, и микроусловия внутри посадок с учетом внешнего влияния, определяют особенности биоразнообразия и сбалансированность структуры энтомонаселения. К числу наиболее значимых среди них относятся выхлопные газы автотранспорта, различные химические средства, применяемые для борьбы с обледенением дорожного полотна в зимний период, а также избирательного уничтожения сорной растительности в пределах декоративного оформления автомобильных дорог и пр. Ответные реакции населения насекомых на загрязнение среды, проявляющиеся в изменении состава и структуры сообществ, динамике численности группировок и изменении роли отдельных видов на трансформированных территориях становятся базисом для научного анализа состояний энтомокомплексов и в целом биоценозов. Это позволяет определить возможные последствия трансформации биоценозов под действием негативных факторов на основе изменения фаунистического обилия, структурной организации сообществ, что и определяет устойчивость экосистем.

Ключевые слова: биоразнообразие, защитные лесные насаждения, насекомые, вредители, структура сообществ, нарушенные антропогенным воздействием экосистемы.

Сведения об авторах: Белицкая Мария Николаевна, ORCID: 0000-0001-7853-940X, д-р биол. наук, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г.

Abstract. Insects are universal objects for monitoring biogeocenoses. Wide distribution, close connection with various components of the environment and the abundance of individual species in disturbed ecosystems, the variety of responses to anthropogenic impacts, quick response to changes in the quality of the environment, as well as there is a clear correlation between the level of exposure and the degree of manifestation of the response time they make it possible to use insects as indicators. Green spaces are an important environmental protection and environmental-forming factor of the urban environment, which determines changes in the composition and structure of entomological complexes. At the same time, plantings of different types and environmental categories are in different conditions in relation to air pollution, that what determines the features of biodiversity and the balance of the population structure. Among the most significant among them are the exhaust gases of motor vehicles, various chemicals used to combat icing of the roadway in winter, as well as the selective destruction of weed vegetation within the decorative design of highways, etc. The need to study the responses to environmental pollution, manifested in changes in the composition and structure of entomofauna, the dynamics of the number and the change in the role of individual species in the transformed territories determines the direction of this study. The analysis of insect responses at the species level allows us to identify the consequences of the transformation of biocenoses, changes in faunal abundance, the structure of dominance and, as a result, determines the stability of ecosystems.

Keywords: biodiversity, protective forest stands, insects, pests, community structure, ecosystems disturbed by anthropogenic impact.

About the authors: Belitskaya Maria Nikolaevna, ORCID: 0000-0001-7853-940X, Ph.D., Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia; Gribust Irina Romualdovna, ORCID: 0000-0002-

Волгоград, Россия; Грибуст Ирина Ромуалдовна, ORCID: 0000-0002-7544-674X, канд. с.-х. наук, Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Россия, giromuvaldovna@mail.ru; Алферова Галина Александровна ORCID: 0000-0002-5815-4841, канд. пед. наук, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград, Россия, alferovaga@yandex.ru; Бакрадзе Наталья Юрьевна, ORCID: 0000-0002-9252-157X, канд. пед. наук, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград, Россия, nicol_2002@mail.ru; Прилипко Наталья Ираклиевна, ORCID: 0000-0002-1106-2616, Волгоградский государственный социально-педагогический университет, г. Волгоград, Россия, prilipkoni@mail.ru

7544-674X, Ph.D., Federal Scientific Centre of Agroecology, Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences, Volgograd, Russia, giromuvaldovna@mail.ru; Alferova Galina Alexandrovna, ORCID: 0000-0002-5815-4841, Ph.D., Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia, alferovaga@yandex.ru; Bakradze Natal'ya Yur'evna, ORCID: 0000-0002-9252-157X, Ph.D., Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia, nicol_2002@mail.ru; Prilipko Natal'ya Iraklievna, ORCID: 0000-0002-1106-2616, Volgograd State Socio-Pedagogical University, Volgograd, Russia, prilipkoni@mail.ru

Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Алферова Г.А., Бакрадзе Н.Ю., Прилипко Н.И. Особенности видового разнообразия насекомых в насаждениях нарушенных антропогенным воздействием // Вестник Нижневартковского государственного университета. 2022. № 1(57). С. 55–64. <https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-1/06>

Belitskaya, M.N., Gribust, I.R., Alferova, G.A., Bakradze, N.Yu. & Prilipko, N.I. (2022). Features of Insect Species Diversity in the Forest Plantings Disturbed by Anthropogenic Impact. *Bulletin of Nizhnevartovsk State University*, (1(57)), 55–64. (in Russ.). <https://doi.org/10.36906/2311-4444/22-1/06>

Введение. Тенденция обустройства урбанизированных территорий в современном мире прослеживается очень четко и достигается это за счет планирования оптимальной архитектурно-планировочной структуры, включающей создание комплекса биотопов [8; 12; 19; 20]. Неотъемлемым компонентом данного мероприятия являются зеленые насаждения, выполняющие средообразующие, гигиенические (снижение загазованности, запыленности) и рекреационные функции [1; 3; 7; 8; 12; 21; 22]. Озеленительные посадки в малолесных регионах к тому же выступают в роли рефугиумов, способствуя сохранению и повышению биологического разнообразия [1; 2; 6; 14; 15; 17; 22].

Озелененные участки пространственно изолированы и подвергаются мозаичному воздействию антропогенных и других негативных факторов. Поскольку в них зачастую складываются условия близкие к естественным здесь формируются энтомокомплексы, сочетающие как аборигенные так и адвентивные виды насекомых [1-3; 6; 20; 21].

Расширяющийся круг современных исследований по изучению насаждений как среды обитания фауны указывает на заметные различия таксономического богатства разных систематических и экологических групп и количественного обилия ряда насекомых, особенности пространственного распространения и уменьшение числа представителей ряда семейств в биотопах [17; 19-22]. А также работы, характеризующие население насекомых в насаждениях разных типов и экологических категорий, демонстрирующие спектр закономерностей формирования в них энтомосообществ, в том числе с акцентом на филофагов, деструктивно влияющих на состояние древесной растительности, определяющие сбалансированность структуры населения насекомых [7; 12; 17; 19-22].

Скорость адаптивных процессов в системе «фитофаг – кормовое растение» на урбанизированных территориях увеличивается за счет быстрой трансформации растительных организмов под действием внешних негативных факторов городской среды [1-3; 6]. В урбоэкосистемах Нижнего Поволжья, отличающихся особенностями почвенно-климатических условий,

высокой степени концентрации промышленных предприятий, низким уровнем озеленения, бедностью ассортимента древесных растений сведения о составе, численности, структуре и других эколого-фаунистических характеристиках населения насекомых фрагментарны.

Цель – изучение антропогенного воздействия на состав и биотопическое распределение населения насекомых в защитных насаждениях засушливой зоны Нижнего Поволжья. Реализация поставленной цели предписывает последовательное решение множества задач, в числе которых изучение и анализ видового разнообразия населения насекомых насаждений различных типов и экологических категорий с учетом влияния внешних негативных факторов.

Материалы и методика. Исследования ведутся с 2008 г. и по настоящее время в дендрологических коллекциях, защитных лесных насаждениях ФНЦ агроэкологии РАН (ФГУП «Волгоградское» кадастр. № 34:34:000000:122; Землепользование «Качалинское» кадастр. № 34:08:000000:6; Нижневолжская станция по селекции древесных пород 34:36:0000:14:0178), а также в рекреационно-озеленительных насаждениях города Волгограда [9; 16].

Санитарное состояние древостоев в системах лесомелиоративного и городского озеленения оценивалось по комплексу признаков для отдельных категорий посадок [9]. Пробные площади подбирались при ранневесеннем обследовании с учетом породного состава посадок, возраста и степени негативного влияния на них антропогенных факторов. Объекты исследований – насекомые, трофически связанные с древесными растениями *Ulmus pumila* L. (вяз приземистый), *Robinia pseudoacacia* L. (робиния ложноакациевая), *R. viscosa* Vent. (робиния клейкая), *Populus nigra* L. (тополь черный (осокорь)), *P. pyramidalis* Borkh. (тополь пирамидальный). В составе лесонасаждений эти сопутствующие породы, осуществляют вспомогательную лесоводственную и защитную роль. Кроме того, они способствуют оптимизации роста и долговечности главной породы [16]. В их числе *Fraxinus exselsior* L. (ясень обыкновенный – Яо), *Fraxinus pennsylvanica* var. *lanceolata* (Borkh.) Sarg. (ясень зеленый, или ланцетный – Яз), *Morus alba* L. (шелковица белая – Ш), *Juglans regia* L. (орех грецкий – О/Орех) и *Ribes aureum* Pursh. (смородина золотая – См з)) [14].

Установление видового разнообразия, численности и особенностей пространственного распределения насекомых в биоценозах выполняли с учетом ассортимента, экологических особенностей и состояния насаждений, времени заселения вредителями и т. д. [9; 11]. Для сбора материала применяли методы: кошение древесной растительности стандартным энтомологическим сачком, осмотр ветвей и стволов модельных деревьев [5; 10; 18]. Сбор и учеты выполняли на постоянных пробных площадках в основных биотопах: лесополосы и озеленительные посадки на антропогенно преобразованных территориях. В насаждениях закладывали по 3-5 учетных площадок. Учено более 41000 экземпляров насекомых [5; 10; 18].

Исследованные биотопы различаются по степени экологической нагрузки (табл. 1) [4; 9].

Сбор энтомологического материала в кронах деревьев и подкроновом пространстве посадок выполняли с применением метода окашивания крон энтомологическим сачком. Использование данного метода позволяет осуществить забор одной пробы в 4-х-кратной повторности по 25 взмахов, одна проба при этом составляет 100 взмахов [5; 10].

Видовой состав насекомых повреждающих листву определяли по имаго и наносимыми филлофагами видоспецифичным повреждениям крон различных древесных пород с использованием определителей [18].

Для характеристики участия вида в составе населения используют следующую классификацию обилия: свыше 5% – доминантные (массовые) виды, 2-5% – субдоминантные, 1-2% – обычные, > 1% – редкие [5].

Таблица 1

Экологическая характеристика исследуемых насаждений

Параметры	Насаждения					
	Дендрарий	Парки	Скверы	Внутриквартальные	Уличные	Лесополосы полевые
Возраст, лет	50	40	35	30-60	40-70	70
Количество видов:						
древесных растений	36	23	4	6	1-3	16
травянистых растений	9	8	6			17
Площадь, га	225	18	120	55	21	580
Индекс загрязнения	8,9	8,9	10,7	4,5	10,5	4,6
Рекреационная нагрузка	средняя / низкая	высокая	очень высокая	высокая	очень высокая	низкая
Поток машин за час	2420	2422	3288	241	3374	237

Результаты и обсуждение. Лесопатологическое состояние и энтомокомплексы городских ландшафтных композиций (парки, скверы, внутриквартальные и пр.) изменяется в зависимости от качества окружающей среды.

В настоящее время насаждения урбанизированной территории испытывают интенсивную антропогенную нагрузку. Долговременное функционирование в условиях техногенного и рекреационного воздействия негативно сказывается на состоянии древесной растительности, ослабляя ее физиологически и вызывая отрицательные последствия (табл. 2).

Таблица 2

Состояние древесной растительности в городских ландшафтных композициях

Насаждения	Категория состояния, %					
	I	II	III	IV	V	VI
Дендрарий	11,82	32,25	36,40	13,05	2,46	3,73
Парки	14,27	39,73	41,69	8,21	0,43	–
Скверы	–	21,14	43,89	30,99	7,56	2,12
Уличные	2,62	8,24	41,83	34,78	10,47	1,99
Внутриквартальные	2,72	8,40	41,93	48,55	9,95	1,48
Полезные лесные полосы	10,38	17,25	35,41	15,89	5,82	3,88

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

Обследованные насаждения произрастают в районе исследований на большой площади в течение десятков лет. За этот период под влиянием биотических, абиотических и антропогенных факторов сформировалась устойчивая экосистема. Наиболее разнообразен состав древесных и травянистых растений дендрарии, лесопарке и парках. Скверы, расположенные вдоль автодорог и внутриквартальные насаждения отличаются обедненным ассортиментом. Лесные полосы в этом аспекте занимают промежуточное положение, что обусловлено особенностями этих посадок: конструктивные параметры (степень и характер ветропроницаемости, рядность, ярусность и др.), разнообразие древесно-кустарниковых и травянистых растений и, соответственно, микроклиматические характеристики древостоев [16]. Наиболее бедны по используемому ассортименту дендрофлоры уличные насаждения.

Таксономический состав насекомых, обитающих в городских насаждениях представлены 345 видами, относящимися к 33 родам и 75 семействам.

Лидирующее положение по уровню разнообразия состава принадлежит отряду Coleoptera, представителей которого насчитывается 124 вида (36,05% от общего разнообразия энтомокомплекса соответственно). В спектре семейств жесткокрылых насекомых наиболее разнообразны по составу сем. Curculionidae – 27 видов (7,8%), сем. Chrysomelidae – 21 вид (6,1%) и сем. Vuprestidae – 15 (4,3%). Значительно беднее семейства Cerambycidae – 10 видов (соответственно 2,9%), Iridae и Scarabaeidae (по – 8 видов, что соответствует 2,3%) и Attelabidae (7 видов, – 2,0%). Доля семейств, состав которых исчисляется 1-2 видами, невелика, и колеблется на уровне 0,3-0,6% от общего состава энтомонаселения.

Несколько ниже разнообразие отряда Lepidoptera (111 видов), долевое участие которого варьирует в пределах 32,26% от общего видового обилия населения насекомых. В спектре чешуекрылых по уровню видового обилия выделяется семейство Tortricidae – 18 видов (5,2%). Немногим беднее состав представителей семейства Geometridae – 16 видов (4,6%). Уступает ему семейство Noctuidae – 10 видов (2,9%).

В ряде семейств отряда чешуекрылых разнообразие видов варьирует в пределах 1÷8 вид. В то же время отдельные семейства отличаются наличием лишь одного вида в составе, что формирует 0,3% общего разнообразия видов. Это такие семейства как: Attacidae, Glyphipterygidae, Gelechiidae, Heliozelidae, Lycaenidae, Lyonetiidae, Pieridae, Plutellidae.

Среди чешуекрылых представителей в сообществе по численному обилию преобладают насекомые семейств Tortricidae, Gracillariidae, Nepticulidae и Geometridae (4,2%, 2,4%, 2,3% и 2,2% от общей численности комплекса насекомых соответственно). Насекомых доминирующих по численности в составе отряда Lepidoptera не отмечено. Обычными в насаждениях урбанизированной территории являются: пяденица-обдирало *Erannis defoliaria* (Clerck, 1759) – сем. Geometridae; узорчатая моль *Phyllocnistis unipunctella* (Stephens, 1834) – сем. Gracillariidae; листовертки – пестрозолотистая, или жимолостная *Cacoecia xylosteana* (Linnaeus, 1758) и зеленая дубовая *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) – представители сем. Tortricidae.

Группы редких и очень редких насекомых исчисляются 28 и 79 видами соответственно, что составляет 8,1% и 22,9% от общего разнообразия энтомокомплекса.

К числу важнейших вредителей листы относятся виды: *Tortrix viridana* L., непарный шелкопряд *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758), акациевая огневка *Etiella zinckenella* (Treitschke, 1832), ильмовый ногохвост *Dicranura ulmi* (Denis & Schiffermuller, 1775), лунка серебристая *Phalera bucephala* (Linnaeus, 1758), пяденицы бурополосая *Lycia hirtaria* (Clerck, 1759) и зимняя *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758), златогузка *Euproctis chrysorrhoea* (Linnaeus, 1758) и американская белая бабочка *Hyphantria cunea* (Drury, 1773).

Уступает чешуекрылым по составу отряд Homoptera, насчитывающий 48 видов (13,95%). Лидирующая роль в спектре равнокрылых (26 видов, 7,5%) принадлежит подотряду Cicadinea. Сосущие насекомые подотряда Aphidinea насчитывают 13 видов (3,8%). Настоящие (Aphididae) и галловые (Pemphigidae) тли включают по 6 видов (1,7%). Разнообразие листоблошек (Psyllinea) и кокцидовых (Coccinea) ограничивается 5 (1,6%) и 4 (1,2%) видами соответственно.

В защитных насаждениях доминируют Aphididae – карагановая, или большая акациевая тля *Acyrtosiphon caraganae* (Cholodkovsky, 1907) (79,8 экз., что соответствует 12,0% общей

численности населения насекомых) и Cicadellidae – цикада *Ribautiana ulmi* (Linnaeus, 1758) (46 экз., что составляет не более 7,0% численного обилия комплекса фауны). Группу субдоминантов так же формируют цикадки и тли: *Oncopsis scutellaris* (Fieber, 1868) (30,7 экз., соответственно 4,6% численности сообщества), *Cicadella viridis* (Linnaeus, 1758) (23,4 экз., соответственно – 3,5%); *Pemphigus populi* (Couchet, 1879) (17,6 экз., что соответствует доле в 2,6% от общей численности энтомосообщества), *Colopha compressa* (Koch, 1856) (13,7 экз., что составляет 2,1%). Постоянными обитателями листвы деревьев в городских системах озеленения становятся цикада *Eurhadina loewi* (Then, 1886), вязовая листоблошка *Psylla ulmi* (Förster, 1848) и дубовая тля *Acanthochermes quercus* (Kollar, 1848). Ассоциации редких и очень редких содержат по 12 и 24 видов насекомых соответственно.

Нymenoptera немногочисленны – 39 видов (11,34%) из 9 семейств. Основу отряда перепончатокрылых составляют семейства Tenthredinidae настоящие пилильщики – 15 видов (4,7%) и Cynipidae – галловые осы – 12 видов (3,7%).

Разнообразие других отрядов колеблется от 2 (0,58%) до 11 (3,20%) видов.

Представляет интерес влияние антропогенного пресса на изменение таксономического состава энтомофауны в насаждениях. В ходе наблюдений выявлено, что фаунистическое разнообразие насекомых в насаждениях отдельных категорий, отличающихся по ряду показателей (ассортимент, индекс загрязнения, рекреационная нагрузка и др.), варьирует в значительной степени. При этом отмечены три максимума видового богатства – в дендрарии, городских парках и лесополосах (рис.). В дендрарии уровень таксономического богатства несколько превышает таковое в парках и лесополосах. Причем в первых трех биотопах этот показатель расходится в слабой степени, что обусловлено практически равнозначным уровнем антропогенной нагрузкой. Повышение техногенного и рекреационного воздействия на фоне уменьшения ассортимента древесных и травянистых растений сопровождается существенным обеднением относительного видового богатства энтомосообществ. Наиболее ярко это проявляется в скверах и уличных насаждениях, подвергающихся максимальным антропогенным воздействиям.

Таксономический состав локальных сообществ насекомых по всей ширине биотопического спектра в значительной степени изменяется (табл. 3). Ключевым фактором, лимитирующим разнообразие сообществ, является уровень техногенной и рекреационной нагрузки.

Таблица 3

Таксономическое разнообразие населения насекомых в насаждениях, %

Отряд	Насаждения					
	Массивные посадки	Лесополосы	Городские парки	Внутри квартальные	Скверы	Уличные посадки
Homoptera	38	29	25	22	14	11
Hemiptera	6	4	5	2	1	1
Coleoptera	51	44	37	13	4	4
Hymenoptera	29	21	22	12	9	5
Lepidoptera	68	39	41	16	12	10
Diptera	6	2	4	3	4	2

В биотопах с пониженным уровнем антропогенного воздействия, несмотря на разнообразие флористического состава и конструкцию насаждений по видовому составу и численности преобладают формы, характерные для лесных местообитаний. Наиболее разнообразны отряды Lepidoptera, Coleoptera и Homoptera. В относительно «чистых» биотопах среди чешуекрылых более богаты семейства Tortricidae

и Geometridae (28,2%). Ухудшение экологического фона сопровождается снижением их разнообразия с одновременным повышением представленности семейств Nepticulidae и Gracillariidae (на 14,9 и 16,6% соответственно). Среди жесткокрылых резко уменьшается видовое разнообразие Curculionidae (на 25,5%), а в отряде перепончатокрылых Cynipidae и Tenthredinidae (на 4,9 и 6,7%).

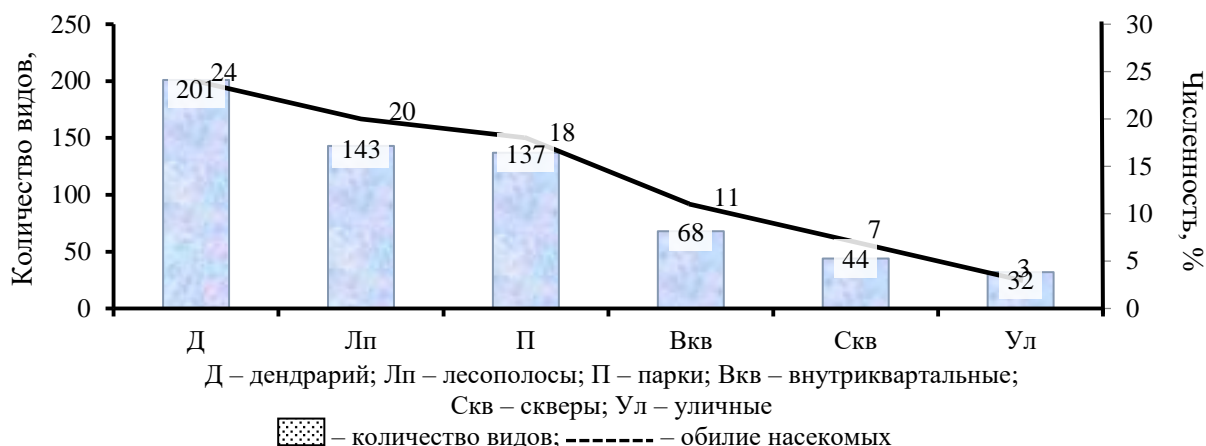


Рис. Биотопическое распределение видового богатства и обилия насекомых в городских насаждениях

Комплекс равнокрылых под воздействием антропогенной нагрузки в целом обедняется. В то же время данный процесс сопровождается существенным повышением видового богатства семейства Cicadellidae. Особенно ярко это проявляется во внутриквартальных насаждениях (на 38,9%) и скверах (на 32,4%). В уличных посадках данная тенденция выражена в меньшей степени (17,2%).

Представленность таксономического разнообразия других отрядов (Diptera, Hemiptera) в спектре биотических сообществ чрезвычайно низка и под воздействием антропогенного пресса изменяется в слабой степени. Характерной особенностью энтомофауны насаждений урбанизированной территории является наличие в отдельных местообитаниях ряда видов, отсутствующих в посадках других категорий. Так, в дендрарии довольно часто встречаются *Lucanus* (*Lucanus*) *servus* (Linnaeus, 1758), *Dorcus parallelipipedus* (Linnaeus, 1758), *Labidostomus humeralis* (D.H. Schneider, 1792), *Alsophila aescularia* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Agriopis marginaria* (Fabricius, 1776), *Marumba quercus* (Denis & Schiffermuller, 1775), *Laothoea populi* (Linnaeus, 1758), *Catocala nupta* (Linnaeus, 1758).

Среди обитателей лесных полос многочисленны листовертки и пяденицы.

Наблюдения показали, что в составе энтомосообществ техногенно загрязненных местообитаний возрастает количественное обилие минирующих (*Fenusa ulmi* (Sundevall, 1844), *Phyllonorycter populifoliella* (Treitschke, 1833), *Ph. suffusella* (Zeller, 1839) и галлообразующих (*Pemphigus* (*Pemphigus*) *bursarius* (Linnaeus, 1758), *Colopha compressa* (Koch, 1856), *Tetraneura* (*Tetraneura*) *ulmi* (Linnaeus, 1758), *Eriosoma ulmi* (Linnaeus, 1758)) насекомых.

Для насаждений разных экологических категорий характерны олигодоминантные комплексы насекомых с высокой степенью доминирования 2-3-х видов (табл. 4). На указанных участках *Cicadella viridis* и *Macrosteles laevis*, вес которых здесь превышает 4,0%, являются супердоминантом. В местообитаниях с высоким уровнем рекреационного пресса доминирует *Polydrosus inustus*, тогда как при совокупном воздействии группа доминантов включает *Oncopsis scutellaris*, *Ribautiana ulmi*, *Arocatus malanocephalus*, *Harmandia popouli*. В дендрологических

коллекциях, парках и лесополосах доминируют специфические вредители ассимиляционного аппарата древесных растений *Neodiprion sertifer*, *Tortrix viridana* и *Neuroterus albipes*.

Таблица 4

**Комплекс доминантных видов насекомых
в насаждениях урбозкосистем (% от общей численности)**

Доминантные виды	Насаждения					
	Дендрарий	Лесополоса	Парк	Внутриквар- тальные	Сквер	Уличны е
<i>Cicadella viridis</i>	14,1	16,2	10,7	18,0	12,1	5,6
<i>Macrosteles laevis</i>	13,6	10,7	12,2	7,9	8,3	4,1
<i>Oncopsis scutellaris</i>	6,2			22,3	15,9	13,6
<i>Ribautiana ulmi</i>		3,4	5,1	12,2	32,4	20,8
<i>Aracatus melanocephalus</i>	3,1	6,6	4,9	8,7	11,6	17,4
<i>Polidrosus inustus</i>		4,4	12,9	15,8	8,9	4,6
<i>Neodiprion sertifer</i>	6,6	17,5	8,1			
<i>Tortrix viridana</i>	4,7	13,9	5,3			
<i>Harmandia populi</i>				11,9	21,4	27,8
<i>Neuroterus albipes</i>	6,1	17,9				

Выводы. Таким образом, таксономический состав насекомых городских ландшафтных композиций, представлен 345 видами, относящимися к 33 родам и 75 семействам.

Наиболее богат и разнообразен по составу отряд Coleoptera (36,05%). Несколько ниже разнообразие отряда Lepidoptera (32,26%). Таксономическое богатство Homoptera и Hymenoptera уступает чешуекрылым по составу отряды (13,95% и 11,34%) Разнообразие других отрядов колеблется на уровне 0,58-3,20%.

Фаунистическое разнообразие насекомых в насаждениях отдельных категорий, отличающихся по ряду показателей, варьирует; для них характерны олигодоминантные комплексы насекомых с высокой степенью доминирования 2-3-х видов. Отмечены три максимума видового богатства – в дендрарии, городских парках и лесополосах.

Ключевыми лимитирующими факторами в насаждениях для снижения фаунистического разнообразия и усиления доминантной роли отдельных видов являются уровень техногенной и рекреационной нагрузки.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. К вопросу об устойчивости защитных насаждений в засушливых условиях Нижнего Поволжья // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. №3(64). С. 67-74. <https://doi.org/10.34655/bgsha.2021.64.3.009>
3. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. Результаты мониторинга насаждений на урбанизированных территориях Волгоградской области // Экология России: на пути к инновациям. межвузовский сборник научных трудов. Астрахань, 2021. С. 60-66.
4. Сазонов В.Е. О состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2019 году. Волгоград, 2020. 300 с.
5. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М.: МосгорСИОН, 1997. 44с.
6. Ельникова Ю.С. Особенности размещения насекомых в зеленых насаждениях Волгограда // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2011. №196. С. 139-145.
7. Каманина И.З., Савватеева О.А. Воздействие автотранспорта на окружающую среду г. Дубны // Фундаментальные исследования. 2014. №8-7. С. 1612-1616.

8. Кретинин В. М. Прошлое, настоящее и будущее озеленения города Волгограда // *Агролесомелиорация в 21 веке: состояние, проблемы, перспективы. Фундаментальные и прикладные исследования*. 2015. С. 136-140.
9. Мозолевская Е.Г., Куликова Е.Г. Экологические категории городских насаждений // *Экология, мониторинг и рациональное природопользование: научные труды*. М.: МГУЛ, 2000. Вып. 302 (1). С. 5-12.
10. Маслов А.Д., Мозолевская Е.Г., Лисов Н.А. Наставление по организации и ведению лесопатологического мониторинга в лесах России. М.: ВНИИЛМ, 2001. 86 с.
11. Приказ №470 от 12.09.2016 г. «Об утверждении Правил осуществления мероприятий по предупреждению распространения вредных организмов (с изм. на 27.02.2020 г.)».
12. Желтобрюхов В.Ф., Неведьева Е.Э., Картушина Ю.Н. Растения в условиях загрязнения органическими соединениями. Проблемы фиторемедиации. Волгоград, 2019. 68 с.
13. Решение Волгоградской Думы от 02.07.2014 «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений на территории Волгограда (с изм. на 29.07.2020 г.)».
14. Семенютина А.В. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов. Волгоград, 2013. 266 с.
15. Семенютина А.В., Свинцов И. П., Хужахетова А.Ш., Семенютина В.А., Лазарев С.Е. Мобилизация дендрологических ресурсов и пути сохранения их биоразнообразия в малолесных регионах. Волгоград, 2021. 228 с.
16. Павловский Е.С. Энциклопедия агролесомелиорации. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. 675 с.
17. Abiev S.A., Aipeisova S.A., Utarbayeva N.A. Health state of the trees in Aktobe urban ecosystem (Kazakhstan) // *Ukrainian Journal of Ecology*. 2017. Vol. 7. №4. P. 51-55. https://doi.org/10.15421/2017_86
18. Zúbrik M., A. Kunga, G. Csoka Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe. 2013. 535 p.
19. Castro A.V., Porrini D.P., Lupo S., Cicchino A.C. Minimal stories in Southeast Buenos Aires grasslands: carabid beetle biodiversity throughout an urban-rural gradient // *Urban Ecosystems*. 2020. Vol. 23. №2. P. 331-343. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00925-y>
20. 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*. IOP Publishing, 2019. Vol. 224. №1. P. 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/224/1/012022>
21. Seraya L. G., Larina G.E., Griboedova O.G., Petrov A.V., Zhukov F.F. Phytomonitoring of woody plants in the urban agglomeration // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2019. Vol. 350. №1. P. 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/350/1/012038>
22. Sklyarenko A.V., Bessonova V.P. Species diversity of tree plantations in industrial enterprise protective zones (Zaporizhzhya, Ukraine) // *Acta Biologica Sibirica*. 2019. Vol. 5. №1. P. 167-174. <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5495>

REFERENCES

1. Belitskaia, M.N., Gribust, I.R., & Nefedieva, E.E. (2018). Content and structure of entomofauna of green planting in urban areas. *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*, (2), 7-18. (in Russ).
2. Belitskaya, M.N., & Gribust, I.R. (2021). On the Issue of the Stability of Protective Plantings in Arid Conditions of the Lower Volga region. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii im. V.R. Filippova*, (3(64)), 67-74. (in Russ). <https://doi.org/10.34655/bgsha.2021.64.3.009>
3. Belitskaya, M.N., & Gribust, I.R. (2021). The Results of the Monitoring of Plantations on the Urbanized Areas by Volgograd Region. *Ekologiya Rossii: na puti k innovatsiyam. mezhvuzovskiy sbornik nauchnykh trudov. Astrakhanskiy gosudarstvennyy universitet. Astrakhan'*. 60-66. (in Russ).
4. Sazonov, V.E. (2020). O sostoyanii okruzhayushchei sredy Volgogradskoi oblasti v 2019 godu. Volgograd. (in Russ).
5. Dunaev, E.A. (1997). *Metody ekologo-entomologicheskikh issledovaniy*. Moscow. (in Russ).
6. El'nikova, Yu.S. (2011). Osobennosti razmeshcheniya nasekomykh v zelenykh nasazhdeniyakh Volgograda. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoi lesotekhnicheskoi akademii*, (196), 139-145. (in Russ).
7. Kamanina, I.Z., & Savvateeva, O.A. (2014). Vozdeistvie avtotransporta na okruzhayushchuyu sredu g. Dubny. *Fundamental'nye issledovaniya*, (8-7), 1612-1616.
8. Kretinin, V.M. (2015). Proshloe, nastoyashchee i budushchee ozeleneniya goroda Volgograda. In *Agrolesomelioratsiya v 21 veke: sostoyanie, problemy, perspektivy. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya*, 136-140. (in Russ).
9. Mozolevskaya, E.G., & Kulikova, E.G. (2000). Ekologicheskie kategorii gorodskikh nasazhdenii. In *Ekologiya, monitoring i ratsional'noe prirodoopol'zovanie: nauchnye Trudy*, 302(1), 5-12. (in Russ).
10. Maslov, A.D., Mozolevskaya, E.G., & Lisov, H.A. (2001). Nastavlenie po organizatsii i vedeniyu lesopatologicheskogo monitoringa v lesakh Rossii. Moscow. (in Russ).
11. Prikaz N470 ot 12.09.2016 g. "Ob utverzhdenii Pravil osushchestvleniya meropriyatii po preduprezhdeniyu rasprostraneniya vrednykh organizmov (s izm. na 27.02.2020 g.)". (in Russ).

12. Zheltobryukhov, V.F., Nefed'eva, E.E., & Kartushina, Yu.N. (2019). Rasteniya v usloviyakh zagryazneniya organicheskimi soedineniyami. Problemy fitoremediatsii. Volgograd. (in Russ).
13. Reshenie Volgogradskoi Dumy ot 02.07.2014 "Ob utverzhdenii Pravil sozdaniya, sodержaniya i okhrany zelenykh nasazhdenii na territorii Volgograda (s izm. na 29.07.2020 g.)". (in Russ).
14. Semenyutina, A.V. (2013). Dendroflora lesomeliorativnykh kompleksov. Volgograd. (in Russ).
15. Semenyutina, A.V., Svintsov, I.P., Khuzhaketova, A.Sh., Semenyutina, V.A., & Lazarev, S.E. (2021). mobilizatsiya dendrologicheskikh resursov i puti sokhraneniya ikh bioraznoobraziya v malolesnykh regionakh. Volgograd. (in Russ).
16. Pavlovskii, E.S. (2004). Entsiklopediya agrolesomelioratsii. Volgograd. (in Russ).
17. Abiev, S. A., Aipeisova, S. A., & Utarbayeva, N. A. (2017). Health state of the trees in Aktobe urban ecosystem (Kazakhstan). *Ukrainian Journal of Ecology*, 7(4), 51-55. https://doi.org/10.15421/2017_86
18. Zúbrik, M., Kunca, A., & Csóka, G. (2013). Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe. Insects and diseases damaging trees and shrubs of Europe.
19. Castro, A. V., Porrini, D. P., Lupo, S., & Cicchino, A. C. (2020). Minimal stories in Southeast Buenos Aires grasslands: carabid beetle biodiversity throughout an urban-rural gradient. *Urban Ecosystems*, 23(2), 331-343. <https://doi.org/10.1007/s11252-019-00925-y>
20. Belitskaya, M. N., Gribust, I. R., Belyaev, A. I., Nefed'eva, E. E., & Zheltobryukhov, V. F. (2019). Peculiarities in the organization of the population of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the gradient of urbanization. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 224, No. 1, p. 012022). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/224/1/012022>
21. Seraya, L.G., Larina, G.E., Griboedova O.G., Petrov A.V., & Zhukov F.F. (2019). Phytomonitoring of woody plants in the urban agglomeration. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 350(1), 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/350/1/012038>
22. Sklyarenko, A.V., & Bessonova, V.P. (2019). Species diversity of tree plantations in industrial enterprise protective zones (Zaporizhzhya, Ukraine). *Acta Biologica Sibirica*, 5(1), 167-174. <http://dx.doi.org/10.14258/abs.v5.i1.5495>

дата поступления: 25.09.2021

дата принятия: 28.01.2021

© Белицкая М.Н., Грибуст И.Р., Алферова Г.А., Бакрадзе Н.Ю., Прилипко Н.И., 2022