

БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

Антипова Л.Ф.

ЭНТОМОФАУНА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА ПСКОВА

В настоящее время глобальной экологической проблемой является масштабность, интенсивность и темпы антропогенного воздействия на природные экосистемы. Стремительное увеличение автомобильного транспорта, развитие промышленности и другие виды антропогенной трансформации живой природы г. Пскова ведут к существенным изменениям всех ее компонентов.

В связи с этим особую актуальность приобретает изучение популяций животных, в том числе и насекомых. Встречаясь повсеместно и являясь одним из существенных компонентов природных экосистем, насекомые выполняют очень важные функции, в основе которых лежат многообразные пищевые связи с другими животными и растениями.

Влияние антропогенных факторов на экологические условия городской среды способствует образованию специфических сообществ насекомых, которые в свою очередь оказывают существенное влияние на остальные компоненты урбоэкосистем. Несмотря на широкое распространение многих видов насекомых в природных экосистемах, в г. Пскове их видовой состав и экологические особенности изучены недостаточно. В имеющихся работах (Антипова, Байкова 1996; Антипова, Байкова 1998а, 1998б, 1998в; Антипова, Байкова 1999; Антипова 1999; Антипова, Байкова 2003; Антипова 2007) практически отсутствуют сведения, касающиеся центральных районов города, находящихся под мощным антропогенным прессом. Отсюда целью работы явилось исследование видового разнообразия насекомых центральной части города и выявление различий в их комплексах в зависимости от степени антропогенной трансформации среды.

Сборы материала проводили в весенне-летний период 2003-2006 гг. Насекомых собирали вручную и отлавливали сачком, используя метод маршрутного учета. Исследование проводили на Октябрьском проспекте, представляющем собой абсолютно антропогенно преобразованную территорию. В целом для этого района города характерны высокая плотность застройки, архитектурное разнообразие, значительная площадь асфальтового покрытия, оживленное движение автотранспорта и скопление людей. Зеленые насаждения ограничены преимущественно рамками урбанофитоценозов (газоны, клумбы, скверы, парки, уличные посадки), находящиеся под сильным антропогенным воздействием. На исследованной территории было выделено три участка, выбор которых обусловлен особенностями растительных сообществ (или их отсутстви-

ем) и уровнем испытываемой антропогенной нагрузки и, следовательно, определенными условиями среды обитания насекомых.

Первый (А) – части территории парков и скверов, прилегающих к Октябрьскому проспекту. Он представляет собой комплекс сочетающихся в различных количественных соотношениях кустарников, деревьев, газонов и насаждений декоративных цветов. По характеру растительности, степени сомкнутости крон, степени антропогенного преобразования на данном участке было выделено четыре биотопа.

А-1. Часть парка культуры и отдыха им. А.С. Пушкина, ограниченная со всех сторон древесно-кустарниковыми породами, представленными тополями, кленом ясенелистным, барбарисом обыкновенным, кизильником блестящим. На территории преобладают газоны с отдельно стоящими деревьями (дуб красный, черемуха Маака, калина обыкновенная). Травостой злаково-разнотравный. Газоны некачественные, степень их проективного покрытия довольно низкая. Асфальтированные дорожки ограничены кустарниками (барбарис, сибирка, хеномелис). Вокруг памятника А.С. Пушкину разбиты клумбы с цветочно-декоративными композициями. В целом биотоп характеризуется разреженным древостоем, повышенными значениями освещенности и температуры, пониженной относительной влажностью. Дополнительное тепло обеспечивается асфальтированными дорожками, скамейками и памятником А.С. Пушкину. Участок испытывает заметное антропогенное воздействие из-за посещения большого числа отдыхающих и проведения массовых мероприятий.

А-2. Часть Летнего сада отличается преобладанием тесных посадок липы, наличием хвойных пород (туя, различные виды ели) и работающего летом фонтана. Газоны практически отсутствуют, их заменяют дернообразующие покрытия с сильно разреженным травяным покровом. Преобладают сорные растения, среди которых выделяются виды, характерные для участков с повышенной влажностью. В отличие от предыдущего данному участку свойственна слабая освещенность вследствие высокой степени сомкнутости крон, пониженная температура и повышенная относительная влажность воздуха. Антропогенное влияние заключается в основном в скашивании травы и рекреационной нагрузке.

А-3. Часть Детского парка, защищенная древесно-кустарниковыми посадками со стороны Октябрьского проспекта. По сравнению с предыдущими участками территория характеризуется большим видовым разнообразием древесно-кустарниковых пород, среди которых обильны энтомофильные растения (яблоня, липа, боярышник и др.), а также множеством газонов и клумб. Единично представлены виды родов тополь, туя, ель. Газоны низкого качества, представлены преимущественно злаковыми ассоциациями. На клумбах ежегодно высаживаются однолетние, декоративные растения, привлекающие большое количество различных насекомых. Средняя сомкнутость крон на участке создает некоторое затенение, что ведет к смягчению перепадов температур, препятствует чрезмерному нагреванию почвы и воздуха. Участок испытывает сильное антропогенное влияние. Это одно из основных мест проведения городских общественных мероприятий. Летом здесь работают аттракционы, привлекающие детей и их родителей. По выходным дням организовано катание детей на лошадях ипподрома г. Пскова. Присутствие на участке животных и продуктов их жизнедеятельности привлекает специализированные группы насекомых.

А-4. Сквер у Дома Советов, открыто выходящий на Октябрьский проспект и улицы Гоголя и Некрасова. Представленная здесь древесная и кустарниковая растительность (липа европейская, ясень обыкновенный, вяз шершавый, ель, кизильник блестящий) соответствует характеру большинства парков и скверов г. Пскова. Сомкнутость крон в целом средняя, более плотно деревья высажены в западной части сквера. Под деревьями располагаются обыкновенные газоны с низкой степенью проективного покрытия. В целом по видовому составу растений данный участок заметно уступает предыдущим. Здесь много асфальтированных дорожек, вдоль которых стоят скамейки для отдыха прохожих. Древесная растительность обеспечивает некоторое затенение территории, однако сильного понижения температуры и увеличения влажно-

сти не наблюдается вследствие незащищенности участка от проезжей части. Антропогенное воздействие сводится к скашиванию газонов и воздействию проходящего по проспекту автотранспорта.

Второй (В) – представлен частью Октябрьского проспекта, ограниченного улицами Кузнецкой и Гагарина. Уличные посадки включают два ряда старых лип, под которыми располагаются узкие газоны со злаково-разнотравным травостоем с преобладанием мятликовых. Газоны очень старые, степень их проективного покрытия довольно низкая. Почва по внешнему краю газонов сильно уплотнена и подвергается воздействию реактивов, используемых для таяния снега, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности многих видов насекомых. Вследствие того, что участок от проезжей части ничем не защищен, он сильно запылен и загазован несмотря на то, что имеющаяся растительность оказывает некоторый смягчающий эффект. Большую площадь на участке занимает асфальтовое покрытие и стены зданий. Посадки лип и стены домов создают повышенную затененность, что несколько понижает температуру воздуха, особенно в районе северных и северо-западных стен, где минимальная освещенность сохраняется практически в течение всего дня.

Третий (С) – это Октябрьская площадь, ограниченная заасфальтированной проезжей и пешеходной частями, а также стенами домов. Скверик у здания Главпочтамта и газоны у магазина «Алмаз» не были нами исследованы. Этот участок, как и предыдущий, находится в непосредственной близости от автомагистрали. Основные абиотические факторы среды и антропогенный пресс достигают здесь своих экстремальных величин. Прежде всего, характерна повышенная и относительно устойчивая температура воздуха, быстрый сток и испарение воды и связанная с этим низкая относительная влажность воздуха. Большое отрицательное влияние на насекомых оказывают отсутствие какой бы то ни было растительности, пыль, выхлопные газы, приводящие к высокой концентрации тяжелых металлов, различные механические воздействия и т.д. Все это сказывается на процессах жизнедеятельности насекомых и часто ведет к их гибели.

Всего за период исследований на Октябрьском проспекте было отмечено 245 видов насекомых, относящихся к 150 родам, 55 семействам из 8 отрядов. Анализ собранного материала показал, что наибольшим количеством видов представлен отряд жесткокрылых, на долю которого приходится 42% общего числа видов насекомых (табл. 1). Это обусловлено тем, что на территории города и области данный отряд в видовом отношении является самым многочисленным. Второе место по числу видов занимают двукрылые, составляющие 23,3%. На территории Октябрьского проспекта они освоили все доступные биотопы. Среди двукрылых наряду с фитофагами и сапрофагами (виды родов: пчеловидка –*Eristalis*, ильница –*Helophilus*, сирф –*Syrphus*, комар-долгоножка –*Tipula*) встречаются хищные ктыри (*Asilidae*), нередко паразиты из семейств: слепни (*Tabanidae*)

Таблица 1

Соотношение групп насекомых Октябрьского проспекта г. Пскова

Отряд	Число			%
	семейств	родов	видов	
Odonata - стрекозы	5	7	11	4,5
Orthoptera - прямокрылые	1	1	2	0,8
Hemiptera - полужесткокрылые	8	14	14	5,7
Coleoptera - жесткокрылые	15	71	103	42,0
Lepidoptera - чешуекрылые	8	18	19	7,8
Neuroptera - сетчатокрылые	1	2	3	1,2
Hymenoptera - перепончатокрылые	12	19	36	14,7
Diptera - двукрылые	13	36	57	23,3
Итого	63	168	245	100

и тахины (Tachinidae), а также довольно многочисленны некрофаги и копрофаги: каллифориды (Calliphoridae), мухи мясные серые (Sarcophagidae), мухи навозные (Scatophagidae). Существенную роль в сообществах насекомых играют представители перепончатокрылых (14,7%). Большая часть этих насекомых приходится, главным образом на долю жалящих форм (86,7% общего числа перепончатокрылых) из семейств пчелиные (Apidae), настоящие осы (Vespidae) и роющие осы (Spheidae). Меньшим числом видов характеризуются отряды стрекоз, чешуекрылых и полужесткокрылых, доля которых колебалась в пределах 4,5-7,8% общего числа видов. Самыми малочисленными в видовом отношении оказались отряды прямокрылые и сетчатокрылые. Следует отметить, что в основном количественные соотношения групп соответствуют характеру фауны умеренных зон Голарктики.

Большинство выявленных насекомых относится к обычным и широко распространенным видам. Из повсеместно встречающихся массовых видов можно отметить: божьих коровок - семиточечную (*Coccinella septempunctata*) и двуточечную (*Adalia bipunctata*), мягкотелку бурую (*Cantharis fusca*), птеростиха разноцветного (*Pterostichus versicolor*), тускляка бронзового (*Amara aenea*), зеленую падальницу обыкновенную (*Lucilia caesa*), осу обыкновенную (*Paravespula vulgaris*), пчелу медоносную (*Apis mellifera*) и других. Многие виды на исследованных участках были отмечены единично, что свидетельствует о случайном характере их появления. К ним относятся водяные жуки: плавунец окаймленный (*Dytiscus marginalis*), плавунец каемчатый (*D. circumcinctus*), тинник каемчатый (*Polybius fuliginosus*), прудовик черноногий (*Colymbetes raykullii*) и другие. Известно, что эти жуки часто покидают водоемы в период размножения в поисках благоприятных экологических условий.

Кроме того, на исследованной территории было отмечено 7 видов насекомых (*Bombus schrenki*, *B. silvarum*, *B. soroensis*, *Psithyrus barbutellus*, *Doros conopseus*, *Apatura iris*, *Anoploclera varicornis*), занесенных в Красные книги РФ, Ленинградской области, а также сопредельных государств Белоруссии и Эстонии.

В целом значительное разнообразие энтомофауны исследованной территории обусловлено довольно широким набором местообитаний для представителей разных экологических групп, а также большей экологической пластичностью и способностью многих видов находить благоприятные условия даже в сильно урбанизированных ландшафтах.

Изучение видового состава насекомых показало, что для всех участков характерны виды из отрядов жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые и двукрылые. Представители остальных отрядов были отмечены не везде. В пределах исследованной территории наибольшим числом видов были представлены жесткокрылые, составляющие от 40,3 до 60,5% общего числа видов. Наряду с жуками заметный вклад в разнообразие энтомофауны вносят двукрылые (18,4-22,5%) и перепончатокрылые (11,3-16,3%) насекомые, что закономерно не только для города, но и для Псковской области в целом.

В результате проводимых исследований было выявлено 9 ведущих по числу видов семейств, относящихся к 5 отрядам (табл. 2).

Наибольшим количеством видов на изучаемой территории характеризовалось семейство Carabidae (жужелиц) – 32 вида, или 24,8%. Практически повсеместно отмечены виды, обладающие широкой экологической валентностью: бегун волосистый (*Harpalus rufipes*), птеростихи обыкновенный (*Pterostichus melanarius*) и разноцветный (*P. versicolor*), быстряк желтокрылый (*Agonum dorsalis*) и другие. Единичными особями отмечены виды рода тинник (*Elaphrus riparius*, *E. cupreus*), бегунчик (*Bembidion lampros*, *B. quadrimaculatum*), большеглаз (*Notiophilus palustris*), жужелица большой крестоносец (*Panagaeus cruxmajor*). Собранные материалы позволили определить жизненные формы жужелиц. Для этого была использована классификация, разработанная И.Х. Шаровой (1981). В исследованном районе было выделено 7 жизненных форм, относящихся к двум классам: зоофагам и миксофитофагам. К зоофагам относятся 5 жизненных форм из 2 подклассов, на долю которых в целом приходится 71,9% видового разнообразия жужелиц (табл. 3). Среди них встречаются жизненные формы, приспособленные к обитанию на поверхно-

Ведущие по числу видов семейства насекомых

Отряд	Семейство	Октябрьский проспект		Псковская область	
		Число видов			
		Абс.	%	Абс.	%
Odonata - стрекозы	Libellulidae – стрекозы настоящие	4	3,1	12	2,1
	Coenagrionidae – стрелки	4	3,1	11	1,9
Hemiptera - полужесткокрылые	Pentatomidae - щитники	7	5,4	19	3,3
Coleoptera - жесткокрылые	Carabidae – жуки-жужелицы	32	24,8	154	27,2
	Coccinellidae – божьи коровки	14	10,8	26	4,6
	Scarabaeidae – пластинчатоусые	13	10,1	43	7,6
	Chrysomelidae - листоеды	13	10,1	143	25,3
Hymenoptera - перепончатокрылые	Apidae - апиды	13	10,1	32	5,7
Diptera - двукрылые	Syrphidae - журчалки	29	22,5	126	22,3
Итого		129	100	566	100

сти почвы, в подстилке и почвенных скважинах. Наибольшим разнообразием среди зоофагов отличаются стратобионты, составляющие 56,3%, из которых подавляющая часть (37,5%) приходится на поверхностно-подстилочные формы. В состав этой группы входят быстрик шеститочечный (*Agonum sexpunctatum*), бегунчики блестящий (*Bembidion lampros*) и четырехточечный (*B. quadrimaculatum*), большеглаз болотный (*Notiophilus palustris*) и другие. Гораздо меньшее значение (12,5%) имеют обитатели поверхности почвы, относящиеся к эпигеобионтам, среди которых выделены бегающие формы: тинники речной (*Elaphrus riparium*) и медный (*E. cupreus*), а также ходящие – жужелица лесная (*Carabus nemoralis*). Миксофитофаги, потребляющие животную и растительную пищу, по числу видов заметно уступают зоофагам. Они включают две группы, среди которых доминируют лазающие по растениям и активно зарывающиеся в почву геохортобионты гарпалоидные (21,9% общего числа видов жужелиц). В состав этой группы входят: тусляки бронзовый (*Amara aenea*) и солнцелюбивый (*A. fulva*), краслоб двуточечный (*Anisodactylus binotatus*), бегун золотистый (*Harpalus affinis*).

Существенную роль в биотопах играют также насекомые из семейств божьи коровки, листоеды и пластинчатоусые, составляющие до 10,8%. В пределах исследованной территории отмечено 14 видов божьих коровок, что составляет 53,8% кокциnellид Псковской области. Их видовое разнообразие на Октябрьском проспекте обусловлено значительной эвритопностью и особенностью растительности. В трофическом отношении преобладающее большинство божьих коровок относится к афидофагам. Видовое обилие пластинчатоусых в значительной степени обусловлено их пищевой специализацией. Около половины семейства приходится на долю навозников, главным образом видов из рода навознички (*Aphodius*). Листоеды представлены видами, хорошо приспособленными к обитанию, как в закрытых (*Chrysomela populi*, *C. tremula*), так и в открытых (*Chrysolina polita*, *C. fastuosa*, *Oulema melanopis*) биотопах. Встречаются они обычно

Жизненные формы жужелиц Октябрьского проспекта

Жизненная форма	Участок							
	А		В		С		В целом	
	Число видов							
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Зоофаги	21	72,4	10	66,6	7	77,8	23	71,9
Эпигеобионты:								
Ходящие	1	3,4	-	-	-	-	1	3,1
Бегающие	3	10,3	-	-	-	-	3	9,4
Стратобионты скважинки								
Поверхностно-подстилочные	10	34,6	7	46,6	3	33,3	12	37,5
Подстилочные	1	3,4	-	-	-	-	1	3,1
Стратобионты зарывающиеся								
Подстилично-почвенные	6	20,7	3	20,0	4	44,5	6	18,8
Миксофитофаги	8	27,6	5	33,4	2	22,2	9	28,1
Стратобионты скважинки	2	6,9	1	6,7	1	11,1	2	6,2
Геохортобионты гарпалоидные	6	20,7	4	26,7	1	11,1	7	21,9

на листьях, цветках и других частях растений, реже на почве. По пищевой специализации большая часть листоедов относится к широким олигофагам.

Второе место занимает семейство Syrphidae (журчалки) – 29 видов, или 22,5%. Заметное видовое разнообразие этого семейства обусловлено тем, что сирфиды на стадиях имаго трофически связаны с разнообразной древесно-кустарниковой и травянистой растительностью. Большинство журчалок относится к широко распространенным и обычным видам: сирф смородинный (*Syrphus ribesii*), сирф (*S. vitripennis*), ильница парящая (*Helophilus pendulus*), пчеловидка (*Eristalis vitripennis*), журчалка цветочная (*Myiatropa florea*), булавоножка писклявая (*Syrirta ripiens*), шароноска украшенная (*Spherophoria scripta*) и другие. Основу сирфидофауны составляют антофильные виды, питающиеся главным образом пыльцой и нектаром цветковых растений. По пищевой специализации большинство мух исследованного района относятся к широким полифагам. Среди них в соответствии с классификацией В.А. Мутина (1987) выделены 4 жизненные формы: специализированные полинофаги, факультативные хортобионтные полинофаги, факультативные хортобионтные нектарофаги, факультативные дендробионтные нектарофаги. По видовому составу превалирует группа факультативных хортобионтных нектарофагов (50% общего числа видов).

Среди перепончатокрылых насекомых наибольшим разнообразием характеризуется семейство пчелиных (40,6% высших пчелиных Псковской области). На исследованной территории они находят достаточное количество корма и подходящие места для устройства гнезд.

На основе имеющихся материалов, была рассмотрена экологическая структура жесткокрылых, как наиболее изученного в видовом отношении отряда. Исследования показали, что

экологическая структура жуков представлена 9 группами (табл. 4). Количественное распределение элементов фауны жуков свидетельствует о ее лесо-лугово-полевом характере. Максимальное число видов отмечено в лесной экологической группе – 39 видов, или 37,9%. Следует отметить, что представители этой группы составляют ядро фауны жесткокрылых Псковской области в целом. В ее состав входят главным образом представители семейств божьих коровок, усачей, ряд видов семейства жужелиц, а также майка весенняя (*Meloë proscarabae*), бронзовка золотистая (*Cetonia aurata*) и другие. Доля жуков лугово-полевых сообществ составляет 20,4% общего числа видов жуков. В ядро этого комплекса входят тускляки бронзовый (*Amara aenea*) и желтоногий (*A. familiaris*), быстряк Мюллера (*Agonum mulleri*), афодий навозный (*Aphodius rufipes*) и другие. Довольно разнообразны луговая и эврибионтная группы жесткокрылых. Первая представлена видами семейства чернотелки (*Tenebrionidae*), а также видами: пьявица красногрудая (*Oulema melanopus*), листоеды ясноточный (*Gastrophysa viridula*) и полированный (*Chrysolina polita*), хрущик рыжий (*Serica brunnea*) и другие. Вторая – рядом видов божьих коровок, жужелиц и мягкотелок. Доля других экологических групп не превышает 4,8% общего числа видов жуков.

По отношению к влажности жесткокрылых можно распределить на 7 экологических групп. Подавляющее большинство зафиксированных на Октябрьском проспекте видов относится к

Таблица 4

Экологические группы жесткокрылых Октябрьского проспекта

Экологические группы	Число видов	
	Абс.	%
Лесная	39	37,9
Лесо-болотная	2	1,9
Болотная	1	1,0
Луговая	13	12,6
Лугово-полевая	21	20,4
Полевая	8	7,8
Водная	4	3,9
Приводная	5	4,8
Эврибионтная	10	10,7
Итого	103	100

мезофилам – 72,8% (табл. 5). К ним относятся встречающиеся практически во всех участках представители родов: жужелица (*Carabus*), птеростих (*Pterostichus*), тускляк (*Amara*), бегун настоящий (*Harpalus*), и семейств Усачи (*Cerambycidae*), пластинчатоусые (*Scarabaeidae*). Среди гигрофилов, составляющих 9,7% общего числа жесткокрылых, отмечены шелкун красноногий (*Melanotus rufipes*), козявочка калинная (*Pyrthalta viburni*), быстряк Мюллера (*Agonum mulleri*) и другие. На группу мезоксерофилов приходится 7,8%. Они заселяют сухие и умеренно увлажненные участки, преобладающие на территории наших исследований. Это божья коровка пятиточечная (*Coccinella quinquepunctata*), листоед тополевый (*Chrysomela populi*), могильщик рыжебулавый (*Nicrophorus vespillo*) и другие. Доля остальных экологических типов не превышала 3,9% общего числа видов жуков.

Вследствие неоднородности экологических условий в исследованных участках наблюдалось неравномерное распределение насекомых. Количество видов колебалось от 38 до 221. Во

Таблица 5

Экологические группы жесткокрылых Октябрьского проспекта

Экологические типы	Число видов	
	Абс.	%
Гигрофилы	10	9,7
Мезогигрофилы	3	2,9
Мезофилы	75	72,8
Мезоксерофилы	8	7,8
Ксерофилы	3	2,9
Гидрофилы	4	3,9
Итого	103	100

всех обследованных участках по числу видов жуки занимают доминирующее положение и в целом распределены по биотопам более или менее равномерно (табл. 6).

Максимальное видовое разнообразие отмечено на первом участке (А), где основу фауны насекомых составляют жуки (89 видов), двукрылые (47 видов) и перепончатокрылые (36 видов).

Таблица 6

Распределение видов насекомых по участкам

Отряд	Участок													
	А-1		А-2		А-3		А-4		А		В		С	
	Число видов													
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Odonata – стрекозы	5	3,4	3	2,8	5	4,1	3	4,7	11	5,0	-	-	-	-
Orthoptera – прямокрылые	2	1,4	-	-	1	0,8	1	1,6	2	0,9	1	1,3	-	-
Hemiptera – полужесткокрылые	9	6,2	6	5,7	8	6,6	2	3,1	14	6,3	2	2,5	-	-
Co.eoptera – жесткокрылые	59	40,4	42	39,6	45	37,3	33	51,6	89	40,3	47	58,7	23	60,5
Lepidoptera – чешуекрылые	13	8,9	7	6,6	12	9,9	4	6,2	19	8,6	3	3,7	2	5,3
Neuroptera – сетчатокрылые	2	1,4	-	-	1	0,8	-	-	3	1,3	-	-	-	-
Hymenoptera – перепончатокрылые	24	16,4	16	15,1	21	17,4	13	20,3	36	16,3	9	11,3	6	15,8
Diptera – двукрылые	32	21,9	32	30,2	28	23,1	8	12,5	47	21,3	18	22,5	7	18,4
Итого	146	100	106	100	121	100	64	100	221	100	80	100	38	100

Менее богата фауна чешуекрылых (19 видов) и клопов (14 видов).

Наибольшим видовым обилием характеризуется биотоп А-1, где зарегистрированы насекомые из всех отрядов. Из жесткокрылых преобладают представители семейств жужелиц (54,3% общего числа жуков), среди которых преобладают мезофильные виды из лесной экологической группы. Это птеростихи черный (*Pterostichus niger*), ямчатогочечный (*P.oblongopunctatus*), жужелица лесная (*Carabus nemoralis*), большеглаз двучечный (*Notiophilus biguttatus*) и другие. Вследствие особенностей экологических условий сообщество жужелиц, приуроченное к этому биотопу, характеризуется максимальным разнообразием жизненных форм, приспособленных к обитанию в различных ярусах. По видовому составу преобладают стратобионты-скважинки поверхностно-подстилочной группы (34,6%). Относительно высока здесь доля стратобионтов-зарывающихся из подстильно-почвенных форм и геохортобионтов гарполоидных. Заметную роль в этом биотопе играют также божьи коровки (22,0%) и листоеды (15,3%). Преобладание лиственных пород способствует массовому развитию многочисленных популяций тлей, являющихся пищей для многих божьих коровок и их личинок. Здесь отмечены практически все виды кокцинеллид, зафиксиро-

ванные на исследуемой территории. Листоеды представлены в основном лесной и луговой группировками. Среди двукрылых насекомых преобладают мухи-журчалки (21,9%). Наиболее многочисленными являются сирф смородинный (*Syrphus ribesii*) и перевязанный (*S. balteatus*), булавоножка писклявая (*Syritta pipiens*), шмелевидка прозрачная (*Volucella pelucens*), журчалка цветочная (*Myiatropa florea*), ильница парящая (*Helophilus pendulus*) и другие. Лидером видовой разнообразия перепончатокрылых являются пчелиные, их как и журчалок, привлекает сюда обилие растений медоносов. Здесь обычны шмели - полевой (*Bombus agrorum*), каменный (*B. lapidarius*), садовый (*B. hortorum*), пчела медоносная (*Apis mellifera*) и другие. Фауна бабочек представлена 13 видами главным образом из семейств нимфалид (36,8%) и белянок (21,1% общего числа бабочек), среди которых чаще других встречаются дневной павлиний глаз (*Inachis io*), крапивница (*Aglais urticae*), капустница (*Pieris brassicae*), репница (*P. rapae*). Основу фауны клопов составляют термофильные и мезоксерофильные виды семейства щитники (*Pentatomidae*), на долю которых приходится 35,7% их общего числа видов. Следует отметить, что этот биотоп является своеобразным резерватом для насекомых. Именно к нему приурочены практически все охраняемые виды, выявленные на Октябрьском проспекте.

В биотопе **A-2** так же, как и в предыдущем наибольшего разнообразия по числу видов и семейств занимают жуки (при этом на долю жужелиц приходится 35,7%) и двукрылые при доминировании журчалок (68,8%). Отличительной особенностью этого биотопа является отсутствие прямокрылых и сетчатокрылых насекомых, что обусловлено большей степенью затененности, повышенной влажностью, отсутствием газонов и кустарников.

Энтомофауна биотопа **A-3** характеризуется примерно таким же соотношением групп насекомых, что и биотоп **A-2**. Отличие заключается в большем наличии эвритопных и специализированных видов насекомых

По сравнению с вышеописанными местообитаниями - биотоп **A-4** характеризуется наименьшим количеством видов (64), что объясняется более бедным составом фитоценозов и относительной однородностью экологических условий. Помимо того, отрицательное воздействие на фауну насекомых оказывает регулярное скашивание газонов и повышенное содержание в воздухе примесей-загрязнителей вследствие интенсивного движения транспортных средств по улицам, примыкающим к скверу. В данном биотопе по числу видов доминируют жуки (51,6%) и перепончатокрылые (20,3%). Массовые виды относятся к семействам жужелиц, листоедов, настоящих ос и пчелиных.

Основу фауны второго участка **B** составляют жесткокрылые (58,7%) и двукрылые (22,5%). При этом следует отметить, что на долю семейства жужелиц приходится 31,9% общего числа видов жуков. Доминируют виды, обладающие большой экологической пластичностью и возможностью приспосабливаться к различным условиям обитания. Это бегун волосистый (*H. rufipes*), птеростих обыкновенный (*P. melanarius*), моховик черноголовый (*Calatus melanocephalus*), тусляки желтый (*A. fulva*) и солнцелюбивый (*A. argicaria*), бегунчик четырехточечный (*B. quadrimaculatum*) и другие. Как и на территории первого участка, среди жизненных форм жужелиц доминировали стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные (46,6%), однако спектр жизненных форм сократился в 2 раза. Особенностью комплекса жужелиц является относительно высокая доля (26,7%) миксофитофагов геохортобионтов гарпалоидных. Двукрылые представлены главным образом синантропными видами из семейств: мухи настоящие (*Muscidae*), падальные (*Calliphoridae*), серые мясные (*Sarcophagidae*), составляющими около 50%. К фоновым видам можно отнести мух: зеленую (*Lucilia ceser*), комнатную (*Musca domestica*), краснохвостую (*Lunnaemyia haemorrhoidalis*). Заметное видовое обилие перепончатокрылых, вероятно, обусловлено наличием аллейных посадок из лип, являющихся отличными медоносами. Насекомые из других отрядов представлены единично и составляют 1,3-3,7% общего числа видов. Сетчатокрылые и стрекозы не были отмечены в наших сборах, хотя их присутствие на данной территории весьма вероятно.

Третий участок **C** характеризуется минимальным числом видов (38), как наиболее урбани-

зированный, загазованный, запыленный и лишенный всякой растительности. В отличие от предыдущих участков видовое разнообразие насекомых ограничено 4 отрядами (жесткокрылые, двукрылые, перепончатокрылые и чешуекрылые). При этом, как и на первых участках, ядро фауны составляют представители трех первых отрядов при доминировании жесткокрылых (60,5%). Большинство жуков относится к мезоксерофильным, эвритопным формам. Это ряд видов семейств жужелиц, божьих коровок и мягкотелок. Видовое обилие жужелиц возрастает до 65,2% общего числа видов жуков. Они находят себе укрытия и пищу в трещинах стен и фундаментах домов. Кроме того, среди жизненных форм наблюдается увеличение почти в 2 раза стратобионтов-зарывающихся подстилично-почвенных при одновременном понижении роли миксофитофагов. Единичными экземплярами отмечены виды из семейств листоедов, щелкунов и пластинчатоусых. Жуки из других семейств выявлены не были. Как и на предыдущем участке, среди отряда двукрылые выявлено большое количество синантропных форм. Наличие видов, чья биология тесно связана с растительностью, объясняется высокой подвижностью энтомофауны, а также близостью расположения Детского парка, являющегося своеобразным резерватом для таких насекомых как мухи журчалки, бабочки белянки, настоящие осы и пчелиные.

Таким образом, за период исследований на Октябрьском проспекте отмечено 245 видов насекомых. Многие из них представлены одиночными экземплярами, что может быть связано со случайным появлением насекомых на территории проспекта. В видовом отношении на всех исследованных участках преобладали жуки, двукрылые и перепончатокрылые при доминировании первых. Это обусловлено тем, что представители данных отрядов являются типичными не только для естественных биотопов, но и для урбанизированных вследствие их высокого уровня биоразнообразия. Экологическая структура жесткокрылых включает 9 групп, с преобладанием лесных форм. При этом влияние лесных видов в той или иной мере сказывается практически на всей изученной территории. Основу сообществ насекомых Октябрьского проспекта составляют 9 ведущих по числу видов семейств, среди которых преобладают жужелицы, относящиеся большей частью к зоофагам. Доминирующей жизненной формой жужелиц на исследованных участках за исключением участка С являются поверхностно подстилочные стратобионты-скважники, ведущие открытый образ жизни, часто активные днем. На участке С преобладают стратобионты-зарывающиеся из группы подстилично-почвенные (44,5% всех жизненных форм), способные активно зарываться в подстилку и почву. Следует отметить также сокращение числа жизненных форм жужелиц с 7 на участке А до 4 на участках В и С вследствие отсутствия специализированных форм, приспособленных к обитанию на поверхности почвы. Максимальное число видов насекомых было отмечено на первом участке А, что обусловлено чрезвычайно разнообразными экологическими условиями. Различные комбинации древесно-кустарниковой растительности, множество различных видов растений, культивируемых человеком, обилие клумб и газонов, невзирая на значительную антропогенную нагрузку, создают широкий диапазон условий, пригодных для насекомых с различными экологическими требованиями. Этот участок является биорезерватом местных видов, в том числе и для охраняемых насекомых. Наименьшим видовым разнообразием характеризуется более антропогенно преобразованный третий участок С, где преобладают преимущественно эвритопные и синантропные виды, способные приспособиться даже к сильно урбанизированным биотопам. Полученные результаты дают предварительное представление о фауне, распределении и экологической структуре насекомых центральной части г. Пскова.

Литература

- Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Фауна и экология жуков города Пскова // Проблемы экологии и устойчивого развития. Материалы науч.-практ. конф. Часть 1. Тезисы и статьи. – Псков, 1996. – С. 66-68.
- Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Эколого-фаунистические особенности энтомофауны г. Пскова и его окрестностей // Проблемы сохранения биоразнообразия Псковской области. – СПб., 1998а. – С. 22-28.
- Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Видовое разнообразие шмелей и шмелей-кукушек Пскова и его окрестностей // Проблемы и перспективы сбалансированного развития в бассейне Псковско-Чудского озера. Материалы международ. общест.-науч. конф. – Часть 1. – Псков, 1998б. – С. 79-81.

Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Видовой состав и жизненные формы жужелиц г. Пскова и его окрестностей // Проблемы природопользования, экологического воспитания и образования. Материалы Российско-Белорусской экологической конф. – Великие Луки, 1998в. – С. 78-81.

Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Фауна и экологические особенности комплекса жужелиц (Coleoptera: Carabidae) г. Пскова и его окрестностей // Журнал Природа Псковского края. – № 3. – СПб., 1999. – С. 12-19.

Антипова Л.Ф. Видовой состав слепней (Tabanidae) г. Пскова // Проблемы экологии и региональной политики Северо-Запада России и сопредельных территорий. – Псков, 1999. – С. 96-97.

Антипова Л.Ф., Байкова Т.В. Фауна божьих коровок (Coleoptera: Coccinellidae) г. Пскова // Северо-западная Россия и Белоруссия: вопросы экологической, исторической и общественной географии. – Псков, 2003. – С. 153-157.

Антипова Л.Ф. К фауне мух-журчалок (Diptera: Syrphidae) г. Пскова // Северо-запад России: эколого-хозяйственные проблемы и перспективы трансграничного сотрудничества. Материалы региональной общест.-науч. конф. Статьи и тезисы. – Псков, 2007. – С. 157-162.

Мутин В.А. Трофические связи имаго сирфид (Diptera: Syrphidae) с цветковыми растениями // Двукрылые насекомые: систематика, морфология, экология. – Л., 1987. – С.77-79.

Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). – М., 1981. – 360 с.

Истомин А.В.

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕСТАБИЛИЗАЦИИ СРЕДЫ НА ИЗМЕНЧИВОСТЬ И СКОРРЕЛИРОВАННОСТЬ РАЗВИТИЯ ПРИЗНАКОВ

В настоящее время число факторов, вызывающих экологическую дестабилизацию среды, достаточно велико. Нарушающие факторы имеют как естественное, так и антропогенное происхождение. Дестабилизированные среды естественного генезиса возникают периодически в результате кратковременных природных пертурбаций (пожары, ветровалы, засухи, наводнения и др.). Множество антропогенных форм воздействия в еще большей степени приводит к формированию неравновесных, неустойчивых условий существования экосистем. Дестабилизированные среды отличаются повышенной экологической дифференцированностью, сверхдинамичностью многих процессов, нарушениями механизмов организованности и функционирования биологических систем разного уровня [4; 25]. В сильно дестабилизированных средах многие организмы вынуждены существовать в предельных режимах своих биологических возможностей, что смещает их биологические ритмы [4]. Это обстоятельство определяет актуальность исследований по оценке ответных реакций организмов на различные формы и масштабы экологической дестабилизации среды.

Наиболее сложными многоуровневыми природными системами являются леса, роль которых в поддержании глобального цикла биогенных веществ биосферы чрезвычайно велика. Лесные экосистемы имеют достаточно большие диапазоны толерантности, что в некоторой степени затрудняет получение достоверной информации об их отклике на различные формы естественных нарушений. Дополнительную сложность оценки создают масштабные антропогенные воздействия на лесные экосистемы, прежде всего связанные с их активным вырубанием.

Автором на протяжении 27 лет проводятся комплексные исследования реакций организмов и популяций типичных лесных видов на экологическую дестабилизацию среды южно-таежных экосистем, вызванную факторами естественного (ветровалы) и антропогенного (сплошные вырубки) генезиса [7-9; 12-16; 18; 19; 21-23 и др.]. Основными модельными объектами изучения являются различные виды мелких млекопитающих, которые обладают тесными связями с различными компонентами экосистем, коротким жизненным циклом, высокой чувствительностью к изменениям среды, широким набором адаптаций и способностью к быстрой их реализации в