

2. Автаева Т.А., Айдамирова Т.А. Эколого-фаунистическая характеристика карабидофауны урбандиафтов (на примере города Грозного): Материалы Международной науч.-практ. конф. Труды Ставроп. отделения русского энтомологического общества. Ставрополь, 2008. -С.179-184
3. Абдурахманов Г.М. Состав и распределение жесткокрылых восточной части Большого Кавказа. Махачкала, 1981.
4. Головлев А.А., Головлева Н.М. Почвы Чечено-Ингушетии. Грозный, 1991
5. Касандрова Л.И., Попова А.А. Распределение жука-листоеда *Pterostichus elanarius* и *Pseudophonus rufipes* (*Coleoptera, Carabidae*) в ландшафтах лесостепи // Успехи энтомологии в СССР: жесткокрылые насекомые: Матер. Ч. Всес. энтомол. об-ва. Л., 1990
6. Попова А.А. Сезонная динамика численности жука-листоеда в овощном севообороте в окрестностях города Мичуринска // Фауна и экология беспозвоночных животных: Сб.М., 1984
7. Романкина М.Ю. Пространственно-временная динамика экологической структуры населения жука-листоеда (*Coleoptera, Carabidae*) в яблоневых садах и прилегающих агроландшафтах // Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1996. с. 1-22
8. Шарова И.Х. Жизненные формы жука-листоеда (*Coleoptera, Carabidae*). М.: Наука, 1981. с.1-360
9. Шарова И.Х., Душенов В.М. Зональные закономерности смены жизненных форм жука-листоеда (*Coleoptera, Carabidae*) в агроценозах // Экология жизненных форм почвенных и наземных членистоногих: Сб. М., 1986. с.32-38.



ОБ УРОВНЯХ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БИОТЫ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (на примере наземных беспозвоночных)

В.В. Алексанов,
КГПУ им. К.Э. Циолковского, Калуга, РФ
victor_alex@list.ru

*ON the SCALES of BIOTA SPATIAL STRUCTURE at the URBAN AREA (SPECIALLY INVERTEBRATES) -
Alexanov V.V. - The article suggests a concept of scales of the spatial structure and the studying of urban biota. We suppose that urban area is the system of microhabitats and give the definition of microhabitat. There are some demarcation criterions of microhabitats, biotopes and neighborhoods in this paper. Some indications for classification of the urban habitats of the different scales are contemplated.*

Животное население урбоэкосистем – популярный объект современных экологических исследований. Однако сопоставление данных, полученных разными авторами, формулирование общих закономерностей, прикладное использование результатов подобных работ в значительной мере затрудняются отсутствием единого понимания биохорологических категорий на урбанизированной территории. Во-первых, отсутствует общепринятая номенклатура городских биотопов. Во-вторых, недостаточно отчетливо различаются пространственные уровни организации городской биоты, чему способствует широкое значение терминов «местообитание», «биотоп». В настоящем сообщении проанализированы теоретические подходы к описанию пространственной структуры городской биоты и предложена концепция многоуровневого изучения пространственного распределения городской биоты.

В силу мозаичности город сложно рассматривать как единую экосистему [3]. Но крайне высокая мозаичность городской среды затрудняет также выделение биоценозов в классическом понимании, подобным лесу или лугу, почему город нередко понимается как система экотонов [8]. Четкие границы имеют только озелененные территории, изолированные застройкой, активно функционирующими инженерными и транспортными сооружениями. Именно такие целостные незастроенные незапечатанные территории исследуются в качестве биотопов в абсолютном большинстве зоологических работ. Нередко городские биоценозы рассматриваются как острова в безжизненном пространстве техноценоза [5], хотя такая концепция противоречит представлениям о континуальности биосферы. Застроенная часть города оказывается мозаикой небольших неоднородностей среды (заасфальтированные участки тротуара, газоны, клумбы, единичные деревья с напочвенным покровом), которые сами по себе не могут служить базой для формирования биоценозов. Такие неоднородности обычно называются *микроместообитаниями*, *парцеллами*, *микробиотопами* [7], *микростациями* [2, 9], *microsite*, *microhabitat*. По сравнению с природными территориями, в городской среде нивелируются границы между биоценозами, но зато становятся более отчетливыми парцеллы.

Таким образом, представляется необходимым рассматривать городскую территорию как систему *парцелл*, или *микростаций*. Понятие «парцелла» имеет наиболее универсальное биогеоэкологическое содержание и подчеркивает элементарность данной биохорологической единицы [6]. Термин «микростация» применим только к наземным животным и характеризуется территориальной неопределенностью.

Однако для напочвенных животных понятие микростации окажется шире геоботанической парцеллы, поскольку не обязательно охватывает всю толщу растительного покрова, микростациями являются также инфраценозы. В городской среде представляется оправданным выделять парцеллы в зависимости от свойств поверхности, поскольку мозаичность преимущественно связана с ними, а не с фитогенными факторами. Под *парцеллой (микростацией)* городской среды здесь будет пониматься морфологически дискретный участок поверхности (почвы, искусственного покрытия, камня), обладающий специфическим микроклиматом напочвенных слоев воздуха, водным режимом и режимом освещения, постоянно или временно используемый частью популяции растений и животных. Такая трактовка позволяет изучать в качестве местообитаний наружную поверхность зданий, не придавая им в то же время статуса биотопа. Оперирование парцеллами позволяет избежать трудности в характеристике функционально-динамического аспекта экосистемно-биогеоценозы или единицы ландшафтной дифференциации характеризуются длительностью существования, в то время как микростация может быть даже сезонной.

Предложенное определение микростации применимо к обитателям нижних ярусов экосистем (травянистые растения, животные герпетобиоты, хортобиоты), но не относится к обитателям древесных ярусов и не вполне приложимо к почвенной фауне (так, сообщества педобиотов формируются и под дорожным полотном).

В то же время если признавать реальность *биоценозов* на территории города, то необходимо выделять и *биотопы*, населяемые этими сообществами.

Таким образом, адекватное описание городской биоты предполагает обращение к нескольким **уровням пространственной организации** биоты. С нашей точки зрения, наиболее оправданно изучать три уровня.

1. Микростация (парцелла). Характеристика этого уровня дана выше. Размер парцеллы может быть различным. В связи с этим одинаковый объем парцелл возможен только внутри местообитаний одного типа (жилая застройка, парк, сельскохозяйственный участок). Теоретически можно говорить о различных уровнях парцелл (подобно иерархии «микроклиматов»). Однако нельзя допускать атомизма, дробления парцелл до камня, доски или листа, поэтому следует принять ранговое понимание парцеллы. Признаки парцелл: единство поверхности (покрытие, механический состав почвы), единство растительного покрова, микроклимат напочвенного слоя. Одна микростация не может обеспечить существование сообщества даже короткое время, она представляет собой участок, занимаемый частью сообщества в определенное время.

2. Биотоп (макростация) – место обитания сообщества организмов. Биоценозы городов отличаются низкой коадаптацией видов, поэтому их выделение довольно условно. Биотоп отличается относительной самостоятельностью и длительностью существования. Биотоп может совпадать с парцеллой, быть системой сходных или разнородных парцелл. Для отождествления биотопа в городской среде с ландшафтной фацией нет оснований.

Главным критерием для выделения биотопа должна служить изоляция. Соответственно, для разных таксонов биотопы будут выделяться неодинаково. На территории города имеются достаточно жесткие барьеры в виде искусственных покрытий, зданий, инженерных сооружений. Крупные участки с искусственными покрытиями и интенсивной нагрузкой, вероятно, не всегда следует включать в состав биотопа, хотя в определенное время они могут использоваться животными и растениями и, следовательно, являются микростациями. Если рассматривать биотоп как систему парцелл, то его границами будут крупные парцеллы, гетерогенные основным составляющим биотопа. Так, лесную балку можно рассматривать как единый биотоп (хотя в нем можно выделить фации – дно и склоны). Газон на улице с интенсивным движением также является отдельным биотопом. В районах усадебной застройки биотоп совпадает с кварталом или массивом участков, ограничен улицами с автомобильным движением. В районах многоэтажной застройки с широкими улицами следует выделять внутриквартальные сады и линейное озеленение улиц, поскольку они разделены крупными зданиями и широкими тротуарами. В кварталах малоэтажной застройки, напротив, уличное и внутриквартальное озеленение образует одно местообитание.

3. Соседства (*neighborhood*) понимаются как целостные фрагменты городской среды, которые характеризуются однородной застройкой в рамках одной эпохой освоения, схожей плановой композицией дворов, одновозрастностью зеленых насаждений [4]. С позиций изучения биоты соседство можно определить как крупный (от нескольких десятков до сотни га) участок территории с однородной застройкой, характерным спектром биотопов, внутри которого не проходит крупных природных (напр., река) и техногенных (автомагистраль) границ.

Это инфраэкологический уровень организации биоты городов. Соседства частично совпадают с жилыми районами, планировочными районами, градостроительными комплексами. Этот термин применяется к селитебной территории, но очевидно, что подобные структуры должны выделяться и в других функциональных зонах. Для вычленения соседств не существует единого критерия, иногда они дифференцируются отчетливо (удаленный жилой район), иногда весьма условно. Границами соседств могут выступать крупные природные рубежи (реки, балки); транспортные магистрали; незастроенные территории, крупные участки с застройкой иного типа. В отличие от предыдущих уровней, соседство уже является объектом географии и может рассматриваться как нижний предел региональной дифференциации урбосферы. В этом отношении соседство может выступить неким аналогом ландшафта в качестве основной единицы, совмещающей в себе индивидуальные и типологические черты.

В экологических исследованиях часто используется зонирование урбанизированной территории. Однако для биоты целостность **зоны** значительно ниже, чем целостность соседства. Зона, являясь реальным географическим объектом, в большей степени выступает как *способ типизации* соседств и биотопов.

Каждый пространственный уровень характеризуется своими классифицирующими признаками (табл. 1). Для каждой биохорологической единицы необходима разработка собственной типологической классификации, подобно той, которая принята в ландшафтоведении для разных единиц ландшафтной дифференциации (фаций, урочищ, ландшафтов). Попытка типизации микростаций с использованием четырех ступеней предпринята нами [1] на примере Калуги. Типизация соседств, по крайней мере, для некоторых городов, проводится в ландшафтоведческих работах [4]. Наименее неясной представляется классификация биотопов.

Таблица 1.

Уровни пространственной организации биоты в городах

Уровень	Классифицирующие признаки	Сфера изучения	Примеры
Соседство	тип застройки, социально-экономическая функция, генезис, время освоения, природные особенности (макрорельеф, природная растительность и почва)	фауна, флора; популяционная структура	историческая деревянная усадебная застройка; коттеджный поселок на берегу реки
Биотоп	древесный ярус, геотопология, тип динамики (саморазвивающиеся и управляемые), тип генезиса, набор микростаций	структура сообщества (локальной фауны, флоры)	луг на пустыре; облесенный овраг; внутриквартальный сад; уличная посадка древесная
Микростация	тип поверхности (почва и покрытие), биоморфологический состав травостоя, местоположение	распределение внутри сообщества	участок с асфальтным покрытием без травостоя, клумба, пятно вейника наземного

Выделение биохорологических уровней определяется биологическими особенностями изучаемых таксонов, особенно размерами и миграционной способностью. Приведенная характеристика рассчитана преимущественно на наземных беспозвоночных. Так, сообщества птиц формируются скорее на уровне соседства, а сообщества микро- и нанофауны – на уровне нашей микростации.

Исследование уровней пространственной организации городской биоты только начинается. Так, микростациональное распределение беспозвоночных на урбанизированной территории само по себе изучено слабо [2, 7, 9]. Животное население беспозвоночных на двух уровнях (биотоп и микростация) изучалось только в местообитаниях с незапечатанной почвой и разнообразной растительностью, управляемой человеком (ботанические сады, сельскохозяйственные участки, свалки). В других случаях затруднено выделение либо микростаций, либо микростаций.

О разграничении микростадий и макростадий. На практике разграничить микростадии и макростадии не всегда просто. Наиболее простой способ – сопоставление размеров изучаемого местообитания с радиусом индивидуальной активности таксона, если он уже известен из литературы. Но на практике обычно возникает необходимость в полевых исследованиях. Возможно, в некоторых случаях для этого можно оценить степень сходства таксоценов, учтенных в 1) контрастных смежных и 2) удаленных, но аналогичных по свойствам парцеллах. Если смежные участки более сходны между собой, чем со своими удаленными аналогами, то их следует рассматривать как микростадии, населенные одним сообществом.

Значительно труднее сделать обратный вывод – о дискретности сообществ. Применимость приема должны показать дальнейшие исследования. Во-первых, вклад биотопа и парцеллы в распределение обилия неодинаков для разных таксонов. Так, для распределения стафилинов на сельскохозяйственных участках Калуги значимым фактором оказались только свойства микростадий, а обилие жуужелиц, напротив, определялось только свойствами биотопа, не завися от микростадий. Во-вторых, можно сравнивать только биотопы с одинаковым парцеллярным разнообразием. Так, микростадии на крупном гетерогенном сельскохозяйственном участке оказались менее сходны между собой, чем с микростадиями другого участка; микростадии же последнего, имеющего меньшую величину и разнообразие, показали высокое сходство между собой. Отдельные небольшие микростадии, отличающиеся механическим составом почвы, наличием искусственного покрытия, густотой травостоя, оказались включены в кластеры других биотопов. Поэтому при оценке границ биотопа необходимо сообразоваться со сведениями об индивидуальной активности организмов, а для однозначного решения требуется изучение пространственной структуры каждой популяции.

Библиография:

1. Алексеев, В.В. О классификации микроместообитаний в застроенной части города Калуги [Текст] // Сборник научных работ лауреатов областных премий и стипендий. Вып. 4. – Калуга: КГПУ, 2008. – С. 130-135.
2. Грюнталь, С.Ю. Организация сообществ жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесных биогеоценозов Восточно-Европейской (Русской) равнины [Текст] / С.Ю. Грюнталь. – М.: Галлес-Принт, 2008. – 484 с.
3. Клауснитцер, Б. Экология городской фауны: Пер. с нем. [Текст] / Б. Клауснитцер. – М., 1990. – 246 с.
4. Колбовский, Е.Ю. Ландшафтоведение: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений [Текст] / Е.Ю. Колбовский. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 480 с.
5. Писарский, Б. Фауна беспозвоночных урбанизированных районов Варшавы [Текст] // Биондикация в городах и пригородных зонах. – М.: Наука, 1993. – С. 43-49
6. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник [Текст] / Н.Ф. Реймерс. – М., 1990. – 637 с.
7. Соболева-Докучаева, И.И. Влияние экологических условий города Москвы на особенности популяций жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) [Текст] / И.И. Соболева-Докучаева // Биологические науки, 1993, №2 (349). – С. 140-158.
8. Стрельцов, А.Б. Очерк экологии города Калуги: Справочно-учебное пособие [Текст] / А.Б. Стрельцов, А.А. Логинов, И.Н. Лыков, Н.В. Коротких. – Калуга, 2000. – 400 с.
9. Шарова, И.Х. Динамика структуры населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов города Саранска [Текст] / И.Х. Шарова, И.Е. Киселев. – Саранск: Изд-во Мордов. ГПИ, 1999. – 213 с.



ЖИВОТНЫЙ МИР ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «ПАНИН БУГОР» ГОРОДА ТОБОЛЬСКА

Е.С. Баянов,

ООО «ТюменНИИгипрогаз», г. Тюмень, РФ
bes6262@inbox.ru

ANIMALS of NATURE MEMORIAL TERRITORY "PANIN BUGOR" in TOBOLSK TOWN. - Bayanov E.S. - Animals of the natural memorial territory "Panin bugor" in Tobolsk town have the highly density of population and biodiversity because this territory has the multiform biotopes and there are good undamaged states there.

Обследование памятника природы «Панин бугор» проводилось в 2007 году по заданию Департамента недропользования и экологии Тюменской области с целью инвентаризации ландшафтов, почв, животного мира и растительности.