

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ ФАУНЫ ДОЛГОНОСИКООБРАЗНЫХ ЖУКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA) В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ г. ИЖЕВСК)

© 2025 Дедюхин С.В.

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования
«Удмуртский государственный университет», Ижевск, 426034, ул. Университетская, 1/1
e-mail: ded@udsu.ru

Поступила в редакцию 20.01.2025. После доработки 29.06.2025. Принята к публикации 10.08.2025

На основе исследований 1995–2024 гг. установлен высокий уровень видового богатства (310 видов из 4 семейств; 60% фауны Удмуртии) и проведён многосторонний анализ фауны долгоносикообразных жуков (Curculionoidea) г. Ижевск, крупного промышленного города, расположенного на востоке европейской части России. Сравнение комплексов долгоносиков экологических зон города и типов биотопов, различающихся степенью урбанизации, позволило выявить основные тенденции трансформации фауны в городской среде. Показано, что в селитебной зоне, при условии высокой мозаичности среды и сохранении остаточных природных биотопов, видовое богатство долгоносикообразных жуков не ниже, чем в зелёной зоне города, но состав и структура (ареалогическая и экологическая) имеют существенные отличия. Резкое обеднение и кардинальная трансформация структуры фауны (преобладание рудеральных и эврибионтных видов, заметная доля видов степного происхождения) наблюдаются в районах городской застройки. Качественные изменения фауны при урбанизации проявляются также в появлении в ней значительной группы адвентивных видов (37; 12% фауны). Большая часть из них – ближние вселенцы, проникшие в город вслед за сорно-рудеральной растительностью из долин крупных рек юга республики или лесостепной зоны Заволжья. Основной вектор инвазии – саморасселение по антропогенно трансформированным биотопам. Непреднамеренный завоз из отдалённых регионов с посадочным материалом или грунтом можно предполагать для четырёх видов долгоносиков (*Otiorhynchus smreczynskii*, *Polydrusus formosus*, *Exomias pellucidus*, *Pholicodes* sp.).

Ключевые слова: Coleoptera, Curculionoidea, долгоносикообразные жуки, Ижевск, Предуралье, городская фауна, адвентивные виды.

DOI: 10.35885/1996-1499-18-3-069-086

Введение

Городская (урбанистическая) среда – особая и сравнительно новая среда обитания живых организмов, в том числе и насекомых. Она характеризуется сложной мозаичностью, динамичностью и большим разнообразием биотопов: от сильно трансформированных (урбанизированных, рудеральных, сегетальных) местообитаний до значительной степени сохранённых природных биоценозов зелёной зоны города. Специфическими для города типами биотопов являются многоэтажные строения и прилегающие к ним территории, а также городские парки и скверы, ботанические сады. При этом аборигенное ядро фауны в основном концентрируется в сохранившихся природных и псевдоприрод-

ных биоценозах. В районах плотной застройки преобладают экологически пластичные виды открытых пространств, не свойственные лесным экосистемам, в зданиях – облигатные синантропы. Антрополическая трансформация биоты в городах проявляется, в частности, в концентрации здесь популяций адвентивных (чужеродных) видов. Благодаря разнообразию и специфике местообитаний в городской черте, часто наблюдаются высокий уровень видового богатства насекомых (в том числе и жуков-долгоносиков) и значительные отличия состава и структуры городских фаун от фаун соответствующих природных ландшафтов [Cholevicka, 1981; Клауснитцер, 1990; Дедюхин, 2006, 2019б; Арзанов, Черединых, 2018].

Город Ижевск – столица Удмуртской Республики, крупный промышленный, транспортный и культурный центр региона, расположен в центральной её части, в междуречье Камы и Вятки и на границе северной и южной подзон зоны хвойно-широколиственных лесов (подтайги) востока Русской равнины [Ильминских, 1998; Шадрин, 1999]. Численность населения Ижевска, постоянно проживающего в городе, составляет около 620 тыс. человек. Площадь городской черты – 315,15 км² (включая акваторию Ижевского пруда). Географические координаты центральной части Ижевска – 56.85° с. ш., 53.20° в. д. Территория в рамках черты города делится примерно поровну на районы застройки (селитебная зона в широком смысле, включая промышленную) и зелёную (рекреационную) зону. Собственно селитебная зона включает в себя жилые районы различных строительных типов: зоны многоэтажной (около 16.50 км²) и индивидуальной (около 24.40 км²) застройки, а также массивы садово-дачных участков. Большие площади занимают производственная зона и зоны транспортной и инженерной инфраструктур (32.25 км²). К рекреационной зоне города относятся городские леса и лесопарки (включая комплексный заказник «Верховье Ижевского пруда») (около 80.00 км²), зелёные насаждения общего пользования (парки отдыха, скверы, бульвары) (4.17 км²) [Ижевск..., 2025].

Долгоносикообразные жуки (Curculionidae) характеризуются высоким уровнем разнообразия как в природных, так и в антропогенно изменённых ландшафтах, при этом большое число видов этого надсемейства трофически связано с растениями-ценофобами [Коротяев, 2012]. Поэтому они могут служить одной из модельных групп при изучении закономерностей трансформации экосистем, в том числе при урбанизации среды. Работы подобного рода широкое распространение получили в зарубежных странах [Cholevicka, 1981; Клауснитцер, 1990; Bayer, Winkelmann, 2005; Germann et al., 2008]. В России долгоносики в городах, как правило, изучались в связи с завозом адвентивных видов и их последующей инвазией [Коротяев и др., 2015, 2018; Забалуев, 2023; Дедюхин,

Плакхина, 2024а, 2024б], либо исследования ограничивались описанием комплексов долгоносикообразных жуков в городских зелёных насаждениях или в ботанических садах [Томилова, 1962; Кривец, 2002, Богачева и др., 2009; Дедюхин, 2010]. Специальные работы, посвящённые многостороннему анализу городской фауны этой группы, в нашей стране очень редки. Единственное исключение составляет работа, в которой детально изучен и проанализирован состав фауны надсемейства Curculionoidea, г. Ростов-на-Дону [Арзанов, Чередников, 2018].

Сведения о видовом составе долгоносикообразных жуков Ижевска можно почерпнуть в ряде публикаций [Дедюхин, 2006, 2010, 2012, 2014, 2019а, 2019б, 2019в]. В них для города (включая леса зелёной зоны и Учебный ботанический сад УдГУ) в общей сложности указано 219 видов. За последние годы был собран новый обширный материал в разных частях и экологических зонах города, а также детально обработаны сборы предыдущих лет, что позволило существенно дополнить общий список долгоносикообразных жуков города и уточнить состав чужеродных видов.

Цель данной работы – на основе результатов многолетних исследований впервые провести разносторонний анализ фауны долгоносикообразных жуков г. Ижевск в целом (и адвентивного компонента, в частности), установить закономерности пространственной дифференциации фауны в черте города и оценить степень её трансформации.

Материал и методы

Материалы для настоящей работы получены в ходе комплексного изучения жуков-фитофагов г. Ижевск (в рамках изучения фауны этих групп Удмуртии и Вятско-Камского региона в целом) в течение последних 30 лет (1995–2024 гг.). В качестве основных методов применялись энтомологическое кошение и сбор жуков непосредственно с кормовых растений (ручным способом либо отряхиванием имаго в сачок). Кроме того, проводился визуальный учёт специфических повреждений, оставляемых жуками-фитофагами на растениях, а также сбор преимагинальных стадий с последующим выведением жуков на кор-

мовых растениях в лабораторных условиях. Ограниченно использовались также линии почвенных банок-ловушек, а также разбор лесной подстилки на пологе.

Исследованиями был охвачен широкий спектр биотопов во всех административных районах и экологических зонах города. Стационарные многолетние сборы проведены на трёх участках с разной степенью урбанистической нагрузки (рис. 1).

Помимо оригинальных данных, использовались также немногие сохранившиеся на ватных матрасиках материалы, собранные на территории Ижевска студентами Удмуртского государственного педагогического института (сейчас Удмуртский государственный университет) в начале 70-х гг. XX в. под руководством канд. биол. наук В.И. Рощиненко.

Общий объём изученного материала составил около 20 тыс. экземпляров. Все сборы хранятся в коллекции автора.

Анализ пространственного распределения фауны осуществлялся в градиенте возрастания урбанистической нагрузки от периферии к центру города согласно подходу, предложенному Б. Клауснитцером [1990]. В качестве основных сравниваемых единиц при анализе трансформации структуры фауны в городской среде были взяты выборки (парциальные фауны) двух основных экологических зон города: урбанизированной, или селитебной, зоны в широком смысле (в той или иной степени застроенной, включая многоэтажную застройку, транспортные зоны, садово-дачные участки, ботанический сад, парки отдыха, а также остаточные участки лесов, окружённые городской застройкой) и зелёной зоны, в которой преобладают леса и лесопарки рекреационного и водоохранного назначения, а застройка представлена в виде отдельных баз отдыха и детских лагерей. К этой же зоне относится ООПТ «Верховья Ижевского пруда», где во многом сохранились комплексы, характерные для долины р. Иж до затопления водами водохранилища большей части её поймы на территории города. В целом, фауну зелёной зоны мы рассматриваем как контрольную, во многом отражающую состав первичной (аборигенной) фауны этой территории, а фауну селитебной

зоны – как фауну, складывающуюся в условиях городской среды.

Для сравнения видового состава долгоносикообразных жуков разных экологических зон и типов биотопов города использовался коэффициент Жаккара [Jaccard, 1901]. Номенклатура видов и общие данные об их распространении приняты по новой версии «Каталога долгоносикообразных жуков Палеарктики» [Alonso-Zarazaga et al., 2024]. Уточнение ареалов в пределах европейской части России проводилось по ряду других источников [Исаев, 2007; Дедюхин, 2012; Дедюхин, Плакхина, 2024а; Забалуев и др., 2019; Заба-

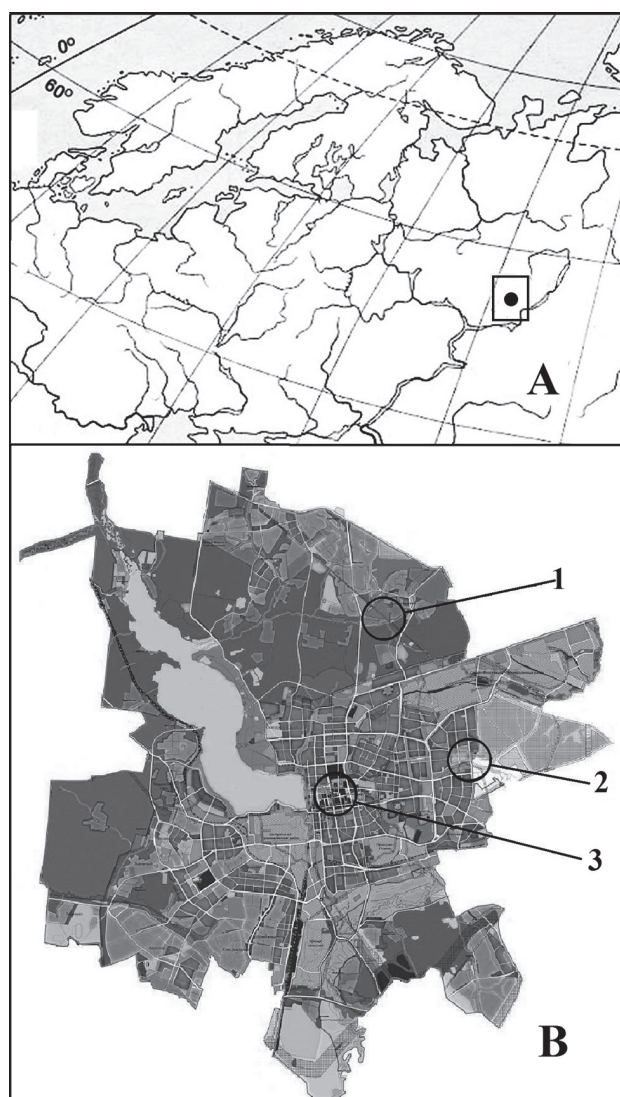


Рис. 1. Географическое положение Ижевска (А) и места стационарных исследований в черте города с разной степенью урбанистической нагрузки (В): 1 – ботанический сад УдГУ и окрестные лесные и луговые участки зелёной зоны; 2 – лесопарк в долине р. Чемошурка, окружённый многоэтажной застройкой и полями; 3 – исторический центр города.

луев, 2025]. При выделении ареалогических комплексов использован принцип построения схем ареалов по К.Б. Городкову [1984].

Результаты и их обсуждение

Видовое богатство фауны. Всего в черте г. Ижевск (включая лесные массивы зелёной зоны и верховье Ижевского пруда) зарегистрировано 310 видов надсемейства Curculionoidea (без учёта Scolytinae из Curculionidae), что составляет свыше половины (60.3%) фауны республики (к настоящему времени в Удмуртии известно 514 видов долгоносикообразных жуков). Показательно, что флора Ижевска также включает около 60% видов флоры республики [Ильминских и др., 1998].

Таким образом, уровень видового богатства этой группы в городской черте Ижевска может считаться высоким. Известно, что локальные фауны долгоносиков городов могут быть очень богатыми. Например, фауна Берлина насчитывает более 540 видов этого надсемейства [Bayer, Winkelmann, 2005]. Для Варшавы приведено 346 видов [Cholewicka, 1981]. Практически столько же видов отмечено в Ростове-на-Дону (347 из пяти семейств) [Арзанов, Чередников, 2018].

Причинами, обусловившими большое разнообразие долгоносиков в Ижевске, являются высокая мозаичность среды и, как следствие, широкий спектр часто контрастных по экологически условиям биотопов; богатство городской флоры (включая обширные комплексы рудеральных, культивируемых растений и интродуцентов); наличие слабонарушенных лесных массивов зелёной зоны города, являющихся резерватами природного разнообразия флоры и фауны, а также околородных и заболоченных сообществ верховьев Ижевского пруда, пойм р. Позимь и малых рек, протекающих в городе; расположение территории города на значимом ландшафтно-зональном рубеже (границе двух подзон подтайги), что определило исторически сложившуюся разную степень освоённости южной и северной частей города.

Распределение видового богатства надсемейства Curculionoidea Ижевска по семействам следующее: Curculionidae (241 вид; 78.5% состава фауны), Brentidae (52 вида;

16.9%), Attelabidae (12 видов; 3.9%), Anthribidae (5 видов; 1.6%). Интересно, что таксономическая структура фауны и доля, приходящиеся на конкретные семейства, практически полностью соответствуют установленным для региональной фауны Вятско-Камского междуречья в целом [Дедюхин, 2012]. Правда, в черте города пока не зарегистрированы представители небольшого семейства Nemonychidae (но вполне возможны).

Закономерности пространственного распределения жуков-долгоносиков в черте г. Ижевск. Анализ пространственной дифференциации фауны долгоносикообразных жуков в урбанистическом градиенте от периферии к центру города показал, что по уровню видового богатства фауны зелёной и селитебной (в широком смысле) зон практически равны (257 и 259 видов; 82.9 и 83.9% фауны города) (табл. 1).

Таким образом, урбанизация не ведёт к обязательному снижению разнообразия этой группы жуков. Более того, благодаря комплексности фауны совокупное видовое богатство долгоносиков в городской черте в настоящее время, несомненно, гораздо выше, чем оно было на этой территории до создания города. Связано это как с увеличением мозаичности среды, так и с особенностями экологии видов Curculionoidea, большинство из которых в местных условиях тяготеет к открытым и хорошо прогреваемым биотопам с разрежённой растительностью.

При этом фауна, складывающаяся в условиях города, существенно трансформирована, что отражает невысокий уровень коэффициента Жаккара (65%) между выборками селитебной и зелёной зоны. Так, 49 видов, обитающих в городских лесах и в верховьях Ижевского водохранилища, отсутствуют в основной части города (вероятно, исчезнувший в селитебной зоне компонент фауны). Напротив, 55 видов, встречающихся на урбанизированных территориях, не обнаружены в естественных биоценозах зелёной зоны (в основном адвентивные и криптогенные виды). При этом ядро фауны города (даже в основной его части) составляют аборигенные виды, сохраняющиеся в остатках природных биоценозов, а также заселяющие вторичные

Таблица 1. Ареалогическая структура фауны долгоносикообразных жуков (Curculionoidea) г. Ижевск

Комплексы	Фауна г. Ижевск в целом		Селитебная зона		Зелёная зона	
	Число видов	Доля в фа- уне, (%)	Число видов	Доля в фа- уне (%)	Число видов	Доля в фа- уне (%)
<i>Долготные комплексы</i>						
Космополитный	2	0.6	2	0.8	-	0
Голарктический	22	7.1	21	8.1	22	8.6
Транспалеарктический	87	28.1	71	27.4	81	31.5
Западно-центрально- палеарктический	141	45.5	122	47.1	108	42.0
Западнопалеарктический	44	14.2	33	12.7	37	14.4
Центральнопалеарктический	7	2.3	6	2.3	3	1.2
Центрально-восточно- палеарктический	7	2.3	4	1.5	6	2.3
Всего	310	100	259	100	257	100
<i>Широтные комплексы</i>						
Бореальный и арктобореальный	16	5.2	10	3.9	16	6.2
Полизоальный	57	18.4	55	21.2	54	21.0
Температный	135	43.5	107	41.3	130	50.6
Южно-бореально-суббореальный	75	24.2	60	23.2	54	21.0
Суббореальный	27	8.7	27	10.4	3	1.2
Всего	310	100	259	100	257	100

городские местообитания (парки, агроценозы и т.д.) из природных резерватов. Последнее чётко показано на примере группировок долгоносиков Ботанического сада Удмуртского университета (далее БС УдГУ) [Дедюхин, 2010, 2019в].

Селитебная зона не является однородной, поэтому для более детального анализа пространственной дифференциации фауны в городе целесообразно отдельно проанализировать состав долгоносикообразных жуков в районах, занятых частной и многоэтажной застройкой.

На территориях с индивидуальной застройкой, в садово-дачных массивах и на городских сельскохозяйственных землях (включая БС УдГУ) отмечено 214 видов (70.0% фауны города). Наблюдаемое здесь большое видовое богатство обусловлено в целом благоприятными условиями для обитания обширной группировки долгоносиков открытых пространств, а также проникновением в сады и аллеи лесных и луговых видов из сопредельных участков зелёной зоны.

Напротив, в микрорайонах с типичной городской застройкой (включая дворы, улицы, скверы, городские парки, пустыри и т.д.) зарегистрировано меньше половины видов, встречающихся в городе (143; 46.1%), а коэффициент сходства состава долгоносикообразных жуков между этой парциальной фауной и фауной зелёной зоны составляет всего 36.5%. Однако при учёте комплексов лесных участков, сохранившихся узкими полосками и островками в овражной сети вдоль долин малых рек (Карлутка, Подборенка, Чемошурка), протекающих в центральных районах города, общее число видов долгоносиков, зарегистрированных в центральной зоне города, значительно больше (около 185), а коэффициент Жаккара между фаунами зелёной и селитебной зоны ожидаемо гораздо выше 55.6%.

Таким образом, значительное обеднение видового богатства долгоносикообразных жуков, сопровождаемое кардинальной трансформацией их комплексов, происходит лишь при глубокой урбанизации, когда исчезают территории, имеющие в той или иной степе-

ни сохранившуюся аборигенную растительность, в результате чего в фауне начинают преобладать виды, не характерные для местных сообществ.

Интересно сравнить также локальное разнообразие в конкретных микрорайонах города (радиусом около 1 км), различающихся уровнем и видами урбанистической нагрузки (места стационарных исследований отмечены на рис. 1, В). Так, в БС УдГУ и в прилегающих к нему лесных массивах зелёной зоны (зональные тёмнохвойно-широколиственные леса рекреационного назначения, небольшой пруд и заболоченные ольшаники в верховьях р. Карлутка) в ходе многолетних исследований выявлено 222 вида (174 вида отмечены непосредственно на территории ботанического сада, в том числе 81 вид – на культурных и интродуцированных видах растений). В лесопарке, расположенном на восточной окраине города, где сохранились лишь ленточные, тёмнохвойные и мелколиственные леса вдоль овражной системы долины р. Чемошурка, и с прилегающими к нему городскими кварталами, а также сопредельными полями видовое богатство долгоносикообразных жуков заметно ниже (187 видов). В историческом центре города, наиболее плотно застроенном, где отсутствуют лесные участки, а древесные насаждения есть лишь на аллеях улиц, придомовых территориях, в скверах и парке отдыха, удалось зарегистрировать лишь 85 видов долгоносиков (многие из которых собраны в единичных экземплярах). При этом в связи с малой площадью открытого грунта и регулярным кошением газонов и пустошей здесь очень ограничено представлены пустыри.

Зоогеографический и экологический анализ фауны города. Трансформация фауны в городской черте наглядно проявляется при сравнении зоогеографической и экологической структур комплексов долгоносикообразных жуков, складывающихся на территориях с разной степенью урбанизации, на фоне структуры фауны городской черты Ижевска в целом.

Анализ зоогеографической структуры по двум параметрам (долготной и широтной составляющих ареала) (см. табл. 1), показал, что в фауне Ижевска преобладают широко

распространённые виды западно-центрально-палеарктического и транспалеарктического комплексов (в общей сложности 73.6%). Заметную роль играют также западнопалеарктические элементы фауны (14.2%) при очень незначительном участии видов голарктического (7.1%), центральнопалеарктического и центрально-восточно-палеарктического комплексов (по 2.3% каждый). Подобное распределение характерно и для региональной фауны Удмуртии.

При сравнении фаун двух основных экологических зон города обращает на себя внимание более высокая доля в фауне урбанизированной зоны западно-центрально-палеарктических видов (47 против 42% в фауне зелёной зоны) и центральнопалеарктических видов (2.3 против 1.2%). Напротив, в зелёной зоне несколько выше процент видов западнопалеарктического комплекса (14.4 против 12.7%).

Главной особенностью широтно-зональной структуры фауны города (см. табл. 1) выступает заметная доля в ней суббореальных (в основном степных) долгоносиков (27 видов; 8.7%), совершенно не характерных для зональных лесных ландшафтов. Подтверждением этому является почти полное отсутствие их в фауне зелёной зоны, где отмечено всего три таких вида в сухих сосняках, местами сохранившихся на северной, прилегающей к пруду окраине города. При этом все зарегистрированные в городе степные виды отмечены в застроенных районах или в городских агроценозах, составляя в фауне селитебной зоны 10.4% (против 1.2% в зелёной зоне). С другой стороны, в зелёной зоне Ижевска гораздо выше доля температных и бореальных форм (в общей сложности 57 против 45% в селитебной зоне).

Таким образом, при урбанизации ярко выражена тенденция к формированию фауны более южного типа. Подобная же особенность характерна для фаун городов Средней Европы, в которых отмечается повышенная доля ксеротермофильных средиземноморских видов [Клауснитцер, 1990; Germann et al., 2008]. В целом, это обусловлено комплексом взаимосвязанных факторов: преобладанием в городской среде открытых, хорошо

прогреваемых биотопов с травянистой растительностью, повышенным температурным режимом и общей ксерофикацией местообитаний.

Экологическая структура фауны проанализирована по двум параметрам: биотопическому и ярусному предпочтению видов (табл. 2). Соотношение групп, выделенных по биотопическому преферендуму, также отражает существенные различия фаун урбанизированной территории и периферии Ижевска. В селитебной зоне в общей сложности заметно преобладают виды, характерные для пустырей и придорожной растительности (пионерная группа) (73; 28%), а также эврибионты травянистых биотопов (60 видов: 23%). В зелёной зоне видовое богатство пионерной группы меньше почти в 2,5 раза (31 вид; 12%) и ожидаемо гораздо выше доли лесных (32 против 23%), лугово-опушечных (17.1 против 13.9%) и околородных форм (8.1 против 4.6%). Тем не менее значительное число видов из этих групп сохраняется и в основной зоне города, что обусловлено наличием здесь

остатков естественных лесолуговых ландшафтов.

Ещё одним ярким показателем, отражающим особенности фауны, а также степень её трансформации, служит соотношение фитобионтных (ярусных) групп (см. табл. 2). При этом установленное для городской фауны преобладание хортобионтов (64%) характерно не только для фаун долгоносиков семиаридных и аридных областей, но и для фауны лесной зоны. Так, в фауне Вятско-Камского междуречья на долю видов, связанных с травянистой растительностью, приходится 65%, на дендробионтов – всего 22% [Дедюхин, 2013]. Таким образом, фитобионтная структура фауны города во многом соответствует структуре региональной фауны. Однако следует учитывать, что центром разнообразия фауны долгоносикообразных жуков Вятско-Камского междуречья выступают долины рек юга региона, где участие травянистых сообществ (в том числе остепнённых) гораздо выше, чем в центральной водораздельной части, в которой расположен Ижевск.

Таблица 2. Экологическая структура фауны долгоносикообразных жуков (Curculionoidea) г. Ижевск

Группы	Фауна г. Ижевск в целом		Селитебная зона		Зелёная зона	
	Число видов	Доля в фа- уне (%)	Число видов	Доля в фа- уне (%)	Число видов	Доля в фа- уне (%)
<i>Биотопические группы</i>						
Лесная	84	27.1	60	23.2	83	32.3
Околородно-болотная	29	9.4	12	4.6	29	8.1
Лугово-опушечная	45	14.5	36	13.9	44	17.1
Пионерная (рудеральная и сегетальная)	74	23.9	73	28.2	31	12.1
Эврибионты травянистых биотопов	60	19.4	60	23.2	54	21.0
Широкие эврибионты	16	5.2	16	6.2	16	6.2
Облигатные синантропы	2	0.6	2	0.8	–	–
Всего	310	100	259	100	257	100
<i>Фитобионтные (ярусные) группы</i>						
Хортобионты	199	64.2	180	69.5	154	59.9
Дендробионты и дендро-тамнобионты	84	27.1	64	24.7	78	30.4
Дендро-хортобионты	7	2.3	6	2.3	5	1.9
Гидатобионты	20	6.5	9	3.5	20	7.8
Всего	310	100	259	100	257	100

Очень показательно в этом плане сравнение двух основных парциальных фаун города. Если в фауне селитебной зоны гораздо выше доля хортобионтов (69.5 против 59.9%), то в фауне зелёной зоны гораздо больше участие видов, связанных с древесно-кустарниковой растительностью (30.4 против 24.7%), а также с водными и амфибионтными растениями (7.8 против 3.5%). Таким образом, при урбанизации территории явно прослеживается тенденция увеличения разнообразия и доли видов, обитателей травянистых растений.

Биотопическое распределение долгоносикообразных жуков в городской среде. Ещё более детальная картина распределения долгоносиков в мозаичной городской среде проявляется при анализе их распределения по основным типам биотопов (табл. 3).

Минимальное число видов отмечено в наиболее трансформированных биотопах городских кварталов (69; 22.1%). Причем многие виды в глубоко урбанизированной среде встречаются в основном во дворах старой малоэтажной застройки 1960–1980 гг., где сформирован древесный и кустарниковый ярус, имеются клумбы с многолетниками, а также участки с бурьянным разнотравьем. Для таких территорий очень характерен и ряд чужеродных видов (*Otiorhynchus smreczynskii*, *Pholicodes* sp., *Aspidapion validum*). В новых кварталах с многоэтажной застройкой, на участках, занятых регулярно окашиваемыми газонами, или в скверах с молодыми посадками декоративных растений спорадически встречаются не более 30 наиболее экологически пластичных видов.

Для любого города очень характерны посадки деревьев и кустарников, использу-

емых в озеленении. Состав комплексов долгоносикообразных жуков этих насаждений в Ижевске очень беден, в них отмечено лишь 15 видов, при этом почти все они повреждают интродуцированные растения, имеющие родственные виды во флоре Удмуртии. Например, в посадках осокоря (*Populus nigra*) и на близких к нему североамериканских тополях встречаются *Byctiscus populi* (в окрестных лесах обычен на осине), *Dorytomus ictor* и *D. longimanus* (ближайшие природные местообитания этих видов находятся в долине Камы в естественных насаждениях *Populus nigra*), *Anthonomus rectirostris* и *Tatianaerhynchites aequatus* отмечены на черемухах Маака (*Padus maackii*) и виргинской (*P. virginiana*) (в лесах обычны на *Padus avium* и *Sorbus aucuparia*). На интродуцентах встречаются и некоторые полифаги. Так, *Polydrusus inustus* явно предпочитает *Malus baccata* и другие деревья и кустарники из семейства Rosaceae, хотя может встречаться и на травянистых растениях.

Явное предпочтение используемым в озеленении растениям отдаёт только наиболее многочисленный в Ижевске чужеродный партеногенетический вид *Otiorhynchus smreczynskii*. Наиболее сильно он повреждает листья на нижних ветках интродуцентов из семейства маслинные (Oleaceae): сирени (*Syringa* spp.), бирючины (*Ligustrum vulgare*), а также подрост ясеня пенсильванского (*Fraxinus pensylvanica*), но регулярно отмечается и на интродуцентах из других семейств (*Padus virginiana*, *Symphoricarpos albus*, *Lonicera tatarica*, *Ribes alpinum*, *Cornus sanguinea*, *Swida sanguinea*, *Populus balsamifera*, *Amelanchier spicata*, *Cerasus vulgaris*, *Malus baccata*, *Aro-*

Таблица 3. Число видов и доля в фауне комплексов долгоносикообразных жуков (Curculionoidea) основных типов биотопов г. Ижевск

Параметры	Дворы и улицы	Парки, скверы, аллеи	Пустыри, обочины, насыпи	Агроценозы	Лесопарки и участки леса в городских микрорайонах	Леса и их опушки в зелёной зоне	Пойменные луга и берега водоёмов
Число видов	69	82	156	145	142	201	140
Доля в фауне города (%)	22.3	26.5	50.3	46.8	45.8	64.8	45.2

nia mitschurinii, *Spiraea japonica*, *Crataegus* spp.) и на некоторых используемых в озеленении местных видах деревьев и кустарников (в частности, *Rosa majalis*, *Ulmus* spp., *Padus avium*) [Дедюхин, 2014, 2019б]. При ночных сборах (жуки *O. smreczynskii* поднимаются в кроны только после захода солнца) вместе с этим долгоносиком нередко попадаются (как правило, в меньшем количестве) местные полифаги *Otiorhynchus ovatus* и *Sciaphilus asperatus* (последний – только вблизи лесных участков), питающиеся как на аборигенных, так и на интродуцированных видах.

Невысокий уровень видового богатства надсемейства Curculionoidea наблюдается и в городских парках отдыха и скверах (82 вида; 26.5%), что, вероятно, обусловлено сильным уплотнением почв и деградацией листовой подстилки (где развивается и зимует большинство дендробионтных видов), а также подроста и подлеска. Резко негативно сказываются на живущих на растениях насекомых, в том числе долгоносиках, регулярно проводимые в последние годы мероприятия по кошению травянистого яруса и опрыскиванию этих территорий акарицидами. В результате даже в местах с высоким обилием кормовых растений на опушках парковой зоны численность и разнообразие долгоносикообразных жуков очень низки.

Показательно, что в лесопарках и ленточных участках лесных массивов, выполняющих водоохранную роль для нескольких рек, протекающих в районах городской застройки, уровень разнообразия долгоносиков намного выше (142 вида). Именно эти территории играют роль основных резерватов природных компонентов в городской среде. Здесь отчасти сохраняется, хотя и обеднённая, группа видов, характерных для лесов и лугов зелёной зоны (*Anthribus nebulosus*, *Exapion elongatulum*, *Temnocerus nanus*, *Involvulus cupreus*, *Cyanapion columbinum*, *C. gnarum*, *Magdalis frontalis*, *Pissodes pini*, *Cryptorhynchus lapathi*, *Tapinotus sellatus*, *Zaclarus germanii*, *Acalyptus carpini*, *Ellescus bipunctatus*, *E. scanicus*, *Dorytomus tortrix*, *D. dejeani*, *Rhyngaenus xylostei*, *Tachyerges pseudostigma*, *Isochnus foliorum*, *Orchestes testaceus*, *Anoplus plantaris*, *Limobius borealis*, *Phyllobius glau-*

cus, *Sciaphilus asperatus*, *Brachysomus echinatus*, *Sitona striatellus*). В свою очередь, эти комплексы вследствие инсультации лесов и чрезвычайно высокой рекреации значительно преобразованы. Их трансформация проявляется, с одной стороны, в значительной доле видов открытых пространств, в первую очередь связанных с сорной растительностью, с другой – для таких лесов очень характерны некоторые чужеродные виды. Так, в число наиболее обычных видов этих сообществ входят чужеродные виды – *Exomias pellucidus* и *Polydrusus inustus*, очень редкие в естественных лесных массивах вне городской черты. В заречной части Ижевска в рекреационном лесу долины р. Малиновка близ элитного дачного массива (микрорайон «Липовая Роща») впервые на территории республики обнаружен *Polydrusus formosus*.

Ещё одним местом сохранения природной фауны в городе выступают берега водоёмов. В заводях рек и локальных заболоченных участках встречаются некоторые гигрофильные виды (*Notaris acridulus*, *Grypus equiseti*, *Tanysphyrus lemnae*, *Limnobaris dolorosa*, *Bagous alismatis*). На небольших городских прудах, имеющих заросшие мелководья, помимо этих видов отмечены также более редкие в черте города *Notaris scirpi*, *Bagous tempestivus* и *B. glabrirostris*. Однако в целом состав гидробионтных долгоносиков в городе значительно обеднён, а на большей части берега вдоль набережной Ижевского пруда, практически лишённой околотовной растительности, гидробионтные виды не обнаружены.

Напротив, в верховьях пруда (устье р. Карлутка и микрорайон Воложка), помимо всех видов, встречающихся в водоёмах селитебной зоны, отмечены такие редкие долгоносики, как *Lixus paraplecticus* и *Bagous rotundicollis*. Первый вид включён в Красную книгу УР [Дедюхин, 2023] как индикатор крупных чистых водоёмов, тесно связанный с амфибионтными видами зонтичных (*Sium latifolium*, *Oenanthe aquatica*), а второй, развивающийся на кувшинках (*Nymphaea* spp.), в России известен только здесь [Дедюхин, Каргапольцева, 2014]. В целом, созданная в пределах города особо охраняемая при-

родная территория «Верховья Ижевского пруда» является резерватом разнообразной околотовной и водной фауны надсемейства Curculionoidea.

Одним из основных центров видового богатства долгоносикообразных жуков в городе являются рудеральные (пустыри, дорожные насыпи и т.д.) и сегетальные (поля, приусадебные и садово-дачные участки, плодовые сады, ботанический сад) биотопы (156 и 145 видов соответственно). В последних большинство видов связано с сорняками, а среди сельскохозяйственных вредителей почти все встречаются и на сорной растительности. Из вредителей плодовых культур основу составляют виды, живущие и на местных древесно-кустарниковых растениях. Исключение составляют лишь некоторые долгоносики, например *Anthonomus pomorum*, обычный на яблонях и грушах. Характерной чертой рудеральных биотопов в городе выступает присутствие адвентивных видов, связанных с сорняками южного происхождения.

Таким образом, общий высокий уровень видового богатства долгоносикообразных жуков в городской черте Ижевска складывается за счёт сочетания в ней комплексов видов с разными экологическими предпочтениями.

Анализ адвентивного компонента фауны г. Ижевск. Одним из основных показателей степени трансформации фауны в условиях городской среды выступает состав адвентивных видов, появившихся на данной территории вследствие прямого или косвенного антропогенного влияния. Детальный анализ распространения и экологии долгоносикообразных жуков фауны г. Ижевск показал, что к адвентивному компоненту с высокой долей достоверности может быть отнесено 37 видов (11.9% видов фауны г. Ижевск). При этом 12 из них в регионе встречаются исключительно в населённых пунктах, а восемь (*Diplapion confluent*, *Lixus albomarginatus*, *L. fasciculatus*, *Polydrusus formosus*, *Otiorhynchus smreczynskii*, *Exomias pellucidus*, *Pholicodes* sp., *Sitona humeralis*) – пока известны только на территории Ижевска. Ещё по меньшей мере 36 видов могут считаться криптогенными формами.

Группа адвентивных видов гетерогенна в ареалогическом и экологическом плане, а также по способу заселения (векторам инвазии) и времени вхождения в анализируемую фауну. Как было показано выше, одной из главных особенностей фауны селитебной зоны города выступает её более южный характер по сравнению с фауной природных местообитаний. Это обусловлено присутствием здесь выходцев из лесостепной и степной зон, северные границы нативных ареалов которых лежат значительно южнее Ижевска (27 видов). Многие из них связаны со степными по происхождению растениями-архефитами, расселение которых по территории республики произошло при первичном агрикультурном освоении территории [Пузырёв, 2017]. К таковым относятся *Bruchela orientalis*, *Ceutorhynchus sisymbrii* (оба вида в Удмуртии – монофаги на *Sisymbrium loeselii*), *C. granulicollis* (на *Thlaspi arvense*), *C. sophiae* (на *Deiscurainia sophia*), *Aulacobaris janthina* (развивается на разных крестоцветных, в Ижевске отмечен на *Sisymbrium loeselii*), *Lixus myagri* (олигофаг на некоторых крестоцветных, собран в ботаническом саду на *Barbarea arcuata*), *Mogulones crucifer* (на *Cynoglossum officinale*), *Sirocalodes depressicollis* (на *Fumaria officinalis*), *Aspidapion radiolus* (на *Malva pusilla*), *Cyphocleonus dealbatus* (на *Artemisia* и *Achillea*). Почти все вышеперечисленные виды на юге Удмуртии встречаются и в сельской местности (как в населённых пунктах, так и по окраинам полей), но отсутствуют или очень редки севернее Ижевска (особенно в подзоне южной тайги). В лесостепной зоне Заволжья, помимо рудеральных и сегетальных биотопов, эти виды обитают в нарушенных степях, являясь компонентами сообществ начальных стадий сукцессий степных биоценозов [Дедюхин, 2024].

Так как выбор места под строительство Ижевского завода (и пруда) в 1740 году определялся в том числе и наличием поблизости как продовольственных, так и лесных ресурсов, то и сам город был заложен на стыке уже хорошо освоенной южной трети современной республики и лесного центра [Ильминских, 1998]. Эта особенность сохранилась и в современном ландшафте, когда в южных и

восточных окрестностях Ижевска преобладает агроландшафты, а в северной и западной (заречной) частях – лесные массивы зелёной зоны. Таким образом, значительная часть долгоносикообразных жуков, связанных с археофитами, могла попасть на анализируемую территорию ещё до формирования заводской и городской застройки, при первичном агрикультурном её освоении (то есть с высокой долей вероятности являются археоинвайдерами).

При этом значительное число видов южного происхождения, несомненно, вошло в состав фауны уже как компонент городской среды. Так, в последние 10 лет здесь впервые зарегистрированы *Lixus rubicundus* (на *Atriplex sagittata*), *Trichosiromus horridus* (на чертополохах, в Ижевске собран на *Carduus crispus*), *Lixus fasciculatus* (на *Artemisia vulgaris* и *Tanacetum vulgare*), *Pseudorchestes smreczynskii* (на *Artemisia absinthium*).

Недавними вселенцами в фауну Ижевска, по всей видимости, являются *Ischnopteron loti*, *Sitona waterhousei* и *Hypera plantaginis*, связанные с лядвинцем (*Lotus corniculatus*), местами произрастающим на газонах и пустырях. Эти виды широко распространены в лесостепной и степной зонах Заволжья. В Удмуртии они локально встречаются только на юге, в основном в долине Камы. Вероятно, как семена лядвенца, так и развивающиеся на этом растении фитофаги попадают в город с завезённым плодородным грунтом (чернозёмом из лесостепной зоны), используемым при разбивке городских газонов, либо со строительным песком с берега Камы. Непреднамеренный завоз с грунтом в Ижевск можно предполагать также для *Sitona callosus* (олигофаг на некоторых преимущественно степных бобовых) и *S. humeralis* (в основном развивается на *Medicago*, в Ижевске отмечен на *M. lupulina*), собранных на недавно разбитых и нерегулярно окашиваемых газонах с развитым разнотравьем. Показательно, что все рассмотренные в этом абзаце виды были обнаружены в одной точке на окраине нового многоэтажного микрорайона в восточной части Ижевска. Находки их в городе самые северные в регионе, отстоящие от ближайших известных их местонахождений на

50–150 км, а *S. humeralis* впервые обнаружен в фауне Удмуртии. Долгое время этот преимущественно степной вид в Вятско-Камском междуречье был известен по одной находке с северо-востока Татарстана на остепнённом склоне р. Вятка [Дедюхин, 2012], где, вероятно, и проходит граница его естественного ареала. В Прикамье известен и другой случай завоза этого вида в городскую среду. Так, в 2022 г. он был собран в Учебном ботаническом саду Пермского университета (г. Пермь) [Дедюхин, Плакхина, 2024а, 2024б].

Ещё одним примером долгоносика, на юге региона обитающего в природных резерватах (особенно в долинах крупных рек), а на водоразделах встречающегося исключительно в антропогенных местообитаниях, является *Polydrusus inustus*. Этот многоядный вид, вероятно, причерноморского генезиса, обычен на остепнённых склонах долин Камы и Вятки [Дедюхин, 2012]. При этом на Вятке он был известен ещё более 100 лет назад [Яковлев, 1910]. В настоящее время *P. inustus* – местами массовый вид в населённых пунктах и во вторичных колковых лесах юга Удмуртии, возникших в результате антропогенной инсультации ландшафта [Дедюхин, 2019а]. В городе он встречается исключительно в застроенных районах, особенно на декоративных яблонях [Дедюхин, 2019б]. В Центральной Европе этот вид появился лишь в середине XX века в результате самопроизвольного расширения ареала [Smreczyński, 1966].

По окультуренным ландшафтам Удмуртии в XX веке расселился и восточный степной вид – *Gronops inaequalis*, в Ижевске обнаруженный на ксерофитном пустыре. При этом на юге Вятско-Камского региона как вредитель всходов вики и гороха он отмечался уже в 1930-х гг. [Эстерберг, 1935]. Возможно, к вредителям вид был отнесён ошибочно, так как в основном связан с рудеральными маревыми. В Центральной и Западной Европе в ходе непреднамеренного завоза с почвой и рассадой он широко распространился лишь в 1940–1980 гг. [Забалуев и др., 2019].

Адвентивный характер вышеперечисленных видов на территории города не вызывает сомнений. Однако ряд видов пионерной группы, встречающихся по рудеральным

биотопам и севернее Ижевска, мы относим к криптогенным на исследуемой территории. Все они в республике отмечены и в природных местообитаниях, особенно в долинах рек (то есть не являются чужеродными для региональной фауны). Эти виды теоретически могли обитать в окрестностях Ижевска и до антропогенного освоения этой территории в интразональных местообитаниях: по берегам и на склонах коренных берегов Ижа и Позими, в сухих сосновых лесах на песках. Однако в связи с тем, что эти формы явно тяготеют к открытым и хорошо прогреваемым местообитаниям, которые в доагрикультурный период на водоразделах Удмуртии если и были, то носили очень локальный характер, первичное обитание этих видов здесь не очевидно. В частности, это некоторые долгоносики, тесно связанные с донниками (*Melilotus*) (*Stenopteron meliloti*, *Tychius crassirostris*, *T. medicaginis*, *T. brevisculus*, *T. meliloti*), люцернами (*Medicago*) (*Tychius medicaginis*, *Hypera transsilvanica*), рудеральными сложноцветными (*Coryssomerus capucinus*, *Microplontus edentulus*, *Pseudostyphlus pillumus*), маревыми (*Bothynoderes affinis*), крестоцветными (*Ceutorhynchus dubius*, *C. plumbeus*, *C. griseus*, *C. chalybaeus*), льнянкой (*Linaria vulgaris*) (*Mecinus heydeni* и *Rhinusa eversmanni*), клеверами (*Catapion meieri*, *Sitona puncticollis*). Только в населённых пунктах республики, в том числе и в Ижевске, отмечен тесно связанный с крапивой *Parethelcus pollinarius*, хотя два других вида, специализированных на *Urtica* spp. (*Taeniapion urticarium* и *Nedyus quadrimaculatus*), обычны и в природных местах произрастания крапивы (ольшаники и т.д.). К криптогенным относятся и некоторые многоядные виды (*Phyllobius brevis*, *Ph. contemptus*, *Eusomus ovulum*), возможно, широко распространившиеся на водораздельных пространствах Вятско-Камского региона уже по антропогенно освоенным ландшафтам.

Значительная часть чужеродных видов в город была завезена с посадочным материалом. Развитие цветоводства обусловило проникновение в городскую среду *Aspidapion validum*. Этот вид средиземноморского происхождения, обычный на *Alcea rosea* и существенно повреждающий шток-розу не только

в Ижевске, но и в других населённых пунктах Удмуртии (а также во многих регионах европейской части России и Западной Сибири). Личинки этого вида развиваются в семенах, поэтому он легко распространяется с заражённым семенным материалом. При этом в 2010 году он отсутствовал в БС УдГУ [Дедюхин, 2010], но в настоящее время повреждает интродуцент из Сибири *Alcea froloviana*. В естественных условиях этот вид встречается в долинах рек на алтее (*Althea officinalis*). Естественная граница его ареала (как и алтея) проходит на 150 км южнее Ижевска [Дедюхин, 2019а, 2019в].

С посевным луком в Удмуртию был завезён *Oprohinus jakovlevi*, где отмечен в качестве вредителя. В природных биоценозах этот вид известен только в смежных регионах (в лесостепной зоне Татарстана и Кунгурской островной лесостепи Пермского края), где встречается, помимо агроценозов, также на диких видах луков в каменистых степях [Дедюхин, 2019а; Дедюхин, Плакхина 2024а]. В Ижевске этот вид обнаружен на территории БС УдГУ, где повреждает виды рода *Allium*, в том числе интродуцированные из других регионов [Дедюхин, 2010, 2012].

Некоторые долгоносикообразные жуки в Ижевске отмечены только в БС УдГУ, куда были завезены при интродукции растений. Например, *Squamapion samarense*, вероятно, попал в ботанический сад с *Nepeta nuda*, привезённым с остепнённых склонов юга Удмуртии. Западнопалеарктический вид *Diplapion confluens*, возможно, завезён с семенами аптечной ромашки (*Chamomilla recutita*), на которой и был собран, хотя отмечен и на залежи, прилегающей к отделу лекарственных растений, на *Tripleurospermum perforatum* [Дедюхин, 2010, 2019б]. По всей видимости, на трёхреберник этот вид здесь перешёл вторично, так как в других местах на этом широко распространённом в Удмуртии рудеральном растении более нигде не обнаружен. Примером единичного завоза, не закончившегося натурализацией вида, может служить *Lixus albomarginatus*, экземпляр которого был выведен из стебля левкоя (*Matthiola fragrans*), интродуцированного в БС УдГУ из степей Оренбуржья.

В ходе интродукции деревьев и кустарников на территорию Ижевска попали и некоторые связанные с ними адвентивные виды надсемейства Curculionoidea. С одной стороны, это ближние вселенцы, в регионе обитающие в долинах крупных рек. Например, *Neocoenorhinus pauxillus* в городе обнаружен на вишне садовой (*Cerasus vulgaris*). На юге Вятско-Камского междуречья он встречается на *Cerasus fruticosa* и *Prunus spinosa*. *Anthonomus pomorum* в населённых пунктах, в том числе в условиях города повреждает в основном завязи яблонь и груш, а в природных местообитаниях на территории Удмуртии живёт только на остепнённых склонах на *Cerasus fruticosa*. *Dorytomus longimanus* и *D. ictor*, в природе обычные на *Populus nigra*, естественные насаждения которого отсутствуют в черте города [Ильминских и др., 1998], в Ижевске живут как в старых посадках этого вида, так и на ряде интродуцированных, в том числе гибридогенных, видах тополей.

Вселенцами из отдалённых регионов, лишь недавно появившимися в Ижевске в результате завоза декоративных древесно-кустарниковых интродуцентов или грунтов, являются *Otiorhynchus smreczynskii*, *Exomias pellucidus*, *Polydrusus formosus* и *Pholicodes* sp.

Европейский партеногенетический *Otiorhynchus smreczynskii* впервые в Ижевске был зарегистрирован в 2012 г. [Дедюхин, 2014]. В настоящее время он распространён по всей селитебной зоне Ижевска, где есть древесно-кустарниковые насаждения (в скверах, придомовых территориях, улицах, местами на приусадебных участках и садово-огородных массивах и т.д.), но не заходит в леса и лесопарки даже в основной части города. Европейский неморальный *Exomias pellucidus*, напротив, обычен в остаточных рекреационных лесах в овражной системе города, а отдельные находки известны в слабо нарушенных лесах зелёной зоны. Впервые в Ижевске он обнаружен на берегу лесного ручья в 1998 году недалеко от БС УдГУ [Дедюхин, 2010].

Новой и во многом неожиданной для фауны Удмуртии находкой является обнаружение *Polydrusus formosus* – южноевропейского неморального вида, в XXI в. широко расселивше-

гося в Европе и Северной Америке. В средней полосе России он известен только в крупных городах (Санкт-Петербург и Москва), где впервые найден в 2015 и 2019 гг. соответственно [Коротяев и др., 2015; Забалуев и др., 2019; Забалуев, 2023]. Таким образом, его находка в Ижевске отстоит почти на 1000 км к востоку от ближайших известных местонахождений. В Ижевске два экземпляра вида в разное время (июнь 2020 г. и июль 2024 г.) были собраны в заречной части (лес в долине р. Малиновка). Рядом располагается элитный дачный массив (микрорайон «Липовая Роща»), куда, вероятно, вид и был завезён с посадочным материалом, а затем самостоятельно расселился в сопредельный рекреационный лесной массив. Подобный характер формирования его вторичного ареала описан и для окрестностей Москвы [Забалуев, 2023]. Все три вышеперечисленных вида проникли в город из западных и центральных областей Европейской России или из европейских стран.

Несомненно, в результате непреднамеренного завоза в Ижевск попал и вид из сложного в таксономическом отношении рода *Pholicodes* Schönherr, 1826. Ранее этот долгоносик приводился для Ижевска как европейский обоеполюый подвид *Ph. inauratus arzanovi* [Дедюхин, 2019б], распространённый на восток до степной зоны Оренбургской области [Немков, 2011; Дедюхин, 2021]. Номинативный преимущественно партеногенетический подвид этого вида (самцы известны только с Алтая) распространён в Южной и Восточной Сибири, Восточном Казахстане [Давидьян, 1992]. Однако габитуально особи из Ижевска очень напоминают также широко распространённого на Кавказе и размножающегося партеногенетически *Ph. pancausicus* (морфологически чрезвычайно похож на *Ph. inauratus inauratus*). Чёткие различия между самками этих форм не описаны. Для окончательного установления таксономического статуса и происхождения ижевской популяции вида требуется специальное исследование, но, учитывая, что в выборке (около 20 экз.) присутствуют только самки, а окраска особей более соответствует *Ph. pancausicus*, наиболее вероятен завоз этого долгоносика именно из Кавказа вместе

грунтом, используемым при строительстве (возможно, известняком или песком), так как с древесной растительностью он не связан. При этом в городе вид пока локально распространён только в одном микрорайоне на краю города [Дедюхин, 2019б], что может служить доводом его недавнего вселения.

Наконец, с заражённым зерном и продуктами его переработки в город проникают вредители зерновых запасов – облигатные синантропы с космополитными ареалами *Sitophilus granarius* и *S. oryzae*.

Таким образом, в Ижевске в последние десятилетия происходит обогащение фауны долгоносикообразных жуков чужеродными видами, при этом их расселение в пригородные леса практически не идёт (ограниченное проникновение в зелёной зоне города зарегистрировано лишь для *Exomias pellucidus* и *Polydrusus formosus*).

В целом, состав долгоносиков, непреднамеренно завезённых из отдалённых областей и натурализовавшихся в Ижевске, гораздо беднее, чем в крупных городах центра и северо-запада Европейской России. Например, в Москве известно по меньшей мере 10 таких видов (не считая облигатных синантропов рода *Sitophilus*) [Забалуев и др., 2019; Забалуев, 2023]; в Санкт-Петербурге – 8 [Прасолов, 2005; Коротяев и др., 2015, 2018; Колов, Коротяев, 2017; Забалуев и др., 2019]. В частности, в Ижевске не отмечены виды рода *Lignyodes* Dejean, 1835 (хотя ясени широко используются в городском озеленении), ряд чужеродных для европейской части России видов рода *Otiorhynchus* Germar, 1822 (*O. albidus*, *O. asphaltinus*, *O. porcatus*, *O. rotundus*, *O. pseudonothus*) и др.

Вероятно, это обусловлено более суровыми климатическими условиями Приуралья,

что выступает основным сдерживающим фактором натурализации здесь популяций чужеродных долгоносиков западного и юго-западного происхождения даже в центре города, где климат мягче, чем в его окрестностях. Сравнительно меньший поток и ассортимент саженцев интродуцентов если и имеет значение, то явно второстепенное. Так, из Москвы и других городов запада и центра Европейской России они активно ввозятся уже в течение 30 лет (а несколькими годами ранее завоз интродуцентов шёл напрямую из стран Европы, в частности из Молдавии и Польши), при этом ассортимент культур используемых в озеленении разных городов средней полосы Европейской России очень схож.

Тем не менее состав адвентивного компонента динамичен и в ближайшее время в городе возможно обнаружение новых вселенцев, что может быть стимулировано наблюдаемой тенденцией заметного смягчения климата в последние десятилетия, особенно в зимний период. Например, очень вероятно вхождение в состав городской фауны степного вида *Rhopalapion longirostre*, в Удмуртии пока найденного лишь в одном сельском населённом пункте в июле 2015 г. (пос. Лесной Можгинского р-на), расположенном в 30 км юго-западнее Ижевска [Дедюхин, 2019а]. В дальнейшем вид больше не отмечался. Тем не менее эта находка не случайна, так как в настоящее время происходит активное его распространение с юга европейской части России в среднюю полосу (включая Московскую обл., Чувашию и Татарстан) [Егоров, 2017; Забалуев и др., 2019]. Более того, *Rh. longirostre* (как и массовый в городе *Aspidapion validum*) в синантропных условиях входит в консорцию *Alcea rosea*. С высокой долей вероятности можно ожидать нахождение в Ижевске

Таблица 4. Состав и распределение по основным экологическим зонам адвентивных и криптогенных видов фауны долгоносикообразных жуков г. Ижевск

Группы	Фауна г. Ижевск в целом		Селитебная зона		Зелёная зона	
	Число видов	Доля в фауне (%)	Число видов	Доля в фауне (%)	Число видов	Доля в фауне (%)
Адвентивная	37	11.9	37	14.3	4	1.6
Криптогенная	36	11.6	36	13.9	22	8.6
Всего	73	23.5	73	28.2	26	10.2

и *Otiorhynchus sulcatus*, недавно зарегистрированного в г. Пермь [Дедюхин, Плакхina, 20246].

Анализируя распределение адвентивных долгоносиков по территории города можно отметить, что все 37 таких видов отмечены в селитебной части города (28 зарегистрированы в центральной части Ижевска, а 20 – в районах частной застройки, 14 – в БС УдГУ) и только четыре – в зелёной зоне (табл. 4).

Виды из криптогенной группы распределены более равномерно (см. табл. 4), две трети из них отмечены и в пределах зелёной зоны, где локализуются на лугах и нарушенных участках, а некоторые на псаммофитных опушках сухих сосняков.

Заключение

Фауна надсемейства Curculionoidea г. Ижевск (включая лесные массивы зелёной зоны и верховье Ижевского пруда) характеризуется большим видовым богатством (310 видов, около 60% фауны Удмуртии). Её основу составляют аборигенные (лесные, лугово-опушечные и околородные) виды. К адвентивным и криптогенным формам относятся в общей сложности 73 вида (23.5%), при этом отдалёнными вселенцами являются лишь 6 видов. Из них 4 европейских долгоносика встречаются в посадках интродуцентов (*Otiorhynchus smreczynskii*), в рекреационных лесах (*Polydrusus formosus*, *Exomias pellucidus*) или на пустырях среди многоэтажной застройки (*Pholicodes* sp.), а 2 вида (*Sitophilus granarius* и *S. oryzae*) – вредители запасов зерна, облигатные синантропы, попадающие в город с продуктами и вне отапливаемых помещений не встречающиеся. Большинство же адвентивных и криптогенных видов степного генезиса, вероятно, попали на территорию Ижевска из сопредельных регионов вслед за расселением их кормовых растений (в основном сорняков степного происхождения) либо из долин крупных рек юга Удмуртии, где встречаются на естественно нарушаемых участках (осыпающиеся склоны, бечевник и т.д.).

Фауна города пространственно неоднородна. Сравнительный анализ видового состава долгоносикообразных жуков двух

основных экологических зон города, различающихся уровнем урбанизации – селитебной (основная часть города) и зелёной (включающей слабо нарушенные природные биоценозы на его периферии), показал при сходном уровне видового богатства (259 и 257 видов соответственно) существенные различия в видовом составе (коэффициент Жаккара – 65%) и в структуре (ареалогической и экологической) между этими парциальными фаунами. Обеднение видового богатства и кардинальная трансформация фауны (преобладание рудеральных и эврибионтных видов, значительная доля видов южного происхождения, а также вселенцев из других регионов) происходят только в районах плотной городской застройки, где отсутствуют сохранившиеся природные участки, являющиеся важнейшими резерватами исконной фауны в городской среде. Минимальное число видов долгоносикообразных жуков отмечено на окультуренных придомовых территориях новой многоэтажной застройки и на крупных улицах и площадях города, где относительно регулярно встречается не более 30 видов.

Выраженные тенденции последних лет, заключающиеся в строительстве новых микрорайонов не только на залежных землях, но и на местах рекреационных лесов, а также гибель остаточных лесов вследствие их инсуляризации и чрезмерной рекреации неизбежно будут приводить к дальнейшему обеднению и трансформации аборигенной фауны долгоносикообразных жуков города (в первую очередь его селитебной зоны). Кроме того, с большой долей вероятности можно ожидать появления новых чужеродных видов долгоносиков как при их самопроизвольном расселении, так и путем натурализации в результате непреднамеренного завоза с посадочным материалом и грунтами из других регионов.

Благодарности

Автор глубоко признателен А.Н. Пузырёву (Удмуртский государственный университет, Ижевск) за консультации по адвентивной флоре г. Ижевск, В.В. Мартынову (Донецкий ботанический сад, Донецк), Л.В. Егорову (Государственный природный заповедник «Присурский», Чебоксары) и И.А. Забалуеву (Зо-

ологический музей МГУ, Москва) за ценные пожелания по улучшению рукописи статьи, а также всем коллегам и студентам-биологам, принимавшим участие в сборе материала.

Финансирование работы

Подготовка статьи выполнена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ «Биоразнообразие природных экосистем Заволжско-Уральского региона: история его формирования, современная динамика и пути охраны» (FEWS-2024-0011).

Конфликт интересов

Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

Соблюдение этических стандартов

Статья не содержит никаких исследований с участием животных в экспериментах, выполненных её автором.

Литература

- Арзанов Ю.Г., Чередников С.Ю. Фауна жуков-долгоносиков города Ростова-на-Дону // Труды Ботанического сада Южного федерального университета: монография. Вып. 3 / ред. Т.В. Вардуни. Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2018. С. 109–147.
- Богачева И.А., Замшина Г.А., Сапронов В.В. Долгоносикообразные жесткокрылые (Coleoptera, Curculionoidea) на лиственных деревьях и кустарниках в г. Екатеринбурге // Вестник Чувашиского государственного педагогического университета. Серия Биологические науки. 2009. Т. 9. С. 310–321.
- Городков К.Б. Типы ареалов насекомых тундры и лесных зон СССР // Ареалы насекомых европейской части СССР. Карты 179–221. Л.: Наука, 1984. С. 3–20.
- Давидьян Г.Э. Обзор жуков-долгоносиков рода *Pholicodes* Schoenherr (Coleoptera, Curculionidae) фауны России и сопредельных стран // Энтомологическое обозрение. 1992. Т. 71, вып. 3. С. 599–629.
- Дедюхин С.В. Долгоносикообразные жесткокрылые (Coleoptera, Curculionoidea) Вятско-Камского междуречья: фауна, распространение, экология. Монография. Ижевск: Удмуртский университет, 2012. 340 с.
- Дедюхин С.В. Долгоносикообразные жуки (Coleoptera, Curculionoidea) Ботанического сада Удмуртского университета и его окрестностей: видовой состав, биотопическое распределение, трофические связи // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2010. Вып. 4. С. 42–55.
- Дедюхин С.В. Долгоносикообразные жуки (Coleoptera, Curculionoidea) степей Лесостепного Заволжья: монография. Ижевск: Удмуртский университет, 2024. 260 с.
- Дедюхин С.В. Закономерности трансформации фауны и природных комплексов жесткокрылых насекомых (Insecta, Coleoptera) в городской среде (на примере города Ижевска) // Научное обоснование реализации Национальных проектов в Сельском хозяйстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Т. 1. Ижевск: Ижевская ГСХА, 2006. С. 351–358.
- Дедюхин С.В. Консортивные связи жуков-фитофагов (Coleoptera: Chrysomelidae и Curculionoidea) с интродуцированными и культурными растениями в Учебном ботаническом саду Удмуртского университета (г. Ижевск) // Промышленная ботаника. Сборник научных трудов. 2019в. Вып. 19, № 3. С. 22–26.
- Дедюхин С.В. Новые данные по фауне и экологии долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) Вятско-Камского региона и Среднего Предуралья // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2014. Т. 24, вып. 1. С. 73–84.
- Дедюхин С.В. О южных видах жуков-долгоносиков (Coleoptera: Curculionoidea) в фауне г. Ижевска // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2019б. Т. 29, № 4. С. 463–470.
- Дедюхин С.В. Трофическая специализация долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) (на примере фауны Вятско-Камского междуречья) // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2013. Вып. 1. С. 68–84.
- Дедюхин С.В. Фауна и биотопическое распределение долгоносикообразных жуков (Coleoptera: Curculionoidea) участка «Таловская степь» государственного природного заповедника «Оренбургский» // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2021. Т. 31, вып. 3. С. 263–279.
- Дедюхин С.В. Формирование группировок жуков-фитофагов (Coleoptera: Chrysomelidae и Curculionoidea) на адвентивных и культивируемых растениях в условиях Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2019а. Т. 29, вып. 1. С. 49–62.
- Дедюхин С.В. Фрачник-двухвостка – *Lixus paraplecticus* (Linnaeus, 1758) // Красная книга Удмуртской Республики: животные, растения, лишайники, грибы / О.Г. Баранова, Н.И. Науменко (ред.). 3-е изд. Белгород: Константа, 2023. С. 66.
- Дедюхин С.В., Каргапольцева И.А. *Bagous rotundicollis* Boheman, 1845 (Coleoptera, Curculionidae) – новый вид жуков-долгоносиков в фауне России // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2014. Вып. 1. С. 138–139.
- Дедюхин С.В., Плакхина Е.В. Анализ состава листоedов и долгоносиков (Coleoptera: Chrysomelidae и Curculionoidea) Ботанического сада Пермского государственного национального исследовательского университета (на основе сборов в почвенные ловушки) // Промышленная ботаника. 2024б. Вып. 24, № 3. С. 18–27. DOI: 10.5281/zenodo.14112146
- Дедюхин С.В., Плакхина Е.В. Чужеродные виды в составе комплексов долгоносикообразных жуков

- (Coleoptera, Curculionoidea) ботанического сада Пермского государственного национального исследовательского университета // Российский журнал биологических инвазий. 2024а. № 3. С. 75–85. DOI:10.35885/1996-1499-17-3-075-085
- Егоров Л.В. Brentidae (Coleoptera), связанные трофически с *Alcea rosea* L., в Чувашии и сопредельных регионах // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». Чебоксары, 2017. С. 141–145.
- Забалуев И.А. Новые данные по чужеродным видам жуков-долгоносиков (Insecta, Coleoptera, Curculionidae) европейской части России // Российский журнал биологических инвазий. 2023. № 2. С. 68–76. DOI: 10.35885/1996-1499-16-2-68-76
- Забалуев И.А. Определитель жуков-долгоносиков (Coleoptera: Curculionidae) России. 2025 [Электронный ресурс]. URL: https://coleop123.narod.ru/key/opredslon/opred_slon.html (проверено 15.01.2025).
- Забалуев И.А., Беньковский А.О., Карпун Н.Н. Curculionidae Долгоносики // Справочник по чужеродным жесткокрылым европейской части России. Ливны: ИП Мухаметов Г.В., 2019. С. 219–274, 519–520.
- Ижевск. Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <https://www.izh.ru/i/info/14842.html> (дата обращения 15.01.2025).
- Ильминских Н.Г. Положение города на географической карте // Природа Ижевска и его окрестностей. Ижевск: Удмуртия, 1998. С. 7–8.
- Ильминских Н.Г., Баранова О.Г., Пузырёв А.Н. Конспект флоры г. Ижевска и его окрестностей // Природа Ижевска и его окрестностей. Ижевск: Удмуртия, 1998. С. 81–170.
- Исаев А.Ю. Определитель жесткокрылых Среднего Поволжья. Ч. 3. Polyphaga – Phytophaga. Ульяновск: Вектор-С, 2007. 256 с.
- Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 248 с.
- Колов С.В., Коротяев Б.А. Об акклиматизации в Юго-Восточном Казахстане двух видов долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae), вредящих плодовым и ягодным культурам // Энтомологическое обозрение. 2017. Т. 96, вып. 1. С. 185–187.
- Коротяев Б.А. Жуки-долгоносики подсемейства Ceutorhynchinae (Coleoptera, Curculionidae) фауны России и сопредельных стран: систематика, морфология, образ жизни, распространение: дис. в виде научного доклада ... доктора биол. наук. СПб.: Зоологический институт РАН, 2012. 47 с.
- Коротяев Б.А., Жукова Е.А., Шалакитская О.В. О завезённом виде жуков-долгоносиков *Polydrusus formosus* Mayer (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) в Летнем саду Санкт-Петербурга // Энтомологическое обозрение. 2015. Т. 94, вып. 4. С. 835–838.
- Коротяев Б.А., Катаев Б.М., Ковалёв А.В. О находке в Санкт-Петербурге на сирени (*Syringa* L.) ещё трёх видов долгоносиков рода *Otiorhynchus* Germ. (Coleoptera, Curculionidae: Entiminae) // Энтомологическое обозрение. 2018. Т. 97, вып. 1. С. 93–101.
- Кривец С.А. Жуки-долгоносики (Coleoptera, Curculionidae) в зелёных насаждениях Томска // Международная научная конференция «Мониторинг состояния лесных и урбоэкосистем» (Москва, МГУЛ, 19–20 сентября 2002 г). Тезисы докладов. М., 2002. С. 132–133.
- Немков В.А. Энтомофауна степного Приуралья (история формирования и изучения, состав, изменения, охрана). М.: Университетская книга, 2011. 316 с.
- Прасолов В.Н. Долгоносики (Curculionoidea part.) Ленинградской области [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/curcusp.htm> (дата обновления: 03.12.2005)
- Пузырёв А.Н. Новые сведения об адвентивной флоре Удмуртской Республики // Изучение адвентивной и синантропной флор России и стран ближнего зарубежья: итоги, проблемы, перспективы: материалы V Международной научной конференции. Ижевск: Ижевский институт компьютерных исследований, 2017. С. 102–104.
- Томилова В.Н. Энтомофауна зелёных насаждений г. Иркутска // Энтомологическое обозрение. 1962. Т. 61, вып. 1. С. 125–141.
- Шадрин В.А. Обогащение флоры Удмуртии: миграции, локализации, предпосылки и условия // Вестник Удмуртского университета. Серия Биологическое разнообразие Удмуртской Республики. 1999. Вып. 2, № 5. С. 13–33.
- Эстерберг Л.К. Насекомые Горьковского и Кировского краев // Природа Горьковского и Кировского краев. Горький: Горьковское изд-во, 1935. С. 195–203.
- Яковлев А.И. Перечень жесткокрылых, собранных Л.К. Круликовским в окр. г. Уржума Вятской губ. в 1899–1908 гг. и г. Малмыжа той же губернии в 1896–1899 гг. // Труды Русского энтомологического общества. 1910. Т. 39. С. 276–324.
- Alonso-Zarazaga M.A., Barrios H., Borovec R., Caldara R., Colonnelli E., Gültekin L., Hlaváč P., Korotyaev B., Lyal C.H.C., Machado A., Meregalli M., Pierotti H., Ren L., Sánchez-Ruiz M., Sforzi A., Silfverberg H., Skuhrovec J., Trýzna M., Velázquez de Castro A.J., Yunakov N.N. Cooperative Catalogue of Palaearctic Coleoptera Curculionoidea. Work Version 3.3. 2024 [Electronic resource]. URL: <https://weevil.info/content/palaearctic-catalogue> (accessed: 10.09.2024).
- Bayer C., Winkelmann H. Rote Liste und Gesamtartenliste der Rüsselkäfer (Curculionoidea) von Berlin // Der landesbeauftragte für naturschutz und landschaftspflege / senatsverwaltung für stadtentwicklung (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere von Berlin, 2005. 300 s.
- Cholevicka K. Curculionids (Coleoptera, Curculionidae) of Warsaw and Mazovia // Memorabilia zoological. 1981. No 34. P. 235–260.
- Germann Ch., Sattler Th., Obrist M.K., Moretti M. Xerothermophilous and grasslandubiquist species dominate the weevil fauna of Swiss cities (Coleoptera, Curculionoidea) // Mitteilungen der schweizerischen entomologischen gesellschaft, bulletin de la société entomologique Suisse 81, 2008. S. 141–154.

Jaccard P. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques regions voisines // Bulletin de la Societe Vaudoise des Sciences Naturelles. 1901. Vol. 37, iss. 140. P. 241–272.

Smreczyński S. Klucze do oznaczania owadów Polski. XIX (98b). Ryjkowce – Curculionidae. Podrodzina – Otiorhynchinae, Brachyderinae. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1966. 130 pp.

PATTERNS OF TRANSFORMATION OF THE FAUNA OF WEEVILS (COLEOPTERA, CURCULIONOIDEA) IN AN URBAN ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF IZHEVSK)

© 2025 Dedyukhin S.V.

Federal State Educational Institution of Higher Education «Udmurt State University»,
Izhevsk, 426034, Universitetskaya street, 1/1
e-mail: ded@udsu.ru

Based on the research of 1995–2024, a high level of species richness was established (310 species from 4 families; 60% of the fauna of Udmurtia) and a comprehensive analysis of the fauna of weevils (Curculionoidea) was carried out in Izhevsk, a large industrial city located in the east of the European part of Russia. Comparison of weevil complexes of the city's ecological zones and biotope types differing in the degree of urbanization made it possible to identify the main trends in the transformation of fauna in the urban environment. It is shown that in the residential area, subject to high mosaicism of the environment and preservation of residual natural biotopes, the species richness of weevils is not lower than in the green zone of the city, but the composition and structure (range and ecological) have significant differences. A sharp depletion and cardinal transformation of the fauna structure (predominance of ruderal and eurybiont species, a noticeable proportion of species of steppe origin) are observed in the areas of urban development. Qualitative changes in the fauna during urbanization are also manifested in the appearance of a significant group of adventive species (37; 12% of the fauna). Most of them are nearby invaders that penetrated into the city following the weed-ruderal vegetation from the valleys of large rivers in the south of the republic or the forest-steppe zone of the Trans-Volga region. The main vector of invasion is self-dispersal through anthropogenically transformed biotopes. Unintentional import from remote regions with planting material or soil can be assumed for four species of weevils (*Otiorhynchus smreczynskii*, *Polydrusus formosus*, *Exomias pellucidus*, *Pholicodes* sp.).

Keywords: Coleoptera, Curculionoidea, weevils, Izhevsk, Cis-Urals, urban fauna, adventive species.