

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФГАОУ ВО «ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Быкова Елена Александровна

**ВЛИЯНИЕ УРБАНИЗАЦИИ НА ФАУНУ И ЭКОЛОГИЮ
МЛЕКОПИТАЮЩИХ УЗБЕКИСТАНА (НА ПРИМЕРЕ
Г.ТАШКЕНТА)**

03.02.08 – Экология

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор биологических наук,
профессор Гашев С.Н.

Тюмень - 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР ПО ПРОБЛЕМЕ	11
1.1. История изучения вопроса	11
1.2. Особенности городской среды обитания и классификация видов по синантропии.	21
2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ.....	28
2.1. Физико-географическая характеристика района исследований.....	28
2.2. Особенности урбанизации в республике Узбекистан.....	31
2.3. Характеристика города Ташкента.....	36
3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	48
4. ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТАШКЕНТА.....	61
4.1. Видовой состав млекопитающих.....	61
4.2. Фаунистические комплексы млекопитающих различных функциональных зон.....	68
5. РОЛЬ ИНТРАЗОНАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УРБАЦЕНОЗАХ.....	87
5.1. «Зеленые коридоры» как фактор поддержания биоразнообразия в урбанизированных ландшафтах	87
5.2. Влияние путей коммуникаций между городами на особенности формирования сообществ мелких млекопитающих.....	95
6. ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГОРОДСКИХ И «ДИКИХ» ДОМОВЫХ МЫШЕЙ.....	105
6.1. Половозрастная структура популяций домовой мыши.....	106
6.2. Плодовитость популяций домовой мыши.....	110
6.3. Морфофизиологические показатели популяций домовой мыши	111
6.4. Краниометрические признаки популяций домовой мыши.....	126
6.5. Особенности гельминтофауны популяций синантропных грызунов г. Ташкента.....	138

7. ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ УРБАНИЗАЦИИ	149
7.1. Накопление микроэлементов в костной ткани синантропной популяции домовой мыши.....	150
7.2. Особенности накопления микроэлементов в организме мелких млекопитающих в зависимости от степени урбанизации.....	158
ВЫВОДЫ.....	174
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	176
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	209

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Антропогенное воздействие на окружающую среду является одним из факторов, вызывающих серьезные изменения на разных уровнях структурирования животного мира. Урбанизация, как сложный комплекс различных типов воздействий на окружающую среду, является одним из важнейших, и в то же время, малоизученных явлений в системе взаимоотношений человека и животных. В процессе становления городов сформировалась новая среда обитания с отличными от природных местообитаний климатическими, биотическими, санитарно-эпидемиологическими характеристиками. В этой связи особого внимания заслуживает изучение реакций животных на особенности городской среды обитания. В частности явление синантропии, которое, несмотря на высокое теоретическое и практическое значение, до сих пор остается малоизученным. По мнению Б. Клаустница (1990) в городах можно наблюдать эволюционные процессы, а о самих городах с некоторой долей осторожности можно говорить как о «экспериментальном поле эволюции». Хотя антропогенное воздействие является разрушительным для природных биотопов, оно формирует новую среду, в которой ряд видов успешно существует с человеком. Поэтому особого внимания заслуживает изучение физиологических, морфологических и экологических реакций животных на особенности городской среды, адаптаций и устойчивости к антропогенным нарушениям. Помимо теоретических проблем урбэкология решает ряд практических задач, таких, как санитарно-гигиеническое состояние окружающей среды и оптимизация отношений человека и диких животных в городах.

Наиболее полного приспособления к условиям городской среды достигают синантропные и эвсинантропные грызуны, обладающие высокой экологической пластичностью. В популяциях этих животных возник целый

ряд эволюционных приспособлений, позволивших им перейти к такому образу жизни.

Малоизученность темы, ее несомненная практическая и теоретическая важность в условиях все возрастающих темпов урбанизации и усиления степени и длительности контакта человека и животных является определяющим при выборе темы диссертационной работы. Объектом исследования выбраны млекопитающие, как группа, наиболее близкая в эволюционном отношении к человеку, являющаяся важным компонентом наземных экосистем, проявляющая хорошие модельные признаки и, в то же время, недостаточно изученная с точки зрения адаптивности к обитанию в урбанизированных территориях.

Цель исследования: выявление закономерностей трансформации фауны млекопитающих и адаптивных особенностей териокомплексов урбанизированных территорий Узбекистана.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи:

1. Охарактеризовать фауну млекопитающих г. Ташкента и выявить особенности ее трансформации в историческом аспекте.
2. Проанализировать фаунистические комплексы млекопитающих г. Ташкента в зависимости от типа местообитаний, выявить структуру сообществ, биотопическую приуроченность видов.
3. Определить особенности влияния транспортных коммуникаций между городами на фауну и экологические особенности млекопитающих Узбекистана.
4. Определить половозрастные, морфофизиологические и краинометрические особенности популяций доминирующих видов городских млекопитающих.
5. Определить особенности гельминтофауны доминирующих видов млекопитающих Ташкента.

6. Рассмотреть особенности накопления микроэлементов в костной ткани мелких млекопитающих, обитающих на территории г. Ташкента, по сравнению с их природными популяциями.

Научная новизна. Впервые на примере Ташкента показаны особенности формирования сообществ и функционирования популяций доминирующих видов мелких млекопитающих. Оценена роль «зеленых коридоров», способствующих поддержанию общего биологического разнообразия в городах. Впервые дается подробное описание популяционных, морфофизиологических и краинометрических различий между синантропной и экзоантропной популяциями доминирующего в урбанизациях вида – домовой мыши, а также приводятся данные по составу и степени зараженности гельминтами грызунов г. Ташкента и содержанию микроэлементов в костной ткани мелких млекопитающих. Впервые, рассматривается проблема влияния транспортных коммуникаций на расселение животных, а также их роль, как фактора прямой смертности ряда видов.

Научно-практическая значимость работы. Полученные результаты могут быть использованы для прогноза изменения видового состава и численности мелких млекопитающих в урбанизациях, что актуально в плане регулирования взаимоотношений человека и диких животных, соблюдения санитарно-гигиенических норм и регуляции численности видов-переносчиков паразитарных инвазий и особо опасных инфекций в современных городах. Данные по биоразнообразию городских терриокомплексов из различных функциональных зон могут использоваться для подготовки рекомендаций по формированию зеленых и рекреационных зон, что соотносится с перспективной градостроительной политикой Ташкента. Также эти данные могут быть использованы для разработки стратегии по смягчению воздействия урбанизации на популяции городских животных и повышение устойчивости городских экосистем. Данные по распределению млекопитающих в исследованных местообитаниях внесены в

кадастр позвоночных животных Ташкентской области, разработанный лабораторией генофонда позвоночных животных Института генофонда растительного и животного мира АН РУз. Примененный в исследовании подход использования качественных и количественных показателей сообществ мелких млекопитающих рекомендуется для мониторинговых исследований степени нарушенности биоценозов. Результаты исследования внедрены в учебный процесс на кафедре зоологии и эволюционной экологии животных Тюменского государственного университета при чтении спецкурсов «Териология», «Методы морфофизиологических индикаторов», «Методы зоиндикации», «Методика экологического мониторинга», «Изучение и охрана биоразнообразия животных».

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Биоразнообразие фаунистических комплексов млекопитающих г. Ташкента, состоящих из аборигенных и чужеродных видов, изменяется по градиенту урбанизации в сторону уменьшения биоразнообразия сообществ и упрощения их структуры.
2. «Зеленые коридоры» разных типов способствуют поддержанию биоразнообразия урбациенозов, при этом особенно велика роль берегов рек и каналов. Дорожно-транспортные коммуникации также способствуют переносу видов между населенными пунктами, способствуя их пассивному расселению, в то же время они являются причиной повышенной смертности животных.
3. Изменения морфо-физиологических и краинометрических признаков синантропной популяции домовой мыши по сравнению природными являются адаптивным ответом на влияние антропогенных факторов, что проявляется в ускорении роста, повышении уровня метаболизма, энергетического обмена и общей стрессированности организма грызунов в условиях урбациенозов.
4. Городская среда обитания является более благоприятной для развития и расселения гельминтов синантропных грызунов по сравнению с

природной: экстенсивность инвазии здесь больше, чем в природе; при этом показатели видового разнообразия и степень зараженности зависит от типа городских местообитаний.

5. **Апробация работы.** Полученные результаты исследования представлены и обсуждены на конференциях различного уровня: Международном совещании «Синантропия грызунов» (Иваново, Россия, 1994); 2-м Европейском Конгрессе по млекопитающим (Саутгемптон, Великобритания, 1995); Международном совещании «Состояние териофауны в России и ближнем зарубежье» (Москва, Россия, 1995); 6-м съезде Российского Териологического Общества (Москва, Россия, 1999); Международном совещании «Териофауна в России и сопредельных территорий» (Москва, Россия, 2003); 3-ей Международной научно-практической конференции «Человек и животные» (Астрахань, Россия, 2005); Российской научной конференции «Суслики Евразии (роды *Spermophilus*, *Spermophilopsis*): происхождение, систематика, экология, поведение, сохранение видового разнообразия» (Москва, Россия, 2005); Научной конференции «Чач-Бинкент-Ташкент» (Ташкент, Узбекистан, 2006); II международной научно-практической конференции «Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития» (Ишим, Россия, 2007); Республиканской научной конференции «Актуальные проблемы зоологической науки» (Ташкент, Узбекистан, 2009); V Научно-практической конференции «Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития» (Ишим, Россия, 2010); 12 Международной конференции по биологии грызунов (Зонгuldak, Турция, 2010); Республиканских научных конференциях «Актуальные проблемы изучения и сохранения животного мира Узбекистана» (Ташкент, Узбекистан, 2010, 2011); II Всероссийской научно-практической конференции «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, Россия, 2010); Международной конференции «Наземные позвоночные аридных экосистем» (Ташкент, Узбекистан, 2010); IV Всероссийской научно-

практической конференции «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, Россия, 2012); Международной научно-практической конференции «Научно-методические основы составления Государственного кадастра Республики Казахстан (Алматы, Казахстан, 2013); V Всероссийской научно-практической конференции «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, Россия, 2013); IV Международной конференции «Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов» (Тюмень, Россия, 2013); Республиканской конференции «Теоретические и прикладные проблемы сохранения биоразнообразия животных Узбекистана» (Ташкент, Узбекистан, 2013); VI и VII Всероссийских научно-практических конференциях «Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России» (Самара, Россия, 2014, 2015); VII Международном коллоквиуме по белочным (Хельсинки, Финляндия, 2015); X Съезде Териологического общества при РАН (Москва, Россия, 2016).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 37 работ, в том числе 11 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи из баз данных WoS и Scopus, а также одна коллективная монография.

Структура и объем диссертации. Работа изложена на 245 страницах машинописного текста и состоит из введения, 7 глав, выводов, списка литературы и приложений. Диссертация содержит 34 рисунка и 28 таблиц. Библиографический список включает 317 источников, в том числе 46 – на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает искреннюю благодарность научному руководителю д.б.н., проф. С.Н. Гашеву за огромную помощь и поддержку в работе, к.б.н. Э.В. Вашетко, к.б.н. Б. Сидикову, к.г.н. Е.И. Гражданкиной за методическую помощь и содействие в изучении гельминтофауны грызунов и содержания микроэлементов в костной ткани микромаммалий. Особую

благодарность автор выражает А.В. Есипову за помощь в сборе материала и поддержку на всех этапах работы, а также акад. Д.А. Азимову, к.б.н. П.Л. Богомолову за ценные замечания и рекомендации и д.б.н. Е.В. Карасевой за помощь в разработке плана исследований на начальном этапе работы.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР ПО ПРОБЛЕМЕ

1.1 История изучения вопроса

На начальных стадиях экология городов развивалась в русле традиционных фаунистических исследований отдельных видов или их комплексов. Информация о встречах того или иного вида на территории городов накапливалась в течение достаточного длительного времени с конца 19-го века, однако не носила систематического характера. Отдельный интерес представляли инвазивные виды животных и растений. Изучение экологии городов в целом начались с середины 1970-х гг., когда появилось новое направление общей экологии – урбэкология. Сегодня термин «городская экология», или «урбэкология» используется в нескольких значениях: наука, изучающая особенностей живущих в городах живых организмов и их местообитаний и отрасль, занимающаяся развитием программ по устойчивости самих городов.

Несмотря на то, что углубленное исследование экологии животных в городах, начавшееся около 40 лет назад, несомненно, расширило наши знания в этой области, однако, имеющаяся информация все еще довольно фрагментарна. О фауне многих городах мы не знаем почти ничего. Основная литература по урбэкологии посвящена исследованиям, проводимым в странах Центральной Европы (Австрия, Германия, Польша, Швейцария), Великобритании, США и России. Наиболее известной работой по фауне и экологии урбанизированных территорий является монография Б. Клауснитцера «Экология городской фауны» (1990), в которой автор сделал попытку систематизации имеющихся сведений по Западному Берлину, Килю, Саарбрюккену, Лейпцигу, Грацу и Вене. Однако, в ней приводятся данные в основном по беспозвоночным и птицам. Фундаментальные вопросы урбэкологии на примере городов Германии, Италии, Испании и США рассматриваются в книгах Д. Марзлуффа с соавторами (Marzluff et al., 2001,

2008). Однако и здесь основной акцент делается на экологию городских птиц. Более ста лет ведется изучение авиа - и териофауны городов Великобритании (Hudson, 1898; Fitter, 1949; Cramp, 1975, 1980; Dickman, Doncaster, 1987; Blair, 1996; Baker, Harris, 2000, 2007; Baker et al., 2003; Woods et al., 2003; Chamberlain, 2007 и др.), исследования урбациенозов проводятся в городах Польши (Andrzejewski et al., 1978; Luniak, 1980, 1981, 1983, 2004; Rejt et al., 2004; Babinska-Werka, Zólw, 2008 и др.), Германии, Швейцарии, Италии (Luniak, 1990; Dinetti, 1994; Zerbe et al., 2003; Wandeler et al., 2003; Contesse et al., 2004; Altherr, 2007 и др.) и США (Adams and Dove, 1989; Adams et al., 2004; Avila-Flores, Fenton, 2005; McKinney, 2008; Gehrt et al., 2009 и др.). Интересной, на наш взгляд, является работа М. Луняка (Luniak, 2004), в которой автор предлагает ввести новый термин «синурбанизация» и рассматривает характерные адаптационные черты популяций городских млекопитающих и птиц. В работе П.Дж. Бейкера и С. Харриса (Baker, Harris, 2007) обсуждаются вопросы влияния современной градостроительной политики на млекопитающих, а так же делается попытка рассмотрения влияния урбанизации на городские популяции с позиции расширяющегося конфликта между человеком и дикой природой. Последнее время стали появляться работы, посвященные влиянию изменения климата на биоразнообразие и состояние урбациенозов (Arnfield, 2003; Wilby, Perry, 2006).

Важно отметить, что научные изыскания в области урбэкологии имеют практическое значение. В европейских странах проводятся программы по смягчению воздействия прогрессирующей урбанизации на популяции городских животных, и повышению устойчивости городских экосистем (UK-MAB Urban Forum and The Wildlife Trusts of England; the United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization's MAB Program). В Нидерландах развивается концепция по созданию «экологических ландшафтов» на незастроенных городских участках. Программа по сохранению элементов дикой природы в городах активно развивается в США

(Adams, 2005). При Обществе охраны природы (The Wildlife Society) организована рабочая группа по сохранению природы городов.

В России также имеется довольно обширная литература, посвященная изучению фауны урбанизированных, в частности орнитокомплексов крупных российских городов, в первую очередь Москвы (Кайгородов, 1885, 1898, 1908; Беляев, 1938; Калецкий, 1960; Мальчевский, 1969; Флинт, Кривошеев, 1962; Птушенко, 1976; Константинов и др., 1997; Зубакин, 1990; Зубакин В.А., 1988 и др.) и городов Сибири – Новосибирска, Иркутска, Тюмени (Козлов, 1980; Цыбулин, 1985; Липин и др., 1988; Гашев, 1997 и др.). До некоторой степени изучена фауна земноводных и пресмыкающихся, что в основном касается крупных или средних городов России, таких как Москва (Банников, Исаков, 1967; Семенов, 1986, 1989), Санкт-Петербург (Боркин, 1982), Екатеринбург (Вершинин, 1981, 1987, 1990, 1995), Нижний Новгород (Лебединский, 1981; Гаранин, 1983), Казань (Замалетдинов, 2003), Воронеж (Бутов, 2004), Саранск (Ручкин и др., 2005).

Изучению фауны и экологии земноводных и рептилий Москвы и других городов России посвящены работы А.Г. Банникова и Ю.А. Исакова (1967), М.Я. Войтехова с соавторами (1989), В.И. Гаранина (1983), В.Л. Вершинина (1981, 1987, 1990, 1995), Д.В. Семенова и О.А. Леонтьева (1989), Д.А. Бондаренко и В.Г. Старкова (1989), Р.И. Замалетдинова (2003), Г.С. Бутова (2004) и др.

К.А. Сатунин стал первым русским зоологом, начавшим изучение млекопитающих, обитающих вблизи человеческих поселений в Московской губернии (1892, 1895). Фауна городских млекопитающих Москвы и Московской области описывается в работах С.И. Огнева (1913), А.Н. Формозова (1947), Е.В. Карасевой с соавторами (Карасева и др., 1995, 1998а, 1998б, 1999; Карасева, 1990, 2000), С.В. Крускопа (2000) и других авторов (Тихонова и др., 1994, 1997, 2006, 2012; Телицина и др., 1994; Борисенко и др., 1999, Ермолаева. 2001; Tikhonova et al., 2006). В работе В.В. Кучерука

(1988) обобщены данные, накопленными различными исследователями, касающиеся мелких млекопитающих из различных городов России и сопредельных стран. В работе Г.Н. и И.А. Тихоновых с соавторами (2012) приведены результаты многолетних исследований путей формирования фауны мелких млекопитающих на примере 9 городов средней полосы России от малых городов (Черноголовка) до крупнейшей городской агломерации (Москва). Население млекопитающих среднего Урала и города Екатеринбурга описано в монографии В.Н. Большакова с соавторами (2006) и в работах Н.Ф. Черноусовой (Черноусова, 2001; Черноусова, Толкачев, 2006; Черноусова и др., 2009). Вопросам влияния урбанизации на фауну и экологию млекопитающих г. Тюмени и городов Тюменской области посвящена обобщающая работа С.Н. Гашева (2000) и другие работы (Гашев и др., 1997; Куликова и др., 2000; Быкова, Гашев, 2007а; Гашев, Быкова, 2007б; Гашев, Зайцева. 2010; Жевновская, Гашев, 2011; Левых и др., 2010, 2011; Левых, Бажина, 2012; Быкова, Гашев, 2012; Гашев и др., 2012; Гашев и др., 2015; Bykova et al., 2015).

В Средней Азии и Казахстане наиболее полной из существующих работ, посвященных изучению городской фауны, является монография казахстанских ученых «Позвоночные животные Алма-Аты» (1988). В ней рассматриваются вопросы формирования и состава фаунистических комплексов г. Алматы и пути управления. Отдельные работы посвящены изучению птиц (Ковшарь, 1995) и амфибий (Кубыкин, 1988; Вашетко, Сартаева, 2001; Сартаева, Вашетко, 2005) Алматы, Чимкента. Изучению биоиндикаторных показателей озерной лягушки, обитающей в урбанизированных Алматинской области, посвящена работа З.С. Токтамысовой (2005). Вопросу гибридизации серой крысы со свободноживущими лабораторными крысами городов Алматы, Талгар, Каскелен, Бурунтай и окрестностей посвящены работы В.М. Степановой и др. (1988) и А.Б. Громовой (2005), доказывающих,

что скрещивание повышает устойчивость вида и способствует усилению территориальной экспансии.

Проводилось также изучение биологии синантропных грызунов в городах Кыргызстана: Бишкеке (Торопова, 1996; Алымкулова, 1996а, 1996б, 2016; Алымкулова и др., 1996; Дунганова, Алымкулова, 1996; Курманкулов, 1996; Эшмуканбетова, 1996), Оше (Абдыкааров, Стамалиев, 1996), Караколе (Абдыраманова, 1996); птиц в Бишкеке (Торопова, Командиров, 1991).

В работе А.С. Саидова (2012) затрагиваются вопросы по фауне и населению грызунов урбанизированных ландшафтов Юго-Западного Таджикистана. Особое внимание уделяется расселению серой крысы (Саидов и др., 2004; Саидов, Набиев, 2011). Отмечается, в частности, что пасюк проник в северный Таджикистан из Ташкентского оазиса и других сопредельных областей Узбекистана. Так же, как и в Узбекистане, серая крыса вытеснила туркестанскую крысу (*Rattus turkestanicus*) из урбанизированного сектора, заселив г. Душанбе и равнинную часть Центрального и Юго-Западного Таджикистана.

В Узбекистане имеются материалы по городским позвоночным: амфибиям, птицам и млекопитающим, а также отдельные работы по беспозвоночным (моллюскам). Работы Э.В. Вашетко с соавторами посвящены изучению репродуктивной биологии и паразитофауны зеленой жабы (*Bufo viridis*), обитающей в Ташкенте (Вашетко и др., 1993; Siddikov and Vashetko, 1994; Сидиков, Вашетко, 1993; Ходжаева, Вашетко, 1993; Vashetko et al., 1997). Поднимаются также вопросы влияния урбанизации на экологию и морфологию озерной лягушки (*Rana ridibunda*) и зеленой жабы на примере городов Ташкента и Чимкента (Вашетко, Сартаева, 2001; Сартаева, Вашетко, 2005).

Пожалуй, наибольшее количество работ по фауне городов Узбекистана посвящено птицам. По степени изученности Ташкент и сопредельные территории лидируют по сравнению с другими урбациенозами республики.

Как указывает С. Матякубов (1970), начало изучению орнитофауны Ташкентского оазиса было положено Н.А. Северцовым в 1865-67 гг., систематический сбор материала продолжался Н.А. Зарудным в 1906-19 гг. и Д.Н. Кашкаровым в 1927-28 гг. Далее работу над вопросами изучения фауны, распространения и экологии городских птиц в Ташкентском оазисе продолжили З.Л. Сатаева (1937), С. Матякубов (1968, 1970, 1982, 1983), Р.Н. Мекленбурцев (1982а, 1982б), А.Н. Аюпов (1989, 1991), Е.Н. Лановенко и А.К. Филатов (1991) и М.Г. Митропольский (2007а, 2007б, 2008, 2013). Свой вклад в изучение орнитофауны городов Бухара, Карши, Термез, Навои, Зеравшан и Учкудук внесли Е.Н. Лановенко (1993, 1994) и Ф.Р. Холбаев (2005а, 2010а, 2010б, 2012).

Впервые для Узбекистана изучена фауна, экология и распространение брюхоногих моллюсков г. Самарканда (Ризикулова, Иzzатулаев, 2006).

Описание ареалов обитания млекопитающих (в том числе и исчезнувших) в районе исследования можно найти в общих фаунистических сводках (Бобринский, 1935; Бобринский и др., 1944, 1965; Гептнер и др., 1961; Гептнер, Слудский, 1972; Громов, 1995). Касаясь вопроса экологии мелких млекопитающих, обитающих на территории г. Ташкента, нельзя не отметить ряд интересных работ, посвященных расселению, биологии и эпидемиологическому значению серой крысы в Ташкентском оазисе (Колесников, 1952; Промтов, 1962; Леонтьев, 1968; Промтов и др., 1981, 1983, 1986; Кучерук, Кузиков, 1985; Карасева и др., 1986, 1987; Митропольский, 1986; Митропольский и др., 1986, 2007; Серая крыса, 1990; Алымкулова, 2016). Есть сведения о биологии слепушонки и находках малой белозубки в городе, а так же ряд прямых и косвенных указаний на вероятность обитания других видов млекопитающих (Кашкаров, 1925; Виноградов и др., 1936; Мекленбурцев, 1937; Виноградов, Громов, 1952; Бобринский и др., 1944, 1965).

В очерках Д.Н. Кашкарова «Животные Туркестана» (1925) отдельная глава посвящена млекопитающим, обитающим в урбанизированном ландшафте, включая Ташкент и ближайшие окрестности.

В работе И.И. Колесникова (1952) на примере отдельных видов млекопитающих (грызунов) показано каким образом сказываются на животных изменения условий среды обитания и как они на это реагируют.

Работа Р.Н. Мекленбурцева (1982) посвящена изучению влияния антропогенных факторов на фауну наземных позвоночных в окрестностях Ташкента (15-20 км от города) и, в частности, влиянию вырубки тугаев в пойме Чирчика. Рассматривается фауна наземных позвоночных в окрестностях Ташкента в 20-30 гг. прошлого столетия. Территория вокруг города имела мозаичную структуру, состоящую из садов, огородов, посевов риса и злаковых культур с разбросанными кое-где небольшими поселениями. Ее пересекали долины с выходами подпочвенных вод, образующие болота. Пойма Чирчика была покрыта зарослями облепихи, кустарниковой ивы и тамариска. Поля обрабатывались без применения сложной техники и химикатов. Увеличение населения, расширение городской застройки, появление новых поселков, применение новых агротехнических методов (использование удобрений, пестицидов, дефолиантов и др.) повлияло на благополучие многих позвоночных животных. Среди причин сокращения численности указываются прямое истребление, гибель при машинной обработке полей и отравление химикатами.

Видовой состав, распространение и особенности экологии рукокрылых обитающих в Ташкенте и его окрестностях описаны в работах Д.Н. Кашкарова (1925), А.П. Кузякина (1934), Р.Н. Мекленбурцева (1935), Н.А. Бобринского и др. (1944, 1965), О.П. Богданова (1950, 1953, 1991), Н.Н. Воложенинова (1986).

На наш взгляд, заслуживают внимания данные, полученные в результате палеонтологических исследований фауны на территории

современного Ташкента и его окрестностей на раскопках поселений Шаштепа, Кугаиттепа и Таукаттепа периода VI в. до н.э. – V-VII вв. н.э. (Худайбердыев, 1982).

В наших работах приводится характеристика териокомплекса Ташкента и закономерности его изменения во времени и пространстве (Быкова, 1994; Быкова, Гашев, 2007, 2012; Гашев, Быкова, 2007; Быкова, Есипов, 2013; Bykova et al., 2015), а также затрагиваются вопросы распространения и экологии отдельных видов мелких млекопитающих (Быкова, Нуриджанов, 1999; Быкова, Есипов, 1999, 2005; Быкова и др., 2012; Bykova et al., 2015). Проводится анализ роли инразональных ландшафтов Ташкента в расселении и поддержании биоразнообразия городских млекопитающих (Гашев, Быкова, 2012). Изучается адаптивная изменчивость морфо-физиологических, краиологических признаков в условиях урбациенозов на примере домовой мыши (Быкова, 2013; Быкова, Гашев, 2013).

По сообщению Н.Ю. Кирилловой (2005) паразиты мелких млекопитающих на территории Средней Азии описаны в работах Агапова, 1953; Соснина, 1957; Токобаева, 1959, 1962, 1963, 1964, 1965; Шайкенова, 1960, 1966, 1970, 1978; Аппасова, 1972 и Бабаева, 1973, 1980. Однако, по гельминтофауне синантропных грызунов, обитающих в урбациенозах Узбекистана, имеются лишь единичные работы. Как указывают Э.И. Шлейхер и А.В. Самсонова (1954), ссылаясь на более ранние работы, в 1923 г. в Бухаре были обнаружены домовые мыши, инвазированные 5-ю видами гельминтов: *Aspicularis tetraptera*, *Physaloptear massino*, *Syphacia obvelata*, *Hymenolepis murina*, *Cysticercus fasciolaris* и серую крысу, зараженную цестодами. В 1949-50 гг. Э.И. Шлейхер и А.В. Самсонова (1954) продолжили изучение гельминтофауны серых крыс и домовых мышей г. Ташкента, в результате чего ими было обнаружено 8 видов гельминтов: *Cysticercus fasciolaris*, *Catenotoenia pusilla*, *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis murina*, *Protospirura muris*, *Trichocephalus muris*, *Gongylonema problematicum*. В 1991-

93 гг. проводилось гельминтологическое обследование 6 видов грызунов, в том числе домовой мыши и серой крысы, обитающих в Ташкентской области Узбекистана (Азимов и др., 1993), в результате чего было выявлено 7 видов гельминтов. В наших работах (Быкова и др., 2002, 2003; Быкова, Гашев, 2011) изучены особенности гельминтофауны фоновых видов синантропных грызунов (домовой мыши и серой крысы) г. Ташкента, установлена связь степени инвазированности паразитами с экологическими факторами.

В промышленных городах и на охраняемых природных территориях Ташкентской области проводилось изучение содержания токсических элементов и тяжелых металлов в растительности, биосубстратах животных (беспозвоночные, рыбы, земноводные, домашняя птица, крупный и мелкий рогатый скот) и человека (кровь, волосы, зубы, ногти, моча), а также в мясомолочной продукции и яйцах (Гражданкина, 2001, 2005а, 2005б, 2006а, 2006б; Руденко, 2008; Руденко, Гражданкина, 2000). Рассматривались особенности поступления и аккумуляции этих веществ в организме, делалось сопоставление результатов с данными по состоянию здоровья населения. Во всех работах отмечается повышенное содержание токсических элементов и тяжелых металлов в биосубстратах животных. Однако уровень содержания и накопления токсических элементов в организме диких животных, обитающих в г. Ташкенте до нас не изучался. Существуют исследования по содержанию микроэлементов в шерсти и костной ткани барана Северцова (Руденко, Гражданкина, 2004), обитающего на территории Нуратинского заповедника (Джизакская обл.). Нами было проведено исследование содержания тяжелых металлов в костной ткани сурка Мензбира, обитающего в металлогенных районах Ташкентской области (Быкова и др., 2002). В работе Г.Г. Сливинского (2009) исследуются содержание тяжелых металлов в органах и тканях грызунов, в т.ч. мышечной ткани домовой мыши, обитающей в одном из промышленных регионов Центрального Казахстана. Отмечается высокий уровень накопления тяжелых металлов в различных

тканях мышевидных грызунов, предлагается использовать данные виды в качестве индикатора техногенного загрязнения. В наших работах (Быкова, 2010; Быкова, 2010; Быкова, 2011) на примере домовой мыши показана зависимость уровня накопления загрязняющих веществ с уровнем промышленного загрязнения, градиентом концентраций токсикантов и естественным фоном некоторых микроэлементов в местах обитания вида.

Дороги являются своеобразными магистральными путями, способствующими расселению и взаимопроникновению различных типов фаун. Расселение может происходить как активным, так и пассивным способом. Активное расселение осуществляется вдоль направляющих линий дорог, туннелей, мостов. Пассивное - посредством перевоза различными типами транспортных средств. Известно множество случаев заноса животных и растений вместе с грузами на гужевой, автомобильный и железнодорожный транспорт, морские и речные суда (Вилькевич, Сахарова, 1975; Алекперов, Мустафаев, 1975; Быкова, 2004). Подобное расселение с одной стороны, открывает возможности освоения нативными видами новых областей, с другой - способствует проникновению элементов чужеродных фаун. Последнее нередко приводит к вытеснению аборигенных видов, а также способствует распространению опасных заболеваний. В наибольшей степени сказанное относится к грызунам, которые благодаря своим небольшим размерам, скрытному образу жизни и высокой приспособляемости могут с легкостью проникать в любое транспортное средство, перемещаясь вместе с ним на сколь угодно большое расстояние.

Особенности биологии грызунов и, в первую очередь синантропных, чей образ жизни тесно связан с поселениями человека, приводят к тому, что при наличии инфекции происходит быстрое заражение зверьков и ее последующее распространение среди людей. Среди болезней, распространяемых синантропными грызунами, особенно большое значение имеют чума, лептоспироз, псевдотуберкулез, кишечный иерсиниоз,

бешенство, геморагическая лихорадка и др. (Карасева, Тощигин, 1993; Карасева и др., 1986, 1987). В прошлом железнодорожный транспорт являлся одним из основных каналов распространения чумы из ее природных очагов на достаточно далекие расстояния. Для профилактики и борьбы с особо опасными инфекциями, в том числе на железной дороге, в Узбекистане функционирует ряд противочумных учреждений. Кроме того, грызуны, и в первую очередь синантропы – домовая мышь и серая крыса причиняют убытки на железных дорогах порчей грузов в период хранения и транспортировки. Повреждая электропроводку и средства сигнализации, крысы могут служить причиной аварии поездов (Промтов и др., 1984).

Вдоль насыпей автомобильных и железных дорог создаются условия, резко отличающиеся от условий прилегающих биотопов и более благоприятные для расселения грызунов: разнообразная и обильная растительность, наличие пищевых отходов, защищенность от ветра, разрыхленный грунт удобный для устройства нор. Насыпи способствуют расселению и быстрому продвижению видов.

Вместе с тем, скоростные автомобильные и железные дороги являются прямым фактором смертности животных. Во множестве гибнут мелкие млекопитающие, птицы, пресмыкающиеся и беспозвоночные (Ганиев, 1985; Рыжевич, 1989; Ирисов, 1990; Мурзов, Бланк, 1990; Ковшарь, Губин, 1990; Брушко, 1993; Березовиков, 1995; Огнев, 1997; Холбаев, 2005б; Hell et al, 2005; Гашев и др., 2009; Быкова, Есипов, 2009 и др.). Широко известно о случаях массовой гибели крупных животных – копытных и хищных под колесами железнодорожного и автомобильного транспорта (Плакса, Яровенко, 2008; Trent et al., 2010 и др.). Жертвами железнодорожного и автотранспорта зачастую становятся редкие виды животных, так, известны случаи гибели во время сезонной миграции редких рукокрылых (Дикий, Сребродольская, 2006), сайгаков (Быкова, Есипов, 2010). В целом из

литературы известно, что ежегодно гибель крупных животных на дорогах исчисляется тысячами, что касается мелких, то они гибнут сотнями тысяч.

Глава 1.2 Особенности городской среды обитания и классификация видов по синантропии

Города существуют более 3 тысячелетий, но в последние десятилетия темпы урбанизации возросли настолько, что ее по праву можно считать одним из серьезнейших факторов антропогенного воздействия на окружающую среду. Повышение роли городов наблюдалось на всем протяжении истории человечества, но лишь в XIX веке стала отмечаться существенная концентрация людей в городах, которая усилилась в XX веке, считающимся веком урбанизации. Современная урбанизация - это процесс появления уже не только крупных городов, но и объединений городов - агломераций. В настоящее время в городах проживает уже более половины жителей планеты, при этом все города занимают не более 1% площади суши.

Город можно рассматривать как своеобразную среду обитания целого комплекса животных. Каждый город по многим параметрам уникален, но в целом для городов характерны такие особенности как повышенная температура воздуха, атмосферное, водное и почвенное загрязнение, акустическое неблагополучие среды, отличная от природной растительность (виды-интродуценты, культурные сорта растений), обилие домашних животных и преобладание синантропных животных (Абакумова и др., 1998; Тихонова и др., 2012). Как правило, у городских животных по сравнению с их дикими сородичами меняется питание, поведение, суточная и сезонная динамика, норовая активность, биология (отмечена большая продолжительность жизни, изменение репродуктивных параметров и т.п.), физиологические параметры.

Городская среда обитания является эволюционно новой для жизни любых биологических видов, поскольку они возникли задолго до появления

первых городов. Далеко не все виды способны адаптироваться к новой среде обитания. Ее особенностью является наличие переходных, промежуточных зон между типичными ландшафтами.

Созданные человеком, населенные пункты представляют собой наиболее антропогенизированную часть биосферы с уникальными экологическими характеристиками. Изобилие корма в сочетании с разнообразными условиями обитания обеспечивает популяциям городских животных экологическую стабильность при любых изменениях окружающей среды. В частности, соседство различных микробиотопов позволяет выбирать оптимальный. При этом сокращение необходимых перемещений между убежищем и пищей резко уменьшает вероятность обнаружения врагами – хищниками и человеком (Лапшов, Кучерук, 1994).

Классификация городских поселений может быть проведена по многим характеристикам, главным из которых являются *размер* (численность населения) и *функции*. При этом в каждом городском поселении есть функции градообслуживающие (виды деятельности и отрасли, продукция которых предназначена для населения города - внутренний транспорт, хлебопекарная промышленность и т.п.) и градообразующие, которые имеют внешнее относительно поселения значение. Возникают новые города и поселки городского типа из-за потребности страны или ее отдельных частей в тех или иных градообразующих видах деятельности.

По размеру городские поселения делятся следующим образом (Тихонова и др., 2012):

- самые малые (до 5 тыс. жителей);
- малые (от 5 до 20 тыс. жителей);
- полусредние (от 20 до 50 тыс. жителей);
- средние (от 50 до 100 тыс. жителей);
- крупные (от 100 до 500 тыс. жителей);
- крупнейшие (от 500 тыс. до 1 млн. жителей);

- города-миллионеры (свыше 1 млн. жителей).

К особенностям городской среды обитания относятся:

1. мозаичность (большое число небольших по размеру биотопов – микроместообитаний);

2. высокий уровень изоляции (приводит к формированию островных местообитаний) – за счет наличия дорог, коммуникаций, построек;

3. отличный от природного температурный режим:

- температура выше на 1-2°C;

- амплитуды суточных и сезонных колебаний сглажены;

- повышенная влажность;

4. новые отличные от природных местообитания (здания, сооружения, искусственные водоемы, посадки), замещающие естественные местообитания;

5. наличие коридоров и переходных зон;

6. относительно стабильная кормовая база;

7. факторы смертности отличные от природных:

- естественная элиминация (отсутствие подходящих условий существования: стенотопы, крупные хищные, копытные, зайцеобразные);

- прямое уничтожение человеком;

- гибель на дорогах;

- химическое отравление из-за высокого уровня загрязнения;

- наличие нехарактерных хищников и паразитов.

Резюмируя вышесказанное можно указать факторы, оказывающие на фауну городов как положительное, так и отрицательное влияние с точки зрения выживания видов по сравнению с факторами естественной среды обитания.

Положительные факторы воздействия городской среды обитания на фауну:

- Комфортный температурный режим (создает более стабильную среду обитания).

- Повышенный уровень влажности (хорошие условия для расселения гидрофильных видов, например, серой крысы).
- Наличие богатой кормовой базы.
- Наличие дополнительных укрытий.
- Наличие отапливаемых помещений с постоянным температурным режимом.
- Отсутствие или низкая численность естественных хищников.
- Обогащение фауны за счет инвазивных видов.
- Городские коммуникации (дороги, реки, каналы) создают условия для расселения видов путем их пассивного или активного перемещения.
- Расселение также происходит при помощи прямого заноса человеком.

Отрицательные факторы воздействия городской среды обитания на фауну:

- Деградация и прямое разрушение природных местообитаний (вырубка, застройка).
- Высокий уровень загрязнения среды обитания (химическое, акустическое, пылевое и др. загрязнение).
- Мозаичность, высокий уровень изоляции (недостаточная емкость среды для обмена генетическим материалом).
- Прямое уничтожение человеком.
- Гибель на дорогах.
- Фактор беспокойства.
- Неблагоприятная санитарно-гигиеническая обстановка.
- Высокий уровень переноса инвазий от домашних животных к диким.
- Конкуренция с инвазивными видами, вытесняющими аборигенные.
- Взаимодействие с домашними животными (конкуренция, хищничество).
- Измененный состав растительности.

Согласно принятой классификации Б. Клаустницера (1990) фауна урбанизированных биоценозов включает:

- Реликтовые (нативные) виды – характерные для окружающих естественных биоценозов.
- Адвентивные (пришлые) виды: представители местной фауны, проникшие в города из окружающих биотопов; чужеродные виды, проникшие в результате случайного заноса; виды, искусственно расселенные человеком и виды, естественно расширившие свой ареал за счет того, что сложились благоприятные условия существования.
- Домашние животные: собаки, кошки; другие домашние питомцы и домашний скот.

В Узбекистане к представителям дикой фауны, сумевшим адаптироваться к городским биоценозам, относятся малая белозубка (*Crocidura suaveolens*) желтый суслик (*Spermophilus fulvus*), восточная слепушонка (*Ellobius tancrei*), серый хомячок (*Cricetulus migratorius*), гребенщиковая песчанка (*Meriones tamariscinus*) и другие. Ярким примером заноса является серая крыса (*Rattus norvegicus*). К искусственно интродуцированным видам можно отнести обыкновенную белку (*Sciurus vulgaris*) и ондатру (*Ondatra zibethicus*).

Существование животных в условиях урбанизированных биоценозов вызывает ряд изменений в их морфологии, физиологии, экологии и поведении. У городских животных повышается устойчивость к антропогенным факторам среды. Появляются специфические факторы смертности (гибель на дорогах, смертность от инвазий, отравление ядовитыми веществами).

С появлением устойчивых поселений возникает явление «синантропии» - тесное сосуществование с человеком или зависимость от его деятельности. Существует большое количество разнообразных классификаций синантропии, однако мы вслед за рядом авторов будем придерживаться наиболее распространенной и простой: синантропы,

гемисинантропы, экзоантропы. По мнению Г.Н. Тихоновой (2012) с соавторами эта классификация является упрощенным вариантом схем, предложенных Б. Росицким и И. Кратохвилом (1953), Ю.А. Исаковым (1969), В. Барушем (1980) и В.В. Кучеруком (1988).

Синантропия бывает облигатной и факультативной. Эвсинантропы, настоящие синантропы или истинные комменсалы – представители семейства мышиных (Muridae), которые в настоящее время обитают преимущественно в постройках человека. Эти грызуны за счет использования преимуществ сосуществования с человеком значительно увеличили свое распространение (Лапшов, Кучерук, 1994). В мире к таким видам относятся домовая мышь, серая крыса и частично черная крыса (*Rattus rattus*) (Kucheruk, 1965). В Узбекистане истинными синантропами являются домовая мышь и серая крыса. Эвсинантропы существуют и распространяются вместе с человеком за счет их глубокого проникновения и максимального использования результатов средообразующей деятельности человека (Клаустницер, 1990; Лапшов, Кучерук, 1994). Но даже эти виды не могут повсюду следовать за человеком. Так, серая крыса не смогла заселить многие города Средней Азии (Kucheruk, 1965) и в том числе Узбекистана, вступив в сложные межвидовые отношения с аборигенными видами крыс (Митропольский и др., 2007).

Полусинантропы, или гемисинантропы - факультативные синантропы, относящиеся к видам с экологически и географически ограниченной синантропией, большая часть популяций которых обитает в открытых биотопах, но охотно поселяется и в постройках человека. Это малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis*), желтый суслик, серый хомячок, малая белозубка, летучие мыши (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Eptesicus serotinus*), илийская полевка (*Microtus ilaeus*) и туркестанская крыса (*Rattus turkestanicus*). С появлением серой крысы туркестанская крыса была вытеснена из былых мест

обитания и в настоящее время не проявляет тенденции к расширению области распространения.

Урбанизация имеет и обратную сторону – влияние животных на человека. Это влияние также можно условно разделить на положительное и отрицательное с позиции антропоцентризма.

Отрицательное влияние:

- Перенос болезней (особо опасные инфекции – чума, брюшной тиф, сибирская язва и др., бактериальные заболевания (дизентерия), гельминтозы (эхинококк и пр.), переносчиками которых являются дикие и домашние животные);
- Прямая агрессия со стороны животных (нападение хищных животных, обитающих в городах, домашних собак и кошек, крыс, муравьев и пр.);
- Порча имущества, продуктов питания;
- Уничтожение продуктов питания (пасюк и домовая мышь на зернохранилищах и овощных складах);
- Разрушение зданий и сооружений (термиты, голуби), биоповреждения систем внешних и внутренних коммуникаций (грызуны).

Положительное влияние:

- Эстетическое;
- Познавательное;
- Формирование благоприятной и устойчивой среды обитания, где человек наряду с другими видами животных и растений является неотъемлемой частью урбанизированной экосистемы.

В целом состав городской фауны зависит от:

- Возраста города (в молодых городах высок процент дикоживущих нативных видов и полусинантропов, в старых городах много инвазивных видов, высок процент эвсинантропов);

- Структуры города (чем больше зеленых и незастроенных участков, тем выше уровень биоразнообразия);
- Пространственного размещения (чем ближе к окраине, тем городская фауна богаче);
- Экологической и санитарно-гигиенической обстановки;
- Поведения людей (в странах с высоким уровнем экологического образования или традициями и культурами, направленными на сохранение диких животных, фауна богаче, чем в других);
- Общего уровня благосостояния (в развитых странах тратят больше денег на поддержание здоровой городской среды, не убивают животных ради пропитания или из-за предрассудков).

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Физико-географическая характеристика района исследований

Республика Узбекистан расположена в бассейне Аральского моря в междуречье рек Амударья и Сырдарья. Ее территория составляет 447 400 км² (Пятый Национальный доклад, 2015). Узбекистан граничит с Казахстаном, Киргизстаном, Таджикистаном, Афганистаном и Туркменистаном.

Ташкент – крупнейший город Средней Азии, столица Узбекистана. Расположен в северо-восточной части республики, в долине р. Чирчик (41°18' с.ш. 69°16' в.д.) в высотных пределах от 380 до 520 м нум от равнины до нижнего адыра по Гранитову, Попову (2012). Площадь города составляет 33.155 га. Численность постоянного населения Ташкента в 2016 г. составила 2393.2 тыс. (<http://www.stat.uz>), однако, с учетом временных мигрантов – она, вероятно, больше.

Ташкент расположен в зоне полупустынь и сухих степей. Естественные биотопы включают степные равнины и пойменные тростниковые заросли. Город расположен в зоне древних поливных земель и причисляется к оазисам

антропогенного происхождения. К северо-востоку от Ташкента на расстоянии около 60 км равнинный ландшафт переходит зону предгорных пустынь и степей. Промежуточное положение на стыке различных природных зон определяет специфику физико-географических и климатических характеристик города. Ташкент располагается на границе субтропического и умеренно-континентального климатических поясов. Зима малоснежная, с частыми оттепелями, лето продолжительное, сухое, жаркое. Минимальная температура -29.5°C (20 декабря 1930 года), максимальная $+44.5^{\circ}\text{C}$ (30 июля 1983 года). Среднегодовая температура воздуха $+14.2^{\circ}\text{C}$. Средняя суточная температура января составляет $+1.6^{\circ}\text{C}$, июля – $+27.6^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков составляет 420 мм, среднегодовая влажность воздуха – 57%.

Ташкент расположен вдоль террас, образованных естественными и искусственными отводами р. Чирчик – каналами Бозсу, Салар, Анхор, Карасу, Аккурган, Буржар, Актепа, Каракамыш и др. Пересекая весь город каналы, обеспечивают его потребности в воде и воздействуют на микроклимат. Избыток воды и повышенная температура воздуха благоприятствуют развитию древесно-кустарниковой и сельскохозяйственной растительности, которая придает городу своеобразный облик, контрастирующий с окружающим ландшафтом, и создает специфическую среду обитания для животных.

Ташкент является крупнейшим промышленным центром региона. На его территории работают 300 крупных и средних предприятий, имеется разветвленная сеть автомобильных и железных дорог. В городе ежегодно производится около 700 тыс. тонн бытовых и до 20 тыс. тонн промышленных отходов (Национальный доклад, 2005). Для Ташкента, как и для других промышленных городов Узбекистана, характерен высокий уровень загрязнения, основными источниками которого являются промышленные

предприятия, химикаты, используемые в сельском хозяйстве и автотранспорт. Административно Ташкент делится на 11 районов (рис. 1).

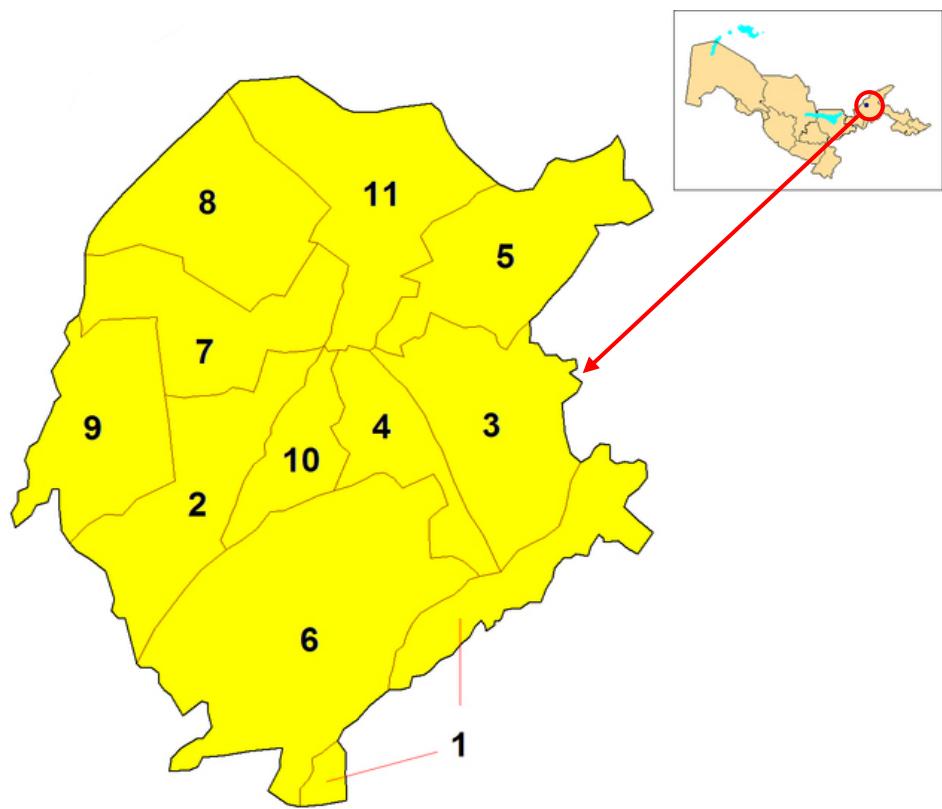


Рис. 1 - Схема административного деления г. Ташкента по районам: 1 – Бектемирский; 2 – Чиланзарский; 3 – Хамзинский; 4 – Мирабадский; 5 – Мирзо-Улугбекский; 6 – Сергелийский; 7 – Шайхантаурский; 8 – Алмазарский; 9 – Учтепинский; 10 – Яккасарайский; 11 – Юнусабадский

2.2 Особенности урбанизации в республике Узбекистан

Узбекистан – самая густонаселенная республика Средней Азии, где проживает более 60% населения региона. По численности населения Узбекистан занимает 3-е место среди стран СНГ после России и Украины. По данным Государственного комитета по статистике численность постоянного населения Узбекистана на 1 января 2016 года составило 31575.3 человека (<http://www.stat.uz>). По прогнозам экспертов UNFPA - Фонда народонаселения ОНН к 2050 году население Узбекистана достигнет 40.4

миллионов (<http://homepages.alumni.uz/lola/rus/mapsru.html>). Узбекистан имеет растущее население, с ежегодным приростом численности в пределах 1.5%. По сравнению с серединой прошлого столетия демографический рост в республике значительно замедлился. Максимальный прирост отмечался в 1960-1970-е гг. и составлял в среднем 3.03%, минимальный прирост населения отмечался в 2000-е гг. и составлял в среднем 1.23% (<http://countryometers.info/ru/Uzbekistan>).

Соотношение городского и сельского населения

В целом темпы урбанизации определяются экономико-географическим положением страны и, как правило, наблюдаются в государствах, природные условия которых не позволяют развиваться сельскому хозяйству. В этих регионах складывается структура хозяйства, основанная преимущественно на промышленности, что является предпосылкой развития городов. Согласно теории Дж. Джиббса (Gibbs, 1963), выделявшему пять стадий урбанизации, Узбекистан находится на переходе от первой стадии урбанизации, характеризующейся доиндустриальным укладом хозяйства и медленным приростом городского населения ко второй стадии урбанизации, характеризующейся усилением процесса индустриализации и массовой миграцией сельского населения в города.

Население Узбекистана распределено неравномерно. Численность городского населения в 2016 г. 15.964 миллиона человек (50.6% от общей численности населения), сельского населения - 15.612 миллиона (49.4%) (данные Госкомстата РУз), хотя до 2000-х гг. доля сельского населения была выше (59.9% в 2000 г.). Исторически для среднеазиатских республик характерно преобладание сельского населения, что связано в первую очередь с благоприятными природно-климатическими условиями для развития сельского хозяйства. В связи с бурным индустриальным развитием региона в 20 веке, наблюдалось постепенное наращивание уровня урбанизации (рис. 2).

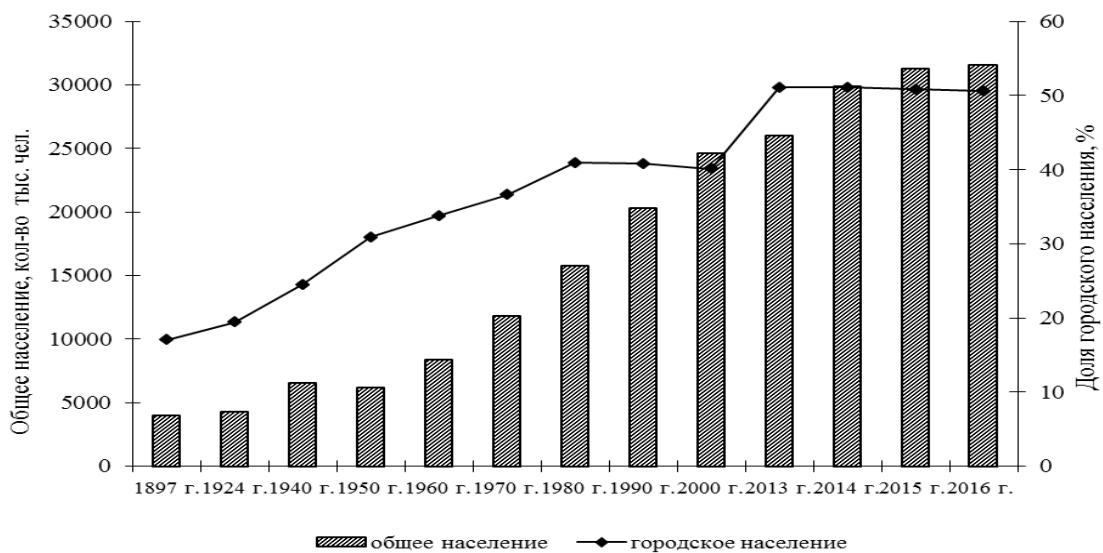


Рис. 2 - Доля городского населения к общему населению Узбекистана по годам (1897-2016 гг.)

Уровень урбанизации определяется из соотношения городского населения к общему населению. В рейтинге стран мира по показателю уровня урбанизации, который выпускается Департаментом ООН по экономическим и социальным вопросам (The United Nations Department of Economic and Social Affairs), в 2012 г. Узбекистан занимал 147 место (<http://gtmarket.ru/ratings/urbanization-index/info>). Между тем, в регионе по абсолютному показателю наибольшее число городских жителей проживает именно в Узбекистане (8.95 млн. человек или 37.6% от общей численности городов региона). Далее следуют Казахстан (8.89 млн. – 37.4%), Туркменистан (2.5 млн. – 10.7%), Кыргызстан (1.88 млн. – 7.9%) и Таджикистан (1.50 млн. – 6.3%) (Урбанизация в Центральной Азии, 2013).

Средний рост уровня урбанизации Узбекистана за 10 лет составил 3.5%. В конце XIX-го начале XX-го столетия доля городского населения составляла 17% от общего населения республики. В 1920-е гг. она выросла на 2.4%, а в 1940-е гг. она составила уже около 25%. Наибольшие темпы роста наблюдались в 1940-1950-е гг., отмеченными высокими темпами индустриализации бывших Советских республик. Уровень прироста

городского населения в этот период составил соответственно 5.1 и 6.4%. Кроме того, прирост городского населения можно объяснить внутренней миграцией населения из европейской части Советского Союза в Среднюю Азию во время 2-ой Мировой войны. В 1960-1970 гг. прирост населения достиг 4.1 %. К этому времени города обрели их современный облик и по праву считались центрами индустрии, образования и культуры. Это способствовало привлечению молодежи, приезжающие в города с целью получения образования и поиска работы. Однако с 1970-х по 1990-е гг. темпы прироста городского населения снизились до 3.15%. В начале 1990-х гг. наблюдался отток городского населения. Процесс дезурбанизации был связан с экономическим кризисом 1990-х гг. Жители городов возвращались в сельскую местность, где было легче поддерживать определенный уровень жизни. Кроме того, часть городского населения покинуло города, выехав за пределы республики в страны с более высоким жизненным уровнем. В 2000-х гг. в Узбекистане, как и в большинстве стран СНГ, тенденция роста доли городского населения вновь приобрела положительное значение (Урбанизация в Центральной Азии, 2013).

В Узбекистане имеется автономная республика Каракалпакстан и 12 областей, каждая из которых характеризуется различным числом городских поселений (рис. 3). Наибольшее число городов и поселков городского типа (35) находится в Ташкентской области, расположенной на северо-востоке республики и являющейся важнейшим индустриально-промышленным и культурно-политическим центром страны (Тухлиев, Кременцова, 2001). Общая площадь Ташкентской области составляет 15.6 тыс. км², что соответствует 3% от общей площади Узбекистана. В то же время на территории этой области сконцентрировано почти 11% населения республики (рис. 4). При этом большая часть населения области сконцентрирована в г. Ташкент и ташкентской агломерации, включающей такие города как Алмалык, Ангрен, Ахангаран, Янгиюль, Чирчик.

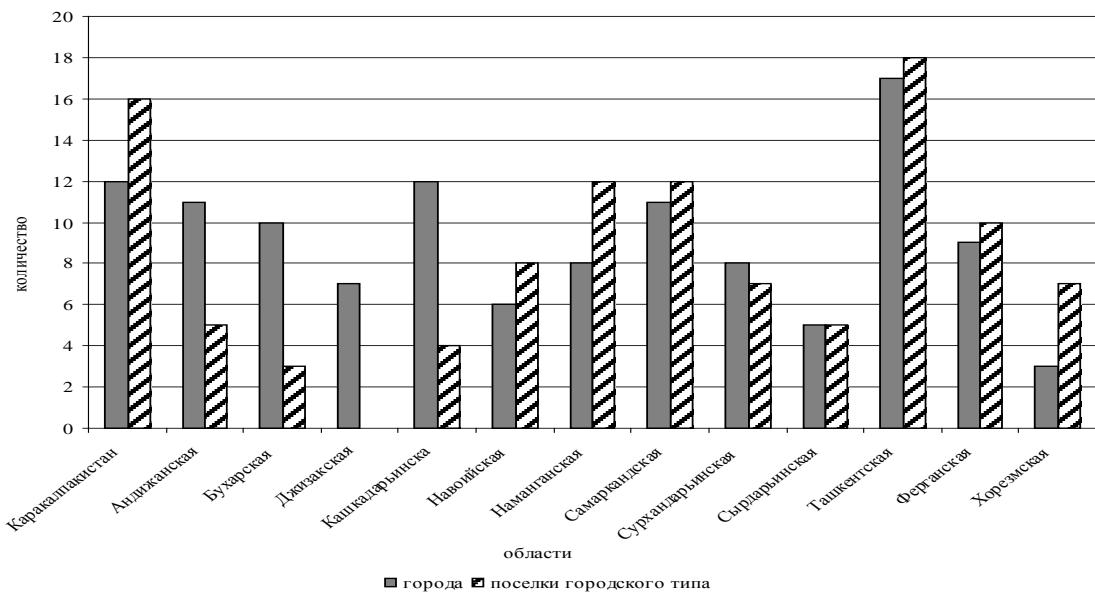


Рис. 3 - Число городских поселений в различных областях Узбекистана на 2016 г.

По количеству городов вслед за Ташкентской областью следует Самаркандская область на территории, которой расположено 22 города и поселка городского типа. Население области составляет 11% от общего, а площадь 4% от площади республики (рис. 4).

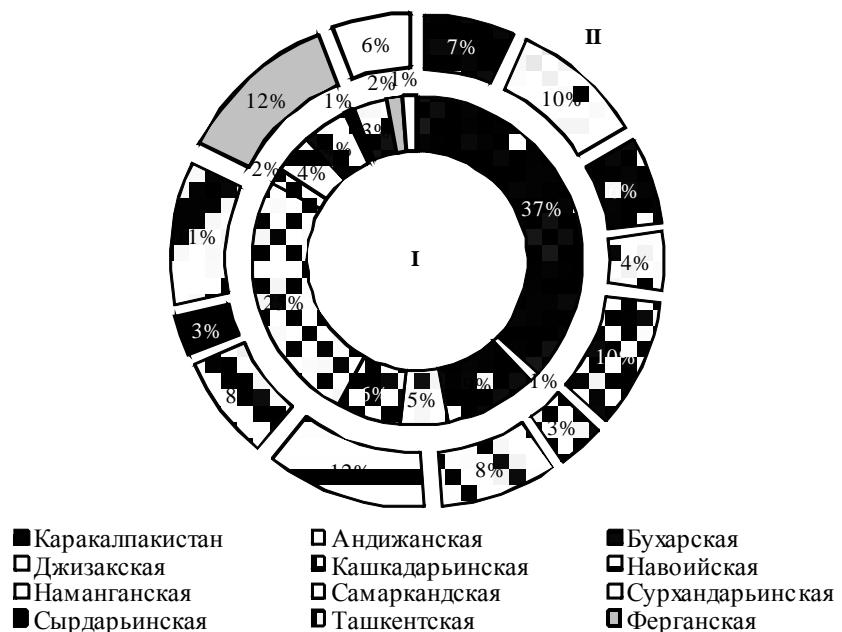


Рис. 4 - Соотношение доли занимаемой площади (I) и доли населения (II) в Каракалпакстане и различных областях Узбекистана на 2016 г.

Несмотря на то, что по количеству городов (28) второе место по республике занимает Каракалпакстан, расположенный в северо-западной части республики, уровень урбанизации здесь ниже, чем предыдущих двух областей. Площадь Каракалпакстана 165.5 тыс. км², что соответствует 37% от общей площади республики. В тоже время доля населения автономии составляет всего 7% от общего населения Узбекистана (Рис. 4). Наиболее густонаселенной областью Узбекистана является Ферганская область. При 1% занимаемой площади ее население составляет 11%. Однако уровень урбанизации Ферганской области довольно низок, здесь расположено 19 городов и поселков городского типа (рис. 4). В целом на территории Ферганской долины – основного сельскохозяйственного региона республики (Андижанская, Наманганская и Ферганская области) проживает 30.3% населения всей страны, большая часть населения проживает в сельской местности (Тухлиев, Кременцова, 2001).

2.3 Характеристика города Ташкента

Происхождение и пространственно-временная динамика населения города Ташкента

Происхождение г. Ташкента

Район современного Ташкента составляет часть обширного историко-культурного региона древнего Чача. По свидетельству археологов, город возник в густонаселенной долине на границе оседлых и кочевых племен более 2000 лет назад. Выгодное географическое положение способствовало его развитию в качестве торгового посредника между странами Запада и Востока, а благоприятные климатические условия создавали здесь возможность развития земледелия и животноводства. В разные исторические периоды его называли по-разному – Юни, Чач, Шаш, Бинкент. Впервые

название Ташкент встречается в X-XI вв. у известного ученого Абу Райхана аль Бируни и затем в трудах лингвиста Махмуда Кашгари. За время своего существования город пережил несколько разрушений (IX и XIII вв.), и лишь в XIV – начале XV вв. в составе государства Амира Тимура Ташкент вновь приобрел значение сильной крепости, расширилась его территория, начали развиваться производства, торговля и культура. В начале XIX в. Ташкент вошел в состав Кокандского ханства. В 1865 г. стал центром Туркестанского генерал-губернаторства, в 1918 г. был объявлен столицей Туркестанской АССР, а в 1930 г. стал столицей Узбекистана. В 1966 г. Ташкент был разрушен во время землетрясения и затем вновь восстановлен. Современный Ташкент – это крупный промышленный центр, где производится около 20% общереспубликанской продукции.

Наиболее древние следы пребывания человека на территории Ташкента относятся к ранним эпохам 30-40 тыс. лет назад, когда на берегах протоков Бозсу и Каракамыш располагались стоянки первобытных общин эпохи палеолита. Здесь же были найдены кремниевые орудия труда, изготовленные людьми 10 тыс. лет назад в эпоху мезолита. В восточной части города археологами обнаружены могильники и следы временных стоянок скотоводов-кочевников 2.5-тысячелетней давности. О широком освоении древнеташкентского оазиса кочевыми племенами саков (или скифов) свидетельствуют письменные источники (VI-I вв. до н.э.). В этот район древнеземледельческой культуры входила южная часть современного Ташкента, где 2500 лет назад на берегу Салара – одного из древнейших протоков Чирчика, было воздвигнуто укрепленное поселение Шаштепа. Однако, по мнению историков, кочевые культуры не могли служить основой формирования городской жизни, необходимым условием которой является долговременное оседлое проживание (У истоков древней культуры, 1982). В процессе тщательного изучения городской территории археологам удалось обнаружить наиболее древнее городское ядро Ташкента – крепость

Мингурюк, руины которой были обнаружены в привокзальной части современного Ташкента. Крепость Мингурюк возникла в IV-V вв. н.э. и достигла расцвета в VI-VII вв. н. э. Таким образом, формирование компактного городского поселения на территории современного Ташкента началось свыше 1500 лет назад.

За время своего существования город неоднократно переживал периоды процветания и упадка, однако неизменно он занимал видное место среди городов Востока, играя заметную роль в развитии торговли, ремесел и искусств, являясь крайним северо-восточным форпостом, соединявшим оседлые и кочевые культуры народов Средней Азии.

Пространственная динамика и топография г. Ташкента

Характерной чертой Ташкента, как и других древних городов Средней Азии, является деление на «старый» и «новый» город, сохранившееся со времени присоединения Средней Азии к России, когда рядом с древним городом создавалась новая застройка.

Для того, чтобы проследить пространственно-временную динамику формирования Ташкента, обратимся к периоду развития городской культуры за прошедшие 150 лет (рис. 5). К сожалению, из-за отсутствия точных картографических материалов, можно только приблизительно указать площадь и топографию города. Ташкент середины XIX в. существовал в границах нынешнего Старого города на территории общей площадью 1500 га (Нильсен, 1988). В тот исторический период Ташкент по праву считался одним из самых крупных городов Востока. Город имел радиально-центрическую схему планирования и представлял собой неправильный круг с поперечником примерно 4.2 км. В центральной части города располагался древний шахристан и базар (нынешний базар Чор-су).

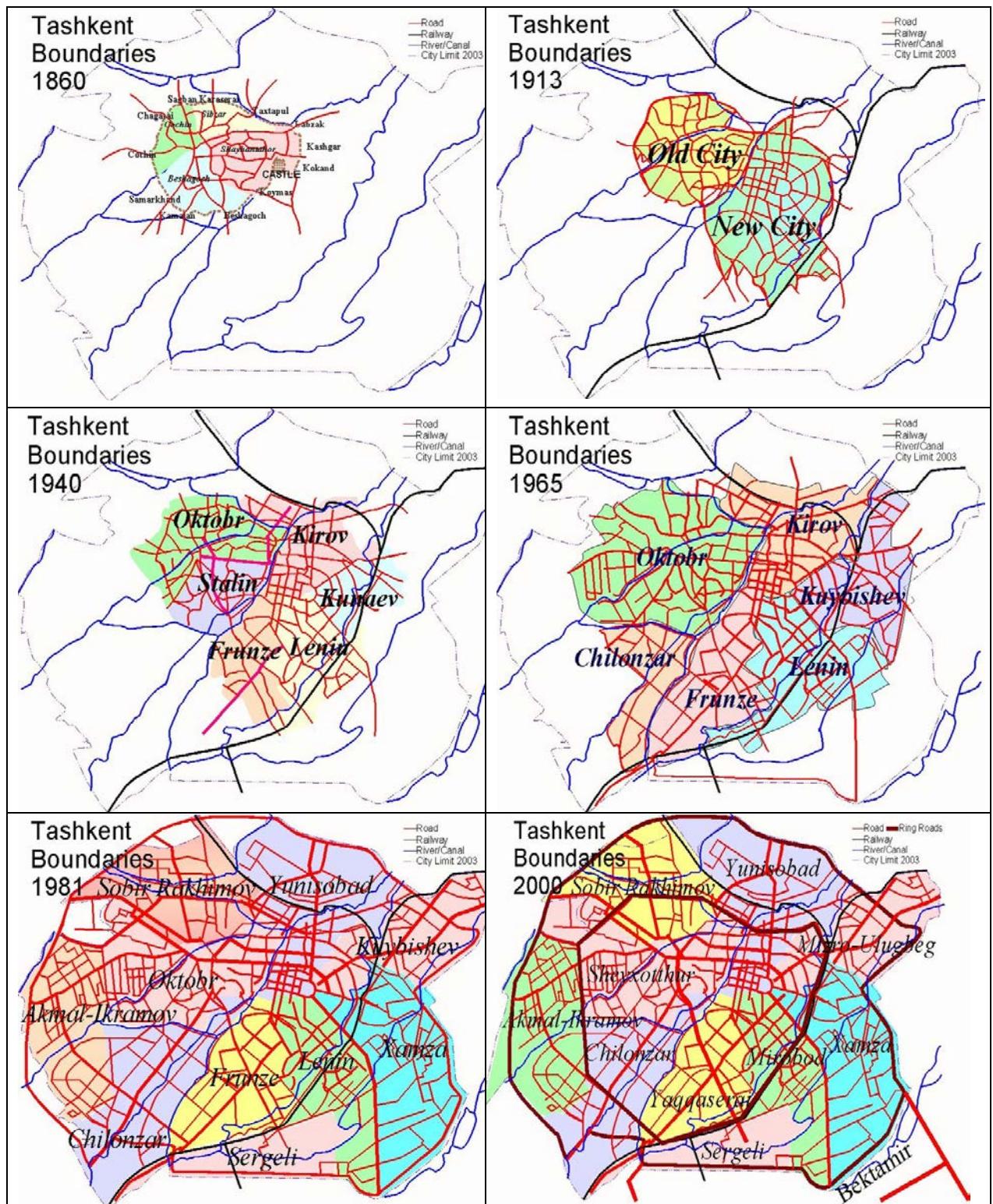


Рис. 5 - Схема развития Ташкента в различные периоды существования (1860-2000 гг.)

По границе город был окружен массивной глинобитной стеной высотой более 8 м и длиной более 8 км. В город вело 12 ворот, названия которых дошли до нас в названиях районов города (Лабзак, Тахтапуль, КараСарай, Сагбан, Чагатай, Кукча, Самаркандские, Камалан, Бешагач, Коймас, Кокандские и Кашгарские) и 6-7 проходов (тешик) по северному, западному и южному фасаду стен.

По мере развития города увеличивалось число улиц, связывающих центр с городскими воротами. Главные улицы шириной не более 6-8 м разделялись на еще более узкие второстепенные улицы, переулки и тупики, которые формировали облик жилых районов старого Ташкента. Для Ташкента второй половины XIX в. было характерно наличие очень плотной жилой застройки в центральной части города, окружающей старую цитадель и базар и в северной части в районе Сагбанских и Тахтапульских ворот. В районах плотной застройки почти не было зеленых насаждений (за исключением отдельных деревьев растущих в закрытых двориках), дома тесно прилегали друг к другу. Периферическая часть города характеризовалась наличием более разреженной застройки чередующейся с массивами хорошо озелененных участков. Зеленая полоса охватывала город с запада, юга и востока. Жилая застройка Ташкента данного периода представляла собой систему частных домов, построенных из сырцового кирпича. Водоснабжение осуществлялось из канала Бозсу, который, не доходя до Лабзакских ворот, разделялся на 2 магистральных арыка – Калькауз, протекающий по северной границе города, и Анхор – на восточной и юго-восточной окраине города.

Новый этап в жизни Ташкента начался со времени вхождения его в состав Российской империи. После того как в июне 1865 царские войска заняли Ташкент, он был присоединен к России, и стал центром образованного в 1867 г. Туркестанского генерал-губернаторства. В городе начали появляться промышленные предприятия. В период с 1885 по 1895

году возникло 28 новых промышленных предприятий. В начале XX века число промышленных предприятий увеличилось до 53. Среди них: 10 хлопкоочистительных, 9 кожевенных, 4 пивоваренных, 3 чугунолитейных и механических и др., http://tashkent.sarkor.uz/tash_hist.htm. Промышленные и торговые предприятия, культурно-просветительные учреждения сосредоточились в новой части города. Строительство нового города началось в 1865 г. с частичного разрушения старой крепостной стены и воздвижения военных сооружений, основным из которых была новая крепость. Новый город, расположенный к востоку от старого между каналом Анхор и арыком Чаули, имел регулярную систему планировки, где взаимно-перпендикулярные улицы, делили город на кварталы прямоугольной формы. Размер кварталов и ширина улиц в различных частях города были различными. В 1870 г. город расширился до канала Салар с использованием радиально-кольцевой системы планировки. Центром европейской части города стала обширная Константиновская площадь (ныне сквер Амира Тимура), от которой отходили довольно широкие радиальные проспекты (ширина проезжей части - 25 м), пересекаемые кольцевыми улицами (Нильсен, 1988). Здания новой части Ташкента возводились из обожженного и сырцового кирпича. Предпочтение отдавалось малоэтажному строительству – одно- и двухэтажным домам, что было связано с климатическими и сейсмическими условиями, а так же отсутствием водопровода и канализации. Важно отметить и тот факт, что улицы Ташкента долгое время оставались немощеными. В 1887 г. на улицах появилось гравийное покрытие, а к 1917 г. на главных магистральных улицах города была устроена булыжная мостовая. Земельные наделы в новой части города были довольно большими, при домах, как правило, разбивались сады, строились бассейны. Вдоль тротуаров устраивались палисадники. У резиденций генерал-губернатора и великого князя Николая Константиновича Романова были разбиты обширные сады.

Развитию хозяйственных связей способствовало строительство Закаспийской (1899) и Оренбургской (1906) железных дорог. Ташкент стал основным железнодорожным узлом, торговым и транзитным пунктом Средней Азии, что значительно ускорило его развитие. Быстрыми темпами шло строительство зданий различных торговых фирм, культурных учреждений и частных домов. Вокруг вокзала и железнодорожной станции возникла обширная промзона и жилой массив (ныне Мирабадский р-н и Южная промышленная зона).

В 1924 году была образована Узбекская Советская Социалистическая Республика. С 1930 г. ее столицей стал Ташкент (до 1930 г. – г. Самарканд). С этого времени началась активная реконструкция города, которая была прервана Второй Мировой Войной и продолжилась в послевоенный период. В этот период были снесены многие ценные памятники архитектуры (например, ансамбль Шайхантаур).

В 1966 г. в Ташкенте произошло сильное землетрясение, в результате которого было разрушено свыше 30 тыс. зданий. После землетрясения город был полностью восстановлен и расширен, расширена и усовершенствована транспортная сеть города. Согласно ТЭО генерального плана Ташкента в будущем предполагается увеличение площади столицы до 41.8 тыс. га за счет присоединения к ней пригородных районов. Планируется также расширить зону зеленых насаждений: парков, гидропарков, скверов и т.п., сократить сельскохозяйственные угодья в городской черте, выделить ландшафтно-рекреационные зоны. Новые рекреационные территории намечается создать вдоль берегов основных городских водотоков: на севере - в долине канала Бозсу, на северо-западе - канала Каракамыш, на юго-западе - канала Анхор и междуречья каналов Салар-Джун, на востоке и юге - долины реки Чирчик (<http://www.gazeta.uz/2012/07/17/city/>).

Динамика численности населения г. Ташкента

Население Ташкента в 1790 гг. составляло около 40 тыс. жителей, к концу XIX века (1897 г.) оно возросло до 156.4 тыс. человек, а к началу XX века (1904 г.) увеличилось до 172 тыс. жителей (Нильсен, 1988). В 1920-е гг. число жителей составляло свыше 200-300 тыс. (1920 г. 232.6 тыс. чел.; 1926 г. – 314 тыс. чел.), в 1940-е гг. уже 600-700 тыс. (Энциклопедии Ташкент, 1983).

Особенно высокая численность населения наблюдалась в годы Второй Мировой Войны, когда в Ташкент прибыли жители других республик СССР. Так, в 1943 г. в Ташкенте проживало 726.7 тысяч человек. К 1950 г. численность населения несколько сократилась (626 тыс. чел.), поскольку многие люди вернулись из Ташкента на родину, но затем вновь начался ее рост и к концу 1980-х гг. в городе проживало 2072.4 тыс. чел. (данные последней переписи населения в 1989 г.). После распада Советского Союза темпы роста населения замедлились и даже сократились (например, отрицательный тренд наблюдался с 1993 по 1996 гг., когда в связи с миграцией населения за пределы республики население Ташкента сократилось с 2131.9 до 2095.2 тыс. чел.). К 2000 г. население вновь несколько выросло, достигнув 2142.3 тыс. жителей и стагнировало до 2006 г. (2140.6 тыс. жителей), после чего возобновился его рост. В 2016 г. население города достигло 2393.2 тыс. человек (<http://www.stat.uz>).

Таким образом, несмотря на периоды временных спадов и стагнации, за прошедшие 226 лет наблюдалась устойчивая тенденция к росту численности населения города Ташкента (рис. 6). Причем наиболее высокие показатели роста народонаселения отмечались в XX веке, что связано с высокими темпами развития города. Так, если в течение XIX века население города увеличилось в 4 раза, то в XX веке – в 12.5 раз. В XXI веке также наметилась тенденция к подъему численности – в период с 2000 по 2016 г. население города выросло на 250.9 тыс.

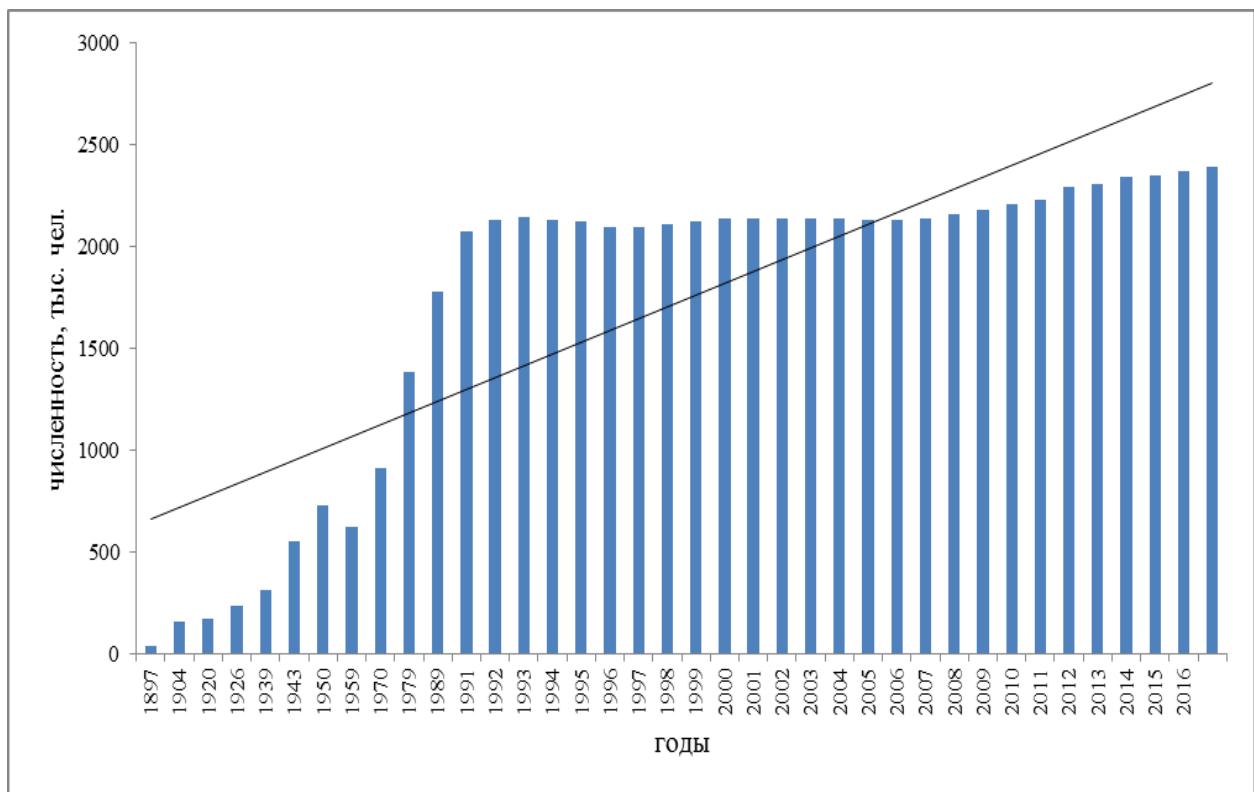


Рис. 6 - Изменение численности народонаселения в г. Ташкент по данным переписей и ежегодных оценок с 1790 по 2016 гг.

Данные приводятся по Нильсену, 1988 за 1790-1904 гг.; энциклопедии Ташкент, 1983 за 1920-89 гг. и данным Ташкентского городского хокимията (<http://tashkent.uz>) за 1991-2016 гг.

Экологическая ситуация в г. Ташкент

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются автотранспорт, промышленные предприятия, химикаты, используемые в сельском хозяйстве.

В Ташкенте работают 300 крупных и средних предприятий. Здесь расположен один из крупнейших авиационных заводов, а так же тракторный завод, «Узбексельмаш», «Ташсельмаш», «Ташхимсельмаш», фарфоровый завод, текстильный комбинат и др.

Железнодорожный и авиационный транспорт хотя и не являются основными источниками загрязнения атмосферного воздуха, однако в отдельных районах он оказывает отрицательное влияние на окружающую среду. Многие объекты, на которых осуществляется эксплуатация передвижных транспортных средств, расположены в крупных городах и других населенных пунктах либо в непосредственной близости от них. Места их расположения характеризуются повышенным уровнем загрязнения атмосферного воздуха окислами азота, диоксидом серы, сажей (Национальный доклад, 2005). В первую очередь это относится к двум железнодорожным станциям и трем аэропортам, расположенным в Ташкенте.

По данным Главгидромета РУз за период с 1991 по 2000 гг. наблюдалось превышение уровня загрязнения атмосферного воздуха. В Ташкенте в загрязнении атмосферного воздуха 80% приходится на долю автотранспорта. Выбросы автомобильного транспорта являются основным источником загрязнения воздуха угарным газом, окислами азота, углеводородами, бенз(а)пиреном, альдегидами и тяжелым металлами (свинец). Предприятиями черной и цветной металлургии выбрасываются в воздух такие специфические загрязнители как диоксид серы, аэрозоли тяжелых металлов, серная кислота, цианиды, фториды. Источниками выбросов пыли и оксида углерода являются строительные предприятия.

По данным 2000-2004 гг. в Ташкенте наблюдалось превышение ПДК по 9 ингредиентам (табл. 1). За указанный период в городе наблюдался рост показателей загрязнения по целому ряду веществ, включая диоксид серы, диоксид азота, фтористый водород. Наиболее сильно возросло содержание атмосферного озона возросшего с 1.3 ПДК в 2000 г. до 3.1 ПДК в 2004 г. Стабильно высокие показатели отмечаются по содержанию в атмосферном воздухе пыли (1.3 ПДК). Сокращение отмечено лишь по содержанию аммиака (с 1.3 ПДК в 2000 г. до 0.3 ПДК в 2004 г.) и фенола (с 0.7 ПДК в 2000 г. до 0.3 ПДК в 2004 г.).

Таблица 1 - Динамика загрязнения атмосферного воздуха в г. Ташкенте (ПДК), 2000-2004 гг. (по данным Национальных докладов 2002 и 2005 гг.)

Загрязняющие вещества	2000	2001	2002	2003	2004
Пыль	1.3	1.3	2.0	1.3	1.3
Диоксид серы	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3
Оксид углерода	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Диоксид азота	1.8	2.0	2.0	2.0	2.0
Оксид азота	0.7	0.8	0.8	0.7	0.7
Озон*	1.3	0.7	1.1	2.1	3.1
Фенол	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3
Фтористый водород	0.6	0.6	0.8	1.0	0.8
Аммиак	1.3	1.3	0.5	0.8	0.3

Примечание: * наиболее высокий рост ПДК

В целом индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в Ташкенте в период 1993 по 2004 г. несколько сократился (рис. 7).

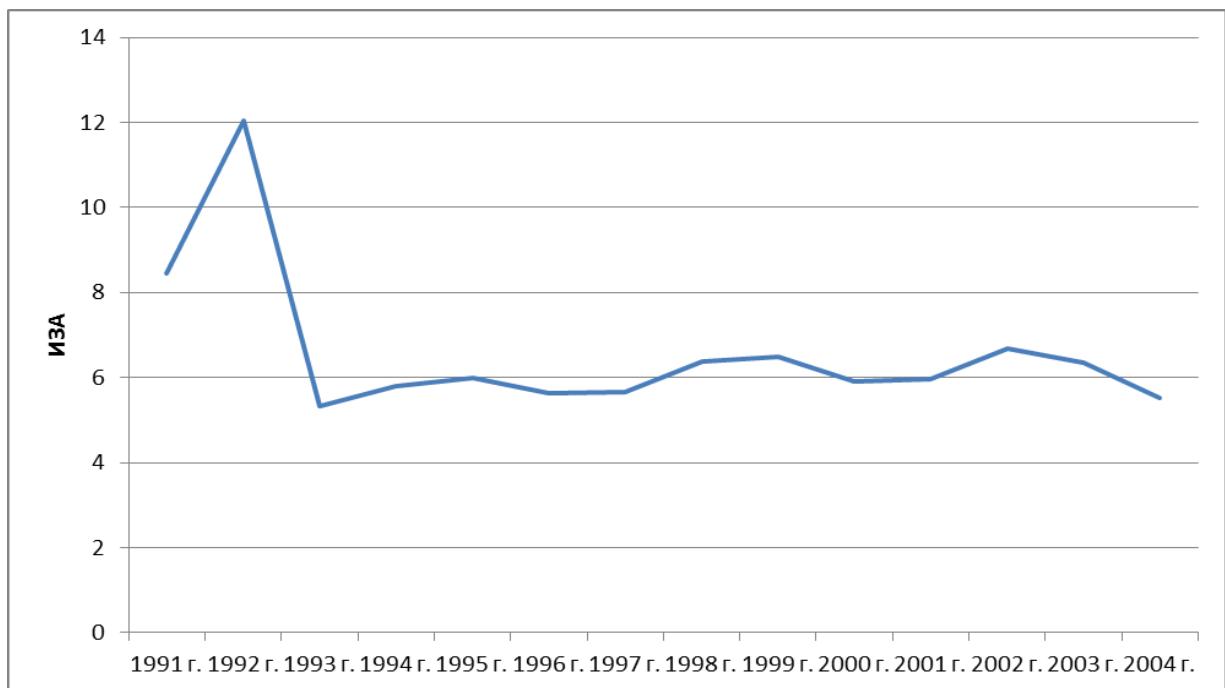


Рис. 7 - Динамика изменения ИЗА в Ташкенте в 1991-2004 гг. (по данным Национальных докладов 2002 и 2005 гг.)

Максимальный уровень загрязнения отмечался в 1991 и 1992 гг. и составлял соответственно 8.44 и 12.04 ПДК, что соответствовало «высокому» уровню загрязнения ($7 < \text{ИЗА} < 14$). Минимальный уровень 5.34 ПДК был

отмечен в 1993 г. что соответствовало «относительно высокому» уровню загрязнения ($5 < \text{ИЗА} < 6$) (Национальный доклад, 2002; 2005). По показателям загрязнения атмосферного воздуха в 2004 г. Ташкент (5.52 ПДК) занимал третье место после г. Андижана (7.11 ПДК) и г. Навои (5.76 ПДК) (Национальный доклад, 2005).

Таким образом, несмотря на наметившийся отрицательный тренд загрязнения атмосферного воздуха в 1991-2004 гг. Ташкент продолжал оставаться городом с высоким уровнем загрязнения.

Интегральная оценка степени антропогенного воздействия в г. Ташкенте

С учетом информации об экологической обстановке в городе и особенностях распределения антропогенной нагрузки нами была заложена сеть пробных площадок, для каждой из которых мы рассчитали интегральную нагрузку (табл. 2).

Площадки были оценены с точки зрения наличия антропогенного фактора (шумовое загрязнение, транспортная нагрузка, деградация растительного покрова, захламление мусором, свалки пищевых отходов, загазованность, пыль и сажа, фактор беспокойства, тяжелые металлы) и степени его нагрузки. При расчете интегральной оценки антропогенной нагрузки на выделенных нами пробных городских площадках мы использовали следующую градацию баллов: 0 баллов – отсутствие воздействия фактора, 1 балл – слабое воздействие фактора, 2 балла – среднее воздействие фактора, 3 балла – сильное воздействие фактора (Кожова, 2000; Гашев, 2000; Левых, Бажина, 2012). В целом из 24 обследованных площадок 8 были отнесены к зоне слабого антропогенного воздействия (лесопарки, контроль), 6 – к зоне среднего антропогенного воздействия (городские неудобья) и 10 – к зоне сильного антропогенного воздействия (селитебная зона, дороги, промышленная зона).

Таблица 2 - Степень антропогенного воздействия на пробных площадях в разных районах г. Ташкента и на контрольных площадках

Район исследования и принадлежность к функциональной зоне города (в скобках)	Шумовое загрязнение	Выхлопные газы авто-транспорта	Деградация растительного покрова	Пыль, сажа	Электромагнитные поля	Фактор беспокойства	Захламление бытовым и пром. мусором	Свалки пищевых отходов	Тяжелые металлы	Сумма баллов антропогенной нагрузки	Зоны антропогенного воздействия
1. ул. Мукими (1)	3	3	3	3	3	3	1	2	3	24	III
2.ул.У.Насыра (1)	3	3	3	3	3	3	1	1	3	23	III
3. М-в Ц-5 (1)	3	3	3	3	2	3	1	1	3	22	III
4. Академгородок (1)	2	3	3	2	3	3	1	1	3	21	III
5. М-в Башлык (1)	2	2	2	2	3	3	2	2	3	21	III
6. ул. Ниязова (2)	2	2	2	3	3	3	2	1	3	21	III
7. Бешкарагач (2)	2	2	2	2	2	3	1	1	2	17	II
8. поселок Уртаул (2)	2	3	2	2	2	3	2	2	3	21	III
9. Капасу (2)	2	2	2	2	2	3	2	2	3	20	II
10. Сад Института зоологии (3)	1	2	0	2	3	3	0	1	2	14	II
11. Правый берег р.Салар (3)	2	2	1	2	3	3	2	2	2	19	II
12. Левый берег р.Чирчик (3)	1	1	2	1	2	2	3	0	2	14	II
13. Юнусабад, перекресток кольцевой с железной дорогой (3)	3	3	1	3	3	3	3	3	3	25	III
14.Овраги Актепа (3)	3	3	1	3	3	1	3	2	3	22	III
15.Ипподром-Алгоритм (3)	3	3	2	3	3	3	3	2	3	25	III
16. М-в Сергели, промзона по ул. А.Ахматовой (3)	2	2	1	1	3	2	3	0	2	16	II
17. Новый ТашМИ (3)	2	2	0	1	1	1	1	1	1	10	I
18.Сад Института им.Шредера (3)	1	1	0	1	2	1	0	0	1	7	I
19. НИИ Растениеводства (4)	0	1	0	0	1	1	0	0	1	4	I
20. Дендропарк (4)	1	1	0	1	2	1	0	0	1	7	I
21. Ботанический сад (4)	1	2	0	1	2	1	0	0	3	10	I
22. Гольфклуб (4)	1	1	0	1	1	1	0	0	1	6	I
23. Сайхун (контроль 1)	1	1	0	1	0	1	0	0	2	6	I
24. Айдаркуль (контроль 2)	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	I

Примечание: 0 баллов – отсутствие данного фактора; 1 балл – слабое воздействие фактора; 2 балла – среднее воздействие фактора; 3 балла – сильное воздействие; I - зона слабого антропогенного воздействия (1-10), II – зона среднего антропогенного воздействия (11-20); III - зона сильного антропогенного воздействия (>20); функциональная зона: 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона - промзона, кладбища, лесополосы, скверы; 4 зона – лесопарки

Средний бал антропогенной нагрузки в 1 и 2 зонах составил 22.2 и 19.75 соответственно. Антропогенное воздействие в 3 зоне оценено в 16.88 баллов. Антропогенная нагрузка в 4 зоне и на контроле 1 (Сайхун) составила 6.75 и 6 баллов, в то время как на контроле 2 (оз. Айдаркуль) всего 1 балл. Таким образом, было отмечено, что наибольшая антропогенная нагрузка характерна для селитебной зоны, а также для городских пустырей, зон отчуждения вдоль железной дороги и автомобильных дорог, участков каналов в пределах промзоны, куда сбрасывается большое количество бытового мусора, нефтепродуктов, токсичных элементов и соединений, тяжелых металлов. Наименьшая антропогенная нагрузка отмечается для относительно изолированных территорий древесно-кустарниковых насаждений лесопарковой зоны, сравнимой по степени антропогенного воздействия с контролем.

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования являются млекопитающие, изучение фауны и экологии популяций которых проводились в 1991-2004, 2006, 2010-2014 гг. на территории Ташкента и его ближайших окрестностей: Институте им. Мирзоева (бывший Институт им. Шредера), Дендропарке, поселке Уртааул, НИИ Растениеводства. В качестве модельной группы выбраны мелкие млекопитающие (преимущественно насекомоядные и грызуны). Всего было заложено 22 пробные площадки (рис. 8). В качестве контроля закладывались площадки на территории природоохранного хозяйства «Сайхун», расположенного на левом берегу реки Сырдарья (Сырдарьинская обл.) в той же природно-климатической зоне, что и импактная территория (рис. 9). В биотическом плане эта территория близка к местообитаниям в пойме р. Чирчик на месте возникновения Ташкентского оазиса. Для изучения изменения популяционных параметров домовой мыши под воздействием урбанизации, нами также изучалась параметры свободноживущей популяции домовой мыши, обитающей в прибрежной полосе южного побережья озера

Айдаркуль. (Джизакская обл.). Озеро возникло в 1960-е гг. на месте обширного солончака в результате сброса воды из р. Сырдарья.

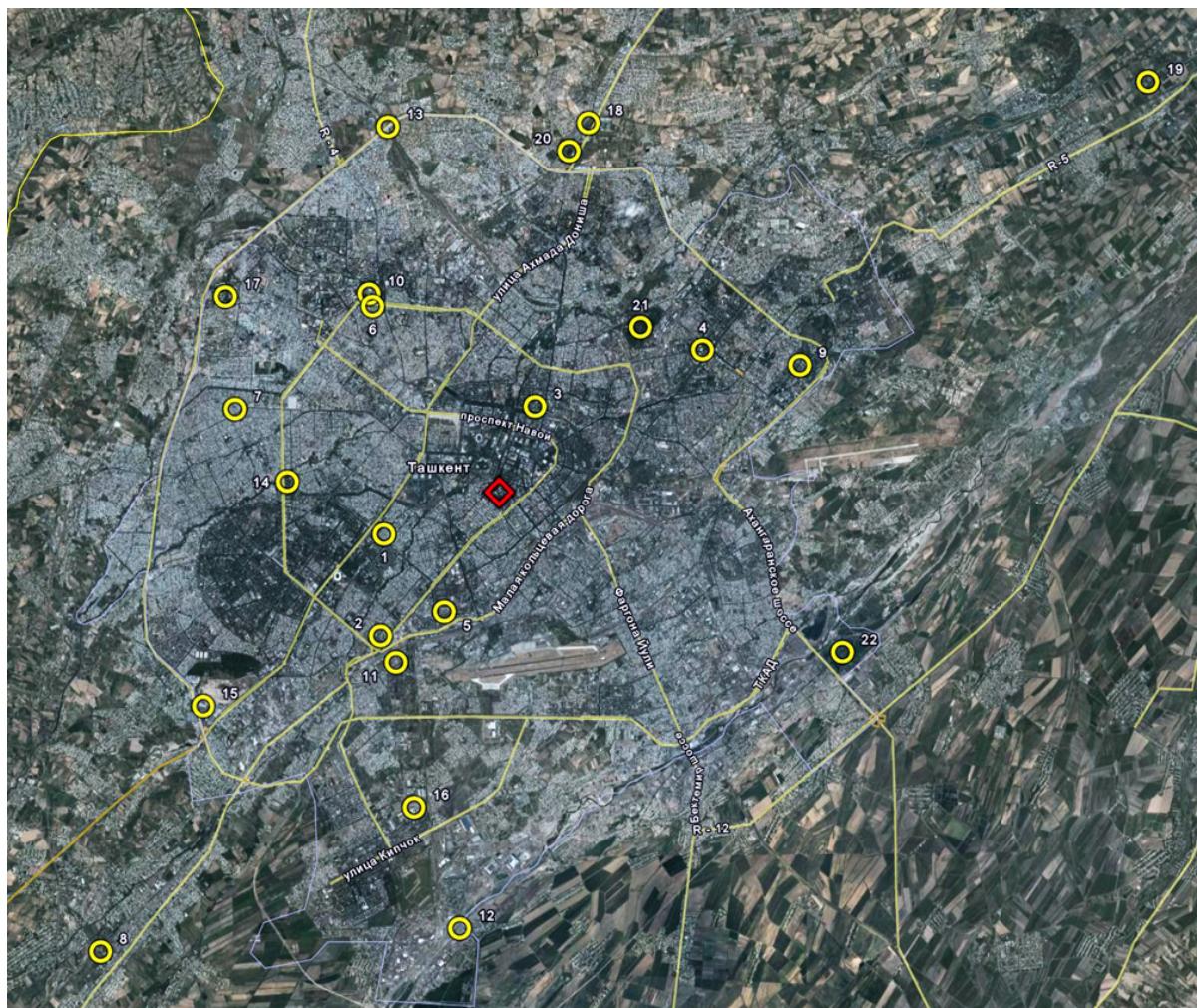


Рис. 8 - Схема расположения пробных площадок в Ташкенте и за его пределами в Google Earth Pro:

1 - ул. Мукими, 2 - ул. У.Насыра; 3 - Массив Ц-5; 4 – Академгородок; 5 - Массив Башлык; 6 - ул. Ниязова; 7 – Бешкарагач; 8 - поселок Уртааул (Зангиатинский р-н, Ташкентская обл.); 9 – Карасу; 10 - Сад Института зоологии; 11 - правый берег р. Салар; 12 - левый берег р. Чирчик; 13 - Юнусабад, перекресток кольцевой и железной дороги; 14 - овраги Актепа; 15 - Ипподром-Алгоритм; 16 – Массив Сергели, промзона по ул. А.Ахматовой; 17 - Новый ТашМИ; 18 - Сад Института им. М. Мирзоева; 19 - НИИ Растениеводства (Кибрайский р-н, Ташкентская обл.); 20 – Дендропарк; 21 - Ботанический сад; 22 - Гольфклуб

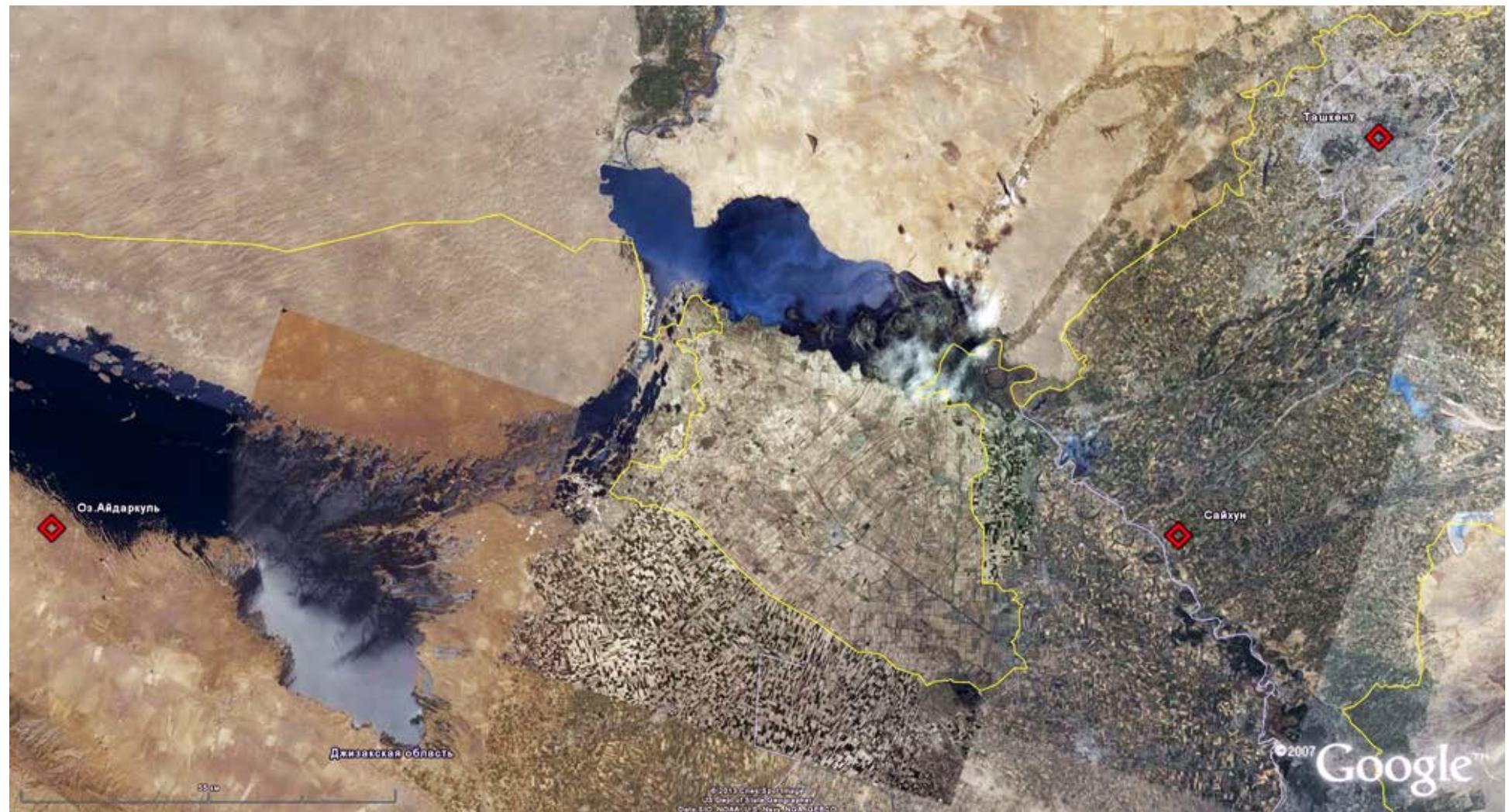


Рис. 9 - Карта района исследований, Google Earth Pro: г. Ташкент, природное хозяйство «Сайхун» и оз. Айдаркуль

Изучение видового состава и численности. При изучении видового состава и численности млекопитающих использован стандартный метод учета численности мелких млекопитающих при помощи ловушко-линий, оптимизированный В.В. Кучеруком и др. (1963). Всего отработано 2500 ловушко-суток, отловлено 340 зверьков 6 видов (ушастый еж, малая белозубка, илийская полевка, желтый суслик, домовая мышь, серая крыса). Так же был использован метод зимнего маршрутного учета (ЗМУ) (Методические указания..., 1990), при этом считали только все входящие в периметр следы. ЗМУ проводились нами на территории природного хозяйства «Сайхун» и в лесопарковой зоне Ташкента на территории Ботанического сада и Гольфклуба. Общая протяженность учетного маршрута в Ташкенте составила 9.7 км, на Сайхуне – 9.1 км. В качестве дополнительного метода нами использовалась методика сбора и анализа погадок ушастой совы (Потапов, 1990). Изучение содержимого погадок хищных птиц помогает составить достаточно полную картину по фаунистике млекопитающих (преимущественно мелких – насекомоядных и грызунов), их относительному обилию и половозрастной структуре. Методика сбора и анализа содержимого погадок птиц-миофагов в условиях города очень удобна и информативна. Применение стандартных методов отлова мелких млекопитающих при помощи капканов, давилок и ловчих канавок крайне затруднительно и не всегда эффективно. Только применение различных методик в комплексе может дать относительно полную информацию по фауне млекопитающих урбанизированных зон. Сбор погадок проводился в известных местах зимовки ушастой совы в 1991-1994 гг. и 2012 г. Нами было обнаружено 4 места зимовки сов на территории Ташкента и в ближайших окрестностях, а также на территории природоохранного хозяйства «Сайхун», выбранного нами в качестве контроля. Было обработано 3334 целых погадок (стандартная проба). Разрозненные черепа вошли в так называемую «обобщенную пробу» (N_t) - количество погадок в стандартной пробе плюс дополнительное количество погадок (Nad) из расчета, что в среднем на одну

погадку приходится 0.5 «крупных черепов» (lsk) (слепушонка, песчанка, крыса) и 2.7 «мелких черепов» (ssk) (домовая мышь, малая белозубка).

$$Nt = Nst + Nad; Nad = N x (0.5lsk + 2.7ssk)$$

Таким образом, количество обработанных погадок в «обобщенной пробе» составило 4801. Всего нами обнаружено в погадках останки черепов не менее 8040 зверьков, принадлежащих к 10 видам мелких млекопитающих. Для определения численности желтого суслика и белки-телеутки использовался стандартный маршрутный учет. Кроме того, для установления видового состава млекопитающих использовались опросные данные специалистов-биологов, коллекционные данные (териологических коллекций Института ботаники и зоологии (ИБиЗ) АН РУз и Национального университета Узбекистана (НУУз), а также данные, приведенные в литературе (приложение 2).

Метод определения антропогенной нагрузки. При расчете интегральной оценки антропогенной нагрузки на выделенных нами пробных городских площадках мы использовали следующую градацию баллов: 0 баллов – отсутствие воздействия фактора, 1 балл – слабое воздействие фактора, 2 балла – среднее воздействие фактора, 3 балла – сильное воздействие фактора (Кожова, 2000; Гашев, 2000; Левых, Бажина, 2012).

Типизация местообитаний. При типизации местообитаний был применен подход разделения городской территории на функциональные зоны (Гашев и др., 1997; Гашев, 2000): 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона – городские неудобья (пустыри и городские свалки, пустыри в промзоне, сады, скверы, полосы отчуждения вдоль дорог); 4 зона – лесопарки. По степени урбанизации можно также условно выделить: 1) интенсивно урбанизированную; 2) средне урбанизированную; и 3) мало урбанизированную зоны. Первая зона включает селитебную зону с большим количеством административных и многоэтажных жилых зданий, интенсивным движением (автомобильные и железная дороги), а также промышленную зону города. Во вторую зону входят парки центральной

части города, массивы зеленых насаждений на городской окраине (Дендропарк, посадки плодовых деревьев в Институте им. М. Мирзоева), а также одноэтажные дома с индивидуальными участками, где сохранились элементы нетронутого ландшафта. Малоурбанизированной территорией являются лесопарки (Ботанический сад, Гольфклуб, парковая зона НИИ Растениеводства).

Изучение популяционных параметров. С целью изучения специфических адаптаций грызунов к городской среде обитания была исследована популяционная структура, репродуктивные особенности, морфофизиологические и краинометрические показатели популяций фонового вида млекопитающих, обитающих в Ташкенте: домовой мыши. При изучении состояния синантропных и диких популяций этого вида, использовались стандартные показатели экологического мониторинга (Гашев, 2008): относительная численность (количество зверьков на 100 ловушко-суток), половая структура популяции (соотношение самцов и самок в популяции), возрастная структура (соотношение возрастных групп, в нашем случае соотношение между ювенильными, полувзрослыми и взрослыми зверьками в популяции), репродуктивные процессы (процент рожавших самок, процент беременных самок, количество эмбрионов в расчете на одну беременную самку, доля резорбирующих эмбрионов). Также для изучения репродуктивных характеристик сообщества использовался интегральный показатель успешности размножения (URZ), выражаемый как процент от того количества, которое потенциально могли бы произвести 100 самок в данных условиях за одну генерацию (Гашев, 1992, 2008).

$URZ = UBS \times (100-URE)$, где UBS - процент беременных самок от общего количества самок в сообществе, URE – процент резорбирующих эмбрионов от общего количества эмбрионов.

Для определения степени антропогенной адаптированности городских млекопитающих нами рассчитывались интегральные индексы адаптированности каждого из видов, входящих в сообщество (Гашев, 1998,

2000, 2008). Все виды, обитающие или исторически обитавшие в Ташкенте, были разнесены по градациям 5 шкал (Приложение 3-5). Для расчетов учитывались тип репродуктивной стратегии по индексу K-r – ориентированности вида (от r-стратегов через r-ориентированных, r=K-стратегов и K-ориентированных видов к K-стратегам – 1, 2, 3, 4, 5 баллов соответственно); степень антропофобии (A) (от эвсинаントропов через синантропов, антропофилов и нейтралов к антропофобам – 1-5 баллов); степень консуменции (Б) (от поедателей семян и плодов через поедателей беспозвоночных к плотоядным - 1-5 баллов) и предпочтаемой влажности (В) и закрытости (Г) местообитаний (от сухого через влажное к мокрому, и от открытого через полуоткрытое к закрытому - 1-3 балла). Для каждого i-го вида индекс I_i вида определяется по формуле:

$$I_i = \{1/ [A+B+Kr+((B+Г)/2)]\} * i100$$

На основе этих индексов рассчитывается:

1) показатель эвсинаントропии

$$Is = (\Sigma (ESi \times I_i)) / (\Sigma (Wi \times I_i)),$$

где ESi - численность каждого i-го эвсинаントропного вида, $\Sigma Wi = N$, где N - общее обилие зверьков;

2) индекс антропогенизации

$$Ia = (\Sigma (ESi \times I_i) + \Sigma (Si \times I_i)) / (\Sigma (Wi \times I_i)),$$

где Si - численность каждого i-го экзоантропного вида;

3) Показатель антропофилии

$$If = (\Sigma (ESi \times I_i) + \Sigma (Si \times I_i) + \Sigma (FIi \times I_i)) / (\Sigma (Wi \times I_i)),$$

где FIi - численность каждого i-го эвсинаントропного вида;

4) Показатель естественности

$$Ie = (\Sigma (NTi \times I_i) + \Sigma (FOi \times I_i)) / (\Sigma (Wi \times I_i)),$$

где NTi – численность видов-нейтралов, FOi - численность видов антропофобов;

5) Показатель ранимости

$$Ir = (\Sigma (FOi \times I_i)) / (\Sigma (Wi \times I_i));$$

$$IAA = (If-Ir)/Ie \times 100\%.$$

При $Ie = 0$, IAA принимается равным 100%.

Исследование проводились в различных типах городских местообитаний. Были обследованы следующие стации: многоэтажная застройка, частные дома, городские неудобья и лесопарковая зона. В качестве контрольных групп рассматривалась две свободноживущие популяции домовой мыши, обитающие в тугайном лесу на территории природоохранного хозяйства «Сайхун» и в прибрежной зоне оз. Айдаркуль. Всего нами обследовано 250 особей домовой мыши, из них 128 особей относятся к ташкентской, 90 - к айдарской популяции, а 32 – к сайхунской популяции. Причем по айдарской популяции нами использовались как собственные метрические данные, так и данные, полученные при измерении образцов териологической коллекции Института ботаники и зоологии АН РУз (Ташкент).

Для изучения реакции организма мелких млекопитающих на изменения факторов окружающей среды нами применялся метод морфофизиологических индикаторов (Шварц и др., 1968). Данный метод очень широко используется в практической экологии и биоиндикации для определения возможных воздействий состояния окружающей среды на организм. Длину тела, хвоста, ступни, уха измеряли с помощью штангенциркуля (точность 0.1 мм), массу тела животных - аптечными чашечными весами (точность 100 мг), массу внутренних органов (сердца, печени, почек, надпочечников, селезенки, семенников, яичников) - торсионными и электронными весами (точность 1 мг).

В работе для характеристики экстерьерных особенностей животных использовали индексы размеров тела (отношения длин хвоста, ступни, уха к длине тела) и индекс «упитанности» (отношение массы тела к длине тела). Интерьерные особенности описывали с помощью индексов органов, т.е. соотношения массы органа к массе тела (Шварц и др., 1968).

Для изучения краниометрических особенностей популяций доминирующего вида городских грызунов нами была изучена серия из 67 черепов домовой мыши (25 – городская популяция, 42 – природные популяции). Были использованы следующие краниометрические признаки: 1 – кондило-базальная длина; 2 – длина лицевого отдела; 3 – длина мозгового отдела; 4 - высота мозгового отдела; 5 - склеровая ширина; 6 – межглазничная ширина; 7 – затылочная ширина; 8 – длина диастемы; 9 - длина верхнего зубного ряда; 10 – длина нижнего зубного ряда; 11 - высота нижней челюсти; 12 - длина нижней челюсти; 13 - длина носовых костей (Pankakoski et al., 1986) (рис. 9).

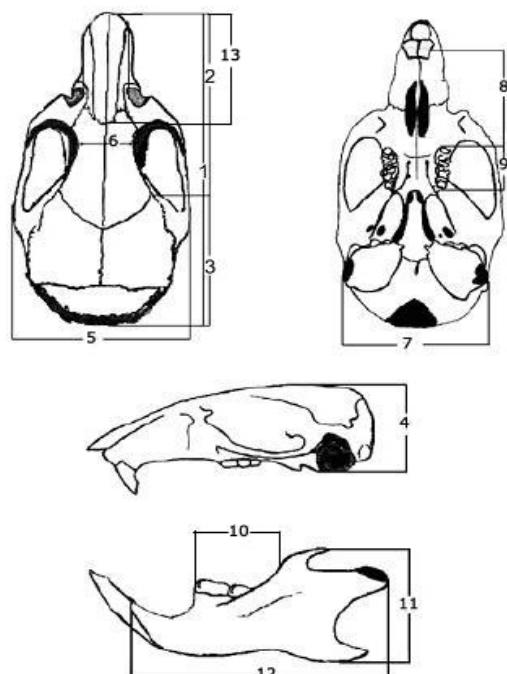


Рис. 9 - Схема промеров черепа домовой мыши

Для того, чтобы сравнить интенсивность мозговой активности у зверьков из городских и природных популяций, мы использовали показатель относительного объема мозгового отдела черепа (RCCV - *relativus cerebral cranium volumen*), равный произведению промеров мозгового отдела (*BL* – длина мозгового отдела, *BH* – высота мозгового отдела и *BW* – затылочная ширина) приведенному к кантилобазальной длине черепа *CL* (Быкова, Гашев. 2013):

$$RCCV = BL * BH * BW / CL$$

Гельминтологические исследования. Гельминтологические исследования грызунов Ташкента проводились нами в 1991-1995 гг. Обследовались следующие типы городских местообитаний: зоны многоэтажной и частной застройки, городские пустыри и лесопарковая зона. Методом полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину (1928), позволяющим выявить всех паразитических червей и составить верное представление о зараженности животных, было обследовано 164 особи, принадлежащих к трем наиболее многочисленным видам городских грызунов: домовой мыши – 127 особей, серой крысе - 33 особи и желтому суслику – 4 особи. Кроме того, для сравнения была исследована природная популяция домовой мыши, обитающая в прибрежных кустарниковых зарослях Южного Айдара (23 особи). А также было вскрыто 2 лабораторные крысы из вивария бывшего Института зоологии АН РУз. В ходе наших исследований в организме домой мыши и серой крысы было выявлено 192 особи 16 видов гельминтов (8 видов цестод и 8 – нематод), еще один вид (1 особь) был обнаружен у лабораторной крысы. У обследованных особей желтого суслика паразиты отмечены не были. Поскольку выборка была нерепрезентативной, мы исключили этот вид из общего анализа. При анализе гельминтозов городских грызунов использовались стандартные показатели:

Экстенсивности инвазии (E), или встречаемости паразита:

$$E = \frac{Ne}{n} \times 100\%$$

где Ne – число зараженных хозяев; n – общее число хозяев.

Интенсивности инвазии (I), или среднеарифметического показателя числа паразитов, приходящихся на одну зараженную особь хозяина:

$$I = \frac{Par}{Np}$$

где Par – число обнаруженных паразитов у Np зараженных хозяев этим паразитом.

Изучение показателей видового разнообразия сообществ. Для комплексной оценки сообществ мелких млекопитающих и гельминтocomплексов нами использовались индексы видового богатства R и видового разнообразия Шеннона (H), Симпсона (D) (Одум, 1986).

Для определения степени сходства разных типов городских сообществ млекопитающих использовался коэффициент фаунистического сходства Жаккара:

$$Kf = C/A + B - C \times 100,$$

где A – число видов в 1-ой группировке; B – число видов во 2-ой группировке; C – число видов, общих для обеих группировок.

Изучение степени заселенности грызунами поездов. Исследование возможностей расселения синантропных грызунов посредством железнодорожного транспорта проводилось на Узбекской железной дороге с октября 1993 г. по февраль 1995 г., с сентября 1996 г. по апрель 1997 г. Степень заселенности поездов и вагонов грызунами определялась на основе данных учета Отдела профилактической дезинфекции (ОПД) станции Ташкент - конечного пункта большинства внутренних и внешних маршрутов пассажирских перевозок. Здесь производится расцепление, уборка и комплексная санитарная обработка вагонов. Дератизация проводится при наличии жалоб пассажиров и проводников, а также при обнаружении бригадой дезинфекторов следов присутствия грызунов. Обычно используется химическая приманка на основе фосфида цинка. Помимо вагонов контроль численности грызунов осуществляется во всех помещениях, расположенных на территории РЭП (ремонтно-эксплуатационного пункта) и железнодорожных путях.

Факт наличия грызунов в вагонах и служебных помещениях депо фиксировался по прямым и косвенным показателям (наличие экскрементов и погрызлов). Нами делалась также условная оценка обилия зверьков (единичные, многочисленные).

Общее число обследованных поездов за период с октября 1993 г. по апрель 1997 г. составило 2465, из них 1155 было заселено грызунами. Общее число обследованных за этот же период вагонов – 20969, из них заселенных грызунами – 4773. Определялись показатели степени заселенности поездов Ptr (частота встречаемости грызунов) и степени заселенности вагонов Pv . Показатель интенсивности зараженности (среднего числа грызунов в расчете на один поезд/вагон) не использовался, поскольку в нашем распоряжении имелись условные показатели численности зверьков.

Учеты гибели животных на дорогах. Исследования гибели животных на автомобильных дорогах Узбекистана проводились в августе и сентябре 2004 г. и апреле 2006 г. Учеты проводились с легкового автомобиля по дорогам Ташкент-Самарканд-Бухара-Нукус-Каракалпакия и Джизак-Нурата-Зеравшан-Учкудук-Нукус протяженностью 2500 км. Для удобства автодороги были условно разбиты на участки по 50 км, всего 50 участков. Каждый участок был охарактеризован по интенсивности движения автотранспорта (до 10 авт./час; 10-99 авт./час; 100-999 авт./час; >1000 авт./час), средней скорости движения автомобилей (до 40 км/час; 40-69 км/час; >70 км/час) и ширине проезжей части (2 полосы, 3 полосы). Некоторые участки обследованных дорог пролегали через населенные пункты и сельхозугодья, тогда как другие по естественному ландшафту, с преобладанием природных экосистем. В связи с этим мы выделили два типа ландшафта – естественный и антропогенный. Общая протяженность обследованного маршрута составила 5870 км. Всего за время работ было зафиксировано 103 особи погибших позвоночных животных.

Анализ содержания микроэлементов в тканях мелких млекопитающих. Для выяснения содержания микроэлементов, включая тяжелые металлы в организме домовой мыши, обитающей в городской среде, в 2010 г. был проведен анализ костной ткани черепов количественными методами рентгеноспектрального (PCA) и инструментального нейтронно-активационного анализа (ИНАА). Анализ проводился в лаборатории КГГС

ГГП «Кизилтепагеология». Пробы брались от 10 особей (5 самцов и 5 самок), отловленных на 5 участках в различных районах г. Ташкента, соответствующих функциональным зонам и отличающихся по уровню техногенного загрязнения.

Для последующего изучения закономерностей накопления микроэлементов в организме разных видов мелких млекопитающих в зависимости от степени урбанизации в 2012 г. был проведен анализ костной ткани 70 черепов 5 видов микромаммалий: малой белозубки (15 ос.), восточной слепушонки (15 ос.), гребенщиковой песчанки (10 ос.), домовой мыши (15 ос.) и серой крысы (15 ос.). Костные остатки извлекались из погадок ушастой совы на территории Дендропарка, НИИ Растениеводства и Природоохранного хозяйства «Сайхун». Для того чтобы сгладить индивидуальные отличия отдельных особей и избежать воздействия случайных факторов для анализа по каждому из видов была подготовлена обобщенная проба, включающая по 5 нижних и верхних челюстей зверьков, выбранных случайным образом, всего 14 проб. Анализ проводился методом ICP-MS спектрального анализа в химической лаборатории Центра судебной экспертизы Республики Узбекистан.

Методы статистической обработки. Статистическая обработка материала проводилась по общепринятым методикам (Лакин, 1980; Гашев, 2009 и др.) при помощи программ Excell, Statistica 6.0, «STATAN» (Программа для ЭВМ ..., 2011), «Рабочее место териолога» (База данных... 2013).

ГЛАВА 4 ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ТАШКЕНТА

4.1 Видовой состав млекопитающих

На основании собственных и литературных данных (Кашкаров, 1925; Кузякин, 1934; Мекленбурцев, 1935, 1937, 1982; Бобринский, 1935; Виноградов, Громов, 1952; Колесников, 1953; Богданов, 1950, 1953, 1991; Бобринский и др., 1944, 1965; Гептнер и др., 1961; Гептнер, Слудский, 1972;

Громов, 1995; Промтов и др., 1981; Воложенинов, 1986; Митропольский и др., 2007 и др.), устных сообщений специалистов-биологов, а также данных териологической коллекции Института ботаники и зоологии АН РУз мы попытались дать характеристику современного и исторического облика териофауны г. Ташкента. Исследуемые находки диких животных, сделанные на территории современного города, помогли дополнить картину о трансформации фауны млекопитающих в историческом аспекте.

Согласно данным Т.Н. Худайбердыева (1982) и Г.В. Шишкой (1982) в культурном слое археологических памятников Шаштепа, Кугаиттепа и Таукаттепа периода VI в. до н.э. - V-VII вв. н.э., расположенных на территории современного Ташкента и его окрестностей, были обнаружены костные остатки 19 видов диких млекопитающих. Большинство из них являлись объектами охоты древних обитателей Ташкентского оазиса: благородный олень (*Cervus elaphus*), джейран (*Gazella subgutturosa*), архар (*Ovis ammon*), кулан (*Equus hemionus*), кабан (*Sus scrofa*), а также обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes*), корсак (*Vulpes corsac*) и заяц-толай (*Lepus tolai*), игравшие в промысле второстепенную роль. В культурном слое древних поселений также обнаружены костные остатки тонкопалого суслика (*Spermophilopsis leptodactilus*), тушканчика (*Allactaga* sp.) и ушастого ежа (*Hemiechinus auritus*). В целом костные остатки диких животных составили всего 8.5 % от общего. Известно, что в IV-II вв. до н.э. на территории Ташкентского оазиса существовало высокоразвитое животноводство, и потому охотничьи виды (копытные и частично пушные) играли второстепенную роль в экономике региона.

В целом фауна млекопитающих Ташкента представлена обитателями естественных ландшафтов, характерных для данной природной зоны и чужеродными видами. Исторически территория современного Ташкента была заселена обитателями:

1. степей, полупустынь и подгорных равнин (ушастый еж, перевязка *Vormela peregusna*, степной хорь *Mustela eversmannii*, азиатский барсук *Meles*

leucurus, желтый суслик *Spermophilus fulvus*, гребенщиковая песчанка *Merioness tamariscinus*, джейран, туркменский кулан);

2. пойменных лесов и тростниковых зарослей (илийская полевка *Microtus ilaeus*, домовая мышь *Mus musculus*, заяц-толай, шакал *Canis aureus*, туранский тигр *Panthera tigris virgata*, кабан, бухарский олень *Cervus elaphus bactrianus*);

3. интразональных биотопов (многозубка-малютка *Suncus etruscus*, малая белозубка *Crocidura suaveolens*, ласка *Mustela nivalis*, обыкновенная лисица, серый хомячок *Cricetus migratorius*, восточная слепушонка *Ellobius tancrei*).

К чужеродным видам относятся серая крыса *Rattus norvegicus*, ондатра *Ondatra zibethicus*, американская норка *Neovison vison* и обыкновенная белка *Sciurus vulgaris*.

В таблицах 3, 4, 5 приведен общий список млекопитающих Ташкента, в который вошли как современные виды (нативные и адвентивные), так и виды, исчезнувшие с территории современного мегаполиса в связи с антропогенным воздействием, а также виды, чье пребывание на данной территории требует подтверждения.

Современная фауна городских млекопитающих включает 28 видов животных, из которых 3 вида относятся к отряду Насекомоядные, 10 – Рукокрылые, 9 – Грызуны и 6 – Хищные. Четыре из них (обыкновенная белка, ондатра, серая крыса и американская норка) относятся к элементам чужеродной фауны. Девять видов исчезли из фауны города (туранский тигр, кабан, бухарский олень, кулан, джейран, корсак, барсук, тонкопалый суслик, туркестанская крыса), прибывание трех видов (степной кошки, зайца-толая и тушканчика Виноградова) требует подтверждения (табл. 3). Аннотированные списки млекопитающих приведены в приложении 2.

Таблица 3 - Териофауна г. Ташкента

№	Название вида	Условная оценка численности
	Отряд Насекомоядные (Insectivora)	
1	Еж ушастый <i>Hemiechinus auritus</i> Gmelin, 1770	обычный-многочисл.
2	Многозубка-малютка <i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)	редкий-единичный
3	Белозубка малая <i>Crocidura suaveolens</i> Pallas, 1811	обычн.-немногочисл.
	Отряд Рукокрылые (Chiroptera)	
4	Подковонос большой <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	редкий-единичный
5	Подковонос бухарский <i>Rhinolophus bocharicus</i> Kastschenko, Akimov, 1917	обычн.-немногочисл.
6	Ночница остроухая <i>Myotis blythi</i> (Tomes, 1857)	редкий-единичный
7	Ночница усатая <i>Myotis mystacinus</i> Kuhl, 1819	редкий-единичный
8	Ночница трехцветная <i>Myotis emarginatus</i> (E.Geoffroy, 1806)	редкий-единичный
9	Широкоушка азиатская <i>Barbastella leucomelas</i> (Cretzschmar, 1826)	редкий-единичный
10	Нетопырь-карлик <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreber, 1774	обычный-многочисл.
11	Вечерница рыжая <i>Nyctalus noctula</i> Kuhl, 1818	обычный-многочисл.
12	Кожан поздний <i>Eptesicus serotinus</i> Schreber, 1774	обычный-многочисл.
13	Кожан двухцветный <i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus., 1758	редкий-единичный
	Отряд Зайцеобразные (Lagomorpha)	
14	Заяц-толай <i>Lepus tolai</i> Pallas, 1778	не достаточно данных
	Отряд Грызуны (Rodentia)	
15	Белка обыкновенная <i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus., 1758	обычн.-немногочисл.
16	Суслик тонкопалый <i>Spermophilopsis leptodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	исчезнувший
17	Суслик желтый <i>Spermophilus fulvus</i> Lichtenstein, 1823)	обычный-многочисл.
18	Тушканчик Виноградова <i>Allactaga vinogradovi</i> Argyropulo, 1914	не достаточно данных
19	Хомячок серый <i>Cricetulus migratorius</i> Pallas, 1773	обычн.-немногочисл.
20	Слепушонка восточная <i>Ellobius tancrei</i> Blasius, 1884	обычный-многочисл.
21	Ондатра <i>Ondatra zibethicus</i> Linnaeus, 1766	обычн.-немногочисл.
22	Полевка илийская <i>Microtus ilaeus</i> (Thomas, 1912)	обычн.-немногочисл.
23	Песчанка гребенщиковая <i>Meriones tamariscinus</i> Pallas, 1773	обычн.-немногочисл.
24	Мышь домовая <i>Mus musculus</i> Linnaeus., 1758	обычный-многочисл.
25	Крыса серая <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout 1769)	обычный-многочисл.
26	Крыса туркестанская <i>Rattus turkestanicus</i> (Satunin, 1903)	исчезнувший
	Отряд Хищные (Carnivora)	
27	Шакал <i>Canis aureus</i> Linnaeus., 1758	обычн.-немногочисл.
28	Лисица обыкновенная <i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus., 1758	обычн.-немногочисл.
29	Корсак <i>Vulpes corsac</i> (Linnaeus, 1758)	исчезнувший
30	Ласка <i>Mustela nivalis</i> Linnaeus., 1766	редкий-единичный
31	Перевязка <i>Vormela peregusna</i> (Gueldenstaedt, 1770)	редкий-единичный
32	Хорь степной <i>Mustela eversmannii</i> Lesson, 1827	редкий-единичный
33	Барсук азиатский <i>Meles leucurus</i> (Hodgson, 1847)	исчезнувший
34	Норка американская <i>Neovison vison</i> (Schreber, 1777)	редкий-единичный

35	Кошка степная <i>Felis libyca</i> Forster, 1780	недостаточно данных
36	Тигр туранский <i>Panthera tigris</i> L., 1758 ssp. <i>virgata</i> (Illiger, 1815)	исчезнувший
	Отряд Парнокопытные (Artiodactyla)	
37	Кабан <i>Sus scrofa</i> L., 1758	исчезнувший
38	Олень бухарский <i>Cervus elaphus</i> L., 1758 ssp. <i>bactrianus</i> Lydekker, 1990	исчезнувший
39	Джейран <i>Gazella subgutturosa</i> (Guldenstaedt, 1780)	исчезнувший
	Отряд Непарнокопытные (Perissodactyla)	
40	Кулан туркменский <i>Equus hemionus</i> Pallas, 1775 ssp. <i>kulan</i> Groves et Mazak, 1967	исчезнувший

Таблица 4 - Характеристика млекопитающих г. Ташкента

№ п/ п	Вид	Проис- хожде- ние	Статус МСОП/К К РУз	Популя- ционн. тренд	Распределе- ние по функциональным зонам
1	Еж ушастый <i>Hemiechinus auritus</i>	N		↓↑	2, 3, 4
2	Многозубка-малютка <i>Suncus etruscus</i>	N	LC	?	3, 4
3	Белозубка малая <i>Crocidura suaveolens</i>	N		↓↑	2, 3, 4
4	Подковонос большой <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	N	LC	↓	2, 3
5	Подковонос бухарский <i>Rhinolophus bocharicus</i>	N	LC	↓↑	3
6	Ночница остроухая <i>Myotis blythi</i>	N		?	1, 3
7	Ночница усатая <i>Myotis mystacinus</i>	N	LC	?	1, 2, 3, 4
8	Ночница трехцветная <i>Myotis emarginatus</i>	N	LC	↓↑	3
9	Широкоушка азиатская <i>Barbastella leucomelas</i>	N	LC	?	3
10	Нетопырь-карлик <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	N		↓↑	1, 2, 3, 4
11	Вечерница рыжая <i>Nyctalus noctula</i>	N	LC	?	1, 2, 3, 4
12	Кожан поздний <i>Eptesicus serotinus</i>	N		↓↑	1, 2, 3
13	Кожан двухцветный <i>Vespertilio murinus</i>	N	LC	↓↑	?
14	Заяц-толай <i>Lepus tolai</i>	N	LC	?	?
15	Белка обыкновенная <i>Sciurus vulgaris</i>	A		↑	4
16	Суслик тонкопалый <i>Spermophilopsis leptodactylus</i>	N	LC	-	-
17	Суслик желтый <i>Spermophilus fulvus</i>	N	-	↓	3
18	Тушканчик виноградова <i>Allactaga vinogradovi</i>	N		?	?
19	Хомячок серый <i>Cricetulus migratorius</i>	N	LC	↓↑	2, 3, 4
20	Слепушонка восточная <i>Ellobius tancrei</i>	N	LC	↓↑	3, 4
21	Ондратра <i>Ondatra zibethicus</i>	A		↓↑	3, 4
22	Полевка илийская <i>Microtus ilaeus</i>	N	LC	?	3, 4

23	Песчанка гребенщиковая <i>Meriones tamariscinus</i>	N	LC	?	3, 4
24	Мышь домовая <i>Mus musculus</i>	N	-	↓↑	1, 2, 3, 4
25	Крыса серая <i>Rattus norvegicus</i>	A	-	↓↑	1, 2, 3, 4
26	Крыса туркестанская <i>Rattus turkestanicus</i>	N	-	-	-
27	Шакал <i>Canis aureus</i>	N	-	↑	3, 4
28	Корсак <i>Vulpes corsac</i>	N	LC	-	-
29	Лисица обыкновенная <i>Vulpes vulpes</i>	N	-	↓↑	3, 4
30	Ласка <i>Mustela nivalis</i>	N	LC	?	3, 4
31	Перевязка <i>Vormela peregusna</i>	N	VUA2c	?	3
32	Хорь степной <i>Mustela eversmanii</i>	N	LC	?	4
33	Барсук азиатский <i>Meles leucurus</i>	N	LC	?	3
34	Норка американская <i>Neovison vison</i>	A	LC	↓	3, 4
35	Кошка степная <i>Felis libyca</i>	N	-	?	?
36	Тигр туранский <i>Panthera tigris virgata</i>	N	EX/0(EX)	-	-
37	Кабан <i>Sus scrofa</i>	N	-	-	-
38	Олень бухарский <i>Cervus elaphus bactrianus</i>	N	LC/1(EN)	-	-
39	Джейран <i>Gazella subgutturosa</i>	N	VUA2ad / 3(VU)	-	-
40	Кулан туркменский <i>Equus hemionus kulan</i>	N	ENC1+2b /0(EW)	-	-

Примечания: происхождение видов: N – нативный вид, A – чужеродный вид; тенденции изменения численности: ↓ - сокращение, ↑ - увеличение, ↓↑ - стабильное состояние, ? – нет данных; функциональные зоны (здесь и далее): 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона – городские неудобья; 4 зона – лесопарки; Категории МСОП (Международного союза охраны природы): Исчезнувшие (EX); Исчезнувшие в дикой природе (EW); Находящиеся в критической опасности (CR); Находящиеся в опасности (EN); Находящиеся в уязвимом состоянии (VU); Близкие к уязвимому состоянию (NT); Угроза слегка касается (LC); Недостаток данных DD; Категории Красной книги Республики Узбекистан (2009): Исчезнувшие 0(EX); Исчезнувшие в дикой природе 0(EW); В критической опасности 1(CR); В опасности 1(EN); Сокращающиеся 2(VU:D); Естественно редкие 2(VU:R); Близкие к уязвимым 3(NT); Недостаток данных DD

За время существования города, фаунистический комплекс претерпел существенные изменения. В связи со сложившимися в результате освоения земель и расширения городской агломерации условиями, а так же прямого воздействия человека ряд видов выпал из фауны Ташкента. В первую очередь, это относится к животным, исчезнувшим в результате перепромысла (кулан, благородный олень), потери или деградации мест обитания (туранский тигр, кабан, заяц-толай), вытеснения чужеродными видами (туркестанская крыса). Другие виды, такие, как ушастый еж, ласка,

перевязка, степной хорь сильно сократили свою численность и ареал в данном регионе. В то же время, желтый суслик, гребенщиковая песчанка и малая белозубка адаптировались к городской среде обитания. В целом в период становления Ташкентского оазиса, характеризующийся созданием и расширением гидрологической сети, шло постепенное замещение псамофильтных видов на более гидрофильтные. Так, желтый суслик, вероятнее всего, заместил тонкопалого суслика, гребенщиковая песчанка - большую, полуденную и краснохвостую песчанок; из фауны практически исчезли тушканчики (наличие тушканчика Виноградова требует подтверждения), корсак, джейран и кулан; степной хорь и перевязка в значительной степени сократили ареал и численность. Для Ташкента характерно наличие эвсинантропов - серой крысы и домовой мыши. Серая крыса, проникшая в Ташкентский оазис во второй половине 1940-х гг. (Митропольский и др., 2007), продолжает успешную экспансию в Узбекистане и сопредельных регионах. Другими чужеродными видами являются ондатра и американская норка, проникшие на территорию города по рекам и каналам Ташкентской области, куда были выпущены с целью акклиматизации. Обыкновенная белка была завезена в Ташкент так же для акклиматизации, и сохранилась только на нескольких локальных участках города.

В целом период формирования городской фауны можно разбить на несколько временных этапов:

I этап: до начала XX века, когда в связи с перепромыслом и обводнением территории исчезли обитатели пустынных ландшафтов (кулан, джейран, корсак, псамофильтные грызуны), появились более гидрофильтные желтый суслик и гребенщиковая песчанка. По мере расширения городской агломерации происходила дальнейшая трансформация ландшафта, связанная в первую очередь с вырубкой тугайного леса. Это и прямое истребление человеком привело исчезновению тигра, оленя и кабана.

II этап: первая половина XX века, когда продолжилось сокращение и фрагментация пойменной экосистемы (тугайного леса и тростниковых

зарослей), в результате чего исчезли заяц, барсук, и, вероятно, степная кошка. Применение новых агротехнических методов обработки полей, усиление урбанизации и индустриализации также негативно повлияло на численность диких животных. В этот же период была завезена серая крыса, которая к началу 1950-х гг. полностью вытеснила аборигенный вид – туркестанскую крысу. Также на этот период приходится значительное расширение ареала шакала и акклиматизация ондатры.

III этап: вторая половина XX века, когда были интродуцированы обыкновенная белка и американская норка, серая крыса продолжила свою экспансию за пределы Ташкента. Нарастающие темпы градостроительства привели к расширению городской агломерации за счет присоединения новых территорий и изменения архитектурного облика города. В этот период фауна млекопитающих приобрела свой современный характер.

IV этап: начало XXI века, когда состав фауны оставался в неизменном виде, однако в связи с дальнейшим сокращением пригодных мест обитания в результате расширения городской застройки и уменьшением площади незастроенных участков (пустырей) наметилась тенденция к сокращению ареала и численности желтого суслика. Улучшение санитарного состояния улиц города и сокращение количества открытых водотоков (мелких арыков и канав) привело к сокращению распространения и численности пасюка.

Анализ степени антропофобности млекопитающих Ташкента (включая исчезнувшие виды) показал, что в первую очередь с городской территории элиминируются антропофобные и нейтральные виды – крупные копытные и плотоядные виды, что связано как с прямым уничтожением людьми (тигр, олень, кабан) так и с сокращением пригодной среды обитания (джейран, кулан, тигр, олень, кабан). Далее исчезают нейтралы средних (заяц, барсук, корсак, степная кошка) и мелких размеров (тонкопалый суслик, тушканчики, песчанки), что также связано с потерей естественной среды обитания. В противоположность этим видам такие группы как эвсинантропы, гемисинантропы и антропофилы процветают в урбациенозах. Как правило, это

животные мелких размеров (грызуны, насекомоядные, рукокрылье, мелкие куны). Исключение составляют такие пластичные хищные средних размеров, как шакал и лисица. Из плотоядных большее количество видов приходится на долю поедателей беспозвоночных за счет летучих мышей хорошо адаптировавшихся к городской среде обитания. Наиболее же многочисленными являются эвсинантропные грызуны - семеноядная домовая мышь и всеядная серая крыса.

Для определения степени антропогенной адаптированности видов нами рассчитывались интегральные индексы адаптированности каждого из них (Гашев, 1998, 2000, 2008) (табл. 5).

Таблица 5 - Частные индексы антропогенной адаптированности (I) видов мелких млекопитающих Ташкента*

№	Название вида	Значение I
Эвсинантропы (ЭС)		
1	Мышь домовая <i>Mus musculus</i> Linnaeus., 1758	22.2
2	Крыса серая <i>Rattus norvegicus</i> (Berkenhout 1769)	15.4
Гемисинантропы (ГС)		
3	Многозубка-малютка <i>Suncus etruscus</i> (Savi, 1822)	10.0
4	Белозубка малая <i>Crocidura suaveolens</i> Pallas, 1811	10.0
5	Нетопырь-карлик <i>Pipistrellus pipistrellus</i> Schreber, 1774	7.7
6	Вечерница рыжая <i>Nyctalus noctula</i> Kuhl, 1818	7.7
7	Крыса туркестанская <i>Rattus turkestanicus</i> (Satunin, 1903)	13.3
8	Суслик желтый <i>Spermophilus fulvus</i> (Lichtenstein, 1823)	14.3
9	Полевка илийская <i>Microtus ilaeus</i> (Thomas, 1912)	14.3
10	Песчанка гребенщиковая <i>Meriones tamariscinus</i> Pallas, 1773	13.3
11	Хомячок серый <i>Cricetulus migratorius</i> Pallas, 1773	12.5
Антропофилы (А+)		
12	Еж ушастый <i>Hemiechinus auritus</i> Gmelin, 1770	8.3
13	Подковонос большой <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	7.1
14	Подковонос бухарский <i>Rhinolophus bocharicus</i> Kastschenko, Akimov, 1917	7.1
14	Ночница остроухая <i>Myotis blythi</i> (Tomes, 1857)	7.1
16	Ночница усатая <i>Myotis mystacinus</i> Kuhl, 1819	7.1
17	Ночница трехцветная <i>Myotis emarginatus</i> (E. Geoffroy, 1806)	7.1
18	Широкоушка азиатская <i>Barbastella leucomelas</i> (Cretzschmar, 1826)	7.1
19	Кожан поздний <i>Eptesicus serotinus</i> Schreber, 1774	7.1

20	Кожан двухцветный <i>Vespertilio murinus</i> Linnaeus., 1758	7.1
21	Белка обыкновенная <i>Sciurus vulgaris</i> Linnaeus., 1758	12.5
22	Слепушонка восточная <i>Ellobius tancrei</i> Blasius, 1884	9.1
23	Шакал <i>Canis aureus</i> Linnaeus., 1758	7.1
24	Лисица обыкновенная <i>Vulpes vulpes</i> Linnaeus., 1758	7.7
25	Ласка <i>Mustela nivalis</i> Linnaeus., 1766	8.3
26	Хорь степной <i>Mustela eversmanni</i> Lesson, 1827	9.1
27	Норка американская <i>Neovison vison</i> (Shreber, 1777)	6.2
	Нейтралы (Н)	
28	Заяц-толай <i>Lepus tolai</i> Pallas, 1778	11.1
29	Суслик тонкопалый <i>Spermophilopsis leptodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)	11.1
30	Ондатра <i>Ondatra zibethicus</i> Linnaeus, 1766	9.5
31	Кабан <i>Sus scrofa</i> L., 1758	8.3
32	Барсук азиатский <i>Meles leucurus</i> (Hodgson, 1847)	7.4
33	Перевязка <i>Vormela peregusna</i> (Gueldenstaedt, 1770)	8.3
34	Кошка степная <i>Felis libyca</i> Forster, 1780	6.9
	Антропофобы (А-)	
35	Корсак <i>Vulpes corsac</i> (Linnaeus, 1758)	6.7
36	Тигр туранский <i>Panthera tigris</i> L., 1758 <i>ssp. virgata</i> (Illiger, 1815)	5.7
37	Олень бухарский <i>Cervus elaphus</i> L., 1758 <i>ssp. bactrianus</i> Lydekker, 1990	6.9
38	Джейран <i>Gazella subgutturosa</i> (Guldenstaedt, 1780)	7.7
39	Кулан туркменский <i>Equus hemionus</i> Pallas, 1775 <i>ssp. kulan</i> Groves et Mazak, 1967	7.7

Примечание: * включая вымершие и исчезнувшие с территории Ташкента виды

Как и следовало ожидать, более высокие индексы ($Ii > 10$) характерны для эвсинантропов (домовая мышь и серая крыса) и гемисинантропов (желтый суслик, илийская полевка, туркестанская крыса, гребенщиковая песчанка, серый хомячок и др.) и антропофилов (обыкновенная белка). Интересно отметить, что довольно высокий индекс антропогенной адаптированности имеет туркестанская крыса – синантропный вид, заселявший ранее Ташкент и другие города Узбекистана. Несмотря на то, что этот вид был вытеснен из Ташкента более успешным конкурентом – серой крысой, он продолжает населять предгорные населенные пункты Ташкентской области. Также высокие индексы показывают такие нейтральные виды как заяц-толай и тонкопалый суслик.

4.2 Фаунистические комплексы млекопитающих различных функциональных зон города

Характер доминирования в урбанизированных зонах тех или иных групп видов представляется нам необходимым и достаточно убедительным критерием для оценки степени урбанизированности конкретных местообитаний, районирования территории города по степени антропогенной нагрузки и нормирования последней. Как уже упоминалось, по доминирующему видам и характеру доминирования городская территория четко делится на 4 функциональные зоны (Гашев и др., 1997; Гашев, 2000): 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона – городские неудобства; 4 зона – лесопарки. Также нами был обследован контрольный участок, расположенный в сходных природных местообитаниях в пойме р. Сырдарья на территории природоохранного хозяйства «Сайхун». Для каждой из выделенных зон были описаны специфические териокомплексы. С целью изучения фауны млекопитающих, обитающих в различных городских зонах, нами проводились стандартные учеты с помощью капканов Геро, зимние маршрутные учеты по следам (ЗМУ), а также анализировался состав погадок ушастой совы (*Asio otus*), зимующей на территории Ташкента в течение многих десятков лет (Сатаева, 1937; Аюпов, 1975; Митропольский М., Митропольский О., 2009). По литературным данным известно, что основная масса птиц появляется в окрестностях Ташкента в конце октября – начале ноября и остается в городе до конца марта – середины апреля. До 1971 г. места зимовок отмечались на окраине Ташкента у берегов р. Каракамыш, в западной части города во фруктовом саду детского лагеря, в саду Института виноградарства и виноделия им. Шредера АН РУз (ныне Институт им. М. Мирзоева) (Аюпов, 1975), а так же в саду узбекской противочумной станции (у.с. О.В.Митропольского и В.В.Кучерука). В настоящее время достоверно известно 3 участка зимовки ушастой совы в Ташкенте: в Ботаническом саду, Дендропарке и НИИ Растениеводства. Также совы отмечены на зимовке в природоохранном хозяйстве «Сайхун». Поскольку Ташкент является

городской агломерацией, то его спецификой является то, что, здесь нет резкой границы между урбанизациями, находящимися в пределах формальной границы города (большой кольцевой дороги) и сопредельными территориями. Поэтому мы относим Дендропарк (расположен на расстоянии 1 км от городской границы), Институт им. Мирзоева (4 км от городской черты) и НИИ Растениеводства (8 км от города) к урбанизациям.

В лесопарковую зону Ташкента входят Ботанический сад, Гольфклуб и расположенные в пригороде Дендропарк и Узбекский НИИ Растениеводства (УзНИИР). Гольфклуб представляет собой зеленый массив с сетью каналов и искусственных озер, отведенных от основного русла Чирчика. Результаты сбора и анализа содержимого погадок ушастых сов, зимовавших в Ботаническом саду в 1991-1994 гг. подтвердили обитание 7 видов мелких млекопитающих. Доминантом является домовая мышь (68.8% от общего количества идентифицированных в погадках мелких млекопитающих), субдоминантом - восточная слепушонка (20.4%). К видам с умеренной численностью относится илийская полевка (6.4%), с невысокой численностью - малая белозубка (2.9%) и гребенщиковая песчанка (1.6%). Доля серой крысы составляет 1.5%. Серый хомячок является самым малочисленным из указанных видов, его доля в погадках 0.37% (табл. 6).

Таблица 6 - Видовой состав мелких млекопитающих в погадках ушастых сов в Ташкенте (включая окрестности) и на Сайхуне, 1991-1994 гг. и 2012 г.

вид	Относительное количество зверьков в погадках, %				
	1	2	3	4	5
Многозубка-малютка, <i>Suncus etruscus</i>	-	0.14	0.67	-	2.67
Малая белозубка, <i>Crocidura suaveolens</i>	0.87	4.48	8.05	13.4	5.66
Нетопырь-карлик, <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	-	-	-	-	0.31
Бухарский подковонос, <i>Rhinolophus bocharicus</i>	-	-	-	-	0.1
Серый хомячок, <i>Cricetulus migratorius</i>	0.37	0.69	-	-	-
Восточная слепушонка,	20.4	9.0	15.4	3.66	7.51

<i>Ellobius tancrei</i>					
Илийская полевка, <i>Microtus ilaeus</i>	6.44	3.72	-	1.63	-
Гребенщиковая песчанка, <i>Meriones tamariscinus</i>	0.64	2.55	-	2.03	7.2
Домовая мышь, <i>Mus musculus</i>	69.8	78.05	65.1	75.6	76.24
Серая крыса <i>Rattus norvegicus</i>	1.47	1.35	10.7	3.66	0.31
Всего видов	7	8	5	6	8

Примечание: участки: 1 – Ботанический сад; 2 – Институт им. М. Мирзоева; 3 – Дендропарк; 4 – НИИ Растениеводства; 5 – Сайхун

М.Г. и О.В. Митропольские (2009), изучавшие питание ушастых сов в крупных городах Узбекистана, указывают на наличие в погадках костных остатков белки-телеутки (*S.v.exalbidus*), не обнаруженной в наших сборах.

В 2012 г. нами был проанализирован состав погадок ушастых сов из Дендропарка и НИИ Растениеводства. В погадках, собранных на территории Дендропарка, обнаружены костные остатки 5 видов мелких млекопитающих, в НИИ Растениеводства – 6 видов. Доминантом на обоих участках является домовая мышь, ее доля в погадках ушастой совы составила 65.1% и 75.6% соответственно. Субдоминантами в Дендропарке являются восточная слепушонка, ее доля в погадках составляет 15.4%, серая крыса (10.7%) и малая белозубка (8.05%). Наименьшее количество зверьков (1 особь) приходится на долю многозубки-малютки - редкого для фауны Узбекистана вида, первая находка которого для Ташкента была сделана нами (Быкова, 1996). На территории НИИ Растениеводства субдоминантом является малая белозубка, ее доля в погадках составляет 13.4% (табл. 6). Таким образом, наименьшее количество видов мелких млекопитающих (5 видов) определено по костным остаткам в погадках ушастых сов, собранных на месте многолетней зимовки в Дендропарке, больше всего видов (8 видов с учетом литературных данных) определено в погадках ушастых сов, зимовавших в Ботаническом саду. Общими для 3 площадок из зоны лесопарков являются такие виды как малая белозубка, восточная слепушонка, домовая мышь и

серая крыса. Многозубка-малютка была обнаружена лишь на территории Дендропарка, серый хомячок – в Ботаническом саду. Доля обоих видов в погадках минимальна (0.14% и 0.37% соответственно). В погадках, собранных в Дендропарке, отсутствуют костные остатки илийской полевки и гребенщиковой песчанки, встречающихся на других пробных площадках.

По результатам учетов методом ловушки-суток численность домовой мыши в Ботсаду составила 12 экз./100 лов.-сут, а малой белозубки – 4 экз./100 лов.-сут. Кроме того, постоянным обитателем Ботанического сада является обыкновенная белка. Интродукция этого вида в Среднюю Азию проводилась в 1970-е гг., в том числе заселялись такие города как Ташкент и Бишкек. В Ташкенте белка была выпущена в Ботанический сад и парковую зону центральной и северо-западной частей города, где она сумела успешно расселиться. Зверек предпочитает заселять участки хвойных, реже лиственных пород. По результатам маршрутного учета 1994 г. численность белок в Ботаническом саду составила 12 экз./10 га. В настоящее время на обследуемой территории отмечаются несколько десятков особей. По результатам устных опросов и литературным данным было установлено, что на территорию Ботанического сада обитают обыкновенная лисица, шакал и туркестанский степной хорь (Кашкаров, 2002). На территории Гольфклуба нами отмечались шакал и ондатра (2011-12 гг.). Численность шакала по данным ЗМУ составила 0.8 пересечений следов/км. Кроме того, в лесопарковой зоне могут встречаться рыжая вечерница, усатая ночница и нетопырь-карлик, т.е. список мелких млекопитающих лесопарковой зоны Ташкента составляет 17 вида из 19 возможно встречающихся в этой зоне. Анализ степени антропогенной адаптированности мелких млекопитающих (за исключением рукокрылых) лесопарковой зоны указал на преобладание гемисинантропных (35.7%) и антропофильных (28.6%) видов. Антропогенное воздействие на 4 зону оценено в 6.7 баллов (табл. 7).

Таблица 7 - Деление городской территории г. Ташкента по степени урбанизированности и показатели сообществ
мелких млекопитающих

Функциональные зоны	1 зона	2 зона	3 зона	4 зона	Контроль
Тип местообитания	многоэтажная застройка	частная застройка	промзоны, лесополосы и др.	лесопарки	тугайный лес
Средний балл антропогенной нагрузки	22.2	19.7	16.9	6.7	6
Общее число видов ММ	7	10	23	17	14
Ср. число видов на пробной площади	1.52 ±2.46	2.45±13.5	3.4±8.34	3.14±3.34	3.14±1.17
Относит. обилие (экз./100 лов.-суток)	14.5±3.85	15.6±6.27	13.8±13.2	10.8±6.91	19.12±10.2
Доминирующие группы	эвсинантропы	эвсинатропы/гемисинантропы	эвсинантропы/гемисинантропы	эвсинантропы/гемисинантропы	эвсинантропы/гемисинантропы/экзантропы
Степень урбанизированности	типичные урбациенозы	урбанизированные биоценозы	техногенно-трансформированные и близкие к естественным	близкие к естественным	естественные со слабой степенью антропогенной трансформации
Индекс антропогенной адаптированности IAA, %	100	100	100	100	13.02
Общая устойчивость сообщества U	4.06	4.32	2.48	2.48	1.66
Обобщенный показатель благополучия SSS	30.7	27.79	4.32	30.85	18.65

В зоне *городских неудобий* нами были обследованы сады, пустыри, берега рек и каналов, полосы отчуждения вдоль дорог.

Институт им. М. Мирзоева расположен вблизи городской границы в северо-восточной части города и представляет собой участок, окруженный фруктовыми садами, виноградниками, посевами зерновых культур. Фруктовый сад бывшего Института зоологии расположен в глубине массива Каракамыш и представлен посадками плодовых деревьев и люцерны. На территории Института им. М. Мирзоева методом анализа содержимого погадок ушастой совы было обнаружено 8 видов мелких млекопитающих, в т.ч. многозубка-малютка. Ее доля в погадках составила 0.14% (4 экземпляра). В феврале 2001 г. здесь же были найдены костные остатки еще двух особей многозубки (Митропольский М., Митропольский О., 2009). Так же как и в Ботаническом саду абсолютным доминантом в погадках ушастых сов является домовая мышь (78.5%), восточная слепушонка является содоминантом, ее доля в погадках составляет 9%. Далее следуют малая белозубка (4.48%) и илийская полевка (3.72%). Доля костных остатков серой крысы самая маленькая и составляет 1.35% (табл. 6).

В плодовом саду бывшего Института зоологии обитает 5 видов мелких млекопитающих. Домовая мышь и малая белозубка предпочитают участки вблизи хозяйственных построек, серая крыса встречается преимущественно по берегам арыков, восточная слепушонка и желтый суслик предпочитает участки, занятые под посадку люцерны и злаковых. Численность домовой мыши составила 20 экз./100 лов.-сут., серой крысы – 4 экз./100 лов.-сут., малой белозубки - 4 экз./100 лов.-сут. Искусственная колония желтого суслика, произошедшая от 5 зверьков, сбежавших из вивария Института, просуществовала с 1992 по 1999 г. Максимальная численность пришлась на 1995-96 гг. и составила в среднем 4.05 экз./га. Зверьки были полностью истреблены собаками и работниками сада. Численность восточной слепушонки, также подверженной воздействию истребительных работ, составляет в среднем 3.7 жилых кол./га.

Практически единственным обитателем обследованных нами пустырей является домовая мышь. Нами обследовались пустыри по берегам канала Салар, а так же пустыри промзоны текстильного комбината, расположенные между жилыми массивами (м-в Башлык). Численность домовой мыши здесь достигает в среднем 17.7 экз./100 лов.-сут. Животные заселяют преимущественно сильно захламленные участки (развалины старых построек, свалки бытового мусора). Незастроенные участки земель вдоль русел каналов, автомобильных и железных дорог сохранили черты естественного ландшафта и служат своего рода транзитной зоной связывающей урбанизации с биоценозами вне городской агломерации и способствующей проникновению, расселению животных, а так же и взаимообмену между обитателями города и пригородов. Мы обследовали обрывистые берега вдоль каналов Бозсу и Каракамыш, где были обнаружены желтый суслик, серая крыса, домовая мышь и восточная слепушонка. По данным опросов здесь также встречается ондатра. Средняя плотность населения желтого суслика составляет 4.3 экз./га, домовой мыши – 4 экз./100 лов.-сут. Кроме того, на основании опросных и литературных данных, было выяснено, что данный тип местообитаний могут заселять ушастый еж, ласка, восточная перевязка (*V. p. negans*), американская норка, лисица и шакал. На основе литературных и коллекционных данных (териологическая коллекция ИБиЗ АН РУз) выяснено, что в садах так же могут встречаться рыжая вечерница и усатая ночница, а пещеры и обрывистые берега каналов заселяют большой и бухарский подковоносы, остроухая и трехцветная ночницы, и возможно азиатская широкоушка. Т.е общий список млекопитающих составляет 26 видов, из них 23 относятся к группе микромаммалий. В 3-й зоне вновь преобладают гемисинантропные виды (42.8%), причем их доля увеличивается по сравнению с 4-й зоной, в то время как доля анропофилов снижается (14.3%). Отмечается также увеличение доли нейтралов с 21.4% в зоне лесопарков до 28.6% в зоне городских неудобий. Антропогенное воздействие на 3 зону оценено в 16.9 баллов (табл. 7).

В секторе *частной застройки* обнаружено 3 вида грызунов и насекомоядных: домовая мышь, серая крыса и малая белозубка. Первые два вида преобладают (63.4% - доля домовой мыши и 26.9% - серой крысы), встречаясь практически во всех типах микроместообитаний, в то время как малая белозубка встречается значительно реже (9.7%) и предпочитает селиться в подвальных помещениях с земляным полом. Средняя численность домовой мыши в частных домах составила 24 экз./100 лов.-сут., серой крысы – 13 экз./100 лов.-сут., малой белозубки – 10 экз./100 лов.-сут. Согласно литературным, опросным данным и данным териологической коллекции ИБиЗ АН РУз, здесь так же встречаются ушастый еж, серый хомячок, большой подковонос, усатая ночница, рыжая вечерница, поздний кожан и наиболее многочисленный и широко распространенный в Ташкенте и других крупных городах Узбекистана вид рукокрылых – нетопырь-карлик. Всего в данной зоне отмечено 10 видов мелких млекопитающих. Здесь преобладают эвсианатропы (40%) и гемисинантропы (40%), а виды-нейтралы полностью отсутствуют в данной функциональной зоне. Антропогенное воздействие на 2 зону оценено в 19.7 баллов (табл. 7).

В зоне *многоэтажной застройки* нами было отмечено 2 вида грызунов: домовая мышь и серая крыса. Домовая мышь встречается чаще (ее доля составляет 54.2 %) и преимущественно в зимнее время года в подвалах и жилых помещениях независимо от этажности. Ее численность в среднем составляет 15.8 экз./100 лов.-сут. Серая крыса заселяет подвалы, мусоропроводы и первые этажи многоэтажных зданий. Ее численность в среднем составляет 12.5 экз./100 лов.-сут. Кроме того, опираясь на литературные данные и точки находок коллекционных экземпляров рукокрылых (териологическая коллекция ИБиЗ АН РУз), можно утверждать, что многоэтажные здания города (жилые дома, городские здания, мечети, перекрытия базаров) могут заселять нетопырь-карлик, поздний кожан, рыжая вечерница, остроухая и усатая ночницы, а так же большой подковонос, всего 7 видов мелких млекопитающих. Анализ антропогенной адаптированности

мелких млекопитающих за исключением летучих мышей показал, что в 1 зоне обитают только облигатные синантропы. Антропогенное воздействие на 1 зону - 22.2 балла (табл. 7).

В качестве *контрольной* нами обследовалась территория природоохранного хозяйства «Сайхун», созданная в 1995 г. с целью сохранения тугайного комплекса прибрежной зоны р. Сырдарьи. Общая площадь территории составляет 400 га. Экосистема тугайного леса, по всей вероятности сходна с оригинальными прибрежными экосистемами притока Сырдарьи – р. Чирчик, на берегах которого расположен Ташкент. Териофауна хозяйства «Сайхун» насчитывает не менее 18 видов. Именно здесь обнаружено наибольшее количество видов мелких млекопитающих (8). Доминирующим видом, как и на пробных площадках, является домовая мышь (76.2%), но ее доля здесь несколько ниже по сравнению с другими участками. Далее по относительному содержанию костных остатков в погадках следуют восточная слепушонка (7.5%), гребенщиковая песчанка (7.2%) и малая белозубка (5.7%). Интересно отметить, что доля гребенщиковой песчанки в погадках, обнаруженных на Сайхуне значительно выше, чем в городских местообитаниях. Напротив, доля эвсинатропа – серой крысы (0.31%) здесь значительно ниже, чем в городе. На Сайхуне также обнаружено самое большое количество костных остатков многозубки-малютки – 17 особей по сравнению другими участками (институт им. М. Мирзоева – 4 особи, Дендропарк – 1 особь), где ранее отмечался этот вид (Быкова и др., 2012). Интересно отметить, что на Сайхуне обнаружены костные остатки двух видов рукокрылых – нетопыря-карлика и бухарского подковоноса, не найденные на других участках. Средняя численность домовой мыши на данном участке составила 25.1 экз./100 лов.-сут., ушастого ежа – 1 экз./100 лов.-сут, малой белозубки – 2 экз./100 лов.сут., илийской полевки – 1.5 экз./100 лов.-сут. Данные ЗМУ по следам показали, что относительная численность малой белозубки составляет 2.5 пересечений следов/км. Кроме того, на контрольном участке встречаются ондатра, нутрия,

акклиматизированные в 1980-е годы, а также ласка – редкий для данной территории вид, последние встречи которого отмечались в 1999-2000 гг. (у.с. Ю.Ю. Порчинского). Здесь также встречается ряд видов тугайного комплекса, исчезнувших в связи с сокращением и деградацией естественных местообитаний, охотничьего прессинга и фактора беспокойства из Ташкентского оазиса. Это заяц-толай, кабан, барсук, степная кошка. Здесь также встречаются шакал и лисица, отмечающиеся также в лесопарковой части города и пойме Чирчика, примыкающей к городской границе. По данным ЗМУ в 2012 г. средняя численность зайца на Сайхуне составила 23.3 пересечений следов/км, шакала – 4.5 пересечений следов/км, лисицы – 1.4 пересечений следов/км, кабана – 3.4 пересечений следов/км. Общая протяженность маршрута составила 9.1 км. В список млекопитающих Сайхуна входит 19 видов млекопитающих, достоверно отмеченных для данной территории, однако список рукокрылых является неполным. Здесь четко прослеживается увеличение доли видов-нейтралов по сравнению с городскими зонами (41.7%), при сохранении довольно высокой доли полусинантропных видов (25%). В контроле антропогенное воздействие оценено в 6 баллов, что ниже, чем в лесопарковой зоне г. Ташкента (табл. 7).

Анализ содержания погадок ушастой совы показал, что абсолютным доминантом на всех импактных и контрольной площадках является домовая мышь, чья доля в погадках значительно превышает долю других видов мелких млекопитающих. Максимальных значений она достигает в Институте им. М. Мирзоева (78.05 %) и НИИ Растениеводства (75.6%), минимальных – в Ботаническом саду (69.8%) и Дендропарке (65.1%). Самая низкая доля грызуна отмечена на контролльном участке в хозяйстве Сайхун (59.8%). Базируясь на наших данных, можно указать на тенденцию к сокращению доли домовой мыши в погадках ушастой совы по мере уменьшения уровня урбанизации от зоны садов и лесопарков к естественным местообитаниям, где обитают экзоантропные домовые мыши. Субдоминантами в сообществах мелких млекопитающих являются восточная слепушонка (20.4% –

Ботанический сад; 15.4% - Дендропарк; 9.0% - Институте им. М. Мирзоева) и малая белозубка (13.4 % - НИИ Растениеводства). Доля серой крысы – фонового для Ташкента вида, довольно высока лишь для территории Дендропарка (10.7%), на остальных участках она мала (> 4% от общей доли зверьков). Самая низкая доля костных остатков пасюка отмечена для Сайхуна (0.24%). Как видно, основными объектами питания ушастых сов являются восточная слепушонка и домовая мышь, что подтверждается литературными данными (Митропольский М.Г., Митропольский О.В., 2009). Однако, несмотря на пищевую избирательность хищных птиц, содержимое погадок так же помогает составить достаточно полную картину по видовому составу мелких млекопитающих, их относительному обилию и распределению (Кучерук, 1952; Быкова, 1996; Кондратенко, Товпинев, 2001).

При сравнении доли мелких млекопитающих в териокомплексах различных функциональных зон города и в контроле выявлено, что во всех зонах доминантом является домовая мышь, хотя ее доля снижается от зоны многоэтажной застройки к контролю. В селитебной зоне роль субдоминанта играет серая крыса, ее доля достигает максимальных значений в зоне частной застройки (26.1%). Наши результаты соотносятся с данными других авторов, утверждающих, что в постройках городов наиболее многочисленными видами являются настоящие синантропы, при этом серая крыса уступает по частоте поимок домовой мыши (Тихонова и др., 2012). На незастроенных участках серая крыса уступает роль субдоминанта восточной слепушонке и малой белозубке, а на контроле гребенщиковой песчанке, но домовая мышь продолжает лидировать (рис. 10).

Доминирование домовой мыши во всех функциональных зонах города отличает Ташкент от других городов, например Москвы и Ярославля, где на незастроенных участках оба синантропных вида уступают гемисинантропам (Тихонова и др., 2012).

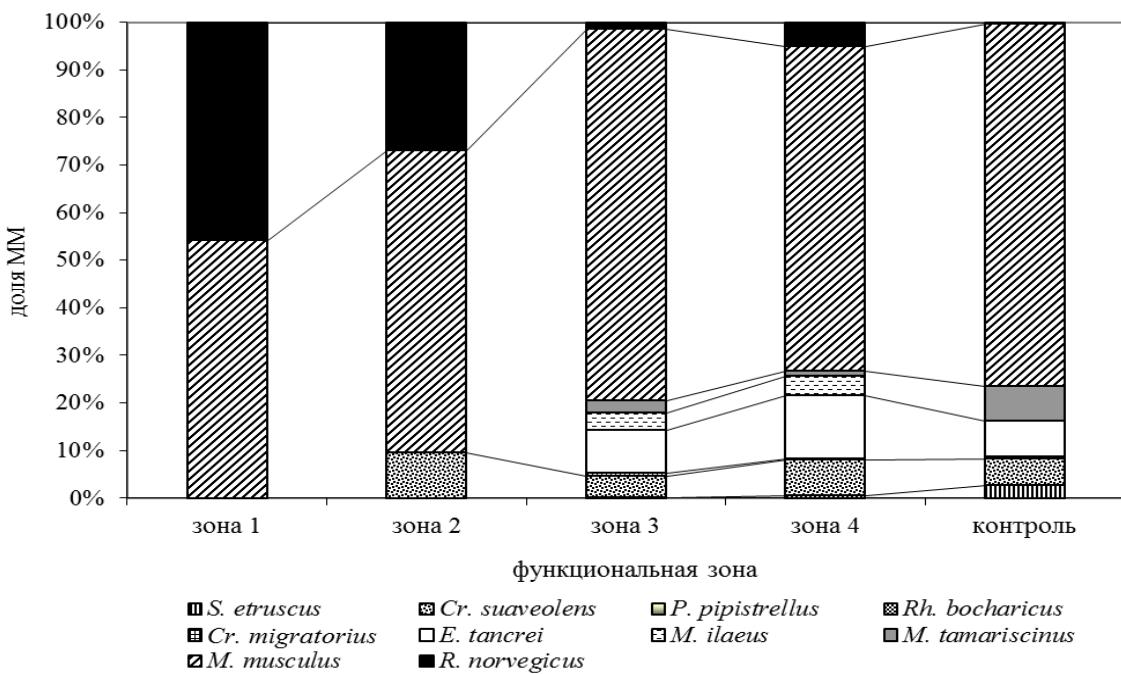


Рис. 10 - Видовое соотношение мелких млекопитающих в различных функциональных зонах Ташкента и в контроле (по данным учета методом ловушко-линий и анализа погадок ушастой совы), 1991-1995, 2010-2012 гг.

Полученные данные указывают на тенденцию к сокращению доли эвсинатропов - домовой мыши и серой крысы против градиента урбанизации (рис. 11) от зоны многоэтажной застройки к естественным местообитаниям, где обитают экзоантропные домовые мыши и практически отсутствуют серые крысы.

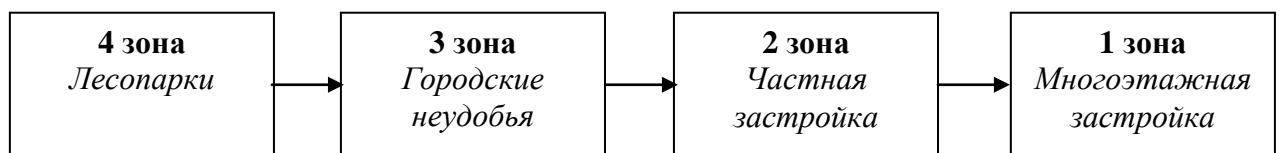


Рис. 11 - Схема изменения степени урбанизации в зависимости от типа городских местообитаний (по нарастанию градиента урбанизации)

Таким образом, несмотря на то, что в биотопах, в значительной степени затронутых урбанизацией, не всегда наблюдается снижение общего числа видов (за счет случайных встреч редких видов), отчетливо просматривается общая закономерность снижения среднего числа видов на пробной площади

по мере усиления антропогенной нагрузки. В отношении же обилия зверьков наблюдается обратная закономерность, объясняемая особенностями города, представляющего собой оазис в зоне предгорий и полупустынь: в центре оазиса при прочих равных условиях образуются более емкие экологические ниши. Высокие показатели, характеризующие видовое разнообразие и численность мелких млекопитающих отмечаются в естественных слабо затронутых антропогеном местообитаниях.

Анализ исследуемых зон по характеру доминирования показал отличие селитебных зон от зон, близких к естественным. В каждой из описанных нами зон присутствуют облигатные синантропы, но их доля понижается от зоны многоэтажной застройки к зоне лесопарков. В тоже время усиливается роль гемисинантропных и антропофильных видов. Полусинантропы доминируют в сообществах 3 и 4 зоны, доля антропофильных видов повышается, появляются виды-нейтралы. Последнее сближает зеленые незаселенные участки города с контрольной территорией, где отмечено доминирование видов-нейтралов. Таким образом, базируясь на данных анализа, можно отметить усиление синантропии на фоне роста степени антропогенного воздействия в градиенте урбанизации от зоны лесопарков к зоне многоэтажной застройки.

Для определения степени сходства разных типов городских сообществ млекопитающих использовался коэффициент фаунистического сходства Жаккара. В результате сравнительного анализа было выяснено, что наибольшее сходство наблюдается между сообществами млекопитающих 1 и 2 селитебных зон (66.6%), что связано с высокой степенью урбанизации и заселением эвсинантропными видами – домовой мышью и серой крысой. Как и ожидалось, наименьшее сходство (15.4%) отмечено для сообществ млекопитающих зоны многоэтажной застройки и зоной городских неудобий (табл. 8). Хорошо видно, что лесопарковая зона является относительно менее трансформированной и имеет сходство с естественными биоценозами. Эти выводы подтверждаются результатами кластерного анализа

Таблица 8 - Степень сходства сообществ млекопитающих г. Ташкента (по Жаккарду, %)

	1 зона	2 зона	3 зона	4 зона
1 зона		66.6	15.4	20.0
2 зона	66.6		23.0	30.0
3 зона	15.4	23.0		35.3
4 зона	20.0	30.0	35.3	

видового состава мелких млекопитающих из различных функциональных зон города и контрольного участка. Выборки из селитебных зон (1 и 2 зоны) и выборки из контроля и зон, близких к естественным местообитаниям (3 и 4 зоны) образуют два обособленных кластера. Выборки из 3 и 4 зоны показывают большее сходство фаун и объединяются в общий кластер с контролем. Наименьшим уровнем сходства характеризуются зона многоэтажной застройки и контроль (рис 12).

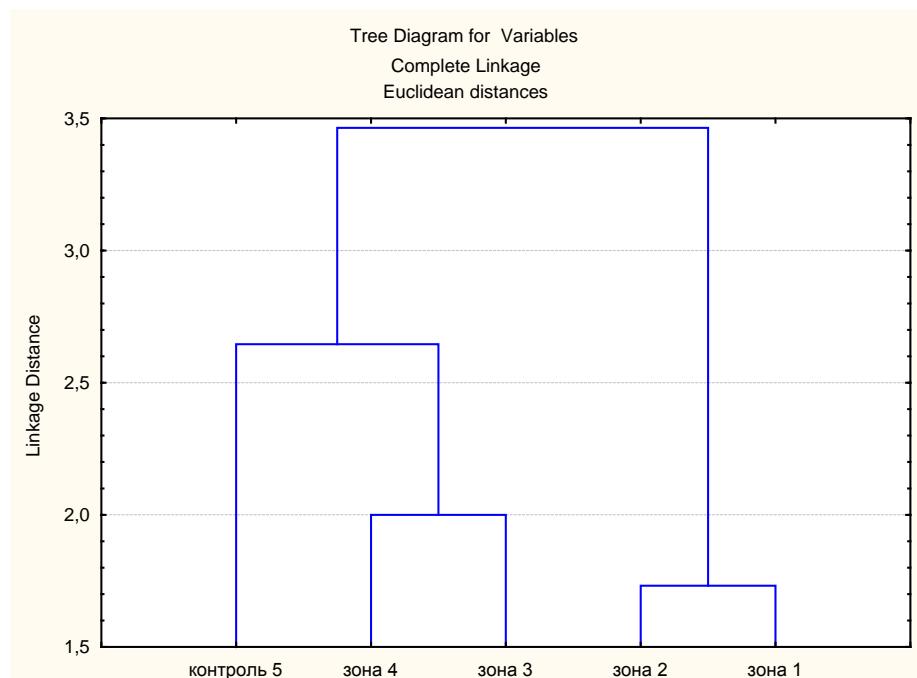


Рис. 12 - Сходство сообществ мелких млекопитающих различных функциональных зон г. Ташкента

Сравнительные показатели видового разнообразия сообществ млекопитающих из различных функциональных зон города отражены в таблице 9.

Таблица 9 - Показатели биоразнообразия сообществ мелких млекопитающих различных функциональных зон г. Ташкента и контрольной территории

Показатели биоразнообразия	1 зона	2 зона	3 зона	4 зона	Контроль
Общее число видов, S	7	10	23	17	14
Индекс видового богатства R	0.69	1.2	5.34	5.43	3.88
Индекс видового разнообразия Шеннона H	0.99	1.48	2.09	2.41	1.51
Величина предельного хаоса H _{max}	1.0	1.6	3.17	3.17	2.81
Мера упорядоченности системы US	9.83	0.10	1.08	0.76	1.29
Индекс видового разнообразия Симпсона D	0.49	0.62	0.64	0.75	0.47
Индекс гармоничности Колкова (1989) F	-100.72	-14.55	-1.95	-3.15	-1.17
Дисгармоничность сообщества DG	100.1	13.93	1.33	2.53	0.55
Индекс полидоминантности P	1.97	2.61	2.82	4.06	1.90
Индекс доминирования Симпсона C	0.51	0.38	0.35	0.25	0.53
Индекс выровненности Пиелу E	1.43	1.35	0.95	1.10	0.78
Индекс выровненности Шеннона ES	0.99	0.94	0.66	0.76	0.54
Индекс выровненности Симпсона EC	1.01	0.54	0.17	0.15	0.30
Индекс Животовского M	1.99	2.90	5.95	6.62	4.27
Доля редких видов RV	3.41	3.46	0.34	0.26	0.39

Количество видов, видовое богатство и видовое разнообразие возрастают против градиента урбанизации, т.е. от селитебной зоны до незастроенных участков города, о чем свидетельствует повышение индексов видового богатства, индексов видового разнообразия Шеннона и Симпсона. Увеличение количества видов в сообществе мелких млекопитающих идет от зоны многоэтажной застройки к зоне садов, пустырей, парков и лесопарков. В то же время отмечается снижение индекса упорядоченности системы и

повышение величины предельного хаоса. Индекс доминирования С повышается по градиенту урбанизации, достигая максимальных значений в зоне многоэтажной застройки, что говорит о большем видовом разнообразии сообщества и уменьшении доли доминирующих видов, таких как домовая мышь и серая крыса. Повышение индекса полидоминантности, вероятно, также свидетельствует о более сложных и разнообразных межвидовых отношениях на территориях близких к природным, о появлении явных субдоминантов, таких как восточная слепушонка и малая белозубка. Индекс гармоничности Колкова F увеличивается по мере уменьшения уровня урбанизации, наибольшие величины индекса отмечены для контрольной площадки, наименьшие – для зоны многоэтажной застройки. Величина дисгармоничности сообщества DG, напротив, сокращается по мере снижения урбанизации, минимальные значения отмечены для контроля, максимальные – для зоны многоэтажной застройки. Иными словами, структура сообществ мелких млекопитающих, обитающих в высоко урбанизированных местообитаниях (многоэтажная застройка), в значительной степени отличается от таковой в природных местообитаниях. Об этом свидетельствуют высокие показатели дисгармоничности этого типа сообществ. Индекс Животковского снижается по градиенту урбанизации, его максимальные значения характерны для сообщества мелких млекопитающих лесопарковой зоны. Доля редких видов, напротив, повышается по градиенту урбанизации, что подтверждает выводы о повышении биоразнообразия и усложнении структуры городских сообществ по мере удаления от селитебной зоны к зоне садов, пустырей, парков и лесопарков.

Таким образом, нами было показано изменение биоразнообразия сообществ городских микромаммалий по градиенту урбанизации в сторону уменьшения биоразнообразия сообществ и упрощения их структуры. Показатели видового разнообразия, полученные на контрольной территории (R, H, D) несколько ниже таковых в городских местообитаниях близких к природным, что связано с меньшим количеством видов мелких

млекопитающих. В то же время на обследованном нами участке тугайного леса были встречены виды, исчезнувшие в результате освоения с территории ташкентского оазиса. Это представители семейства Leporidae, Mustelidae, Felidae и Suidae. Другой причиной более высокого разнообразия городских сообществ природного типа является наличие разнообразных нехарактерных для природных местообитаний экологических ниш. Это особенно характерно для городских неудобий, отличающихся высоким биоценотическим разнообразием, к которому наилучшим образом приспособлены мелкие млекопитающие. Высокая экологическая пластичность, небольшие размеры, особенности поведения, сезонной и суточной динамики, позволяют им обживать высокомозаичные городские местообитания, антропогенные постройки и элементы рельефа.

Анализ степени антропогенизации городских сообществ показал, что городские сообщества микромаммалий достигают полной антропогенной адаптированности независимо от функциональной зоны, что обусловлено высокой долей синантропных видов. Более низкий показатель, как и ожидалось, получен для контрольной территории, где, несмотря на высокую долю синантропных видов, включая эвсинантропов, повышается значение антропофильных и нейтральных видов мелких млекопитающих (табл. 7). Для городских сообществ также характерна более высокая общая устойчивость по сравнению с природными и довольно высокий показатель благополучия. Особенно высоки показатели общей устойчивости и благополучия для обеих селитебных зон, населенных преимущественно эвсинантропными видами семейства Muridae, что подтверждает успешность ко-адаптации мышей и крыс к обитанию в жилье человека (табл. 7).

Зональные и исторические особенности урбанизированных сообществ мелких млекопитающих

При изучении зональных особенностей териокомплексов урбанизированных территорий, нами проводилось сравнение между

териофауной Ташкента (зона полупустынь и степей) и северными городами Тюменской области, расположенными вдоль Ямало-Ташкентской трансекты. Трансекта проходит вдоль 70-го меридиана, общая протяженность составляет около 3.5 тыс. км, она включает помимо Ташкента следующие города: г. Ишим (зона северной лесостепи), г. Тюмень (зона подтайги), г. Ханты-Мансийск, г. Нефтеюганск, г. Нижневартовск (зона средней тайги), г. Надым, г. Белоярский и г. Ноябрьск (зона северной тайги), г. Новый Уренгой, пос. Тазовский (зона лесотундры), пос. ЯЭГБ на Бованенковском месторождении газа (зона тундры) и пос. Харасавэй (зона арктической тундры) (Быкова, Гашев, 2007; Гашев, Быкова, 2007).

В зональном аспекте отмечается общее увеличение видового богатства мелких млекопитающих в населенных пунктах при продвижении с севера на юг, что может быть связано с улучшением условий существования зверьков и с общим увеличением числа видов в этом градиенте на Ямало-Ташкентской трансекте. Наблюдается снижение доли антропофильно-положительных видов, к которым нами отнесены эвсинантропы, гемисинантропы и антропофилы, при продвижении с юга на север. Наиболее высокая доля антропофильно-положительных видов (84.6%) отмечена для Ташкента. Кроме того, нами были выявлены различия по числу видов мелких млекопитающих, заселяющих селитебную зону города. Здесь также наблюдается сокращение числа видов с юга на север. При этом важно отметить, что для Ташкента характерно наличие высокой доли эвсинантропов (в первую очередь, домовой мыши), которые здесь образуют устойчивые популяции даже вне населенных пунктов и в течение круглого года, в отличие от северных городов, где наблюдается лишь временное выселение эвсинантропов в природные биотопы в теплые сезоны года. С увеличением возраста населенных пунктов (а Ташкенту в отличие от сравнительно молодых северных городов свыше 2500 лет), популяции эвсинантропов занимают там все более прочные позиции. «Дикие» же виды

уступают позиции антропофилам, более эволюционно адаптированным к этим условиям.

Таким образом, прослеживается влияние на сообщества мелких млекопитающих степени урбанизированности местообитаний, связанной как с техническими градостроительными нюансами отдельных населенных пунктов, так и с их природными и историческими особенностями.

ГЛАВА 5. РОЛЬ ИНТРАЗОНАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УРБАЦЕНОЗАХ

5.1 «Зеленые коридоры» как фактор поддержания биоразнообразия в урбанизированных ландшафтах

Своеобразной «интразональной» территорией в городе являются зоны отчуждения вдоль автомобильных и железных дорог (Тихонова и др., 1997), ЛЭП высокого напряжения, берега рек и каналов, вдоль которых происходит активное перемещение зверьков и осуществляется связь городских биотопов с пригородными (Тихонова и др., 2002). Поймы рек, будучи интразональными биотопами, имеют особо важное значение как места концентрации, стации переживания и пути проникновения животных в сопредельные природные зоны (Телегин. 1963; Бойков, 1981), но в неменьшей степени важны и при распределении животных между биотопами в одной природной зоне, например, между разными функциональными зонами в пределах урбанизированных ландшафтов. Таким образом, эти местообитания играют роль экологических или «зеленых коридоров» - местообитаний не только относительно пригодных для существования животных, но и соединяющих парки, скверы, кладбища и другие подобные территории в центре города с пригородными, менее преобразованными человеком ландшафтами.

Согласно теории К. Кули в основе происхождения городов лежит смена транспортных средств. Развиваются те города, в которых сконцентрированы

доминирующие виды транспорта. Водные пути до появления железных дорог всегда были важнейшими транспортными путями, поэтому города в прошлом возникали вдоль побережья морей, озер, крупных рек. Впоследствии возросла роль городов, выросших в местах расположения крупных железнодорожных узлов (Вагин, 2000). Исторически большинство городов мира (Лондон, Париж, Москва, Новосибирск, Астрахань, Омск, Санкт-Петербург и т.д.) строилось на берегах рек, которые сейчас оказались внутри урбанизированной территории. По мере развития городов (строительства и обустройства набережных, бетонирования русел, застройки прибрежных участков и др.) реки начинают утрачивать свое значение в качестве сред обитания и транзитных коридоров для городских животных.

Железные дороги и крупные автомагистрали раньше если и подходили к окраинам городов, то сейчас, благодаря разрастанию последних, оказались в центре. Пересекая города в различных направлениях, они с одной стороны усиливают изоляцию и мозаичность урбанизированных зон, с другой - способствуют пассивному (синантропные грызуны) и активному расселению видов. Активное расселение осуществляется вдоль направляющих линий дорог, туннелей, мостов. Пассивное - посредством перевоза различными типами транспортных средств. Известно множество случаев заноса животных и растений вместе с грузами на гужевом, автомобильном и железнодорожном транспорте, морских и речных судах (Вилькевич, Сахарова, 1975; Быкова, 2004). Подобное расселение с одной стороны, открывает возможности освоения видами новых областей, с другой - способствует проникновению элементов чужеродных фаун. Последнее нередко приводит к вытеснению аборигенных видов, а также способствует распространению опасных заболеваний. В наибольшей степени сказанное относится к грызунам, которые благодаря своим небольшим размерам, скрытному образу жизни и высокой приспособляемости могут с легкостью проникать в любое транспортное средство, перемещаясь вместе с ним на любое расстояние. Как правило, вдоль насыпей и зон отчуждения автомобильных и железных дорог

создаются условия, резко отличающиеся от условий прилегающих биотопов и более благоприятные для расселения грызунов: разнообразная и обильная растительность, наличие пищевых отходов, защищенность от ветра, разрыхленный грунт удобный для устройства нор и др. Насыпи способствуют расселению и быстрому продвижению видов.

Большинство городов Средней Азии, включая древние и средневековые города (Ташкент, Бухара, Самарканд, Хива, Ош, Мерв и др.), а так же более молодые (Алматы, Бишкек, Астана и др.) представляют собой обширные оазисы, включающие помимо собственно городской застройки окружающую их зеленную зону (сады, поля) и примыкающие населенные пункты (поселки, дачи). Особенностью среднеазиатских городов, расположенных, как правило, в долинах рек (Амударья, Сырдарья, Сурхандарья, Зеравшан, Мургаб и др.), является возведение обширной ирригационной системы, пронизывающей города сетью рукотворных каналов и арыков. Система каналов, создавая своеобразный водный каркас, способствует созданию благоприятного для развития древесно-кустарниковой и сельскохозяйственной растительности микроклимата, что придает городам своеобразный облик, контрастирующий с окружающим ландшафтом. С другой стороны вдоль рек и каналов сохраняются элементы естественного ландшафта. Все это создает специфическую среду обитания для животных. Как правило, водные артерии городов Средней Азии выполняют двоякую функцию: с одной стороны они служат стациями переживания традиционных обитателей естественных ландшафтов, с другой играют роль экологических коридоров, способствующих расселению, как этих видов, так и представителей чужеродной фауны. На территории Ташкента расположено более 100 крупных и мелких каналов общей протяженностью 240 км (Виденеева и др., 2004) (рис. 13).



Рис. 13 - Система рек, каналов, дорог, железных дорог и зеленых массивов г. Ташкента по состоянию на 2007 г. (<http://mytashkent.uz/2009/06/12/vodnaya-sistema-tashkenta/>)

По степени антропогенной нагрузки можно выделить:

- Реки и каналы со слабой нагрузкой: естественное русло, незастроенные берега;
- Реки и каналы со средней нагрузкой: естественное русло, берега с элементами урбанизации и техногена;
- Реки и каналы с сильной нагрузкой: зарегулированный сток (шлюзы, подземный сток по трубам и др.), забетонированное ложе, обустроенная набережная.

Известно, что в Ташкенте, как и в других городах Узбекистана (Бухара, Самарканд), желтый суслик распространен вдоль границ с заходами вглубь городов по направляющим линиям рельефа (Колесников, 1953; Быкова, Есипов, 2005). На тяготение желтого суслика к поселениям человека обратил

внимание еще И.И. Колесников (1953), связав это с растянутым периодом вегетации на искусственно орошаемых землях. В городах наиболее благоприятные условия для суслика складываются на сохранившихся вдоль рек и каналов участках с естественной растительностью, в сельхозугодиях и на бросовых землях. По нашим данным вдоль берегов каналов и их притоков желтый суслик способен проникать в город на расстояние до 3.5 км. Отсюда зверьки расселяются на близлежащие участки (пустоши, сельхозугодия, сады и виноградники). Так нами были обнаружены микропопуляции желтого суслика в прибрежных биотопах и связанных с ними территориях вдоль каналов Каракамыш, Карасу, Бозсу, Бурджар, а также на левобережье р. Чирчик. Интересны находки двух изолированных микропопуляций в окрестностях ташкентского Ипподрома на старом кладбище и примыкающих территориях. Вероятнее всего на данный участок суслики проникли с юго-запада по Бурджару - притоку Бозсу. В начале наблюдений в 1993 г. плотность сусликов составляла 6.3 ос/га, наблюдения 1994 г. указали на сокращение обеих микропопуляций на периферических участках в связи с их застройкой. К 2005 г. зверьки полностью исчезли с данной территории. На наш взгляд этот пример с одной стороны иллюстрирует способность зверьков к расселению по руслам рек и каналов, а с другой указывает на низкий порог выживаемости небольших групп, изолированных от основной популяции и имеющих ограниченную емкость среды обитания. При потере местообитаний, суслики полностью исчезают. Другой пример связан с прямым уничтожением небольшой ленточной колонии желтого суслика (3 семьи), расположенной в узкой полосе между автодорогой и сельхозугодиями на массиве Куйлюк. Регулярные наблюдения за этой колонией проводились с 2003 до момента ее полного истребления местными жителями в 2011 гг. Этот пример является характерным и иллюстрирует отступление видовых ареалов по мере расширения городской застройки.

Еще одним видом, использующим русла рек и каналов для расселения, является восточная слепушонка. Также как и желтый суслик, она устраивает

колонии (часто совместно с сусликом) по берегам каналов, обочинам дорог, проникая в сады, огороды, заселяя бросовые земли и лесопарки. Мы обнаружили колонии слепушонки в долинах каналов Бозсу, Бурджар, Каракамыш и Салар.

Обыкновенная лисица, обитающая на территории всего Ташкентского оазиса, может проникать на окраины города по руслам рек и каналов. Нами отмечались ее заходы по Чирчику, Каракамышу и Салару.

Как сообщает О.В. Митропольский (2005), до середины прошлого столетия шакал в долине Чирчика встречался довольно редко, а в середине 19-го века вообще отсутствовал в бассейне Сырдарьи. Однако в последнее столетие произошло значительное увеличение ареала вида связанное с расширением ирригационной системы. В настоящее время шакал встречается повсюду в пойме Сырдарьи и ее притока Чирчика. Нами шакал отмечался в 2011-12 гг. на территории Гольфклуба. Шакал держится на этом участке, представляющем собой довольно обширный зеленый массив с сетью каналов и искусственных озер, отведенных от основного русла Чирчика, в течение круглого года. Так же в 2010-13 гг. шакал фиксировался на территории Института им. М. Мирзоева, в пос. Геофизика и ближайших окрестностях Ташкента (у.с. Д. Е. Головцова и А.В. Есипова).

Такие виды куньих, как бледная ласка и перевязка, также используют долины рек и каналов для расселения. Ласка обитает в долине Чирчика. На территории Ташкента отмечалась в Сабир-Рахимовском районе, куда проникла по руслу Каракамыша. Восточная перевязка придерживается заросших берегов магистральных арыков, встречается в запущенных садах и на пустырях. Так, в 1959 г. один зверек был пойман в арыке у Первушенского моста (массив Куйлюк). Ближайшая к городу находка перевязки сделана в 5 км от границы в пойме Чирчика в 1980-е гг. Имеется также свидетельство проникновения в город американской норки в 80-е гг. прошлого века в пойму канала Салар. Американскую норку разводили в 1971-73 гг. в Бостанлыкском зверосовхозе, откуда зверьки сбежали и расселились по долине Чирчика.

(Митропольский, 2005). В дикой природе прижились лишь зверьки черной окраски, близкие к дикой форме. Вероятно, норка, будучи экологически пластичным и в достаточной мере агрессивным видом могла бы и дальше расселяться, но городские охотники за пушниной почти истребили зверька.

Ондратра встречается по Чирчику и всем крупным городским каналам. Этот североамериканский зверек был акклиматизирован в Ташкентской области в 1953 г. (Остапенко, 1963) и успешно расселился по водоемам области. В Ташкенте его численность не высока, наибольшая плотность отмечалась на небольшом искусственном водоеме при ГЭС, образованном водами канала Анхор. В 1978-81 гг. здесь было отловлено 50 зверьков.

Пещеры лесовых обрывов рек являются стациями переживания для летучих мышей во время зимовки (большой подковонос, трехцветная ночница, азиатская широкоушка) и в период размножения (бухарский подковонос, остроухая ночница). Эти виды отмечались в 5-10 км от Ташкента в пещерах р. Каракамыш в 1930-50 гг. (Богданов, 1953; Кузякин, 1956). В настоящее время эти участки вошли в городскую черту. В другое время года рукокрылые перекочевывали в постройки человека (мечети, мавзолеи и др.) в Ташкенте.

Серая крыса – гидрофильный вид, успешно использующий для расселения водные коридоры. Вытеснив из городов туркестанскую крысу, пасюк широко распространился по оазисам и населенным пунктам Узбекистана по долинам рек Чирчик, Ахангаран и Зеравшан. Серая крыса многочисленна в городах Ташкентской области (Ташкент, Чирчик, Газалкент, Ангрен, Паркент), Ферганской долины, найдена в Самарканде (Митропольский, 2005; Митропольский и др., 2007). Из Ташкентского оазиса пасюк проник в Таджикистан, заселив г. Душанбе и города Центрального и Юго-Западного Таджикистана (Сайдов и др., 2004; Сайдов, Набиев, 2011).

Как отмечалось выше, железные и автодороги также играют роль экологических коридоров, что особенно важно для крупных промышленных и торговых центров. Разнообразная и обильная растительность, наличие

пищевых отходов, защищенность от ветра, разрыхленный грунт насыпей, удобный для устройства нор, хорошие защитные условия железнодорожных конструкций (мостов, переходов), элементы естественного ландшафта в зоне отчуждения вдоль насыпи железных и автодорог создают благоприятные условия для выживания, продвижения и взаимообмена видами. Железные дороги появились в начале XIX века и могут рассматриваться как относительно современное явление. Ряд видов, особенно колониальные грызуны (такие как суслики и песчанки) использует железнодорожные и автомобильные насыпи для строительства нор. В Ташкенте желтый суслик с успехом заселяет зону отчуждения вдоль железной дороги, пустыри промзоны с подъездными железнодорожными путями, заброшенные железнодорожные тупики. Всего вдоль ташкентского участка Узбекской железной дороги, пересекающей город с севера на юг, нами обнаружено 4 микропопуляции суслика. Самый дальний заход вглубь города вдоль железной дороги составляет 7.9 км. Наиболее устойчивой оказалась группировка, расположенная в глухом заброшенном тупике массива Сергели (окр. Железнодорожной противочумной станции). За время наблюдений (2000-2014 гг.) она показала относительно устойчивое состояние при плотности 1.45 экз./га. Другие микропопуляции, наблюдавшиеся нами в зоне отчуждения железной дороги, пересекающей сельхозугодия и автомобильную трассу со средней плотностью зверьков 6.1 экз./га за 3 года наблюдений (1997-2000 гг.) исчезли. Причины, вероятно, также связаны с изменением ландшафта – местообитания желтого суслика вдоль насыпи железной дороги и прилегающие участки были распаханы, а бетонные конструкции, служившие укрытием, убраны. Нами также были обнаружены ленточные поселения сусликов в полосе отчуждения вдоль автомобильных дорог (массивы Сергели, Алгоритм и Юнусабад).

Таким образом, «зеленые коридоры» разного рода способствуют проникновению нативных видов, а также гидрофильных и антропофильных инвазивов в центральные районы урбанизированных территорий из

пригородов, служат стациями переживания для таких видов, чем поддерживают общее биологическое разнообразие в городах.

5.2 Влияние путей коммуникаций между городами на особенности формирования сообществ мелких млекопитающих

Роль железнодорожного транспорта в расселении грызунов

Территория Ташкентской области покрыта сетью железных дорог протяженностью – 354.2 км (Тухлиев, Кременцова, 2001). Нами изучались возможности пассивного расселения синантропных грызунов посредством поездов Узбекской железной дороги. Всего в обследованных поездах и служебных постройках было отмечено 2 вида грызунов: домовая мышь и серая крыса. Опираясь на прямые и косвенные доказательства присутствия зверьков в поездах, можно указать, что 98.95% случаев приходится на долю домовой мыши. Доля встреч серой крысы за весь наблюдаемый период соответственно составляет 1.05%. В большинстве случаев этот грызун фиксировался в привокзальных постройках (3-4% от общего количества встреч зверьков на станциях). Согласно наиболее популярной гипотезе, серая крыса попала в Узбекистан именно по железной дороге (Промтов, 1962). По мнению В.Е. Соколова и Е.В. Карасевой (Серая крыса, 1990), железнодорожные вокзалы – это ворота, через которые пасюки могут проникать в город. Наши данные подтверждают мнение тех авторов, которые указывают на завоз по железной дороге, заселение этим грызуном привокзальных построек и близлежащих населенных пунктов и дальнейшее активное расселение грызуна вдоль полотна железной дороги (Айзенштадт, 1950; Гамборян, Дукельская, 1955; Барановская, 1957; Алымкулова, 2016). Однако, этот пусть расселения в аридной зоне играет ограниченную роль, поскольку основной путь расселения грызуна пролегает вдоль руссел водных артерий – рек, оросительных каналов (Алымкулова, 2016).

Степень заселенности поездов Ptr (частота встречаемости грызунов) и степень заселенности вагонов Pv составила 46.6% и 22.2% соответственно (табл. 10).

Таблица 10 - Степень заселенности грызунами ж/д поездов и вагонов Узбекской железной дороги в октябре 1993 - феврале 1995 гг. и сентябре 1996 – апреле 1997 гг.

учетный период	кол-во осмотр. поездов	кол-во заселен. поездов	$Ptr, \%$	кол-во осмотр. вагонов	кол-во заселен. вагонов	$Pv, \%$
Октябрь, 1993	38	23	60.5	321	194	60.4
Ноябрь, 1993	88	38	43.2	577	210	36.4
Декабрь, 1993	96	46	47.9	639	201	31.5
Январь, 1994	94	55	58.5	807	204	25.3
Февраль, 1994	69	39	56.5	590	145	24.6
Март, 1994	94	52	55.3	810	224	27.6
Апрель, 1994	98	56	57.1	828	168	20.3
Май, 1994	100	44	44.4	628	125	19.9
Июнь, 1994	91	33	36.3	454	83	18.3
Июль, 1994	86	23	26.7	282	74	26.2
Август, 1994	154	45	29.2	563	118	21.0
Сентябрь, 1994	89	29	32.6	432	121	28.0
Октябрь, 1994	130	35	26.9	498	113	22.7
Ноябрь, 1994	119	62	52.1	926	440	47.5
Декабрь, 1994	151	90	59.6	1272	619	48.7
Январь, 1995	124	59	47.6	916	364	39.7
Февраль, 1995	98	36	36.7	693	170	24.5
Сентябрь, 1996	21	6	28.6	252	19	7.5
Октябрь, 1996	123	66	54.2	1651	240	14.5
Ноябрь, 1996	110	55	50.0	1496	137	9.2
Декабрь, 1996	141	87	61.7	1743	259	14.9
Январь, 1997	112	72	64.3	1641	262	16.0
Февраль, 1997	109	56	51.4	1460	165	11.3
Март, 1997	98	38	38.8	1118	96	8.6
Апрель, 1997	32	10	31.3	372	22	5.9
ВСЕГО	2465	1155	46.06	20969	4773	24.42

Степень заселенности грызунами имеет сезонный характер. Наибольшая заселенность железнодорожных поездов и вагонов приходится на холодное время года. Анализ данных заселенности поездов показал, что подъем начинается в октябре-ноябре (47.2 и 48.4%) при температуре $+7-13^{\circ} \text{ С}$, достигая максимума в январе (56.8%) при средней температуре -0.6° С . Затем наблюдается плавное снижение показателей заселенности поездов.

Минимальная степень зараженности приходится на июль-август (26.7 и 29.2%), когда многолетние среднемесячные температуры достигают +25-27° С (рис. 14). Корреляционный анализ указал на существование достоверной (при $P < 0.01$) обратной линейной связи сильной степени ($r = -0.91 \pm 0.13$) степени заселенности грызунами железнодорожных составов с температурой. Данные заселенности вагонов не дают такой четкой картины, хотя общая тенденция просматривается.

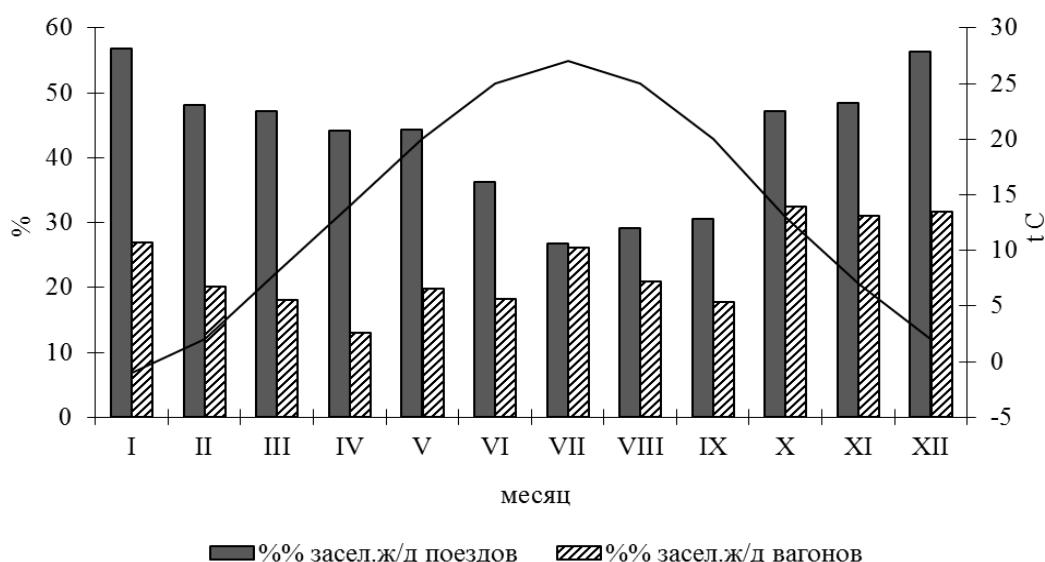


Рис. 14 - Степень заселенности поездов и вагонов Узбекской железной дороги грызунами в 1993-95 и 1996-97 гг.

Широко известен факт заселения грызунами закрытых помещений в холодное время года и выселения в теплый период. Подобные динамические процессы описаны рядом авторов (Степанова, Пояркова, 1975; Карасева, Тошигин, 1993 и др.) и подтверждаются собственными данными. При изучении сезонной динамики синантропных грызунов, нами достоверно отмечалось увеличению численности домовой мыши в жилых постройках зимой, в частности, в многоэтажных домах, и сокращение численности грызуна вплоть до полного исчезновения в летний период.

Железнодорожные составы так же можно рассматривать в качестве закрытых помещений, служащих грызунам стациями пережидания неблагоприятных погодных условий. При сравнении заселенности поездов и

вагонов в различные годы, было установлено, что максимальная заселенности (свыше 60%) приходится на зиму 1996-97 гг. (рис. 15).

Во время остановок поездов идет процесс подселения грызунов в вагоны. Занос осуществляется при перевозке продовольствия и сельхозпродукции, реже в багаже пассажиров. Это способствует поддержанию постоянного обмена грызунами из различных регионов, посещаемых железнодорожными составами по пути следования. Определенная часть грызунов уничтожается в ходе дератизационных работ, проводимых во время стоянок на конечных станциях.

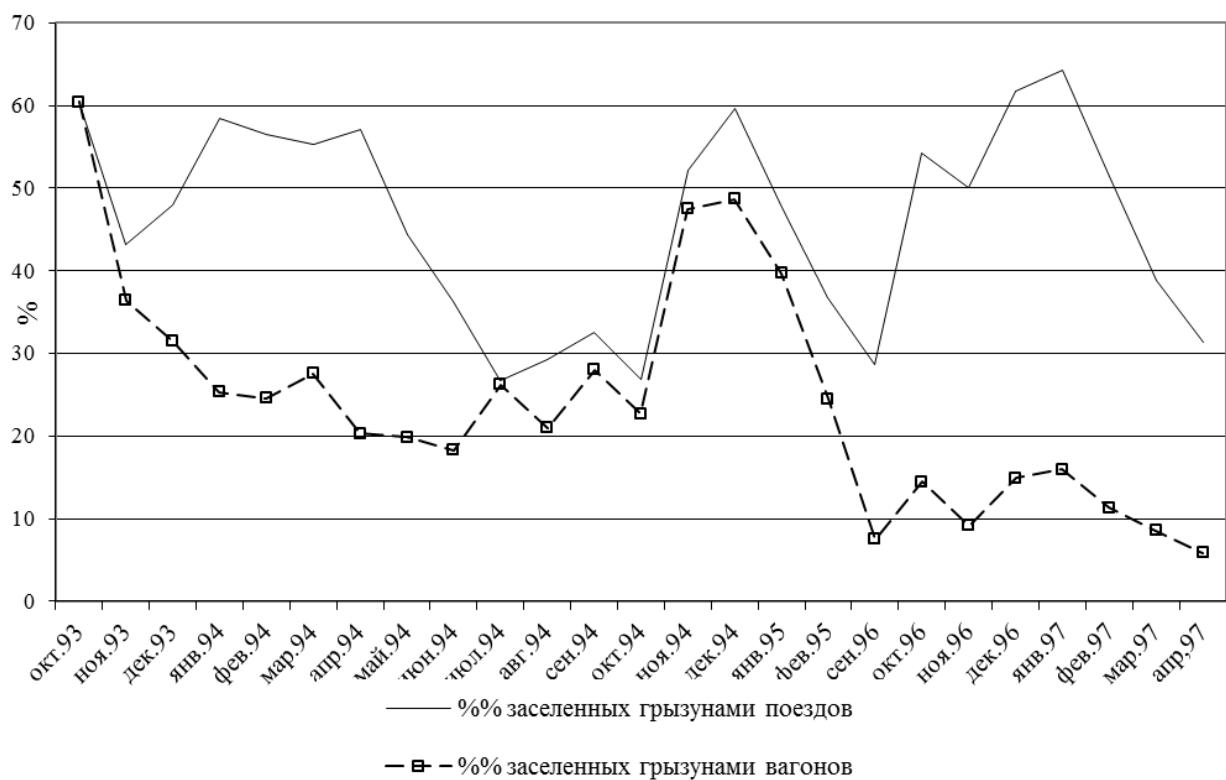


Рис. 15 – Заселенность пассажирских поездов Узбекской железной дороги грызунами по сезонам, октябрь 1993-апрель 1997 гг.

Заселенность железнодорожных составов зависит от маршрута следования. Максимально заселенными являются поезда внутренних линий, такие как Ташкент-Кунград, Ташкент-Самарканд и Ташкент-Термез. Минимальная заселенность отмечена для поездов, осуществляющих международные перевозки (рис. 16). Это объясняется более высокими санитарно-

эпидемиологическими требованиями и тем, что эти поезда преимущественно состоят из новых вагонов.

Таким образом, железная дорога является эффективным способом переноса грызунов, что способствует их пассивному расселению и взаимообмену. При этом было показано, что поезда преимущественно заселяются домовой мышью, а не серой крысой, которая прибывая с поездами, заселяет привокзальные постройки и в дальнейшем расселяется вдоль насыпи железной дороги.

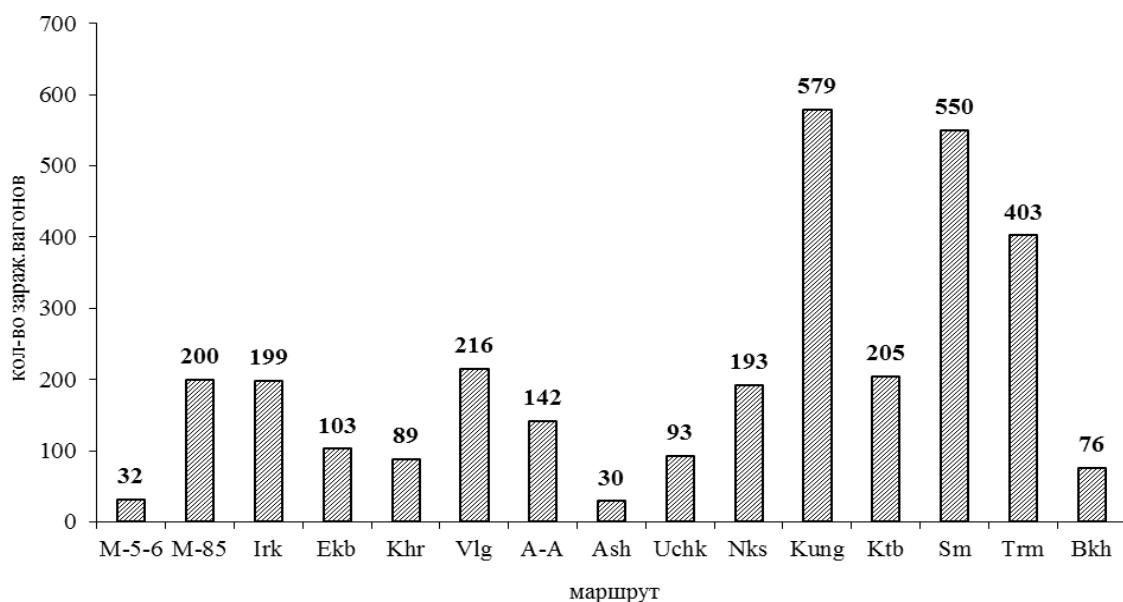


Рис. 16 - Заселенность ж/д составов грызунами на различных маршрутах, октябрь 1993-апрель 1997 гг.

■ - заселенные вагоны

Маршрут следования ж/д составов:

М-5-6 - Ташкент-Москва № 5

М-85 - Ташкент-Москва № 85

Irk - Ташкент-Иркутск

Ekb - Ташкент-Екатеринбург

Khr - Ташкент-Харьков

Vlg - Ташкент-Волгоград

A-A - Ташкент-Алма-Ата

Ash - Ташкент-Ашхабад

Uchk - Ташкент-Учкудук

Nks - Ташкент-Нукус

Kung - Ташкент-Кунград

Ktb - Ташкент-Китаб

Sm - Ташкент-Самарканд

Trm - Ташкент-Термез

Bkh - Ташкент-Бухара

Таким образом, степень заселенности грызунами меняется по сезонам.

Максимальная заселенность железнодорожных поездов и вагонов приходится на январь, минимальная на июль-август. Так же заселенность железнодорожных составов меняется в зависимости от направления

следования. Максимально заселенными являются поезда внутренних линий, минимальная заселенность отмечена для поездов дальнего следования, где проводится более тщательная санитарная обработка вагонов.

Автодороги как фактор смертности позвоночных животных

В результате изучения гибели животных на автомобильных дорогах Узбекистана было выяснено, что среди погибших животных на долю млекопитающих приходится 53.4%, в том числе: Насекомоядные – Insectivora (12.7%), Грызуны - Rodentia (49.1%) Зайцеобразные – Lagomorpha (7.3%) и Хищные - Carnivora (30.9%). Доля птиц составляет 12.6 % (это в основном представители отряда Воробьинообразных – Passeriformes, в меньшей степени – отряда Falconiformes и Caprimulgiformes), рептилий – 34.0% (отмечены представители отряда Черепах – Testudines и Чешуйчатых – Squamata) (табл. 11).

Таблица 11 - Список позвоночных, погибших на обследованных автомобильных дорогах Узбекистана, август, сентябрь 2004 г., апрель 2006 г.

№	Виды млекопитающих	Доля, %	Тип ландшафта
Рептилии			
1	Среднеазиатская черепаха - <i>Agrionemys horsfieldi</i>	30	I
2	Степная агама - <i>Trapelus sanguinolentus</i>	2.8	I
3	Серый варан - <i>Varanus griseus</i>	0.9	I
Птицы			
4	Сарыч - <i>Buteo buteo</i>	0.9	I
5	Обыкновенный козодой - <i>Caprimulgus europaeus</i>	0.9	I
6	Хохлатый жаворонок - <i>Galerida cristata</i>	9.6	I
7	Сорока - <i>Pica pica</i>	0.9	I
Млекопитающие			
8	Ушастый еж - <i>Hemiechinus auritus</i>	6.8	I, II
9	Заяц-толай - <i>Lepus tolai</i>	3.9	I, II
10	Тонкопалый суслик - <i>Spermophilopsis leptodactylus</i>	0.9	I
11	Желтый суслик - <i>Spermophilus fulvus</i>	10.6	I
12	Малый тушканчик – <i>Allactaga elater</i>	7.8	I
13	Ондратра - <i>Ondatra zibethicus</i>	0.9	II

14	Гребенщиковая песчанка - <i>Meriones tamariscinus</i>	0.9	I
15	Большая песчанка - <i>Rhombomys opimus</i>	5.8	I
16	Домашняя собака - <i>Canis familiaris</i>	2.9	II
17	Шакал - <i>Canis aureus</i>	2.9	I, II
18	Корсак - <i>Vulpes corsac</i>	1.9	I
20	Обыкновенная лисица - <i>Vulpes vulpes</i>	7.8	I, II
21	Домашняя кошка - <i>Felis catus</i>	0.9	I

Примечания: I – естественный ландшафт; II – антропогенный ландшафт (преобладают населенные пункты и сельхозугодия)

Как видно из таблицы 12, гибель животных отмечена на 21 участке дорог (42% от общего числа обследованных участков).

Таблица 12 - Характеристика гибели позвоночных животных на обследованных автомобильных дорогах Узбекистана, август, сентябрь 2004 г., апрель 2006 г.

№ участка дороги	Ширина дороги (кол-во рядов)	Кол-во авт./час.	Средняя скорость, км/ч	Число погибших животных, экз.			
				Рептилий	Птиц	Зверей	Общее число погибших
1	2	более 1000	более 70	0	0	1	1
2	2	более 1000	40-69	0	0	3	3
3	3	более 1000	40-69	0	0	1	1
12	2	100-999	40-69	0	0	3	3
15	3	100-999	более 70	0	0	1	1
21	3	100-999	более 70	0	0	1	1
23	3	100-999	более 70	0	0	5	5
25	3	100-999	более 70	0	0	2	2
28	3	до 10	более 70	0	0	1	1
31	3	до 10	до 40	0	0	1	1
34	2	до 10	40-69	1	0	0	1
35	2	до 10	40-69	4	0	0	4
36	3	10-99	40-69	8	0	5	13
37	3	10-99	40-69	13	3	5	21
38	3	10-99	40-69	0	1	2	3
39	3	10-99	более 70	5	4	7	16
40	3	10-99	более 70	1	0	2	3
41	3	10-99	более 70	1	3	4	8

42	3	10-99	более 70	0	1	2	3
43	3	10-99	более 70	0	0	4	4
44	2	до 10	более 70	2	1	5	8
Σ				35	13	55	103

Нами были проанализированы характеристики этих участков, для чего использовался коэффициент смертности животных k (соотношение числа участков, на которых отмечалась гибель животных, к общему количеству участков в пределах данного ранга). Как правило, участки, на которых были отмечены случаи гибели животных, характеризовались средними показателями: трехрядное движение ($k = 0.63$), нагрузка на автодорогу 10-99 автомобилей в час ($k = 0.73$), скорость движения автомобилей 40-69 км/час ($k = 0.65$) (табл. 13).

Таблица 13 - Коэффициент смертности животных на участках дорог разного типа в августе, сентябре 2004 г. и апреле 2006 г.

Ширина дороги, рядов			Нагрузка, количество автомобилей в час				Средняя скорость, км/ч		
1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
0.39	0.63	0.1	0.34	0.73	0.42	0.52	0.1	0.65	0.48

Примечания: ширина дороги (количество рядов): 1 (2 ряда), 2 (3 ряда), 3 (4 ряда); количество автомобилей в час (в обе стороны): 1 (до 10), 2 (10-99), 3 (100-999), 4 (>1000); средняя скорость, км/ч: 1 (до 40), 2 (40-69), 3 (>70)

Наибольшее число погибших животных отмечено на участках дорог №№ 37 (21 сбитое автомобилями животное), 39 (16 сбитых животных) и 36 (13 погибших животных). Участки №№ 36 и 37 пролегают по полынно-кустарниковой подгорной равнине, прилегающей к северным и западным склонам Нуратинского хребта. Участок дороги № 39 проходит по закрепленным пескам пустыни Кызылкум на участке Навои-Зерафшан с типичной для данной местности саксаулово-полынной ассоциацией. Участки характеризуются средними показателями ширины, нагрузки и скорости

движения автомобилей. За исключением последнего, где скорость движения автомобилей выше средней.

Характерными обитателями данной местности являются пустынные грызуны (суслики, песчанки, тушканчики), рептилии (черепахи, агамы, полозы) и птицы (канюки, луны, жаворонки, каменки). Меньшее число погибших на дороге животных (1 особь) отмечено преимущественно на средних по ширине высокоскоростных участках дороги с различной нагрузкой автомобилей - от низкой (до 10 автомобилей в час) на участках строящихся автодорог (дорога Кунграй-Бейнеу на плато Устюрт) до высокой (свыше 1000 автомобилей в час) на участках, соединяющих крупные города (Ташкентская, Сырдарьинская обл.). Известно, что пустынные грызуны, такие как желтый сурчик, большая песчанка часто устраивают норы вдоль дорожного полотна, что повышает риск гибели под колесами проезжающего автотранспорта, особенно в период массового расселения зверьков. Это подтверждается и нашими данными, в которых отмечена довольно высокая доля гибели желтого сурчика и большой песчанки (10.6% и 5.8% от общего числа погибших животных соответственно). Дороги весьма привлекательны для ушастых ежей, где они могут подбирать сбитых машинами беспозвоночных и позвоночных животных (сурчиков, песчанок, тушканчиков, черепах) и сами при этом гибнут на дороге. Аналогичные трофические взаимоотношения на дорогах описаны в работе Н.Н. Березовикова (1995). Доля погибших ушастых ежей в нашем случае составила 6.8%. Также довольно высок уровень смертности на дорогах обыкновенной лисицы (7.8%). Этот, один из наиболее многочисленных хищников Узбекистана, встречается как в естественном, так и в антропогенном ландшафте.

Среди представленных участков дорог 21 участок проходит вдоль населенных пунктов и сельхозугодий Ташкентской, Сырдарьинской, Джизакской, Самаркандской, Навоийской, Бухарской, Хорезмской областей Узбекистана и Каракалпакстана (антропогенный тип ландшафта), а 29

пролегает по естественному ландшафту (предгорья хр. Нуратау, пустыня Кызылкум, плато Устюрт). В 33.3% случаев гибель животных происходила на участках дорог, пролегающих в антропогенных угодьях, а в 48.3% случаев на участках, пролегающих в естественной местности. На этих же участках дорог была отмечена гибель только млекопитающих, большинство из которых ведет сумеречно-ночной образ жизни. Общее число животных погибших на дорогах, проходящих по антропогенному ландшафту, составило лишь 9.7% от общего числа погибших позвоночных. Таким образом, наибольший уровень смертности отмечается для животных, обитающих вблизи дорог, пролегающих по естественному ландшафту, что объясняется более богатым фаунистическим составом природных биоценозов по сравнению с обедненной фауной урба- и агроценозов.

Сравнивая количество погибших животных по сезонам, отметим, что наибольший процент гибели характерен для весны (55.3% от общего). Видовой состав погибших наземных позвоночных богаче в летний период (14 видов), чем в весенний и осенний период (9 и 5 видов соответственно). Весной среди погибших животных здесь преобладают среднеазиатская черепаха и желтый суслик: 54.4% и 19.3% от числа погибших в весенне время особей. Жизненный цикл обоих видов характеризуется коротким периодом активности с марта по июнь, затем зверьки впадают в летнюю спячку, плавно переходящую в зимнюю. Следовательно, могут встречаться только весной и в начале лета. Наши маршруты проходили в местах, характеризующихся довольно высокой численностью обоих видов (предгорья хр. Нуратау, пустыня Кызылкум), что и объясняет довольно высокий процент встреч данных животных в сборах. Также отмечен случай гибели серого варана. По мнению Д.А. Нуриджанова (2008), его, как и других рептилий, привлекает нагретое на солнце дорожное покрытие, а так же располагающиеся вдоль дорог ленточные колонии большой песчанки – основной жертвы варана, норы которых также служат ему в качестве укрытия. В летний и осенний период не отмечается выраженной тенденции к

преобладанию каких-либо видов. Летом при более богатом фаунистическом составе наиболее высок процент гибели на дорогах обыкновенной лисицы и малого тушканчика (*Allactaga elater*): по 17.5%, доля гибели зайца-толая составляет 10.0%.

Таким образом, автомобильные дороги в ряде случаев являются прямым фактором смертности животных. Наибольшая вероятность гибели животных на дорогах складывается на участках, характеризующейся средней шириной дорожного полотна, скоростью движения автомобилей не менее 40 км/час и нагрузкой не менее 10 автомобилей в час. Кроме того, вероятность гибели позвоночных под колесами автомобилей зависит от типа ландшафта. Это связано с большим видовым богатством естественных биоценозов по сравнению с урбанизированными и сельскохозяйственными ценозами. Доля погибших животных меняется по сезонам: в весенний период число погибших на автодорогах животных повышается за счет активно расселяющихся молодых зверьков, и видов, впадающих в летнюю спячку.

ГЛАВА 6. ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ГОРОДСКИХ И «ДИКИХ» ДОМОВЫХ МЫШЕЙ

Наиболее полного приспособления к условиям городской среды обитания достигают грызуны, обладающие высокой экологической пластичностью. В популяциях этих животных возник целый ряд эволюционных приспособлений, позволивших им перейти к синантропизму. С целью изучения специфических адаптаций грызунов к обитанию в урбациенозах была исследована популяционная структура и морфофизиологические особенности популяций доминирующих видов.

В Ташкенте нами рассматривались популяционные параметры домовой мыши, которая является доминантом в сообществе городских микромаммалий. Нами также рассматривались две контрольные группы домовых мышей, обитающих на территории природоохранного хозяйства «Сайхун» и в прибрежной зоне оз. Айдаркуль. «Дикие» домовые мыши

заселяют древесно-кустарниковые и тростниковые заросли в полосе сохранившегося тугайного леса хозяйства Сайхун, а также в тростниково-кустарниковых зарослях вдоль береговой линии озера Айдаркуль. Обе территории в биотопическом плане близки к оригинальным местообитаниям в пойме Чирчика на месте возникновения Ташкентского оазиса. Однако комплекс тростниково-кустарниковой растительностей оз. Айдаркуль возник относительно недавно (в конце 1960-х гг.) после затопления водами Сырдарьи Арансайской низменности. В настоящее время Айдаркуль является вторым по величине водоемом Узбекистана. В отличие от Айдаркуля галерейный лес на территории хозяйства «Сайхун» имеет древнее происхождение и является одним из немногих сохранившихся фрагментов оригинальной тугайной растительности в пойме Сырдарьи.

6.1 Половозрастная структура популяций домовой мыши

Соотношение полов в городской и сайхунской популяциях домовой мыши близко 1:1 с некоторым превышением доли самцов по сравнению с самками (52% самцов в Ташкенте; 53% самцов на Сайхуне) и не зависит от сезона года, в то время как в айдарской популяции доля самцов в 2 раза больше доли самок (2:1). Высокая пропорция самцов в айдарской популяции, по всей видимости, обусловлена ограниченностью среды обитания прибрежных тугайных зарослей оз. Айдаркуль и регулируется за счет сокращения численности самок.

Однако, соотношение полов может меняться в зависимости от возраста и типа стаций. Так, если среди ювенильных и взрослых зверьков, добытых в Ташкенте, преобладают самки (59.2% и 72.2% соответственно), то у полу взрослых доля самцов выше, чем самок и составляет 69.4%. Половое соотношение в природных популяциях домовой мыши в зависимости от возраста распределилось следующим образом: в группе ювенильных зверьков, отловленных на Сайхуне, наблюдается одинаковое количество самцов и самок, среди полу взрослых зверьков преобладают самцы (57.1%),

среди взрослых самки (57.1%); в айдарской популяции среди ювенильных и полузврослых зверьков преобладают самцы (63.2% и 70.6% соответственно), в то время как среди взрослых зверьков наблюдается незначительное преобладание самок (55%) (рис. 17).

Таким образом, во всех популяциях просматривается тенденция к преобладанию самцов среди полузврослых зверьков и самок среди взрослых. Это, на наш взгляд, можно объяснить большей подвижностью расселяющихся полузврослых самцов и связанной с ней более высокой элиминацией, как в городской, так и в природных популяциях, благодаря чему большее количество самок доживает до старшей возрастной группы.

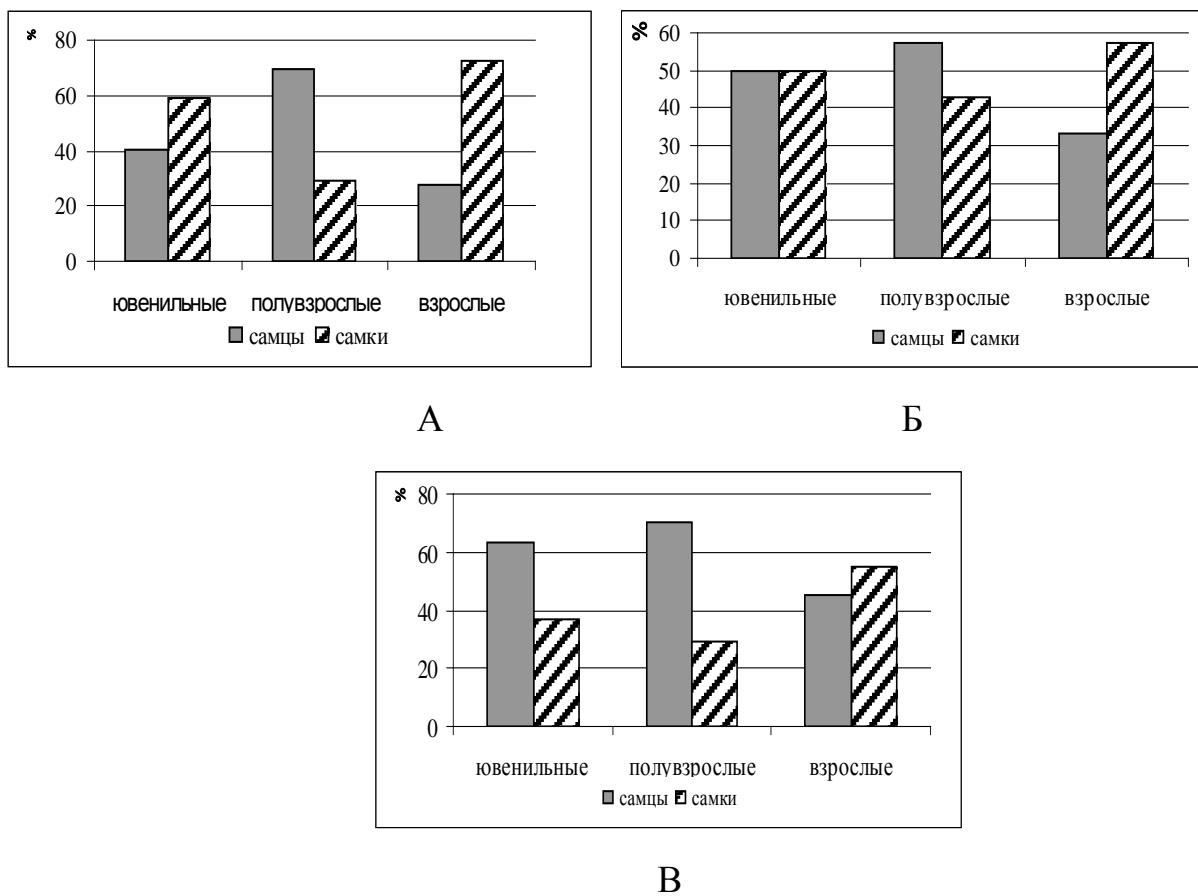


Рис. 17 - Соотношение самцов и самок в ташкентской (А) и природных популяциях домовой мыши: сайхунской (Б) и айдарской (В)

Анализ распределения полов в помещениях и вне помещений показал те же закономерности. В обоих типах местообитаний среди полузврослых зверьков преобладали самцы (65% в помещениях и 60% вне помещений), в то

время как среди ювенильных и взрослых зверьков наблюдалось преобладание самок (42.3% и 22.2% в помещениях; 100% и 66.7% вне помещений) (рис. 18). Наши данные показывают, что условия городской среды не оказывает заметного влияния на половую структуру в популяции домовой мыши.

Нами было выделено три возрастных градации звекрьков: ювенильные (при массе менее 10.0 г), полузврослые (с массой 10.1-15.0 г) и взрослые (15.1 г и более). Анализ возрастной структуры городской популяции домовой мыши показал, что на долю ювенильных зверьков приходится 20.5%, полузврослых – 64.1%, взрослых - 15.4% (соотношение 1:3:1).

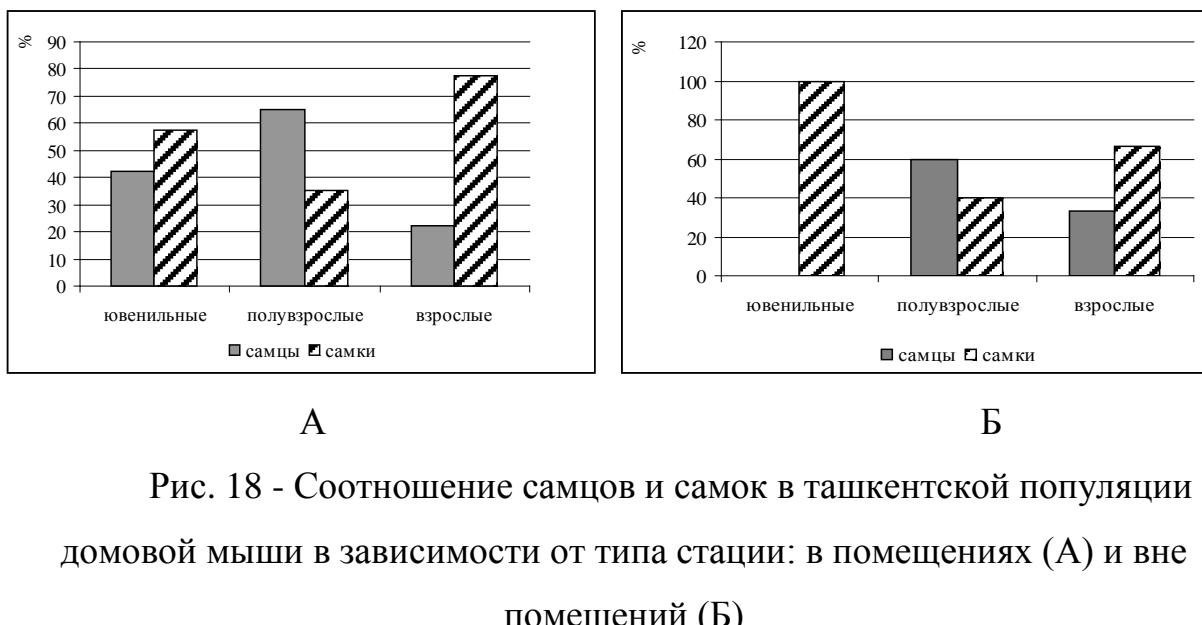


Рис. 18 - Соотношение самцов и самок в ташкентской популяции домовой мыши в зависимости от типа стации: в помещениях (А) и вне помещений (Б)

Практически во все сезоны в городской популяции домовых мышей преобладают полузврослые особи (рис. 19) за исключением января-февраля, что связано с репродуктивным циклом зверьков. Как известно, в благоприятных климатических условиях среднеазиатского региона домовая мышь может размножаться в течение круглого года (Панова и др. 1964; Маринина, 2005). Однако, в наиболее холодные зимние месяцы наступает перерыв в размножении (Домовая мышь, 1994). Мы видим, что в январе наблюдается преобладание взрослых особей над ювенильными и полузврослыми, что как раз и является следствием снижения репродуктивной активности в популяции. Далее в феврале наблюдается увеличение доли

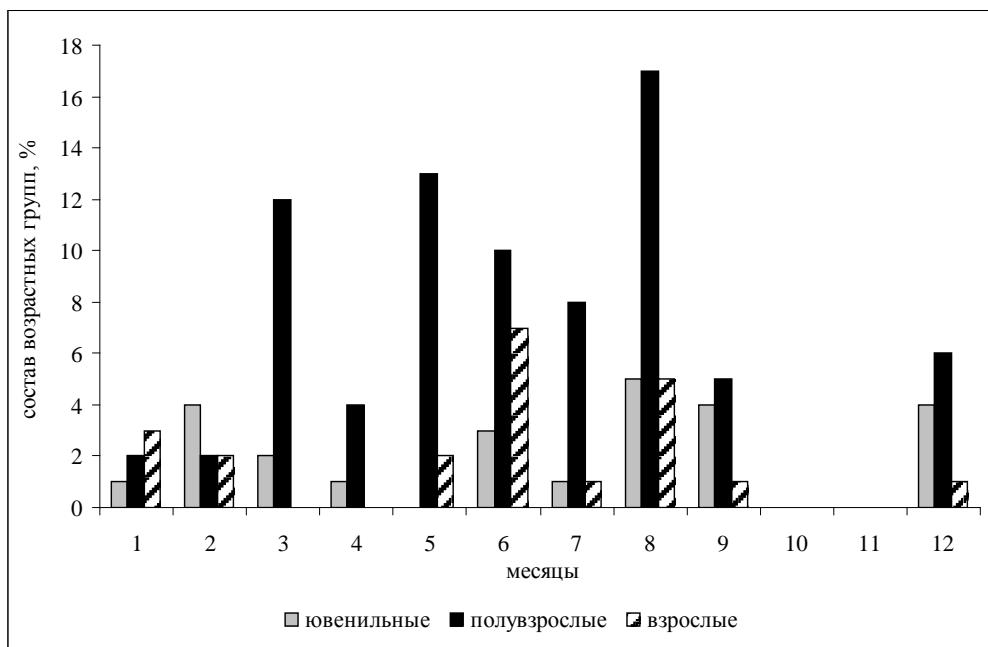


Рис. 19 - Распределение возрастных групп ташкентской популяции домовой мыши в зависимости от времени года

ювенильных особей за счет появления новорожденных, доля особей старшей возрастной группы сокращается, что, вероятно, связано также и со смертностью взрослых особей. Затем наблюдается повышение в популяции доли полувзрослых зверьков с марта по август, что связано с повышением интенсивности репродуктивной активности и возрастанием в популяции доли молодых особей. На графике видно два пика численности полувзрослых зверьков в мае и августе. Более высокая доля полувзрослых зверьков в нашей выборке по сравнению с другими группами может объясняться высокой подвижностью расселяющихся зверьков, вытесняемых взрослыми особями за пределы индивидуальных участков. По этой причине полувзрослые зверьки чаще других попадают в давилки. В целом, наши данные не противоречат стандартным характеристикам сезонной цикличности синантропных популяций домовой мыши (Домовая мышь, 1994).

В различные сезоны года среди самцов и самок ташкентской популяции также отмечена тенденция к преобладанию полувзрослых особей, причем среди самцов их доля гораздо выше (75.7%), чем среди самок (46.7%). Доля взрослых зверьков среди самцов составляет 6.1%, среди самок

- 25.8 %. Доля ювенильных особей среди самцов и самок практически равна и составляет среди самцов 18.2%, среди самок – 16.3%.

Сеголетки этого вида в природных популяциях также являются наиболее многочисленной группой. На оз. Айдаркуль соотношение возрастных групп соответственно составляет 1:2:1 (ювенильные зверьки – 21.1%, полувзрослые – 56.7%, взрослые – 22.2%), а в природоохранном хозяйстве «Сайхун» - 1:4:2 (ювенильные зверьки – 12.5%, полувзрослые – 65.6%, взрослые – 21.9%). Таким образом, нами не отмечено различий в возрастной структуре популяции городских грызунов по сравнению с природными (рис. 20).

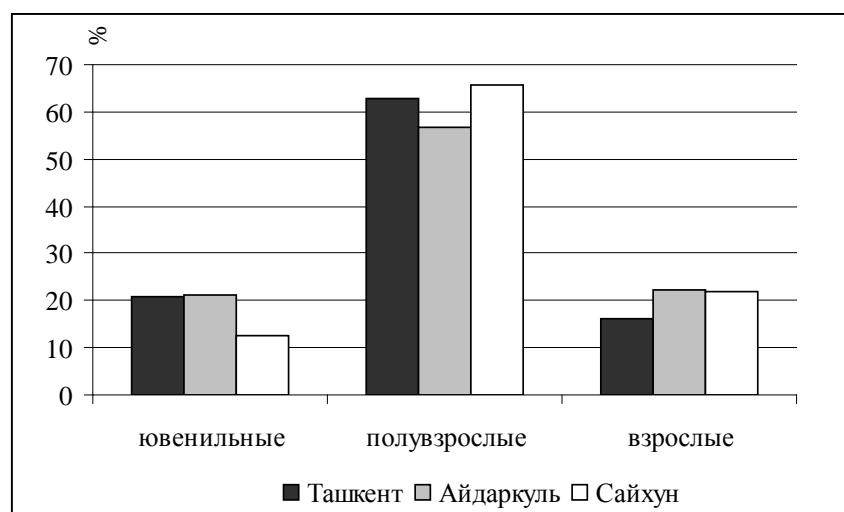


Рис. 20 - Распределение возрастных групп домовой мыши в городской и природных популяциях

6.2 Плодовитость популяций домовой мыши

Состояние популяции во многом определяется успехом репродуктивных процессов, протекающей в ней. В различных популяциях одного вида плодовитость может меняться в зависимости от возраста животных и состояния окружающей среды. Для характеристики плодовитости синантропной и природных популяций домовых мышей мы использовали такие параметры как доля размножающихся самок (включая родивших и беременных самок), доля беременных самок, количество эмбрионов в расчете на одну беременную самку, доля резорбирующих

эмбрионов. На долю размножающихся в городской популяции домовых мышей приходится 43.5% самок. Доля беременных самок составила 21%. Максимальное число эмбрионов на 1 беременную самку – 9, минимальное – 3. В среднем на 1 беременную самку приходится 6.04 ± 0.32 эмбриона. Доля резорбирующих эмбрионов составляет 10.7%.

Доля размножающихся самок в контрольной айдарской популяции домовых мышей составляет 50% от общего числа самок, на долю беременных приходится 37.5% самок. Максимальное число эмбрионов на 1 беременную самку составляет также 9, а минимальное - 6. В среднем на 1 беременную самку приходится 7.25 ± 3.37 эмбрионов, а доля резорбирующих эмбрионов составила 13.7%. На долю размножающихся самок в сайхунской популяции приходится 33.3%. Доля беременных самок составляет 13.3%. Максимальное число эмбрионов на 1 беременную самку составляет 6, а минимальное - 3. В среднем на 1 беременную самку приходится 4.5 ± 0.86 эмбрионов, резорбирующие эмбрионы не отмечены. Наиболее высокое значение интегрального показателя успешности размножения (Гашев, 1992, 2008) было показано для айдарской популяции домовых мышей (URZa), наиболее низкое для сайхунской (URZs). Ташкентская популяция (URZt) по этому показателю заняла промежуточное значение ($URZa = 3236.25 > URZt = 1875.3 > URZs = 1330$).

В целом городская популяция отличается от природной (Сайхун) более высокой плодовитостью (выше в 1.7 раз) что, по всей видимости, является компенсаторной реакцией на относительно более высокий уровень эмбриональной смертности и небольшую продолжительность жизни зверьков в измененной природной среде (Соколов, Карасева, 1983; Карасева, Тощигин, 1993). Высокие показатели плодовитости и эмбриональной смертности в природной айдарской популяции является компенсаторной реакцией на смертность зверьков в связи с естественными причинами (сезонные изменения гидрологического режима озера).

6.3 Морфофизиологические показатели популяций домовой мыши

Важнейшей целью экологического исследования является выявление специфических реакций организма на изменяющиеся условия окружающей среды. Для изучения морфофизиологических характеристик синантропных и диких домовых мышей нами использовался метод морфофизиологических индикаторов (Шварц и др., 1968). Данный метод по комплексу экстерьерных и интерьерных признаков позволяет оценивать общее физиологическое состояние и интенсивность процессов метаболизма в изучаемых популяциях, выявив адаптации зверьков к антропогенному воздействию в урбанизациях. Кроме того, для анализа состояния животных в популяциях анализировали относительный вес тела (Lidicer, 1973) и гепатосупраренальный коэффициент, равный отношению индекса печени к индексу надпочечника (Корнеев, Карпов, 1980).

При сравнении морфофизиологических индикаторов состояния городской и двух контрольных популяций домовой мыши нами отмечено, что в целом абсолютные размеры животных из природных популяций достоверно больше, чем у городских животных. По относительной массе тела зверьки из природных популяций также достоверно крупнее городских (табл. 14, 15), что соотносится с правилом Бергмана (размеры тела зверьков, обитающих при более низких температурах за пределами города больше). Самцы ташкентской и сайхунской популяций несколько крупнее самок, в то время как для особей айдарской популяции такая закономерность не прослеживается. П.А. Пантелеев с соавторами (1990) указывает на разнонаправленность полового диморфизма у мышевидных грызунов. Так, в одних группах палеарктических грызунов в большинстве случаев крупнее самцы, в других - самки. Вместе с тем у большинства исследованных этими авторами популяций семейства *Muridae* самцы были крупнее самок по абсолютной массе тела и длине. В качестве возможной причины называется более раннее созревание самцов по сравнению с самками и их быстрый рост. Проще говоря, самки не «успевают» догнать самцов.

Также было зафиксировано достоверное превышение по абсолютной и относительной массе тела зверьков из айдарской популяций по сравнению с ташкентской, а также достоверно большие значения абсолютной массы и тенденция к повышению относительной массы у сайхунских зверьков по сравнению с ташкентскими. Самки айдарской популяции также достоверно крупнее самок ташкентской популяции (табл. 14, 15). Превышение по массе тела, с одной стороны, может говорить о благоприятных кормовых условиях естественных биоценозов, а с другой о тепловом эффекте больших городов в соответствии с правилом Бергмана.

При сравнении значений экстерьерных признаков синантропной и природных популяций домовой мыши были выявлены достоверные различия по индексу ступни, как в популяциях в целом, так отдельно у самцов и самок в сторону его увеличения у особей айдарской популяции. Это, возможно, связано с более высоким уровнем подвижности животных на сильно захламленной территории тростниковых зарослей оз. Айдаркуль. В тоже время, у ташкентских зверьков индексы хвоста и уха достоверно выше таковых у сайхунской популяции (табл. 14, 15), что может быть связано с необходимостью большей теплоотдачи в измененном температурном режиме городов и высокой гетерогенностью городского ландшафта. В этом случае можно говорить о том, что уменьшение размеров тела и увеличение длины хвоста и уха является адаптивной реакцией синантропной популяции домовой мыши в районах подверженных сильному техногенному воздействию, что выражается в увеличении относительных размеров выступающих частей тела (Гашев, 2000).

Среди интерьерных признаков достоверные различия найдены по индексам надпочечников и селезенки в сторону их увеличения у зверьков ташкентской популяции по сравнению с природными. Индекс почки у зверьков из ташкентской популяции и отдельно у самок этой популяции, напротив, достоверно меньше значения такового у айдарской и самок сайхунской популяций. По индексу сердца тенденция неоднозначна.

Таблица 14 - Морфофизиологические особенности ташкентской и айдарской популяций домовой мыши

Признаки	Ташкент, $X \pm m$			Айдар, $X \pm m$		
	общая	самцы	самки	общая	самцы	самки
Масса тела, г	13,76 \pm 0,35**	13,78 \pm 0,459	13,74 \pm 0,529*	15,3 \pm 0,49	14,8 \pm 0,55	16,44 \pm 0,952
Длина тела, мм	74,16 \pm 0,709	74,48 \pm 1,054	72,14 \pm 0,965	73,32 \pm 0,84	73,1 \pm 1,00	73,68 \pm 1,53
Относительная масса тела, г/мм	0,183 \pm 0,004***	0,183 \pm 0,005	0,183 \pm 0,005**	0,206 \pm 0,005	0,394 \pm 0,194	0,218 \pm 0,009
Индекс хвоста	0,797 \pm 0,006	0,78 \pm 0,009	0,815 \pm 0,008	0,80 \pm 0,007	0,80 \pm 0,009	0,80 \pm 0,013
Индекс ступни	0,209 \pm 0,002***	0,21 \pm 0,003	0,21 \pm 0,003	0,22 \pm 0,002	0,22 \pm 0,003	0,223 \pm 0,004
Индекс уха	0,164 \pm 0,001	0,162 \pm 0,002	0,166 \pm 0,002	0,16 \pm 0,001	0,16 \pm 0,002	0,165 \pm 0,002
Индекс сердца	8,528 \pm 0,274**	6,948 \pm 0,193	7,044 \pm 0,29	7,26 \pm 0,33	7,42 \pm 0,43	7,005 \pm 0,54
Индекс печени	60,62 \pm 1,840	61,32 \pm 1,93	62,48 \pm 3,20	63,78 \pm 2,48	63,74 \pm 3,68	63,86 \pm 2,59
Индекс почки	7,554 \pm 0,099*	7,99 \pm 0,218	7,01 \pm 0,178*	8,38 \pm 0,38	8,72 \pm 0,52	7,78 \pm 0,498
Индекс н/почечника	0,243 \pm 0,011*	0,24 \pm 0,015	0,243 \pm 0,014	0,19 \pm 0,017	0,19 \pm 0,022	0,214 \pm 0,028
Индекс селезенки	8,450 \pm 0,531***	3,41 \pm 0,227	3,88 \pm 0,347	4,00 \pm 0,24	4,25 \pm 0,34	3,58 \pm 0,27
Гепатосупраренальный коэффициент	324,9 \pm 249,7	353,6 \pm 45,67	339,4 \pm 54,87***	381,1 \pm 40,58	393,7 \pm 51,13	359,1 \pm 202,47

Примечание: сравнение идет между соответствующими группами ташкентской и айдарской популяций; * – отличия достоверны при $P < 0,05$, ** – при $P < 0,01$, *** – при $P < 0,001$

Таблица 15 - Морфофизиологические особенности ташкентской и сайхунской популяций домовой мыши

Признаки	Ташкент, $X \pm m$			Сайхун, $X \pm m$		
	общая	самцы	самки	общая	самцы	самки
Масса тела, г	13,76 \pm 0,35*	13,78 \pm 0,459	13,74 \pm 0,529	15,58 \pm 0,4	15,27 \pm 1,18	15,93 \pm 1,24
Длина тела, мм	74,16 \pm 0,709	74,48 \pm 1,054	72,14 \pm 0,965**	77,18 \pm 1,41	76,18 \pm 1,954	78,32 \pm 2,081
Относительная масса тела, г/мм	0,183 \pm 0,004	0,183 \pm 0,005	0,183 \pm 0,005	0,198 \pm 0,008	0,197 \pm 0,0112	0,200 \pm 0,011
Индекс хвоста	0,797 \pm 0,006**	0,780 \pm 0,009	0,815 \pm 0,008***	0,760 \pm 0,011	0,764 \pm 0,0166	0,755 \pm 0,015
Индекс ступни	0,209 \pm 0,002	0,21 \pm 0,003	0,21 \pm 0,003	0,206 \pm 0,004	0,210 \pm 0,005	0,203 \pm 0,005
Индекс уха	0,164 \pm 0,001***	0,162 \pm 0,002*	0,166 \pm 0,002**	0,152 \pm 0,003	0,153 \pm 0,004	0,152 \pm 0,004
Индекс сердца	8,528 \pm 0,274*	6,948 \pm 0,193***	7,044 \pm 0,29***	9,457 \pm 0,362	8,934 \pm 0,506	10,02 \pm 0,494
Индекс печени	60,62 \pm 1,840	61,32 \pm 1,93	62,48 \pm 3,20	56,91 \pm 1,992	56,90 \pm 2,818	56,92 \pm 2,915
Индекс почки	7,554 \pm 0,099*	7,99 \pm 0,218	7,01 \pm 0,178**	8,211 \pm 0,264	8,155 \pm 0,321	8,270 \pm 0,437
Индекс н/почечника	0,243 \pm 0,011***	0,24 \pm 0,015***	0,243 \pm 0,014***	0,074 \pm 0,004	0,075 \pm 0,006	0,074 \pm 0,005
Индекс селезенки	8,450 \pm 0,531***	3,41 \pm 0,227***	3,88 \pm 0,347*	4,948 \pm 0,192	5,285 \pm 0,378	4,941 \pm 0,328
Гепатосупраренальный коэффициент	324,9 \pm 249,7*	353,6 \pm 45,67***	339,4 \pm 54,87***	844,8 \pm 62,38	861,9 \pm 103,3	826,7 \pm 70,7

Примечание: сравнение идет между соответствующими группами ташкентской и сайхунской популяций; * – отличия достоверны при $P < 0,05$, ** – при $P < 0,01$, *** – при $P < 0,001$

Так, у айдарских зверьков он достоверно ниже, чем у ташкентских, в то время как зверьки, отловленные на Сайхуне, обладают достоверно большими значениями этого показателя как в популяции в целом, так и отдельно у самцов и самок по сравнению с городскими обитателями (табл. 14, 15).

Полученные данные могут свидетельствовать о большей подвижности, стрессированности и напряженности метаболических процессов у городских домовых мышей по сравнению с «дикими».

Похожие морфофизиологические реакции отмечались для синантропных популяций мелких млекопитающих другими авторами (Гашев, 2000; Левых, Бажина, 2012 и др.).

На основании гепатосупраренального коэффициента (HGSI - *hepar glandula suprarenalis index*) оценивается уровень энергетического баланса синантропной популяции по сравнению с природными. Значения HGSI были достоверно ниже в ташкентской популяции по сравнению с «дикими» (табл. 14), что демонстрирует снижение энергетического потенциала синантропной популяции домовой мыши (Корнеев, Карпов, 1980; Зверева, Михеева, 2003). Уменьшение гепатосупраренального коэффициента наряду со снижением абсолютной и относительной массы тела у городских зверьков и повышением индекса надпочечников указывает на менее благоприятные условия существования и более высокую стрессовость в урбанизациях по сравнению с контрольными территориями. При этом нужно отметить, что по данному показателю обе природные популяции также отличаются одна от другой. Значения гепатосупраренального коэффициента у домовых мышей, обитающих на Сайхуне, достоверно выше, чем у айдарских зверьков (в целом и у самцов при $P < 0.001$ и самок при $P < 0.05$), что указывает на большую стрессированность последних.

Для изучения влияния степени урбанизации на популяции мелких млекопитающих мы проследили изменения морфофизиологических показателей домовой мыши в зависимости от типа городских местообитаний (в градиенте роста урбанизации от зоны лесопарков до зоны многоэтажной

застройки) и сравнили их с показателями природных популяций. Городские местообитания условно разделили на стации внутри помещений (многоэтажные и частные дома, служебные помещения и хозяйствственные постройки) и вне помещений (пустыри и городские свалки, сады, парки и лесопарки). Было установлено, что у зверьков, добытых в помещениях, индекс хвоста достоверно выше, а индекс надпочечников достоверно ниже, чем у зверьков, обитающих вне помещений (табл. 16). Имеется тенденция к повышению массы и длины тела у особей из «уличных» стаций. Повышенные индексы выступающих частей тела у зверьков, обитающих в постройках вероятно можно объяснить морфофизиологической адаптацией животных к повышенным температурам урбанизированных территорий, что выражается в увеличении относительных размеров выступающих частей тела, способствующих повышенной теплоотдаче (Гашев, 2000). Повышение индекса надпочечника у зверьков, обитающих вне помещений, указывает на наличие стресса, что характерно для территорий с сильным антропогенным воздействием и ответную реакцию организма за счет интенсификации метаболизма (Ивантер, 1986; Гашев, 2000; Гашев, Савченко, 2005). Поскольку в Ташкенте много автомобильных дорог, данную особенность мы связываем с высоким уровнем химического загрязнения характерным для большинства открытых городских местообитаний, включая лесопарковую зону, как будет показано нами в дальнейшем.

Для выяснения причин стрессированности животных на слабо урбанизированных территориях Ташкента, а также получения более полного представления о влиянии степени урбанизации на состояние синантропной популяции домовой мыши, мы провели анализ изменений морфофизиологических индикаторов у домовых мышей в различных типах городских местообитаний. Для этого мы использовали принятное ранее зонирование городской территории (Гашев, 2000; Гашев и др., 1997): многоэтажная и частная застройка (зоны 1 и 2), городские неудобья – зона 3 и лесопарки – зона 4.

Таблица 16 - Морфофизиологические особенности домовых мышей в зависимости от типа стаций г. Ташкента

Признаки	в помещениях, $X \pm M$			вне помещений, $X \pm M$		
	общие	1 зона	2 зона	общие	3 зона	4 зона
Масса тела, г	13,56 \pm 0,391	15,58 \pm 0,263***	13,36 \pm 0,404	14,6 \pm 0,785	13,033 \pm 0,786•	16,34 \pm 1,209
Длина тела, мм	73,96 \pm 0,729	78,0 \pm 0,394***	73,45 \pm 0,732	74,56 \pm 1,108	74,666 \pm 1,431	74,45 \pm 1,757
Относительная масса тела, г/мм	0,180 \pm 0,004	0,199 \pm 0,003***	0,179 \pm 0,004	0,196 \pm 0,010	0,173 \pm 0,008•	0,219 \pm 0,016
Индекс хвоста	0,80 \pm 0,007++	0,847 \pm 0,009***	0,802 \pm 0,007	0,76 \pm 0,013	0,75 \pm 0,012	0,78 \pm 0,024
Индекс ступни	0,21 \pm 0,002	0,198 \pm 0,002***	0,213 \pm 0,003	0,20 \pm 0,003	0,21 \pm 0,004	0,20 \pm 0,005
Индекс уха	0,17 \pm 0,009	0,160 \pm 0,001	0,176 \pm 0,010	0,16 \pm 0,003	0,16 \pm 0,005	0,16 \pm 0,004
Индекс сердца	6,87 \pm 0,031	6,29 \pm 0,018***	6,93 \pm 0,032	7,29 \pm 0,292	7,36 \pm 0,435	6,41 \pm 0,295
Индекс печени	56,59 \pm 0,029	52,64 \pm 0,017***	57,04 \pm 0,03	72,90 \pm 2,183	81,34 \pm 2,870	64,47 \pm 0,303
Индекс почки	7,32 \pm 0,027+	8,10 \pm 0,016***	7,23 \pm 0,028	7,89 \pm 0,285	7,65 \pm 0,451	8,59 \pm 0,113
Индекс н/почечника	0,22 \pm 0,026++	0,248 \pm 0,015	0,225 \pm 0,026	0,26 \pm 0,01	0,27 \pm 0,0257	0,23 \pm 0,030
Индекс селезенки	3,73 \pm 0,024	4,30 \pm 0,014***	3,66 \pm 0,025	4,11 \pm 0,216	3,99 \pm 0,341	4,51 \pm 0,208
Гепатосупраренальный коэффициент HGSI	332,5 \pm 36,65	227,2 \pm 59,26	348,7 \pm 40,35	299,7 \pm 34,97	261,1 \pm 39,7	328,7 \pm 53,4

Примечание: 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона – городские неудобья; 4 зона – лесопарки; статистические достоверные отличия между группами домовой мыши, обитающими: + - в помещениях и вне помещений; * - в зоне 1 и зоне 2; • - в зоне 3 и зоне 4. Один условный знак – отличия достоверны при $P < 0,05$, два знака – при $P < 0,01$, три знака – при $P < 0,001$.

При этом было сделано предположение о нарастании степени влияния урбанизации по мере продвижения от биотопов близких по характеристикам к естественным (лесопарки) к типично городским, максимально трансформированным (многоэтажная застройка) (Гашев и др., 1997; Гашев, 2000; Рутковский и др., 2005; Гашев, Быкова, 2007; Черноусова, 2010; Левых, Бажина, 2012).

При сравнении домовых мышей из техногенных (зона 3) и близких к природным местообитаний Ташкента (зона 4) не отмечено большой разницы по морфофизиологическим показателям. Достоверные различия были найдены по трем признакам: абсолютной и относительной массе тела и индексу сердца у самцов (табл. 16, 17). Показатели абсолютной и относительной массы у зверьков, добытых в лесопарковой зоне, оказались больше таковых у зверьков, обитающих в техногенном ландшафте, что свидетельствует о хорошей кормовой базе первой. Напротив индекс сердца выше у зверьков, добытых на техногенных пустошах, что свидетельствует о большей двигательной активности последних. Имеется тенденция к увеличению индекса хвоста в лесопарковой зоне, поскольку эти территории характеризуются наличием густой растительности в надпочвенном покрове и большей захламленностью за счет отмерших частей растений.

При сравнении морфофизиологических показателей у животных, добытых в помещениях, с показателями животных, обитающих в лесопарковой зоне, вновь была отмечена достоверная разница по индексу хвоста в сторону его уменьшения у животных из построек. Нами также была отмечена тенденция к увеличению абсолютной и относительной массы тела у домовых мышей, добытых в постройках, что возможно указывает на более благоприятные кормовые условия в жилище людей. Среди интерьерных признаков отмечено достоверное превышение по индексам почки и надпочечников у животных, обитающих в лесопарках, свидетельствующее о большей интенсивности у них обменных процессов и наличии стресса (Шварц и др., 1968), что вероятно объясняется более высокой двигательной

Таблица 17 - Морфофизиологические особенности самцов и самок домовых мышей в зависимости от типа стаций г. Ташкента

Признаки	в помещениях, $X \pm M$				вне помещений, $X \pm M$			
	1 зона		2 зона		3 зона		4 зона	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Масса тела, г	16,4 \pm 1,031**	14,87 \pm 1,065	13,15 \pm 0,370 ^{oo}	13,59 \pm 0,691 ^{ooo}	13,88 \pm 1,176 ^{••}	12,18 \pm 1,025 ^{••}	16,78 \pm 1,711	15,74 \pm 1,830
Длина тела, мм	78,33 \pm 2,319	77,71 \pm 1,873*	73,63 \pm 0,721	73,23 \pm 1,212	76,0 \pm 2,033	73,33 \pm 2,044	74 \pm 2,760	75,1 \pm 2,052
Относительная масса тела, г/мм	0,209 \pm 0,012*	0,191 \pm 0,012	0,176 \pm 0,004 ^{oo}	0,182 \pm 0,007 ^{ooo}	0,182 \pm 0,011 ^{••}	0,165 \pm 0,01 ^{•••}	0,228 \pm 0,024	0,208 \pm 0,018
Индекс хвоста	0,877 \pm 0,042*	0,822 \pm 0,033*	0,785 \pm 0,008	0,821 \pm 0,010	0,742 \pm 0,020	0,763 \pm 0,015	0,774 \pm 0,040	0,798 \pm 0,023
Индекс ступни	0,197 \pm 0,006*	0,199 \pm 0,008	0,213 \pm 0,003	0,213 \pm 0,003	0,211 \pm 0,005	0,205 \pm 0,007	0,208 \pm 0,009	0,195 \pm 0,006
Индекс уха	0,163 \pm 0,009	0,158 \pm 0,003	0,162 \pm 0,002	0,191 \pm 0,023	0,164 \pm 0,008	0,155 \pm 0,008	0,161 \pm 0,006	0,161 \pm 0,006
Индекс сердца	6,446 \pm 0,326	6,127 \pm 0,851	6,830 \pm 0,031	7,053 \pm 0,358	7,943 \pm 0,737#	6,670 \pm 0,322	6,282 \pm 0,353#	6,604 \pm 0,546
Индекс печени	51,64 \pm 1,627*	53,62 \pm 6,042	55,51 \pm 0,029	59,20 \pm 4,006	75,97 \pm 1,740	86,71 \pm 7,613	63,79 \pm 6,456	65,15 \pm 5,957
Индекс почки	10,35 \pm 0,487*	6,302 \pm 0,346	7,437 \pm 0,027	6,973 \pm 0,20	8,154 \pm 0,634	7,154 \pm 0,827	8,333 \pm 0,978	8,864 \pm 0,715
Индекс н/почечника	0,265 \pm 0,022	0,238 \pm 0,075	0,222 \pm 0,026	0,229 \pm 0,022	0,286 \pm 0,041	0,255 \pm 0,033	0,172 \pm 0,042	0,303 \pm 0,046
Индекс селезенки	2,325 \pm 0,265*	5,880 \pm 2,235	3,493 \pm 0,024	3,875 \pm 0,748	3,907 \pm 0,587	4,071 \pm 0,572	4,023 \pm 0,456	5 \pm 0,736
Гепатосупраренальный коэффициент HGSI	196,9 \pm 11,16*	257,5 \pm 128,51	326,6 \pm 27,12 ^{&&&}	376,1 \pm 85,24	198,8 \pm 11,86	323,4 \pm 62,15	296,6 \pm 70,95	382,2 \pm 86,87

Примечание: - 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона - пром. зона, кладбища, лесополосы, скверы; 4 зона – лесопарки; сравнение идет по половым группам домовых мышей, обитающих в разных функциональных зонах Ташкента (зонами 1 и 2, 3 и 4, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4); статистические достоверные отличия обнаружены по полам между самцами и между самками, обитающими: * - в зоне 1 и зоне 2; # - в зоне 3 и зоне 4; • - в зоне 1 и зоне 3; & - в зоне 2 и зоне 3; ^o - в зоне 2 и зоне 4. Один условный знак – отличия достоверны при $P < 0,05$, два знака – при $P < 0,01$, три знака – при $P < 0,001$

активностью зверьков в связи с меньшей защищенностью открытого пространства от хищников. Что также подтверждается тенденцией к увеличению индекса сердца у домовых мышей, обитающих вне построек.

При сравнении между собой морфофизиологических показателей у домовых мышей, обитающих в многоэтажных и частных домах, надворных постройках, были выявлены различия, как в общей выборке, так и отдельно по половым группам. У зверьков, заселяющих многоэтажные дома, отмечено достоверное увеличение по абсолютной и относительной массе, длине тела, а также по индексу хвоста. Относительный показатель ступни, напротив, выше у зверьков, отловленных в частном секторе города (табл. 16, 17). Большие размеры тела свидетельствуют о лучшем состоянии кормовой базы у зверьков из многоэтажных домов по сравнению с частными. Нами найдены также достоверные различия и по интерьерным признакам. Так, индексы сердца и печени выше у обитателей частных домов, а индексы почек - у особей, отловленных в многоэтажных постройках. Индекс селезенки выше у особей из объединенной выборки из многоэтажных домов, но ниже у самцов из этой выборки (табл. 16, 17). Повышенные значения индекса сердца говорят о большей двигательной активности зверьков в частном секторе. Возможно, гипертрофия печени зверьков из частных домов говорит об интоксикации организма, что может быть связано с высоким уровнем гельминтной инвазии, характерной для сектора частной застройки (Быкова и др., 2002; Быкова, Гашев, 2011). Повышенные индексы почки и селезенки у зверьков из многоэтажных домов свидетельствуют о напряженности обменных процессов и общей стрессовости состояния организма в результате комплексного антропогенного воздействия на грызунов (Шварц и др., 1968; Ивантер, 1986; Гашев, Савченко, 2005), что возможно связано как с общим фоном загрязнения, так и целенаправленным воздействием истребительных мероприятий. При дальнейшем изучении абсолютной и относительной массы тела - показателей, характеризующих кормовые условия и температурный режим урбанизированных зверьков из разных функциональных

зон Ташкента было отмечено нарастание обоих значений от зоны городских неудобий к лесопарковой зоне (рис. 21), что, по нашему мнению, в первую очередь, связано с трофическими условиями урбациенозов.

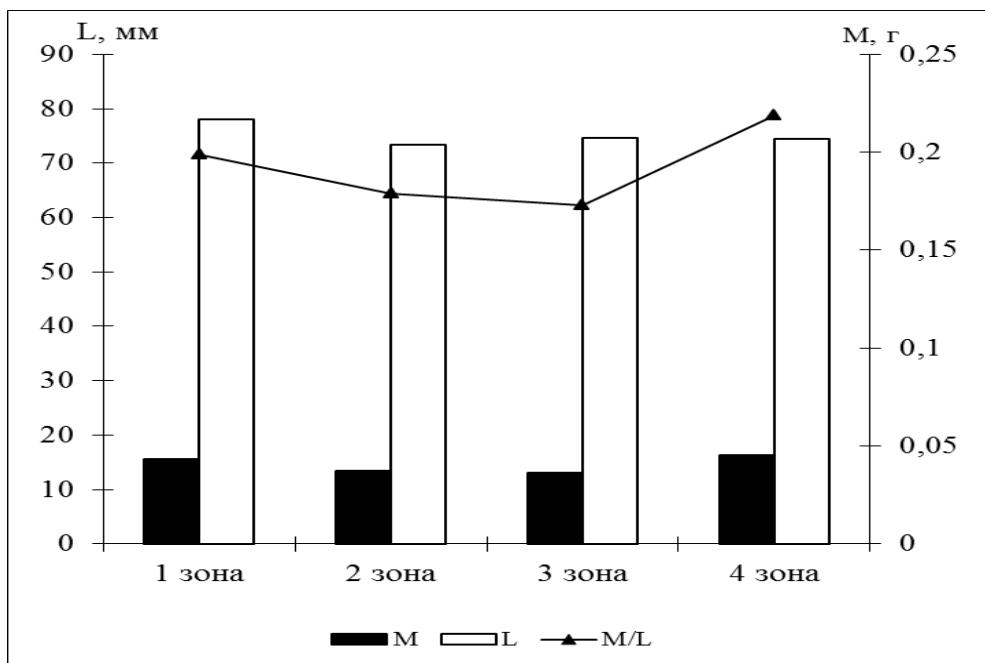


Рис. 21 - Изменение длины тела (L), абсолютной (M) и относительной массы (M/L) тела домовой мыши в зависимости от типа функциональной зоны города (1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона - неудобья; 4 зона – лесопарки)

Достоверные различия по абсолютной и относительной массе тела были выявлены между уже описанными парами местообитаний - зонами: 1 и 2; 3 и 4 а также между зонами 1 и 3; 2 и 4 (табл. 16).

Таким образом, кормовые условия меняются не строго в градиенте урбанизации, хотя общая тенденция отчасти остается в силе – наиболее благоприятные условия складываются в местообитаниях близких к естественным (зона 4). Относительно благоприятные трофические условия складываются в постройках человека. Наиболее обедненными в кормовом отношении являются городские пустыри и техногенные пустоши.

При анализе гепатосупраренального коэффициента у зверьков из различных функциональных зон города меньшие значения отмечены для самцов независимо от зоны, что говорит о большей стрессированности самцов

по сравнению с самками. При сравнении этого показателя по городским зонам достоверные различия были найдены лишь между самцами, добытыми в многоэтажных и частных домах, и самцами из частных домов и городских неудобий (табл. 17). В обоих случаях значение HGSI было выше у зверьков из частного сектора. В целом наиболее низкие значения HGSI показаны для зверьков из зоны многоэтажной застройки, далее в порядке возрастания следуют городские неудобья, лесопарки и частные дома (рис. 22).

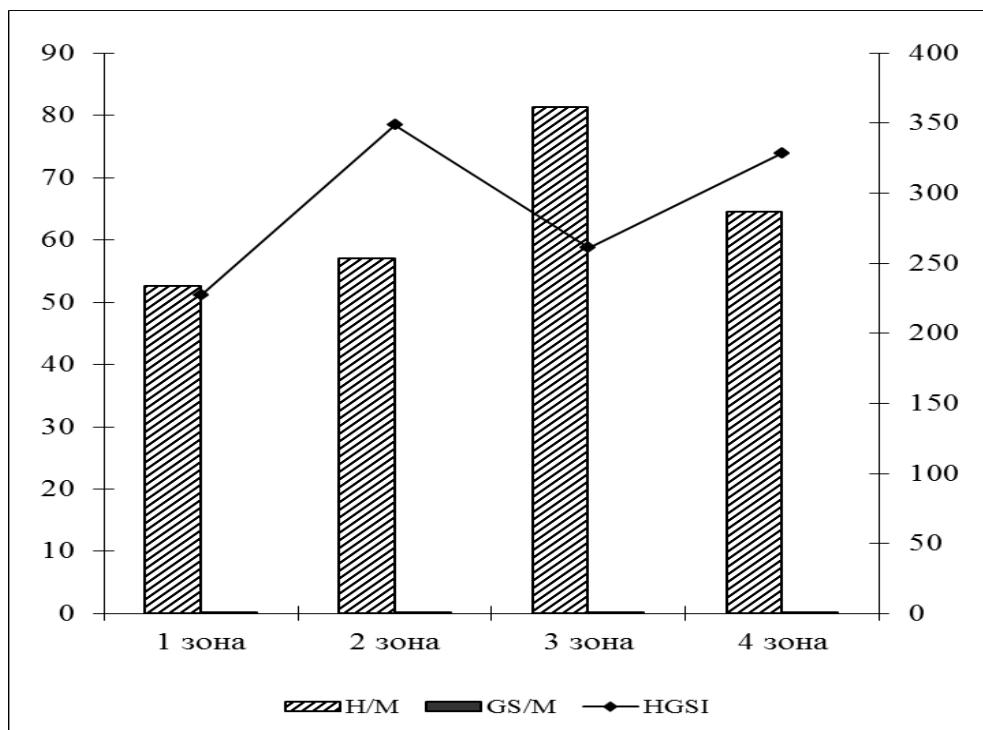


Рис. 22 - Изменение индексов печени (H/M), надпочечников (GS/M) и гепатосупраренального коэффициента (HGSI) у домовой мыши в зависимости от типа функциональной зоны города (1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона - неудобья; 4 зона – лесопарки)

Уменьшение HGSI у обитателей городской застройки происходит на фоне увеличения индексов почки и селезенки, что говорит об усилении метаболизма и общей стрессовости организма. В то же время, у домовых мышей из многоэтажных домов отмечены довольно высокие показатели относительной массы тела (на 2-м месте после зверьков из лесопарковой зоны) при самых низких значениях индекса печени и сердца (Рис. 23).

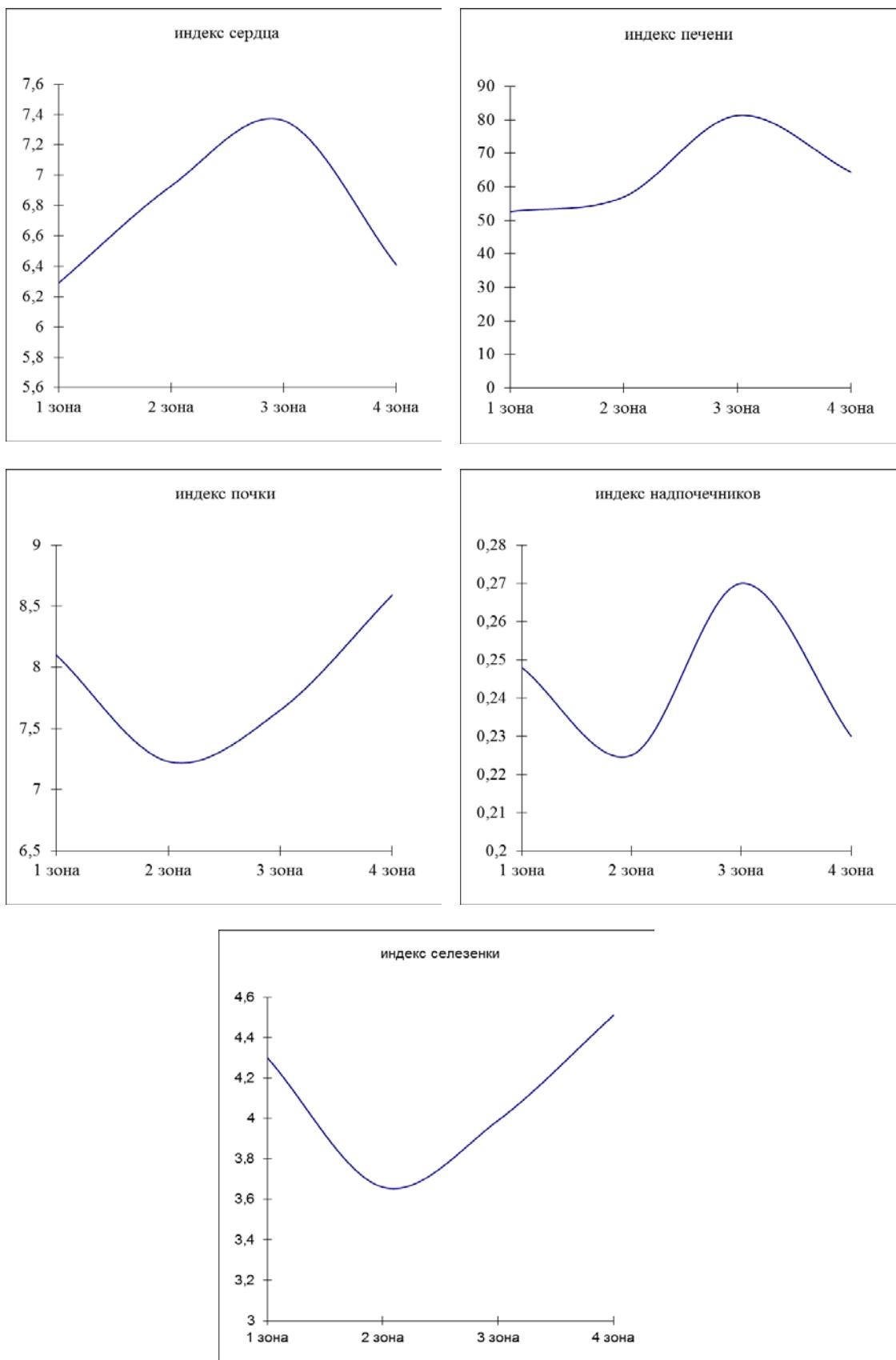


Рис. 23 - Изменение интерьерных признаков у домовой мыши в зависимости от типа функциональной зоны города

Иными словами мы видим парадоксальную ситуацию, при которой обитатели «каменной пустыни» испытывают высокий стресс на фоне наличия хорошей кормовой базы. При этом зверьки, обитающие в замкнутом пространстве многоквартирных домов, малоподвижны, в их печени резервируются минимальные запасы питательных веществ. В климатических условиях среднеазиатского города, домовые мыши могут круглогодично встречаться в городской застройке, не имея выраженных сезонных кочевок, характерных для зверьков, обитающих в умеренной зоне или в зоне высокогорий с более суровым климатом (Прилущкая, 1982; Домовая мышь, 1994). Обитателей многоэтажных домов, вероятно, можно сравнить с домашним питомцам, живущими на иждивении человека вне сезонных аспектов окружающей среды, но при этом находящихся под воздействием неспецифических стресс-факторов (беспокойство, ограничение и фрагментация местообитаний, дегидратация, дератизация и др.).

Наиболее благоприятная ситуация складывается для зверьков обитающих в лесопарковой зоне Ташкента. Для них отмечаются высокие показатели размера тела и гепатосупраренального коэффициента. Однако и у них отмечается тенденция к повышению индексов почки и селезенки, что свидетельствует о повышении уровня метаболизма и влиянии токсических агентов, таких как тяжелые металлы (Быкова, 2010), гельминтозы (Быкова, Гашев, 2011). Обитатели пустырей, находятся в наиболее неблагоприятной ситуации. Снижение размерных показателей тела происходит на фоне более высокой подвижности (увеличение индекса сердца), усиления общей стрессовости состояния (увеличение индекса надпочечников и снижение гепатосупраренального коэффициента). Обитатели частного сектора по степени благополучия среды обитания занимают более благоприятное положение. Несмотря на уменьшение размеров тела для них отмечаются минимальные показатели общей стрессированности (рис. 21-23).

Корреляционный анализ указал на существование отрицательной корреляционной связи средней степени, имеющей непрямолинейную форму

($r = -0.51 \pm 0.43$; $\eta = 0.67 \pm 0.37$) гепатосупраренального коэффициента со степенью антропогенной нагрузки на популяции грызунов в различных местообитаниях. Снижение значений HGSI при нарастании антропогенной нагрузки свидетельствует о большей стрессированности зверьков в условиях урбанизации по сравнению с контрольными территориями.

Таким образом, у синантропных домовых мышей, обитающих в различных зонах Ташкента, наблюдаются признаки стрессированности, что отмечается у грызунов, находящихся под воздействием неспецифических факторов среды (Зверева, Михеева, 2003; Гашев, Сиваченко, 2005), даже, несмотря на наличие благоприятных кормовых и климатических условий (Роговин и др., 2006).

6.4 Краинометрические признаки популяций домовой мыши

К числу наиболее часто используемых признаков при изучении изменчивости животных относятся линейные размеры и пропорции черепа. С одной стороны, краинометрические показатели относятся к наиболее стабильным показателям организма. Их изменчивость указывает на относительно длительные адаптивные процессы, возникшие в результате воздействия какого либо фактора окружающей среды или их совокупности на популяцию. С другой стороны, краинометрические признаки столь же изменчивы, как и экстерьерные, и также подвержены географической и биотопической изменчивости и зависят от множества факторов, таких как характер питания, уровень влажности и др. (Пантелейев и др., 1990).

Для составления краинометрического «портрета» популяции домовой мыши, длительное время существующей в условиях городской среды, мы изучили 13 основных метрических показателей черепа и провели сравнение с аналогичными показателями природных популяций (айдарской и сайхунской) домовой мыши (табл. 18).

Таблица 18 - Крациометрические особенности синантропной популяции домовой мыши по сравнению с природными популяциями

Признак	Ташкент, $X \pm m$			Айдар, $X \pm m$			Сайхун, $X \pm m$		
	общая	самцы	самки	общая	самцы	самки	общая	самцы	самки
Кандило-базальная длина (CL), мм	20,60 \pm 0,198	20,46 \pm 0,311	20,73 \pm 0,257	19,82 \pm 1,469	19,95 \pm 0,139	19,56 \pm 0,175	21,31 \pm 0,262	21,32 \pm 0,403	21,29 \pm 0,36
Длина лицевого отдела (FL), мм	10,32 \pm 0,147	10,08 \pm 0,260	10,54 \pm 0,132	10,00 \pm 0,110	9,988 \pm 0,144	10,03 \pm 0,170	11,21 \pm 0,170	11,04 \pm 0,235	11,39 \pm 0,248
Длина мозгового отдела (BL), мм	10,36 \pm 0,098	10,25 \pm 0,131	10,46 \pm 0,144	13,48 \pm 0,128	13,54 \pm 0,173	13,35 \pm 0,172	11,11 \pm 0,130	11,19 \pm 0,171	10,96 \pm 0,209
Высота мозгового отдела (BH), мм	7,088 \pm 0,069	7,125 \pm 0,125	7,054 \pm 0,069	6,988 \pm 0,021	6,981 \pm 0,033	7,0	7,02 \pm 0,095	6,91 \pm 0,141	7,14 \pm 0,133
Скуловая ширина (ZW), мм	10,86 \pm 0,181	10,54 \pm 0,329	11,15 \pm 0,143	10,69 \pm 0,107	10,78 \pm 0,131	10,51 \pm 0,184	11,42 \pm 0,138	11,33 \pm 0,158	11,61 \pm 0,223
Межглазничная ширина (IW), мм	3,868 \pm 0,070	3,708 \pm 0,074	4,016 \pm 0,102	3,692 \pm 0,055	3,600 \pm 0,070	3,875 \pm 0,041	3,63 \pm 0,037	3,65 \pm 0,059	3,62 \pm 0,046
Затылочная ширина (BW), мм	9,560 \pm 0,097	9,500 \pm 0,151	9,615 \pm 0,128	9,917 \pm 0,149	9,963 \pm 0,218	9,825 \pm 0,122	9,72 \pm 0,073	9,77 \pm 0,120	9,7 \pm 0,097
Длина диастемы (DL), мм	5,860 \pm 0,102	5,833 \pm 0,198	5,885 \pm 0,016	5,246 \pm 0,086	5,294 \pm 0,113	5,150 \pm 0,128	5,13 \pm 0,081	5,17 \pm 0,138	5,08 \pm 0,077
Длина верхнего зубного ряда (UML), мм	3,680 \pm 0,064	3,583 \pm 0,083	3,769 \pm 0,094	3,504 \pm 0,086	3,500 \pm 0,108	3,513 \pm 0,154	3,81 \pm 0,083	3,71 \pm 0,128	3,96 \pm 0,105
Длина нижнего зубного ряда (LML), мм	3,508 \pm 0,080	3,308 \pm 0,092	3,692 \pm 0,106	3,288 \pm 0,062	3,250 \pm 0,073	3,363 \pm 0,116	3,30 \pm 0,070	3,26 \pm 0,090	3,38 \pm 0,119
Высота нижней челюсти (MH), мм	6,056 \pm 0,087	5,950 \pm 0,139	6,154 \pm 0,104	5,721 \pm 0,101	5,744 \pm 0,139	5,675 \pm 0,127	6,28 \pm 0,103	6,21 \pm 0,092	6,39 \pm 0,220
Длина нижней челюсти (ML), мм	10,88 \pm 0,156	10,67 \pm 0,277	11,08 \pm 0,148	10,00 \pm 0,146	10,08 \pm 0,183	9,850 \pm 0,250	11,28 \pm 0,126	11,24 \pm 0,175	11,33 \pm 0,196
Длина носовых костей (NBL), мм	7,956 \pm 0,084	7,892 \pm 0,166	8,015 \pm 0,059	7,192 \pm 0,109	7,175 \pm 0,152	7,225 \pm 0,139	8,41 \pm 0,133	8,47 \pm 0,201	8,32 \pm 0,182

Таблица 19 - Пропорции черепа ташкентской и айдарской популяций домовой мыши

Признак	Ташкент, $X \pm m$			Айдар, $X \pm m$		
	общая	самцы	самки	общая	самцы	самки
Кандилобазальная длина, мм	20,60 \pm 0,198***	20,46 \pm 0,311	20,73 \pm 0,257###	19,82 \pm 1,469	19,95 \pm 0,139	19,56 \pm 0,175
Индекс длины лицевого отдела	0,501 \pm 0,004	0,492 \pm 0,008	0,508 \pm 0,004	0,504 \pm 0,004	0,500 \pm 0,005	0,512 \pm 0,007
Индекс длины мозгового отдела	0,504 \pm 0,006*	0,500 \pm 0,011	0,510 \pm 0,007	0,680 \pm 0,006	0,678 \pm 0,007	0,683 \pm 0,012
Индекс высоты мозгового отдела	0,345 \pm 0,004	0,349 \pm 0,008	0,341 \pm 0,004	0,353 \pm 0,002	0,350 \pm 0,003	0,358 \pm 0,003
Индекс скапуловой ширины	0,531 \pm 0,008	0,523 \pm 0,014	0,539 \pm 0,010	0,539 \pm 0,004	0,540 \pm 0,005	0,537 \pm 0,005
Индекс межглазничной ширины	0,189 \pm 0,004	0,184 \pm 0,004	0,194 \pm 0,006	0,187 \pm 0,003	0,181 \pm 0,004	0,198 \pm 0,003
Индекс затылочной ширины	0,463 \pm 0,005*	0,461 \pm 0,008++	0,464 \pm 0,007###	0,501 \pm 0,008	0,500 \pm 0,011	0,502 \pm 0,005
Индекс длины диастемы	0,284 \pm 0,004**	0,285 \pm 0,008+	0,284 \pm 0,004#	0,265 \pm 0,004	0,265 \pm 0,005	0,263 \pm 0,008
Индекс длины верхнего зубного ряда	0,179 \pm 0,003	0,175 \pm 0,005	0,182 \pm 0,004	0,177 \pm 0,004	0,175 \pm 0,005	0,180 \pm 0,008
Индекс длины нижнего зубного ряда	0,171 \pm 0,004	0,163 \pm 0,006	0,178 \pm 0,006###	0,166 \pm 0,003	0,163 \pm 0,003	0,172 \pm 0,007
Индекс высоты нижней челюсти	0,294 \pm 0,003*	0,291 \pm 0,004	0,297 \pm 0,004	0,288 \pm 0,004	0,288 \pm 0,006	0,288 \pm 0,006
Индекс длины нижней челюсти	0,528 \pm 0,005***	0,521 \pm 0,009++	0,534 \pm 0,005##	0,505 \pm 0,007	0,505 \pm 0,008	0,504 \pm 0,014
Индекс длины носовых костей	0,386 \pm 0,004***	0,386 \pm 0,006++	0,387 \pm 0,005	0,363 \pm 0,005	0,359 \pm 0,006	0,369 \pm 0,006
Относительный объем мозгового отдела (RCCV)	34,17 \pm 0,726***	34,05 \pm 0,867+++	34,28 \pm 0,837###	47,11 \pm 0,819	47,20 \pm 1,204	46,92 \pm 0,618

Примечание: сравнение идет между пропорциями черепа ташкентской и айдарской популяций: * – между общими популяциями; + - между самцами; # - между самками. Один условный знак – отличия достоверны при $P<0,05$, два знака – при $P<0,01$, три знака – при $P<0,001$.

Таблица 20 - Пропорции черепа ташкентской и сайхунской популяций домовой мыши

Признак	Ташкент, $X \pm M$			Сайхун, $X \pm M$		
	общая	самцы	самки	общая	самцы	самки
Кандилобазальная длина, мм	20,60 \pm 0,198*	20,46 \pm 0,311	20,73 \pm 0,257#	21,31 \pm 0,262	21,32 \pm 0,403	21,29 \pm 0,36*
Индекс длины лицевого отдела	0,501 \pm 0,004***	0,492 \pm 0,008+	0,508 \pm 0,004#	0,525 \pm 0,006	0,521 \pm 0,010	0,528 \pm 0,009*
Индекс длины мозгового отдела	0,504 \pm 0,006	0,500 \pm 0,011	0,510 \pm 0,007	0,524 \pm 0,009	0,530 \pm 0,012	0,519 \pm 0,014
Индекс высоты мозгового отдела	0,345 \pm 0,004**	0,349 \pm 0,008++	0,341 \pm 0,004	0,329 \pm 0,005	0,323 \pm 0,006	0,336 \pm 0,007
Индекс скапуловой ширины	0,531 \pm 0,008	0,523 \pm 0,014	0,539 \pm 0,010	0,535 \pm 0,003	0,540 \pm 0,005	0,531 \pm 0,004
Индекс межглазничной ширины	0,189 \pm 0,004***	0,184 \pm 0,004	0,194 \pm 0,006###	0,171 \pm 0,003	0,173 \pm 0,006	0,170 \pm 0,003***
Индекс затылочной ширины	0,463 \pm 0,005	0,461 \pm 0,008	0,464 \pm 0,007	0,459 \pm 0,006	0,463 \pm 0,010	0,455 \pm 0,008
Индекс длины диастемы	0,284 \pm 0,004***	0,285 \pm 0,008+++	0,284 \pm 0,004###	0,237 \pm 0,004	0,236 \pm 0,005	0,239 \pm 0,007***
Индекс длины верхнего зубного ряда	0,179 \pm 0,003	0,175 \pm 0,005	0,182 \pm 0,004	0,179 \pm 0,005	0,174 \pm 0,008	0,184 \pm 0,005
Индекс длины нижнего зубного ряда	0,171 \pm 0,004**	0,163 \pm 0,006	0,178 \pm 0,006	0,155 \pm 0,004	0,149 \pm 0,005	0,162 \pm 0,007
Индекс высоты нижней челюсти	0,294 \pm 0,003	0,291 \pm 0,004	0,297 \pm 0,004	0,291 \pm 0,004	0,290 \pm 0,004	0,292 \pm 0,008
Индекс длины нижней челюсти	0,528 \pm 0,005	0,521 \pm 0,009	0,534 \pm 0,005	0,530 \pm 0,008	0,527 \pm 0,011	0,534 \pm 0,011
Индекс длины носовых костей	0,386 \pm 0,004	0,386 \pm 0,006	0,387 \pm 0,005	0,393 \pm 0,005	0,395 \pm 0,008	0,390 \pm 0,007
Относительный объем мозгового отдела (RCCV)	34,17 \pm 0,726*	34,05 \pm 0,867	34,28 \pm 0,837	36,26 \pm 0,723	36,26 \pm 1,117	35,79 \pm 0,995

Примечание: сравнение идет между пропорциями черепа ташкентской и сайхунской популяций: * – между общими популяциями; + - между самцами; # - между самками. Один условный знак – отличия достоверны при $P<0,05$, два знака – при $P<0,01$, три знака – при $P<0,001$.

В синантропной популяции в целом не было отмечено выраженного полового диморфизма по метрическим показателям черепа, хотя по большинству промеров показатели самок несколько превышают таковые самцов. Так, по 12 из 13 промеров самки, хотя и недостоверно, крупнее самцов. В природной популяции между самцами и самками также не было обнаружено достоверных различий морфометрических параметров черепа. Для айдарской популяции было отмечено достоверное различие лишь по индексу межглазничной ширины в сторону его увеличения у самок, по другим 5 признакам самки недостоверно крупнее самцов, в то время как самцы превосходят самок по 7 признакам. У домовых мышей из Сайхуна самцы достоверно крупнее самок лишь по кандилобазальной длине черепа, а также еще по 5-ти промерам черепа, по которым обнаружены недостоверные различия. Размеры черепа самок, обитающих на Сайхуне, по 7 признакам больше таковых у самцов (табл. 19, 20).

Таким образом, ни в одной из популяций не обнаружено четкого полового диморфизма по промерам черепа, однако можно отметить, что в ташкентской популяции хоть и недостоверно, но самки крупнее самцов по большинству признаков, что свидетельствует о более высокой скорости роста у них по сравнению с самцами. Достоверное отличие по межглазничной ширине в айдарской популяции в сторону увеличения у самок также подтверждает данную тенденцию. По данным литературы известно, что более значительно череп растет именно в области межглазничной ширины (Башенина, 1977; Шварц, 1980; Амшокова, 2010). На Сайхуне по 6 из 13 признаков самцы крупнее самок, по одному из них различия достоверны. Самки недостоверно крупнее самцов по 7 промерам черепа. На данных примерах мы видим, что в ташкентской популяции отчетливее проявляется тенденция превышения самок в скорости роста черепа, по сравнению с их природными аналогами.

При сравнении ташкентской и айдарской популяций отмечены достоверные различия по кандилобазальной длине черепа у самок в сторону увеличения ее у городских зверьков, а так же по индексам длины мозгового

отдела и затылочной ширины в сторону его значительного увеличения у свободноживущих зверьков по сравнению с городскими. Найдены также достоверные различия по индексу длины диастемы в сторону его увеличения как у ташкентской популяции в целом по сравнению с айдарской, так и между самцами и самками обеих популяций. Индексы длины нижней челюсти, носовых костей, как в целом, так и отдельно у самцов в популяции городских зверьков достоверно выше таковых у айдарской популяции (табл. 19). Таким образом, выявлены достоверные различия по 6-ти признакам, по 4-м из которых (кандилобазальной длине черепа, индексам длины диастемы, длины нижней челюсти и носовых костей) домовые мыши из Ташкента достоверно крупнее зверьков, обитающих на оз. Айдаркуль.

Нами также установлены различия между зверьками ташкентской популяции и зверьками, добытыми на Сайхуне. Так, по кандинобазальной длине, и индексу длины лицевого отдела сайхунские домовые мыши достоверно превосходят ташкентских. Напротив, по показателям индексов высоты мозгового отдела в целом и у самцов, межглазничной ширины в целом и у самок, длины диастемы и длины нижнего зубного ряда городская популяция достоверно превышает таковые у сайхунской популяции (табл. 20). Таким образом, при сравнении этих популяций выявлены различия по 6-ти признакам, по 4-м из них (индексам высоты мозгового отдела, межглазничной ширины, длины диастемы и длины нижнего зубного ряда) ташкентские грызуны достоверно превышают сайхунских.

Подводя итог вышеизложенному, отметим, что скорость роста черепа, вероятно, выше в городской популяции домовых мышей по сравнению с природными. Однако ранее нами было показано, что размеры тела зверьков, обитающих в городах, меньше по сравнению с природными популяциями (Быкова, 2010, 2013), т.е. у городских зверьков с уменьшением размера тела относительные размеры черепа увеличиваются что, вероятно, является адаптивной особенностью последних, связанной со скоростью роста - акселерацией. С.С. Шварц (1980) подразделяет животных на быстро и

медленно растущих, что связано по большей части с возрастными различиями. У быстро растущих животных череп более высокий и широкий, с менее развитой лицевой частью, что обычно характерно для молодых особей. У медленно растущих животных пропорции черепа уплощены и больше вытянуты в длину, что характерно для взрослых животных. При сравнении зверьков из Ташкента и Сайхуна, видно, что такие параметры как кандилобазальная длина, индексы длины лицевого и мозгового отделов, длины нижней челюсти меньше у городских животных по сравнению с животными, добытыми в природе, в то время как межглазничная и затылочная ширина, высота мозгового отдела и нижней челюсти больше у городских животных. Сравнение параметров ташкентской и айдарской популяций не дают такой четкой картины, однако и здесь отмечаются меньшие величины черепных промеров половозрелых зверьков из природной популяции. Базируясь на этих данных, вероятно, можно сделать осторожный вывод о том, что в условиях городской среды, пропорции черепа домовой мыши меняются по типу быстро растущих животных, другими словами, по ювенильному типу, отметив при этом, что из анализируемой выборки были исключены ювенильные зверьки. Известно, что стресс, вызванный негативными антропогенными факторами (загрязнение, радиация, изменение климата и др.) усиливает метаболические процессы, ускоряя рост и старение организма. Вполне вероятно, что причиной акселерации зверьков из синантропной популяции является наличие общей стрессовости, доказанной нами ранее для всех функциональных зон Ташкента (Быкова, 2013).

Для того чтобы сравнить интенсивность мозговой активности у зверьков из городских и природных популяций мы использовали показатель относительного объема мозгового отдела черепа (RCCV - *relativus cerebral cranium volumen*). Нам удалось обнаружить достоверные различия в сторону увеличения значений RCCV у зверьков из обеих природных популяций (табл. 19, 18), причем в айдарской этот эффект был наиболее выраженным. Это приводит нас к интересному выводу о большем объеме мозга, а,

следовательно, о большей напряженности мозговой активности у свободноживущих домовых мышей, что, по всей видимости, связано с более сложным поведением животных в природе в связи с наличием конкурентов и хищников, которые практически отсутствуют у городских мышей.

Нами также были отмечены достоверные различия крациометрических признаков у синантропных домовых мышей, обитающих в разных экологических условиях города: в помещениях (многоэтажные и частные дома) и вне помещений (лесопарковая зона). Так кандилобазальная длина черепа и индекс длины диастемы больше у зверьков, обитающих в помещениях. В тоже время индексы высоты мозгового отдела, скуловой ширины, межглазничной ширины, высоты нижней челюсти и длины носовых костей достоверно выше у особей, обитающих вне помещений (табл. 21), что говорит о большей скорости роста черепа у «уличных» зверьков по сравнению с «домашними». Более высокие индексы мозгового отдела, зверьков, обитающих вне построек, косвенно указывают на большие объемы мозга, что не вполне согласуется с данными по г. Тюмени (Гашев, 2000) о большем объеме мозговой коробки у «домашних» домовых мышей как адаптации к стрессу в условиях помещений и жесткой иерархии.

По показателю относительного объема мозгового отдела мы не обнаружили достоверных различий между зверьками, обитающими в домах и вне построек, однако была отмечена та же тенденция к увеличению значений RCCV у «уличных» животных по сравнению с «домашними» (табл. 21). Это указывает на более интенсивную мозговую деятельность «уличных» зверьков, что вероятно связано с высоким уровнем беспокойства со стороны людей и домашних животных, даже в относительно изолированных местообитаниях, например, в Ботаническом саду. Велики различия крациометрических признаков у зверьков, добытых в разных типах построек. Так, нами обнаружен ряд достоверных различий между зверьками, обитающими в многоэтажных и частных домах. Индексы длины лицевого и мозгового отделов, затылочной ширины, высоты нижней челюсти и длины

Таблица 21 - Краниометрические особенности городских домовых мышей в зависимости от типа стаций

Признаки	в помещениях, $X \pm m$			вне помещений, $X \pm m$
	общие	многоэтажные дома	частные дома	
Кандилобазальная длина, мм	20,7±0,227++	20,737±0,217	20,5±0,141#	20••
Индекс длины лицевого отдела	0,498±0,004	0,497±0,005*	0,512±0,003	0,513±0,007
Индекс длины мозгового отдела	0,499±0,006	0,496±0,005***	0,537±0,004	0,525±0,014
Индекс высоты мозгового отдела	0,338±0,003+	0,34±0,003	0,33±0,006#	0,375±0,014•
Индекс скуловой ширины	0,522±0,008++	0,523±0,008	0,525±0,007#	0,575±0,014••
Индекс межглазничной ширины	0,185±0,003++	0,184±0,003	0,195±0,006	0,213±0,007•••
Индекс затылочной ширины	0,460±0,006	0,459±0,005**	0,488±0,003	0,475±0,010
Индекс длины диастемы	0,288±0,004++	0,288±0,004	0,292±0,005#	0,263±0,007••
Индекс длины верхнего зубного ряда	0,179±0,003	0,182±0,003***	0,159±0,005#	0,173±0,002•
Индекс длины нижнего зубного ряда	0,172±0,005	0,172±0,005	0,175±0,007	0,161±0,005
Индекс высоты нижней челюсти	0,291±0,003++	0,289±0,003***	0,313±0,004	0,309±0,006••
Индекс длины нижней челюсти	0,526±0,005	0,525±0,006***	0,537±0,004	0,538±0,007
Индекс длины носовых костей	0,383±0,003+++	0,382±0,004	0,4±0,0007	0,4•••
Относительный объем мозгового отдела (RCCV)	33,53±0,654	33,24±0,637	36,27±2,226	37,52±2,626

Примечание: статистические достоверные отличия между группами домовой мыши, обитающими: + - в помещениях и вне помещений; * - в многоэтажных и частных домах; • - в многоэтажных домах и лесопарковой зоне; # - в частных домах и лесопарковой зоне. Один условный знак – отличия достоверны при $P<0,05$, два знака – при $P<0,01$, три знака – при $P<0,001$

нижней челюсти достоверно выше у зверьков, добытых в частных одноэтажных домах, в то время как индекс верхнего зубного ряда у этих зверьков, напротив, ниже, чем у особей, обитающих многоэтажных домах (табл. 21). С учетом достоверных и недостоверных различий по большинству промеров (10 из 13-ти) черепа зверьков из частного сектора больше, чем у зверьков, добытых в многоэтажных домах. По показателю относительного объема мозгового отдела зверьки из частных домов недостоверно превосходят таковых из многоэтажных домов, что говорит о большей напряженности мозговых процессов. Однако данное утверждение требует дальнейшего изучения на более объемной выборке.

При попарном сравнении крааниологических показателей у зверьков, обитающих в многоэтажных и частных домах, с животными из лесопарковой зоны, были выявлены достоверно более высокие индексы высоты мозгового отдела, скуловой ширины, межглазничной ширины, высоты нижней челюсти и длины носовых костей у зверьков из лесопарковой зоны по сравнению с зоной многоэтажной застройки, а индексы высоты мозгового отдела, скуловой ширины и длины верхнего зубного ряда - по сравнению с зоной частной застройки. Напротив, такие показатели, как кандилобазальная длина черепа и длина диастемы достоверно выше у домовых мышей из многоэтажных и частных домов по сравнению со зверьками из лесопарковой зоны. Длина индекса верхнего зубного ряда у зверьков из лесопарка выше, чем у зверьков из частных домов (табл. 21). Полученные данные еще раз указывает на большую скорость роста черепа зверьков из лесопарка по сравнению с обитателями селитебной зоны. Также зверьки из лесопарка превышают по показателю относительного объема мозгового отдела зверьков из обеих селитебных зон, что еще раз подчеркивает более высокую активность мозга этих зверьков. Суммируя вышеизложенное, отметим, что наименьшими значениями показателя RCCV отличаются обитатели многоэтажных домов, дальше по степени нарастания следуют зверьки из частного сектора и лесопарка. Наиболее высокие показатели относительного

объема мозговой коробки характерны для животных, обитающих на Айдаре и Сайхуне. Следовательно, способность к более сложному поведению у зверьков нарастает обратно пропорционально градиенту урбанизации.

Корреляционный анализ указал на существование достоверной (при $P<0.01$) отрицательной криволинейной корреляционной связи сильной степени ($r = -0.76 \pm 0.37$; $\eta = 0.97 \pm 0.13$) приведенного объема мозгового отдела черепа домовой мыши из различных местообитаний со степенью антропогенной нагрузки. Это говорит о том, что при нарастании антропогенной нагрузки снижаются показатели RCCV, указывая на более сложные поведенческие реакции домовых мышей в менее нарушенных и природных популяциях (рис. 24).

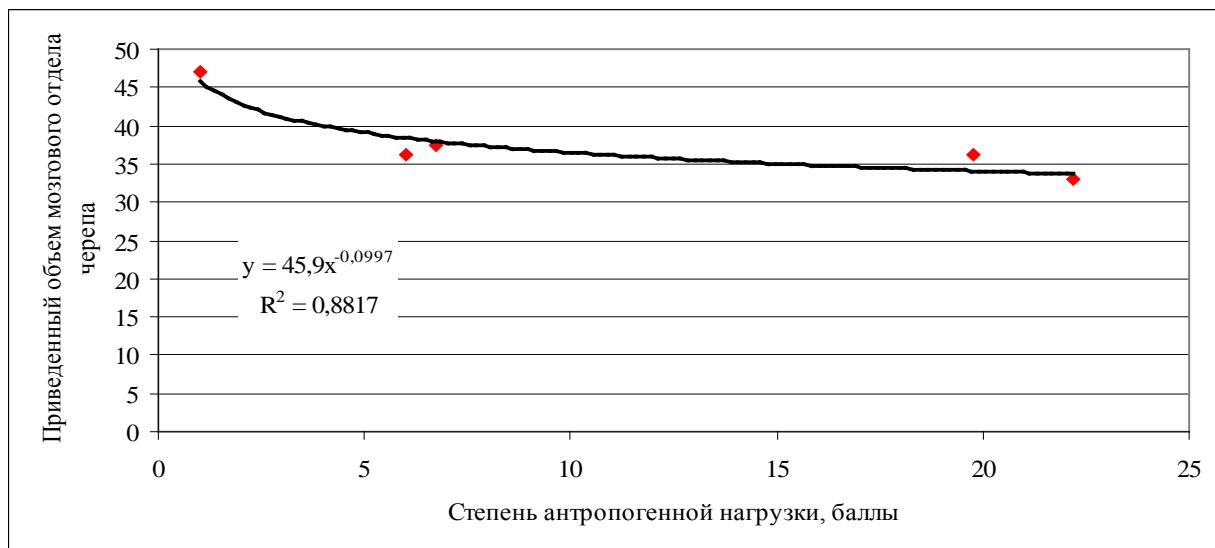


Рис. 24 - Зависимость приведенного объема мозгового отдела черепа домовой мыши из различных местообитаний со степенью антропогенной нагрузки

Таким образом, нами показаны различия в размерах и пропорциях черепа как городских и дикоживущих популяций домовой мыши, так и между городскими животными из различных функциональных зон города. В целом, скорость роста черепа выше в городской популяции домовых мышей по сравнению с природными, а его пропорции меняются по ювенильному типу (череп более высокий и широкий, с менее развитой лицевой частью),

что вместе с изменением размеров тела в сторону их уменьшения позволяет отнести ташкентских зверьков к животным быстро растущего типа - акселератам. В то же время дикоживущие зверьки характеризуются более высокими объемами мозга, что говорит о более сложном поведении животных в природе. Нами также были отмечены различия крациометрических признаков домовой мыши в разных функциональных зонах города – селитебной (многоэтажные и частные дома) и лесопарковой. По большинству признаков зверьки, добытые вне построек, превышают параметры обитателей построек. Отмечена тенденция к увеличению относительного объема мозгового отдела у зверьков, обитающих вне построек. Все это свидетельствует о глубокой степени различий между сравниваемыми популяциями, имеющими, по всей видимости, адаптивный характер, связанный с преодолением стрессовой ситуации в антропогенно-трансформированных местообитаниях.

Подводя итог изучения популяционных параметров синантропной и природных популяций домовой мыши, можно констатировать, что город не оказывает заметного влияния на половую структуру в популяции домовой мыши. Половой состав меняется в зависимости от возраста и типа местообитаний, однако, во всех популяциях просматривается одинаковая тенденция к преобладанию самцов среди полувзрослых зверьков и самок среди взрослых. Нами также не отмечено различий в возрастной структуре популяций городских грызунов по сравнению с их природными аналогами. Во всех популяциях отмечается преобладание полувзрослых животных. Городская популяция отличается от природных по плодовитости и уровню эмбриональной смертности, занимая промежуточное положение между популяциями кустарниковых зарослей прибрежной зоны оз. Айдаркуль (наиболее высокие показатели плодовитости и эмбриональной смертности) и тугайного массива на левобережье Сырдарьи (низкая плодовитость, отсутствие резорбции эмбрионов). По морфологическим и крациометрическим признакам между синантропной и обеими природными

популяциями обнаружен целый ряд отличий, что, возможно, является ответом на экологические различия среды обитания, в том числе и под влиянием антропогенных факторов. Что, в частности, проявляется в ускорении роста, повышении уровня метаболизма, энергетического обмена и общей стрессированности организма грызунов в условиях урбанизации.

6.5 Особенности гельминтофауны популяций синантропных грызунов г. Ташкента

Гельминтологические исследования грызунов Ташкента проводились в разных типах городских местообитаний: в зоне многоэтажной и частной застройки, на городских пустырях и в лесопарковой зоне. Всего в организме домашней мыши и серой крысы было выявлено 16 видов гельминтов:

Класс Cestoda Rudolphi, 1808

Сем. Catenotaeniidae Spassky, 1950

Catenotaenia cricetorum Kirschenblatt, 1949

Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782)

Сем. Linstowiidae (Mola, 1929)

Mathevotaenia symmetrica (Baylis, 1927)

Сем. Hymenolepididae (Ariola, 1899)

Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819

Сем. Dipylididae Mathevossian, 1953

Dipyllidium caninum (L., 1758)

Сем. Taeniidae Ludwig, 1886

Taenia hydatigena Pallas, 1766

Taenia pisiformis (Bloch, 1780)

Hydatigera taeniaformis (Batsch, 1786)

Сем. Mesocestoididae Perrier, 1897

Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782)

Класс Nematoda Rudolphi, 1808

Сем. Heligmosomatidae Cram, 1927

Heligmosoides ryjikovi (Nadtochy et. al., 1971)

Heligmosoides polygyrus (Dujardin, 1845)

Сем. Heterakidae Railliet et Henry, 1914

Ganguleterakis spumosa (Schneider, 1866)

Сем. Heteroxynematidae Skrjabin et Schikhobalova, 1948

Aspicularis schulzi Popow et Nasarova, 1930

Aspicularis tetroptera (Nitsch., 1821)

Сем. Syphaciidae Skrjabin et Schikhobalova, 1951

Syphacia obvelata (Rudolphi, 1802)

Syphacia stroma (Linstow, 1884)

Сем. Gongylonematidae Sobolev, 1949

Gongylonema problematicum Schulz, 1924

В единственной ранней работе по гельмитофауне Ташкента (Шлейхер, Самсонова, 1954), проводившейся на сравнительно большей выборке грызунов (477 особей домовых мышей и 272 особи серой крысы), было выявлено всего 8 видов паразитических червей, 3 из которых отмечено нами (*Catenotaenia pusilla*, *Hymenolepis diminuta*, *Gongylonema problematicum*), а 5 видов не встречено в ходе наших исследований (*Cysticercus fasciolaris*, *Hymenolepis murina*, *Protospirura muris*, *Trichocephalus muris*, *Trichosomoides crassicauda*) (табл. 22).

Таблица 22 - Экстенсивность инвазии (ЭИ) гельминтов, обнаруженных у синантропных грызунов г. Ташкента в 1949-1950 гг. по Э.И. Шлейхеру, А.В. Самсоновой (1954)

вид гельминтов	ЭИ домовой мыши, %	ЭИ серой крысы, %
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	23.6	15.44
<i>Catenotaenia pusilla</i>	5.87	1.1
<i>Hymenolepis diminuta</i>	3.56	15.07
<i>Hymenolepis murina</i>	1.88	2.2

<i>Protospirura muris</i>	12.57	0.73
<i>Trichocephalus muris</i>	0.63	-
<i>Gongylonema problematicum</i>	0.41	-
<i>Trichosomoides crassicauda</i>	-	2.57

Не вполне понятны причины увеличения видового разнообразия гельминтов грызунов Ташкента за истекшие 40 лет. Логичнее было бы ожидать его сокращения в связи с изменением типа городской застройки (замена старых глинобитных домов многоэтажной застройкой), повышением санитарно-гигиенических требований, в том числе сокращением численности грызунов, бродячих собак и кошек, сельскохозяйственных животных в городе и т.д. Однако существует гипотеза о том, что число паразитов встречающихся у хозяев связанных с человеком (человек, домашние животные) в недавнее время резко увеличилось по сравнению с паразитами, встречающимися у других хозяев (Morrison and Hoglung, 2005). Возможно, мы имеем подтверждение этой гипотезы на примере Ташкента. В целом с учетом видов, обнаруженных Э.И. Шлейхером и А.В. Самсоновой (1954) гельминофауна синантропных грызунов г. Ташкента представлена 21 видом. Анатированные списки гельминтов приведены в приложении 1.

Экстенсивность инвазии (E), или степень зараженности животных, составила 33.1%. Цестодами инвазировано 63.3% грызунов, нематодами 36.7%. Преобладание цестод говорит о высокой степени контакта грызунов с городскими плотоядными, являющимися основными хозяевами большинства видов обнаруженных нами цестод. Интенсивность инвазии (I) 4.6 экз./ос.

Доминирующими видами являются цестоды *Taenia pisiformis* (E = 8.8%) и *Catenotaenia pusilla* (E = 6.3%), субдоминантами - нематода *Syphacia obvelata* (E = 3.8%) и цестода *Hydatigera taeniaformis* (E = 3.8%).

Зараженность зверьков меняется в зависимости от возраста. Наибольшая степень зараженности отмечается у полувзрослых особей (*R. norvegicus* – 47.6%, *M. musculus* – 85.3%), что связано с их высокой двигательной

активностью и большей степенью контакта с инвазионным началом – яйцами и личинками геогельминтов. В наименьшей степени заражены молодые особи *M. musculus* (2.9%), которым паразиты передаются непосредственно от родителей (рис. 25).

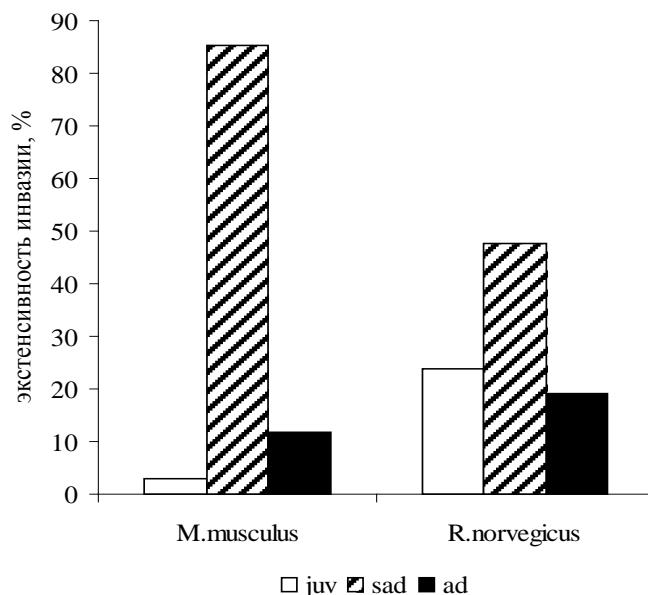


Рис. 25 - Зараженность домовой мыши и серой крысы в зависимости от возраста, 1991-1995 гг.

В городской популяции домовой мыши не было обнаружено половых различий по степени зараженности гельминтами. У серой крысы инвазированность самок оказалась в 4.3 раза выше, чем у самцов.

Степень зараженности серой крысы (63.6%) в 2.4 раза выше, чем домовой мыши (26.8%), что, по-видимому, связано с более широким спектром питания этого грызуна. Как видно, наши данные не подтверждают данные Э.И. Шлейхера и А.В. Самсоновой (1954), у которых была показана практически равная степень зараженности обоих видов: домовая мышь – 35.01%, серая крыса – 31.61%. В тоже время число паразитов в расчете на одну особь (интенсивность инвазии) выше у домовой мыши – 5.8 экз./ос, в то время как у серой крысы этот показатель составляет 2.3 экз./ос (табл. 23).

Таблица 23 - Интенсивность инвазии (ИИ) гельминтов у синантропных грызунов (паразит/хозяин) г. Ташкента, 1991-1995 гг.

Вид гельминтов	ИИ домовой мыши, экз./ос (пар/хоз)	ИИ серой крысы, экз./ос (пар/хоз)	ИИ обоих видов, экз./ос (пар/хоз)
CESTODA			
<i>C. cricorum</i>	3.0 (3/1)	-	-
<i>C. pusilla</i>	1.1 (8/7)	1.3 (4/3)	1.2 (12/10)
<i>H. diminuta</i>	2.0 (2/1)	1.0 (1/1)	1.5 (3/2)
<i>M. lineatus</i>	1.5 (3/2)	1.0 (1/1)	1.3 (4/3)
<i>T. hydatigena</i>	2.0 (4/2)	-	-
<i>T. pisiformis</i>	1.2 (12/10)	1.25 (5/4)	1.2 (17/14)
<i>H. taeniaformis</i>	1.0 (2/2)	1.0 (4/4)	1.0 (6/6)
<i>M. symmetrica</i>	-	5.0 (10/2)	-
Всего	1.4 (34/25)	1.6 (25/15)	1.2 (42/35)
NEMATODA			
<i>A. tetroptera</i>	35.0 (35/1)	-	-
<i>A. schulzi</i>	91.0 (91/1)	-	-
<i>S. obvelata</i>	1.6 (10/6)	-	-
<i>S. stroma</i>	17.6 (53/3)	-	-
<i>H. ryjikovi</i>	4.0 (4/1)	-	-
<i>H. polygyrus</i>	1.0 (3/3)	-	-
<i>G. spinosa</i>	-	5.6 (17/3)	-
<i>G. problematicum</i>	-	1.0 (1/1)	-
Всего	13.0 (196/15)	4.5 (18/4)	
ИТОГО	5.8 (230/40)	2.3 (43/19)	1.2 (42/35)
ИИ домовой мыши и серой крысы: 4.6 (273/59)			

У домовой мыши было зарегистрировано 13 видов паразитов (7 цестод, 6 нематод), 9 из которых найдено только у этого вида грызунов. У серой крысы в целом отмечено 8 видов гельминтов (6 цестод, 2 нематоды), 3 вида паразитических червей найдено только у нее. Таким образом, видовое богатство гельминтов выше у домовой мыши, что подтверждается показателем видового богатства R , который у этого вида в 1.2 раза выше, чем у серой крысы (R m.m. = 13.24; R r.n. = 11.17). Индексы видового разнообразия Шеннона и Симпсона у домовой мыши также несколько превышают таковые у серой крысы и составляют соответственно H m.m. = 1.79 и D m.m. = 0.77; для серой крысы H r.n. = 1.66 и D r.n. = 0.76. Следовательно, видовое богатство и разнообразие гельминтофауны выше у домовой мыши по сравнению с серой крысой.

Интересно отметить, что в работе Э.И. Шлейхера, А.В. Самсоновой (1954) у домовой мыши также обнаружено больше видов гельминтов, чем у серой крысы (7 и 6 видов соответственно) (табл. 21). Основываясь на приведенных авторами данных, мы рассчитали индексы видового богатства и разнообразия. Для домовой мыши они составили: $R = 6.61$; $H = 1.37$; $D = 0.67$. Для серой крысы: $R = 6.50$; $H = 1.26$, $D = 0.65$. Что, как и в нашем исследовании, указывает на более высокие показатели видового богатства и разнообразия у домовой мыши по сравнению с серой крысой.

Интенсивность инвазии цестод у *M. musculus* составляет 1.4 экз./ос, нематод – 7.3 экз./ос (табл. 23). Интенсивность инвазии цестод у *R. norvegicus* составляет 1.6 экз./ос, нематод – 4.5 экз./ос. Как видно, у серой крысы выше показатель инвазированности цестодами в расчете на одну особь, чем у домовой мыши, а у домовой мыши нематодами. Общими являются следующие виды: *Catenotaenia pusilla*, *Hymenolepis diminuta*, *Mesocestoides lineatus*, *Taenia pisiformis* и *Hydatigera taeniaformis* – цестоды, распространяющиеся при посредстве городских плотоядных – собак и кошек. Интенсивность инвазии этих видов составляет 1.2 экз./ос. Найденные различия, по всей видимости, связаны с особенностями пространственного распределения двух видов синантропных грызунов.

Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии меняются в зависимости от типа городских местообитаний. Наибольший уровень зараженности (экстенсивность инвазии) установлен для пустырей (37.5%) и зоны частной застройки (36.2%), наименьший – для лесопарковой зоны (20.0%) и зоны многоэтажной застройки (27.7%). Наибольшая интенсивность инвазии отмечена для зоны частной застройки (6.2 экз./ос), далее идет лесопарковая зона (3.0 экз./ос), самый низкий показатель средней численности паразитов отмечен в зоне многоэтажной застройки (1.0 экз./ос) (табл. 24).

Видовое разнообразие гельминтов грызунов также зависит от типа городских местообитаний. Наибольшее число видов (16) зарегистрировано в

секторе частной застройки (II зона), причем 9 из них: *C. cricetorum*, *H. diminuta*, *M. symmetrica*, *A. tetroptera*, *A. schulzi*, *S. stroma*, *H. ryjikovi*, *G. sputmosa* и *G. problematicum* отмечалось только для этого типа урбациенозов.

Таблица 24 - Экстенсивность (E), интенсивность инвазии (I) и индексы видового богатства R и разнообразия (H, D) гельминтов синантропных грызунов в зависимости от типа урбациенозов, 1991-1995 гг.

Тип местообитаний	E, %	I, экз./ос	R	H	D
1 зона	27.7	1.0	7.46	1.05	0.64
2 зона	36.2	6.2	16.17	2.02	0.81
3 зона	37.5	1.2	6.16	1.00	0.61
4 зона	20.0	3.0	6.70	1.01	0.61

Примечание: 1 зона - многоэтажная застройка; 2 зона - частная застройка, 3 зона - пустыри; 4 зона – лесопарки

В остальных типах местообитаний обнаружено по 3 вида паразитических червей. Доминирующим видом является *T. pisiformis*, этот вид встречается у 14 зверьков в трех из четырех типов городских местообитаний. Субдоминантами являются *C. pusilla* (10 зверьков из двух городских зон), *S. obvelata* (6 зараженных зверьков из трех зон) и *H. taeniaformis* (6 зараженных зверьков из двух зон).

При расчете индексов видового богатства R и видового разнообразия H и D были получены следующие результаты. R наиболее высок в зоне частной застройки, далее следуют зона многоэтажных домов, лесопарковая зона и городские пустыри. Самые высокие показатели H и D также отмечены в зоне частной застройки (табл. 24). На примере нашей выборки не показана четкая тенденция к снижению экстенсивности и интенсивности инвазии и индекса видового богатства с увеличением градиента урбанизации (от лесопарковой зоны к городской застройке) (Буракова, 2010). Однако мы видим, что наиболее высокая степень зараженности (E) грызунов отмечена для городских пустырей и частных домов, самая высокая плотность гельминтов (I) вновь для частной застройки и лесопарковой зоны, наибольший индекс

видового богатства R для зоны частной и городской застройки. Также для зоны частной застройки показаны наиболее высокие значения индексов видового разнообразия. Таким образом, наиболее высокие показатели по численности паразитов и видовому разнообразию характерны для сектора частной городской застройки, где грызуны встречаются в домах, надворных постройках и во дворах. Разнообразие биотопов, присутствие домашних животных, в т.ч. собак и кошек, не слишком высокие санитарно-гигиенические требования, по всей видимости, создают благоприятную среду для трансмиссии гельминтов из почвы или организма других видов животных (беспозвоночных, хищных) в организм синантропных грызунов.

Зараженность грызунов коррелирует с температурой и временем года (рис. 26, 27). Корреляционный анализ показал, что линейной связи между температурой и обоими показателями зараженности грызунов нет.

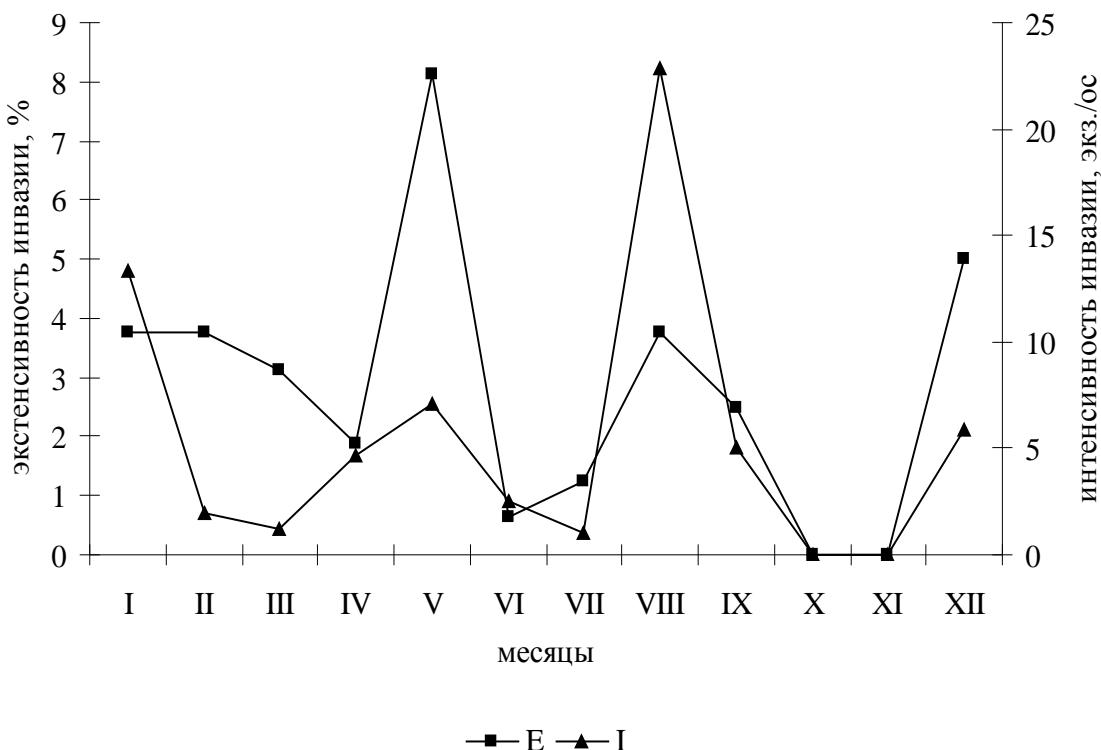


Рис. 26 - Экстенсивности и интенсивности инвазии городских грызунов в зависимости от времени года, 1991-1995 гг.

В то же время, существует достоверная криволинейная корреляционная зависимость их от температуры: сильной степени ($\eta = 0.74 \pm 0.21$) в случае с

экстенсивностью и средней степени ($\eta = 0.50 \pm 0.27$) в случае с интенсивностью инвазии. Максимальная зараженность грызунов гельминтами ($E = 8.13\%$) приходится на май при среднемесячной температуре около $+20^\circ\text{C}$. Самые низкие показатели инвазированности были отмечены нами в июне ($E = 0.63\%$) и июле ($E = 1.25\%$) при среднемесячной температуре воздуха $+25.1-+27^\circ\text{C}$. Далее следует небольшой пик в августе ($E = 3.75\%$) и сентябре ($E = 2.5\%$) при $\text{tcp. } +19.6 - +24.9^\circ\text{C}$. В октябре-ноябре ($\text{tcp. } +6.6 - +12.8^\circ\text{C}$) отловы зверьков не проводились. В декабре-феврале при минимальных среднемесячных показателях температуры ($-0.6 - +2^\circ\text{C}$) экстенсивность инвазии грызунов возрастает с 3.75 до 5% (Рис. 27).

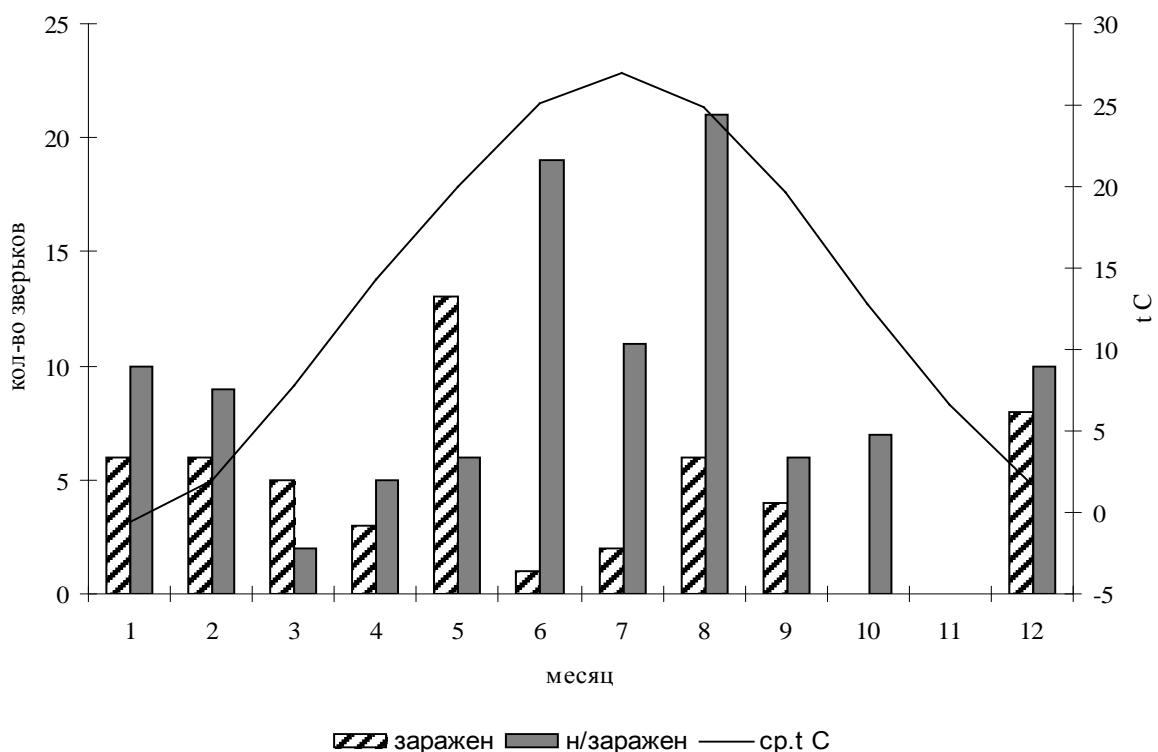


Рис. 27 - Соотношение зараженных и незараженных гельминтами зверьков в зависимости от сезона и среднемесячных показателей температуры воздуха, 1991-1995 гг.

Максимальная интенсивность инвазии отмечена в августе (22.83 экз./ос), январе (13.33 экз./ос) и мае (7.08 экз./ос).

Минимальная – в марте (1.2 экз./ос) и июле (1.0 экз./ос).

Таким образом, мы наблюдаем три пика степени и интенсивности заражения синантропных грызунов в течение года: в мае, августе и декабре-январе. Спады наблюдаются в июне-июле. Высокие температуры и низкая влажность в летне-осенний периоды являются неблагоприятными для развития яиц и личинок геогельминтов и гельминтов переносчиками, которых являются членистоногие, что и объясняет низкий уровень зараженности грызунов в этот период. В зимний период зверьки заселяют помещения, где, вероятно складываются более благоприятные условия для передачи инвазии. Помимо благоприятного температурного режима и влажности, передаче гельминтозов способствует высокая плотность грызунов в постройках и более частый контакт с человеком и домашними животными. Этим, вероятно, можно объяснить зимний пик экстенсивности и интенсивности инвазии городских грызунов. Однако наиболее благоприятные условия для развития инвазионного начала складываются в весенний период и в конце лета, что и соответствует пикам зараженности городских грызунов.

При изучении контрольной популяции дикоживущих домовых мышей, обитающих в окр. оз. Айдаркуль, была отмечена очень низкая степень инвазированности грызунов ($E = 4.3\%$), несмотря на то, что отлов проводился в наиболее благоприятный для развития гельминтов период – в апреле-мае.

Паразитические виды червей *T. pisiformis*, *C. pusilla*, *S. obvelata* и *H. taeniaformes* относятся к числу наиболее обычных и широко распространенных в Ташкенте гельминтов. *M. lineatus*, *H. polygyrus*, *S. stroma*, *T. hydatigena* и *H. diminuta* встречаются значительно реже, остальные виды гельминтов для исследуемого района являются редкими. По данным П. В. Тимошенко и О. Н. Жигилевой (2006) в гельминтокомплексе грызунов г. Тюмени, среди которых доминантом является полевая мышь *Apodemus agrarius*, субдоминантами домовая мышь и обыкновенная полевка *Microtus*

arvalis, также встречаются такие виды как *Hymenolepis* sp., *H. taeniaeformis*, *S. stroma* и *H. polygyrus*, что говорит об их космополитизме. Однако в целом гельминтофауна грызунов каждого города носит свои специфические черты.

Семь видов гельминтов, обнаруженных у ташкентских грызунов, могут паразитировать в организме человека, вызывая тяжелые заболевания. Это *D. caninum* (обнаружен только у лабораторной крысы), *H. diminuta*, *S. obvelata*, *M. lineatus*, *T. hydatigena*, *H. taeniaeformis*, *H. diminuta*, *A. tetroptera* и *T. pisiformis* (Шлейхер, Самсонова, 1954; Султанов и др., 1975; Рыжиков и др., 1978, 1979; Матчанов и др., 1984; Серая крыса, 1990). Грызуны, являясь природными резерватами гельминтов, передают их напрямую либо опосредовано через домашних животных человеку, выполняя роль распространителей гельминтозов. К примеру, серая крыса является основным хозяином крысиного цепня, *H. diminuta*. Заражение происходит при случайном заглатывании промежуточных хозяев – насекомых и в дальнейшем может передаваться человеку (Серая крыса, 1990). Домашние собаки и кошки являются основными хозяевами таких видов как *D. caninum*, *M. lineatus*, *T. hydatigena*, *H. taeniaeformis* и *T. pisiformis*. Заражаясь от синантропных грызунов, они способны переносить инвазию на человека.

При сравнении степени зараженности городской и дикоживущей популяции домовой мыши, было установлено, что степень зараженности последней составляет 4.3%, что в 9 раз ниже зараженности зверьков, обитающих в городе. Низкая степень их инвазированности определяется однородностью и пространственной ограниченностью природных местообитаний, а так же обедненным составом основных хозяев (домашних и диких плотоядных). Открытая местность способствует быстрой элиминации яиц паразитов за счет неблагоприятных факторов среды (инсоляция и др.).

В населенных пунктах в связи с благоприятными условиями: относительно высокой температурой воздуха, влажностью, обилием пищи, недостаточным соблюдением санитарных норм, размножается большое количество разных видов членистоногих. Эти виды и их личинки играют

немаловажную роль в питании синантропных грызунов (Кучерук, Карасева, 1992), способствуя усилению их инвазированности. Высокая мозаичность городских местообитаний, где застроенные участки чередуются с открытыми, способствует как расселению грызунов, так и сохранению и распространению инвазионного начала – яиц гельминтов. Поддержанию инвазий способствует и обилие бродячих собак и кошек, находящихся в постоянном контакте с грызунами, а так же более высокая популяционная плотность городских грызунов по сравнению с дикоживущими.

ГЛАВА 7. ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ УРБАНИЗАЦИИ

Для Ташкента, как и для других промышленных городов Узбекистана характерен высокий уровень загрязнения, основными источниками которого являются промышленные предприятия, химикаты, используемые в сельском хозяйстве и автотранспорт. Для изучения уровня техногенного загрязнения в зависимости от образа жизни и уровня урбанизации мы выявили степень накопления в организме разных видов мелких млекопитающих различных микроэлементов. Для чего изучили состав и концентрации 24 из них: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, W, Hg, Tl, Pb, Bi, U в костной ткани городских и природных популяций 5 видов мелких млекопитающих (малой белозубки, восточной слепушонки, гребенщиковой песчанки, домовой мыши и серой крысы). На примере ташкентской популяции домовой мыши мы также изучили особенности аккумуляции и закономерности распределения 12 микроэлементов: Hg, Cr, Fe, Zn, W, As, Sb, Sr, Pb, B, Co, Mo в зависимости от пола зверьков и функциональной зоны.

По степени токсичности выявленные нами микроэлементы можно разделить на три группы, <http://www.xumuk.ru/ecochem/13.html>:

1. высокотоксичные микроэлементы: ртуть, уран, кадмий, медь, таллий, мышьяк, ванадий, свинец, серебро, цинк, никель, висмут;

2. умеренно-токсичные микроэлементы: марганец, хром, барий, олово, кобальт, молибден, сурьма;
3. малотоксичные микроэлементы: железо, стронций.

7.1 Накопление микроэлементов в костной ткани синантропной популяции домовой мыши

Как было показано ранее, домовая мышь доминирует в сообществе грызунов города Ташкента. Образ жизни грызуна тесно связан с почвой и растительным покровом, где интенсивно происходит обмен и накопление различных химических элементов, в том числе тяжелых металлов и других токсичных микроэлементов. Для выяснения содержания микроэлементов в организме городских домовых мышей, был проведен анализ костной ткани черепов домовых мышей, отловленных в различных районах г. Ташкента, отличающихся по уровню техногенного загрязнения (Быкова, 2010; Bykova, 2010; Быкова, 2011). С учетом принадлежности данных участков к различным функциональным зонам (Гашев, 2000; Гашев и др., 1997), участки распределились следующим образом:

1 участок - ул. Мукими (Яккасарайский р-н) расположен в относительной близости от административного центра города, здесь проходит одна из центральных и наиболее загруженных автомагистралей Ташкента; в непосредственной близости от данного участка располагается одно из крупнейших промышленных предприятий города – Ташкентский текстильный комбинат, крупнейшее хлопчатобумажное предприятие на территории бывшего СССР. Кроме того, эта часть города находится в низине, где экологическая ситуация является менее благоприятной в связи с болееенным накоплением загрязняющих веществ; пробы отбирались в зоне многоэтажной застройки (1 зона) (рис. 28);

2 участок - Бешкарагач (Шайхантаурский р-н), расположен в историческом центре города, основным источником загрязнения является автотранспорт; пробы отбирались в секторе частной застройки (2 зона);

3 участок – поселок Уртааул (Зангиатинский р-н, Ташкентская обл.).

Расположен в пойме реки Чирчик в 5 км от городской черты, на территории поселка имеются металлургические предприятия («Узвторцветмет» и ОАО «Ускунакуруувчи» - машиностроительный завод по производству деталей к сельхозтехнике) и мясомолочный комбинат (Ташкент Мясо АО). Кроме того, недалеко от поселка проходит железная дорога и международная автомобильная трасса; относится к промышленной зоне (3 зона) (рисю 28);

4 участок – Академгородок (Мирзо-Улугбекский р-н) расположен в северо-восточной части города, считающейся в экологическом отношении относительно благоприятной, основным источником загрязнения является автотранспорт; пробы отбирались в зоне многоэтажной застройки (1 зона) (рис. 28);

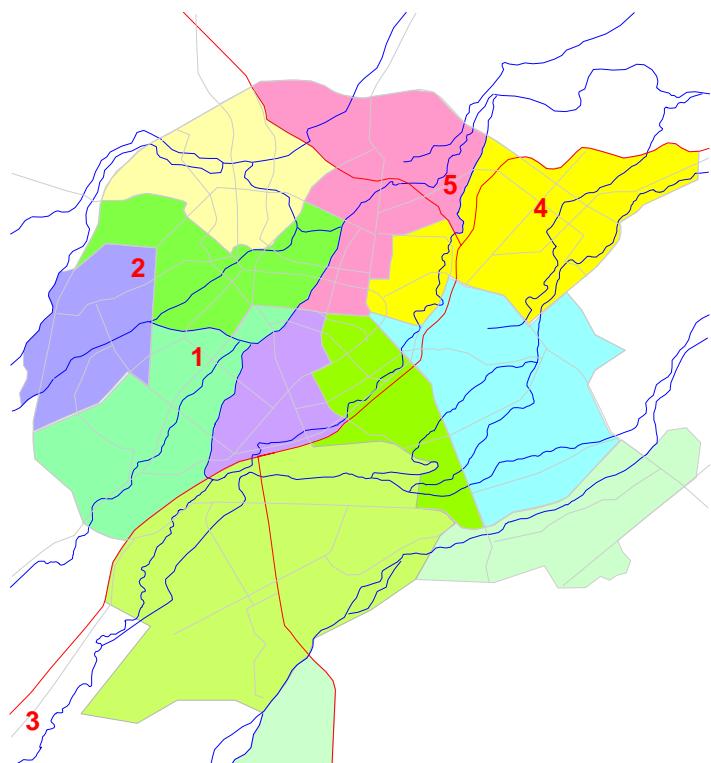


Рис. 28 - Схема расположения пробных участков: 1 участок - ул. Мукимий; 2 участок – Бешкарагач; 3 участок – поселок Уртааул; 4 участок – Академгородок; 5 участок – Ботанический сад

5 участок – Ботанический сад (Юнусабадский р-н) также расположен на северо-востоке Ташкента, граничит с кабельным заводом (Узбеккабель СП

ОАО), Ташкентским экскаваторным и лакокрасочным заводами, а также автомобильной и двумя ветками железной дороги. Основными загрязнителями является транспорт, производство цветных и черных металлов, полимерных и лакокрасочных материалов; относится к лесопарковой зоне (4 зона) (рис. 28)..

В ходе проведенного анализа в пробах костной ткани зверьков было выявлено наличие 12 химических элементов с атомным весом выше 50: ртуть, хром, железо, кобальт, цинк, вольфрам, мышьяк, сурьма, стронций, свинец, молибден и висмут. Концентрации 10 из них (Hg, Cr, Fe, Zn, W, As, Sb, Sr, Pb, Bi) превышают стандартные средние содержания (ССС) (Кист, 1987). Уровень накопления двух элементов (Со и Mo) ниже стандартного среднего содержания (рис. 29).

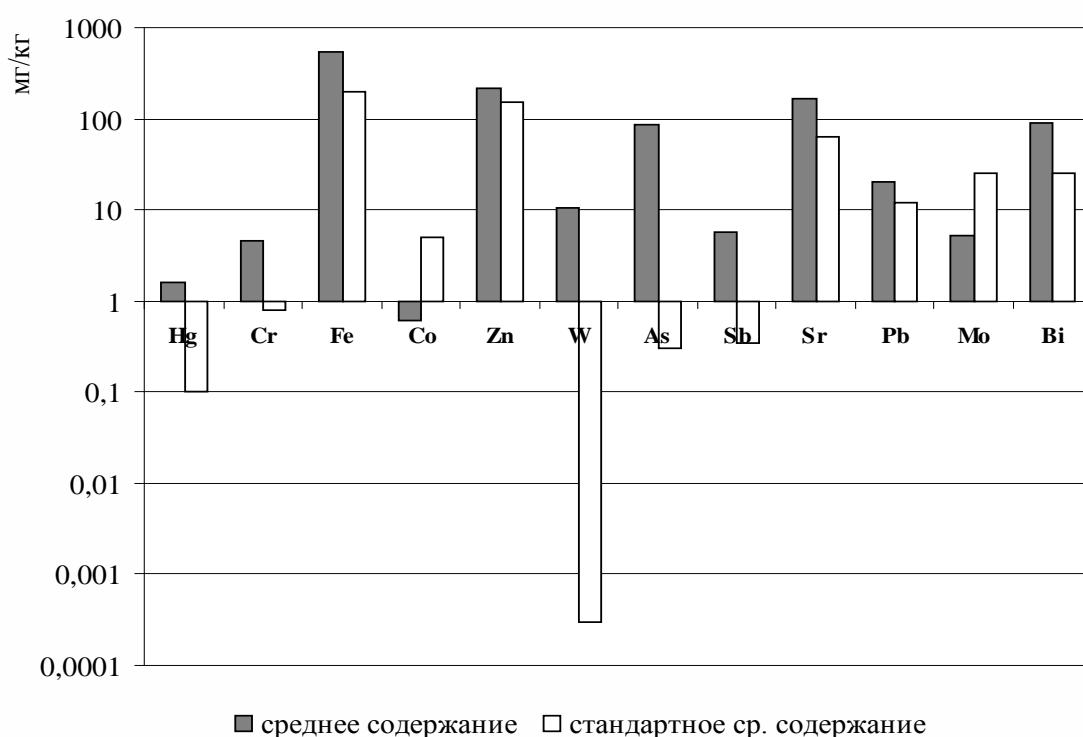


Рис. 29 - Средние концентрации микроэлементов в пробах костной ткани домовой мыши, 2010 г.

Наиболее высокий уровень накопления отмечен для мышьяка, сурьмы, ртути и хрома. Среднее содержание мышьяка в костной ткани домовой мыши превышает среднее стандартное содержание в 282 раза, сурьмы – в 16.8 раз,

ртути – в 16.7 раз, хрома – 5.8 раз. Так же отмечено превышение по среднему содержанию в тканях висмута (3.6 CCC), железа (2.6 CCC), стронция (2.5 CCC), свинца (1.7 CCC) и цинка (1.5 CCC). Анализ максимальных концентраций показал рекордно высокий уровень накопления в костной ткани домовой мыши мышьяка (737.3 CCC). Максимальные концентрации ртути (30 CCC) несколько превышают таковые у сурьмы (27.1 CCC) тогда как средние значения находятся практически на одном уровне. Также высоки максимальные показатели накопления хрома (11.6 CCC). Для железа и стронция показаны близкие средние значения содержания в тканях, однако максимальные концентрации железа (4.1 CCC) несколько выше таковых у хрома (3.3 CCC) (рис. 30).

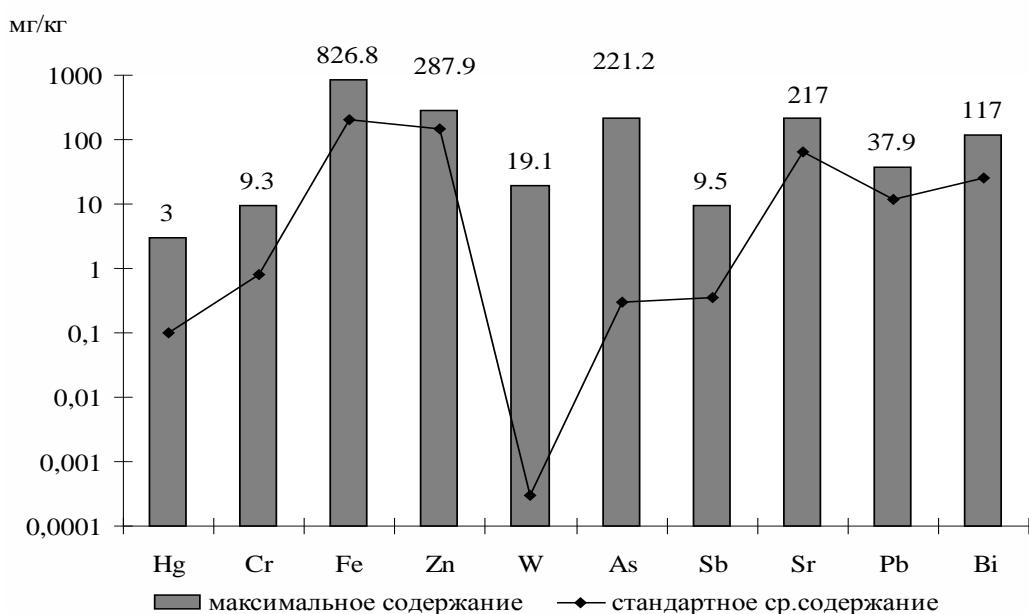


Рис. 30 - Максимальные концентрации микроэлементов в пробах костной ткани домовой мыши, 2010 г.

При сравнении уровней накопления элементов в черепах самцов и самок было отмечено, что их содержание в пробах самцов в несколько выше, чем у самок. Так, у самцов выявлено более высокое содержание по 7-ми элементам (Hg, Cr, Fe, Co, Zn, As и Sb), а у самок - по 5-ти (W, Sr, Pb, Mo и Bi). Большая подвижность самцов по сравнению с самками способствует более активному накоплению микроэлементов (рис. 31).

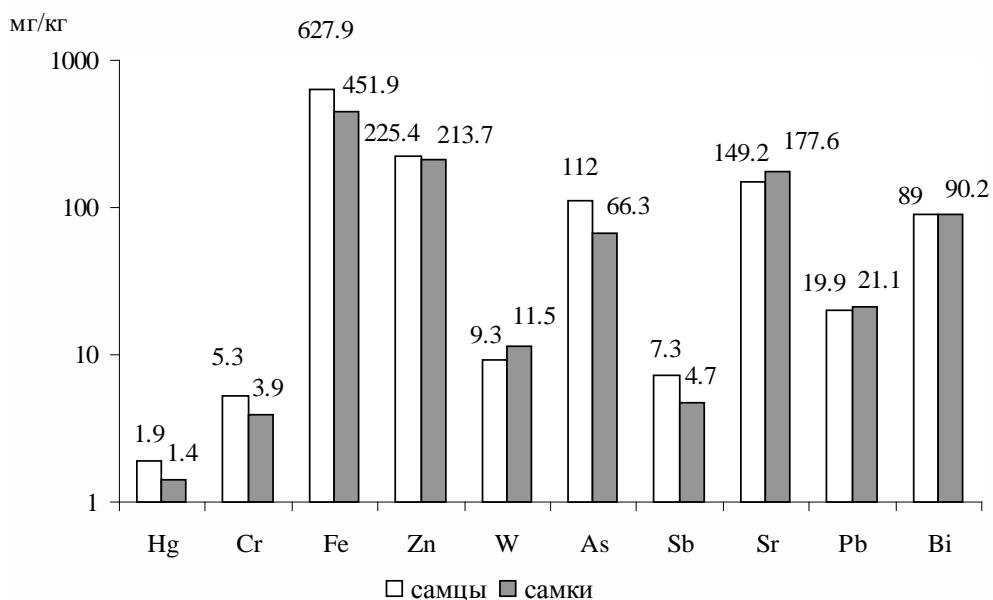


Рис. 31 - Сравнительные величины средних содержаний микроэлементов в пробах костной ткани самцов и самок домовой мыши, 2010 г.

По частоте встречаемости проб с выявленными нами микроэлементами участки распределились следующим образом: первое место - ул. Мукими (1 участок), второе - поселок Уртааул (3 участок), третье место поделили Бешкарагач (2 участок), Академгородок (4 участок) и Ботанический сад (5 участок) (табл. 25).

Таблица 25 - Частота встречаемости микроэлементов в пробах костной ткани самцов и самок домовой мыши на разных участках г. Ташкента (абс./%) от общего), 2010 г.

Участки	Самки	Самцы	Всего
1 участок	5/45.5	6/54.5	11/100
2 участок	2/40.0	3/60.0	5/100
3 участок	3/33.3	6/66.7	9/100
4 участок	4 (100)	-	4/100
5 участок	-	4/100	4/100
В целом	14/42.4	19/57.6	33/100

Примечание: 1 участок - ул. Мукими; 2 участок – Бешкарагач; 3 участок – поселок Уртааул; 4 участок – Академгородок; 5 участок – Ботанический сад

При этом доля проб среди самцов, в костной ткани которых имеется повышенное содержание микроэлементов, почти в полтора раза превышает

таковую самок. Мы провели анализ по уровню накопления отдельных элементов на каждом пробном участке. На всех участках отмечено очень сильное превышение среднего стандартного содержания вольфрама (в тысячи раз), что вероятно связано с высоким естественным фоном этого элемента в местах его рудопроявления в Чаткало-Кураминской металлогенной провинции, к которой относится Ташкент (Руденко, 2008). Наиболее высокие концентрации W отмечены на 4 и 1 участках (соответственно 76400 и 74800 CCC). Однако эти данные не сравнимы с данными, полученными по другим элементам, поэтому мы исключили вольфрам из последующего анализа, имея в виду факт его превышения его содержания на всех участках. Как уже отмечалось, на всех участках не было отмечено превышения по накоплению кобальта и молибдена. Эти элементы также были исключены из дальнейшего анализа (табл.26).

Таблица 26 - Уровень накопления микроэлементов в костной ткани домой мыши по участкам, 2010 г.

Элементы	Концентрации, мг/кг на различных участках					CCC
	1	2	3	4	5	
Hg	2.70	1.95	1.20	2.10	1.30	0.1
Cr	4.10	6.80	2.30	4.20	5.80	0.8
Fe	553.00	428.80	610.70	512.60	745.70	200
Co	0.40	0.30	0.75	0.60	0.90	0.8-5
Zn	256.65	190.40	227.40	193.50	240.00	150
W	18.70	8.15	8.80	19.10	10.30	0.00025
As	0.00	26.40	161.80	46.60	0.00	0.3
Sb	4.30	4.50	7.55	4.20	8.20	0.35
Sr	120.9	213.5	152.5	184	155	64
Pb	22.1	24.85	27.75	21.7	12.6	12
Mo	6	5.3	2.2	7.8	5.3	25
Bi	82.3	86.55	76.6	106	87.3	25

Примечание: 1 участок - ул. Мукими; 2 участок – Бешкарагач; 3 участок – поселок Уртааул; 4 участок – Академгородок; 5 участок – Ботанический сад

Как видно из таблицы 26 на участке 1 (ул. Мукими) в порядке убывания отмечено превышение по содержанию следующих химических элементов: Hg, Sb, Cr, Bi, Fe, Sr, Pb и Zn. На участке 2 (Бешкарагач) - по As, Hg, Sb, Cr, Bi, Sr, Fe, Pb и Zn. На участке 3 (Уртааул) - по As, Sb, Hg, Bi, Fe, Cr, Sr, Pb и Zn. На участке 4 (Академгородок) - по As, Hg, Sb, Cr, Bi, Sr, Fe, Pb и Zn. И, наконец, на участке 5 (Ботанический сад) отмечено превышение концентраций таких элементов как Sb, Hg, Cr, Fe, Bi, Sr, Zn и Pb.

На всех городских участках отмечено наиболее сильное превышение среднего стандартного содержания ртути (lim 27-12 CCC) и сурьмы (lim 23,4-12.2), на трех участках наиболее высокие показатели накопления отмечены для мышьяка (lim 539-88). Далее по степени накопления в костной ткани грызунов идут хром и висмут. Самые низкие показатели накопления отмечены для цинка (lim 1.7-1.3) и свинца (lim 2.3-1 CCC), но, тем не менее, и они превышают норму в среднем в 1.5-2 раза.

В таблице 26 также показан уровень накопления микроэлементов в организме грызунов по участкам в зависимости от степени урбанизации. По ртути самые высокие концентрации выявлены в зоне многоэтажной (ул. Мукими и Академгородок) и частной застройки (Бешкарагач). По хрому максимальные концентрации отмечены в частных домах (Бешкарагач) и лесопарках (Ботанический сад). По накоплению железа лидируют участки, расположенные в зоне лесопарков (Ботанический сад), промзоне (Уртааул) и многоэтажных домах (ул. Мукими). Самое высокое содержание цинка отмечено в многоэтажных домах (ул. Мукими), лесопарковой (Ботанический сад) и промышленной зоне (Уртааул). Повышенные концентрации мышьяка обнаружены только на участках 2, 3 и 4, при этом с большим отрывом лидирует промзона (Уртааул), где концентрации мышьяка превышают среднее стандартное содержание в 539.33 раза. Максимальные величины накопления сурьмы в костной ткани грызунов отмечено на участках 1, 5 и 3 (Мукими, Ботанический сад и Уртааул). По накоплению в организме стронция лидируют грызуны, добытые в частных и многоэтажных

домах (Бешкарагач, Академгородок). Наибольшие концентрации свинца зафиксированы на участках в промзоне и обеих селитебных зонах Ташкента (Уртааул, Бешкарагач и ул. Мукими). Максимальные концентрации висмута выявлены в зоне многоэтажной застройки (Академгородок), лесопарковой зоне (Ботсад) и в частных домах (Бешкарагач).

Анализ городской популяции домовой мыши показал, что максимальное накопление на участках многоэтажной и частной застройки идет по ртути, цинку и сурьме (ул. Мукими), хрому, мышьяку и стронцию (Бешкарагач), подтвердив их статус как «самых загрязненных» участков. Самое высокое превышение по свинцу показано для промзоны (Уртааул), висмуту – для многоэтажных домов в Академгородке, железу – для территории Ботанического сада.

Таким образом, во всех исследованных образцах черепов домовой мыши концентрации таких элементов как Hg, Cr, Fe, Zn, W, As, Sb, Sr, Pb и Ві выше стандартного среднего содержания, а уровень накопления Со и Мо во всех исследованных пробах костной ткани не превышает стандартного среднего содержания. По 7 элементам – Hg, Cr, Fe, Co, Zn, W и Sb – среднее содержание токсикантов выше у самцов, по 5 элементам – W, Sr, Pb, Mo и Ві – у самок. Наиболее загрязненными являются пробы костной ткани домовой мыши, отобранные на ул. Мукими, п. Уртааул и Ботаническом саду, затем следуют Бешкарагач и Академгородок. На всех городских участках отмечено наиболее сильное превышение среднего стандартного содержания Hg и Sb, на трех участках - As. Далее по степени накопления идут Cr и Ві. Самые низкие концентрации отмечены для Zn и Pb. Уровень накопления микроэлементов связан как с общим уровнем промышленного загрязнения, так и с топографическими особенностями местности. Более высокий уровень загрязнения показан для центральной и южной частей города. Это объясняется наличием таких источников загрязнения как автомобильный транспорт и промышленные производства, а также расположением данных районов в так называемой «яме» - пониженной части города с более

неблагоприятным экологическим режимом по сравнению с северными и северо-восточными районами, расположенными в зоне перехода к предгорьям. Кроме того, повышенное содержание микроэлементов в костной ткани домовой мыши связано с высоким естественным фоном некоторых из них (вольфрама и стронция) в местах обитания вида (Руденко, 2008).

7.2 Особенности накопления микроэлементов в организме мелких млекопитающих в зависимости от степени урбанизации

Для изучения закономерностей накопления микроэлементов в организме разных видов млекопитающих в зависимости от степени урбанизации нами изучался их состав и концентрации в костной ткани городских и природных популяций микромаммалий. Пробы брались от 14 образцов костной ткани 5 видов мелких млекопитающих: малой белозубки, восточной слепушонки, гребенщиковой песчанки, домовой мыши и серой крысы (по 3 пробы от каждого вида с трех разных участков, за исключением гребенщиковой песчанки, обнаруженной только на двух участках). Костные остатки извлекались из погадок ушастой совы, зимующей на территории Ташкента и в прилегающих областях. Для анализа использовались фрагменты черепов, обнаруженных в погадках, собранных в январе 2012 г. Сбор материала проводился на трех площадках: 2 опытные площадки были заложены на территории Дендропарка и Узбекского НИИ Растениеводства, контрольная - на территории хозяйства «Сайхун». Для того, чтобы сгладить индивидуальные отличия и избежать воздействия случайных факторов для каждой территории по каждому из видов была подготовлена обобщенная проба, включающая по 5 нижних и верхних челюстей зверьков, выбранных случайным образом. Содержание в костной ткани тяжелых металлов определялись путем проведения ICP-MS спектрального анализа в химической лаборатории Центра судебной экспертизы Республики Узбекистан. В результате было определено среднее содержание в черепах грызунов и насекомоядных 24 химических элементов с атомным весом

свыше 50 (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, As, Se, Br, Sr, Mo, Ag, Cd, Sn, Sb, Ba, W, Hg, Tl, Pb, Bi, U).

Количество элементов с максимальными дозами накопления у различных видов мелких млекопитающих на урбанизированных и природных территориях

При сравнении видов в контроле и на опытных городских площадках по количеству элементов с максимальными дозами накопления было отмечено, что на всех площадках по данному показателю лидирует восточная слепушонка. Так, в контроле у этого вида отмечен максимальный уровень накопления 6-ти элементов (железо, кобальт, селен, барий, ртуть, уран). Наиболее высокие значения отмечены для урана, его доза в костях слепушонки в 3.6 раз выше, чем в костях домой мыши. В Дендропарке для слепушонки показаны максимальные значения по 13-ти из 24-х микроэлементов (ванадий, марганец, железо, кобальт, цинк, бром, сурьма, молибден, кадмий, барий, ртуть, таллий, уран), наиболее существенные показатели содержания по сравнению с другими видами отмечены для бария (в 3.3 раза выше, чем у малой белозубки; в 2.4 раза выше, чем у домой мыши; в 2.2 раза выше, чем серой крысы) и таллия (в 5.5 раза выше, чем у домовой мыши; в 4.5 раза выше, чем у серой крысы). У слепушонок из НИИ Растениеводства отмечены максимальные значения по 10 элементам (Co, Zn, As, Br, Sr, Cd, Sb, Ba, Hg, Tl, Pb). Вслед за слепушонкой по количеству элементов с максимальными дозами накопления следуют гребенщиковая песчанка (контроль – 6 элементов, НИИ Растениеводства – 9 элементов) и малая белозубка (контроль – 6 элементов, Дендропарк – 4 элемента, НИИ Растениеводства – 4 элемента). Наименьшие дозы микроэлементов накапливаются в костях эвсинантропов – домовой мыши (контроль – 2 элемента, Дендропарк – 1 элемент, НИИ Растениеводства – 1 элемент) и серой крысы (контроль – 5 элементов, НИИ Растениеводства – не отмечено токсичных элементов и тяжелых металлов с максимальными

концентрациями). Слепушонка, которая питается преимущественно подземными частями растений, накапливающими загрязняющие вещества, демонстрирует наибольшие показатели содержания в костной ткани элементов с максимальными дозами. Средние показатели накопления демонстрирует гребенщиковая песчанка, питающаяся преимущественно семенами растений, также аккумулирующими токсические вещества и малая белозубка – хищник, питающийся насекомыми. Домовая мышь и особенно серая крыса, в рацион которых помимо естественной пищи входят столовые отбросы человека, показывают наименьшие уровни накопления микроэлементов.

Таким образом, нами было показано присутствие 24 химических элементов с атомным весом выше 50 во всех обследованных образцах костной ткани, принадлежащих пяти видам мелких млекопитающих. Было сделано предположение, что уровень накопления микроэлементов, в первую очередь, связан с пищевой специализацией видов. Наибольшее количество элементов с максимальным содержанием было отмечено в костной ткани зверьков, питающихся подземными частями растений (*El. tancrei*), среднее количество микроэлементов с максимальным содержанием отмечено у семеноядных (*M. tamariscinus*) и насекомоядных (*Cr. suaveolens*) видов, минимальное количество у синантропных грызунов с широким спектром питания – *M. musculus* и *R. norvegicus*.

Среднее содержание элементов в костной ткани различных видов мелких млекопитающих на урбанизированных и природных территориях

При сравнении среднего содержания каждого из элементов в костной ткани мелких лекопитающих на двух опытных участках (Дендропарк и НИИ Растениеводства) и в контроле было установлено следующее.

Восточная слепушонка. В костной ткани черепов контрольной популяции слепушонки обнаружено превышение по 7 элементам (Fe, Co, Se, Sn, Hg, Tl, U), при этом кадмий в контроле не обнаружен. Наиболее

существенное превышение отмечено по таллию, его содержание в контроле в 2.1 раза выше по сравнению с НИИ Растениеводства; по 4 элементам у зверьков с территории Дендропарка (Cr, Mo, Cd, Ba); и по 9 элементам у зверьков, обитающих в окрестностях НИИ Растениеводства (Cu, As, Br, Sr, Ag, Sb, W, Pb, Bi). Наибольшая разница отмечена по сурье (в 11.5 раза выше, чем на контроле), серебру (в 7.7 раза выше, чем в Дендропарке), свинцу (в 3 раза выше, чем на контроле). По ванадию и никелю концентрации одинаковы на контрольной площадке и в Дендропарке, в НИИ Растениеводства содержание обоих микроэлементов ниже; содержание цинка одинаково в Дендропарке и НИИ Растениеводства, на Сайхуне оно соответственно ниже. Таким образом, для популяции слепушонки, обитающей в НИИ Растениеводства показано превышение среднего содержания по наибольшему количеству тяжелых металлов по сравнению с другими участками.

Малая белозубка. Для данного вида на контрольной площадке показано превышение по 18 микроэлементам из 24-х (V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, As, Se, Ag, Cd, Sb, W, Hg, Tl, Pb, Bi, U), в Дендропарке лишь по двум (Co, Sr), в НИИ Растениеводства по 5-ти (Ni, Br, Mo, Sn, Ba); среднее содержание цинка одинаково в тканях землероек, добытых в Сайхуне и на территории НИИ Растениеводства. Отметим, что рекордно высокий показатель среднего содержания свинца (780 мг/кг по сравнению со средним показателем 5.7 мг/кг на других участках) был обнаружен у малой белозубки в контроле. Поскольку этот показатель выходит за общий ряд, мы исключили его из анализа как случайный. Таким образом, для сайхунской популяции малой белозубки показано превышение среднего содержания по наибольшему количеству элементов по сравнению с другими участками.

Серая крыса. Для контрольной популяции данного вида показано превышение по 6 элементам (Mn, Cu, Br, Ag, Tl, U), наиболее высокая концентрация отмечена для марганца (его содержание на Сайхуне в 2.6 раз выше, чем в Дендропарке), меди (в 5.6 раз выше, чем в НИИ

Растениеводства) и серебра (в 43 раза выше, чем в Дендропарке). Содержание кобальта и стронция одинаково на Сайхуне и в Дендропарке. У зверьков, добытых в Дендропарке, обнаружено превышение по 12 микроэлементам (V, Cr, Fe, Ni, Zn, As, Se, Mo, Sn, Sb, Hg, Bi). Наибольшее превышение установлено для сурьмы, содержание которой у крыс из Дендропарка в 5.3 раза выше, чем таковых из НИИ Растениеводства. Содержание кобальта и стронция одинаково на Сайхуне и в Дендропарке. В НИИ Растениеводства обнаружено превышение по содержанию двух элементов (W и Pb), при этом концентрация свинца здесь в 2.3 раза выше, чем у контрольных зверьков. Таким образом, наибольшее количество тяжелых металлов с максимальными концентрациями обнаружено в организме серых крыс из Дендропарка, наименьшее у зверьков из НИИ Растениеводства.

Домовая мышь. У контрольных зверьков нами обнаружено превышение по 7 элементам (As, Ag, Sb, Hg, Tl, Pb, Bi). Содержание олова одинаково в контроле и НИИ Растениеводства. Наиболее сильное превышение показано для среднего содержания в костной ткани таллия (в 84.6 раз выше в контроле по сравнению с Дендропарком), сурьмы (в 40.8 раз выше в контроле, чем в НИИ Растениеводства) и серебра (в контроле в 7.8 раз выше, чем в Дендропарке). Также у сайхунских мышей, как и у землероек, обнаружено очень сильное превышение по свинцу (20000 мг/кг по сравнению со средним показателем 14 мг/кг на опытных участках). Этот показатель был исключен из анализа как случайный. В Дендропарке отмечено превышение концентраций по 5 элементам (Cr, Br, Sr, Cd, U), но с низкими значениями. В НИИ Растениеводства отмечено превышение по 11 элементам (V, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Se, Mo, Ba, W). Высокие значения показаны для вольфрама (в 71.4 раза выше, чем в Дендропарке) и бария (в 2.5 раза выше, чем контроле). Таким образом, наибольшее количество химических элементов с максимальными концентрациями отмечено у зверьков, добытых на территории НИИ Растениеводства. Обращают на себя

внимание высокие концентрации вольфрама в НИИ Растениеводства, сурьмы, таллия и особенно свинца в контроле.

Поскольку нами не было обнаружено достоверных различий между образцами, отобранными на двух городских площадках по среднему содержанию микроэлементов, мы объединили данные и далее сравнивали показатели из контроля и обобщенного опыта. В целом на контрольной площадке в природоохранном хозяйстве «Сайхун» обнаружено 15 микроэлементов с максимальным средним содержанием в костной ткани мелких млекопитающих, в то время как в городе обнаружено 9 микроэлементов с максимальным средним содержанием. Анализ по среднему содержанию элементов в костной ткани различных видов мелких млекопитающих на урбанизированных и природных территориях указал на видоспецифичность их накопления независимо от площадки (табл. 27).

Таблица 27 - Среднее содержание микроэлементов в костной ткани мелких млекопитающих на опыте (Ташкент) и в контроле (Сайхун), 2012 г.

элементы	Содержание элементов в костной ткани ММ, мг/кг									
	<i>El. tancrei</i>		<i>Cr.suaveolens</i>		<i>M.tamariscinus</i>		<i>R. norvegicus</i>		<i>M. musculus</i>	
	опыт	контр	опыт	контр	опыт	контр	опыт	контр	опыт	контр
V	1.185	1.4	1.35	1.6	1.1	1.1	1.1	1	0.955	0.72
Cr	26.5	29	28	30	31	33	30.5	30	27.5	22
Mn	32	33	25.5	29	34	22	22.5	52	30	29
Fe	2750	3100	2650	2900	3200	2700	2650	2800	2600	2200
Co	1.45	1.6	1.35	1.4	1.4	1.4	1.2	1.3	1.25	1.1
Ni	20	21	21	22	24	23	22	22	20.5	18
Cu	11	7.5	8.35	16	19	55	5.6	23	6.6	5.4
Zn	160	94	97.5	100	120	130	155	150	125	110
As	0.97	1	0.8	4	0.71	0.66	0.79	0.82	0.74	0.92
Se	12	15	11	14	13	13	13	11	12.5	12
Br	75	63	64.5	66	69	76	37.5	60	23.5	22
Sr	725	450	250	310	190	440	330	470	300	380
Mo	1.5	1.4	1.5	1.4	1.6	1.8	1.5	1.5	1.45	1
Ag	15.25	13	31.5	55	64	18	2.35	100	10.85	76
Cd	0.25	0	0.135	0.26	0	0.26	0.095	0.19	0.225	0.18
Sn	44.5	49	48	47	54	51	55.5	53	47	48
Sb	1.245	0.2	0.825	10	0.13	0.2	0.41	0.55	0.155	4.9
Ba	88	38	32.5	22	44	18	48.5	18	52.5	26
W	0.545	0.37	0.775	9.2	0.3	0.28	0.36	0.33	12.68	6
Hg	0.855	1.1	0.745	0.78	0.7	0.79	0.71	0.63	0.58	0.61

Tl	0.057	0.089	0.041	0.092	0.029	0.037	0.015	0.018	0.013	1.1
Pb	10.65	4.9	5.65	-	4.1	3.5	7.4	4.3	14	-
Bi	0.082	0.072	0.145	1.1	0.2	0.072	0.2065	0.052	0.045	0.088
U	0.2	0.4	0.165	0.24	0.18	0.2	0.0995	0.15	0.125	0.11
Кол-во элементов с макс. ср.содерж.	12	12	4	20	10	11	10	12	16	8

У *восточной слепушонки* имеется превышение по 12 элементам в контроле и опыте, при этом кадмий отсутствует в контроле. Среднее содержание меди у городской популяции слепушонки в 1.5 раза, стронция в 1.6 раз, цинка в 1.7 раз, свинца в 2.3 раза, а бария в 2.3 раза выше, чем у природной. Напротив, по среднему содержанию таллия и урана дикие зверьки опережают городских в 1.6 раз и 2 раза соответственно. Таким образом, при равном числе микроэлементов с максимальными дозами накопления у слепушонок, добытых в опыте и контроле, наиболее высокие концентрации показаны для городских зверьков.

При изучении среднего содержания токсичных элементов и тяжелых металлов в черепах *восточной слепушонки* по сравнению с другими видами мелких млекопитающих отмечены наиболее высокие показатели накопления таких микроэлементов как кобальт, селен, ртуть и уран в контроле; цинк, стронций, свинец и барий в опыте. Вероятнее всего, высокие показатели содержания бария, свинца и цинка в организме городских слепушонок связаны с наличием автодорог и производством металлургических, лакокрасочных и фарфоровых изделий в Ташкенте. Высокие концентрации стронция у городских зверьков указывают на повышенный естественный фон этого металла в Ташкенте. Высокие дозы урана у контрольных зверьков, вероятно, также связаны с естественным фоном этого элемента на Сайхуне. Источником накопления ртути, селена, кобальта у контрольных слепушонок является автомобильная дорога, проходящая вблизи природоохранного хозяйства. Эти элементы, как правило, входят в состав выхлопных газов автомобилей (Диордица, <http://www.infmed.kharkov.ua/TojMet.htm>).

Для малой белозубки показано превышение среднего содержания по 20 микроэлементам в контроле и 4 в опыте. Наиболее существенное превышение показано по таким микроэлементам как мышьяк (в контроле его содержание в 5 раз выше, чем в опыте), висмут (в 7.5 раз выше в контроле, чем в опыте), вольфрам (в 11.8 раз выше в контроле, чем в опыте) и сурьма (ее концентрация в контроле в 12 раз выше, чем в опыте). Таким образом, нами показано явное превышение концентрации тяжелых металлов в костной ткани малой белозубки на контрольной территории по сравнению с опытом.

При изучении среднего содержания элементов в черепах малой белозубки по сравнению с другими видами микромаммалий отмечены наиболее высокие показатели накопления таких микроэлементов как ванадий, кадмий, сурьма, висмут и мышьяк в контроле (табл. 26). Высокие концентрации мышьяка в организме животных могут быть связаны как с автомобильными дорогами, так и с использованием фунгицидов, что вполне характерно для аграрной области, в границах которой расположено природоохранное хозяйство «Сайхун». Не вполне понятен источник загрязнения контрольных зверьков сурьмой и висмутом, источником которых может быть стекольное и лакокрасочное производство, а также ванадия, встречающегося в выбросах энергетических установок. Такими производствами изобилуют промышленные районы Ташкента (например, Ташкентский фарфоровый и лакокрасочный заводы, Ташкентская ТЭЦ), но они отсутствуют в окрестностях природоохранного хозяйства Сайхун, расположенного в Сырдарьинской области Узбекистана, где основное производство сосредоточено вокруг переработки текстильной и плодовоовощной продукции, производства строительных материалов. Необходимо продолжить изучение закономерностей трансфсии и аккумуляции микроэлементов в городских и естественных местообитаниях.

Гребениковая песчанка обнаружена только на территории НИИ Растениеводства (опыт) и природного хозяйства Сайхун (контроль). В контроле показано превышение по 11 микроэлементам. Наиболее

существенные различия найдены по стронцию (в контроле выше в 2.3 раза, чем в опыте) и меди (в 2.9 раз выше, чем в опыте). На опытном участке обнаружено превышение концентраций по 10 микроэлементам, наиболее существенны различия по барию (его среднее содержание в 2.4 раза выше, чем в контроле), висмуту (среднее содержание в 2.7 раз выше, чем в контроле), серебру (среднее содержание в 3.5 раза выше, чем в контроле). Кадмий не был обнаружен у опытных зверьков. Среднее содержание ванадия и селена одинаково на опытном и контрольном участках. Таким образом, нами не было обнаружено существенной разницы по микроэлементам с максимальными дозами для дикой и городской популяций песчанки.

При изучении среднего содержания микроэлементов в черепах гребенщиковой песчанки по сравнению с другими видами микромаммалий отмечены наиболее высокие показатели накопления таких элементов как хром, медь, бром и молибден в контроле; железо и никель в Ташкенте (табл. 27). Высокие содержания железа и никеля в костной ткани городских зверьков, скорее всего, обусловлены выбросами машиностроительных и энергетических производств, расположенных в городе и его окрестностях. Высокое содержание хрома у контрольных зверьков можно связать с текстильным производством, а брома, входящего в состав этилированного бензина – с накоплением из выхлопов автомобилей. Высокие концентрации меди могут быть связаны как с промышленным производством, так и с использованием в сельском хозяйстве фунгицидов, в состав которых входят соединения меди в сочетании с соединениями мышьяка. Последнее более вероятно для Сайхуна, окруженного плотным кольцом сельхозугодий.

У *серой крысы* в контроле отмечено превышение по 12 элементам, в опыте по 10 элементам. Наиболее существенное превышение отмечено для меди (среднее содержание в контроле в 4 раза выше, чем в опыте), марганца (среднее содержание в контроле в 2.3 раза выше, чем в опыте), бария (среднее содержание в опыте в 2.7 раз выше, чем в контроле), висмута (среднее содержание в опыте на 3.9 раз выше, чем в контроле). В контроле по

содержанию в тканях серебра природные зверьки в 42.5 раз опережают городских. Таким образом, не обнаружено существенной разницы по количеству элементов с максимальной концентрацией у городских и контрольных крыс. Обращает на себя внимание тот факт, что у сайхунских крыс обнаружены самые высокие концентрация серебра и марганца. Это, вероятно связано с естественными фонами этих микроэлементов. Самый высокий показатель среднего содержания олова обнаружен у крыс из Ташкента (табл. 27). Его источником является транспорт.

Было отмечено, что у городских *домовых мышей* имеется превышение по 16, а у диких по 8 микроэлементам. При этом наиболее существенное превышение показано для сурьмы (ее концентрация в контроле в 31.6 раз выше, чем в опыте), серебра (в 7 раз выше в контроле, чем в опыте), таллия (в 84.6 раз выше в контроле), бария и вольфрама (в 2 раза выше у опытных зверьков, чем у контрольных). Таким образом, городская популяция домовых мышей содержит большее количество микроэлементов с максимальными концентрациями по сравнению с контрольными. Однако, именно у диких домовых мышей в организме обнаружены чрезвычайно высокие концентрации таллия. Таллий используется в стекольной промышленности, но может также содержаться в приманках, применяемых для уничтожения грызунов. Вполне возможно, что источником таллия в нашем случае стала именно такая приманка. В организме ташкентских домовых мышей обнаружено самое высокое среднее содержание вольфрама, что связано с особенностями металлогенности данного района.

Таким образом, высокий уровень загрязнения характерен как для урбанизированных, так и для неурбанизированных территорий. При этом особенности накопления микроэлементов в организме мелких млекопитающих зависят от целого ряда факторов, связанных как с биологией самих зверьков, так и с закономерностями трансмиссии микроэлементов от источника загрязнения с последующим накоплением в различных субстратах, включая биологические. Также уровень содержания элементов в организме

животных связан с естественной металлогенностью региона исследования, для которого характерны рудопроявления вольфрама и полиметаллических руд (Руденко, 2008). Уровень накопления микроэлементов в организме мелких млекопитающих связан с образом жизни и, в первую очередь, с питанием. С учетом пищевой специализации и степени синантропии в порядке убывания следуют антропофильные виды, питающихся подземными частями растений (слепушонка) – гемисинантропные семенояды (песчанка) и насекомоядные (малая белозубка). Синантропные грызуны с широким спектром пищевой избирательности (серая крыса, домовая мышь) накапливают более низкие дозы токсичных элементов и тяжелых металлов. Возможно, это связано с тем, что эвсинантропы наряду с естественной пищей (семенами, зелеными частями растений, беспозвоночными) используют пищевые отбросы человека, которые содержат меньшее количество токсических веществ.

Различия по составу и среднему содержанию микроэлементов в городских и природных популяциях микромаммалий

При сравнении содержания микроэлементов в костной ткани мелких млекопитающих, обитающих на Сайхуне и в Дендропарке, было отмечено, что содержание хрома у зверьков, обитающих на Сайхуне достоверно ниже, а серебра достоверно выше (при $P<0.05$), чем у зверьков из Дендропарка. По содержанию свинца показатели на Сайхуне достоверно ниже таковых на опытных участках Дендропарка и НИИ Растениеводства (при $P<0.05$). При сравнении содержания микроэлементов в костной ткани мелких млекопитающих, обитающих на Сайхуне и в НИИ Растениеводства, было отмечено, что содержание брома в организме зверьков с Сайхуна достоверно выше (при $P<0.001$). Содержание бария напротив достоверное выше (при $P<0.01$) у зверьков, обитающих в окрестностях НИИ Растениеводства.

В целом, с учетом недостоверных различий по содержанию микроэлементов в костях мелких млекопитающих лидирует Сайхун (16

микроэлементов: V, Mn, Fe, Co, Cu, As, Se, Br, Ag, Cd, Sb, W, Hg, Tl, Bi, U) по сравнению с Дендропарком (8 элементов: Cr, Ni, Zn, Sr, Mo, Sn, Ba, Pb) и НИИ Растениеводства (Сайхун – 18 элементов: V, Cr, Mn, Fe, Co, Cu, As, Se, Br, Sr, Ag, Cd, Sn, Sb, Hg, Tl, Bi, U; НИИ Растениеводства – 5 элементов: Zn, Mo, Ba, W, Pb). Таким образом, было показано, что содержание серебра и брома достоверно выше на Сайхуне по сравнению с Дендропарком (серебро) и НИИ Растениеводства (бром). Содержание же свинца, хрома и бария достоверно выше на городских участках.

При сравнении содержания микроэлементов у грызунов и насекомоядных, обитающих на двух участках Ташкента (Дендропарк, НИИ Растениеводства), достоверные различия не были выявлены. При сравнении обобщенных данных по содержанию микроэлементов в ткани зверьков из городских и природных популяций были обнаружены достоверные отличия по содержанию Ni, Ba, Pb (выше в синантропных популяциях), Co, Cd, W (выше в природных популяциях). Показаны также высокие, но не достоверные различия по Cu, As, Sr, Ag, Sb, Tl и U (выше в природных популяциях), цинк (выше в городских популяциях) (табл. 27; рис. 32, 33, 34).

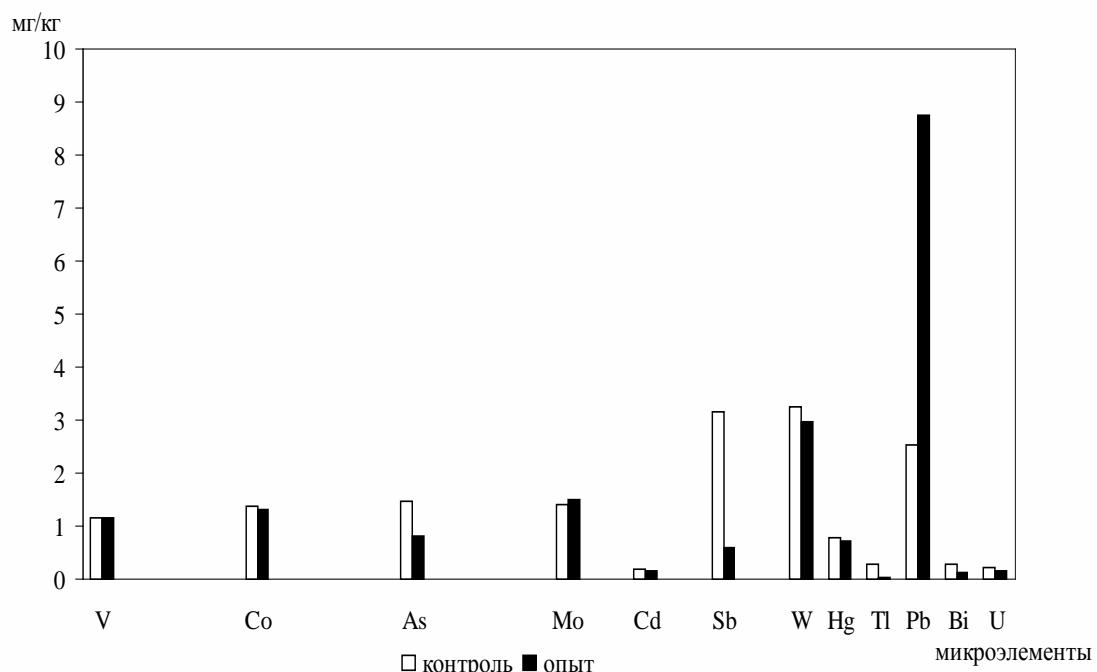


Рис. 32 - Микроэлементный состав костной ткани ММ на контрольной и опытных площадках (микроэлементы с содержанием в костной ткани ММ от 0 до 10 мг/кг), 2012 г.

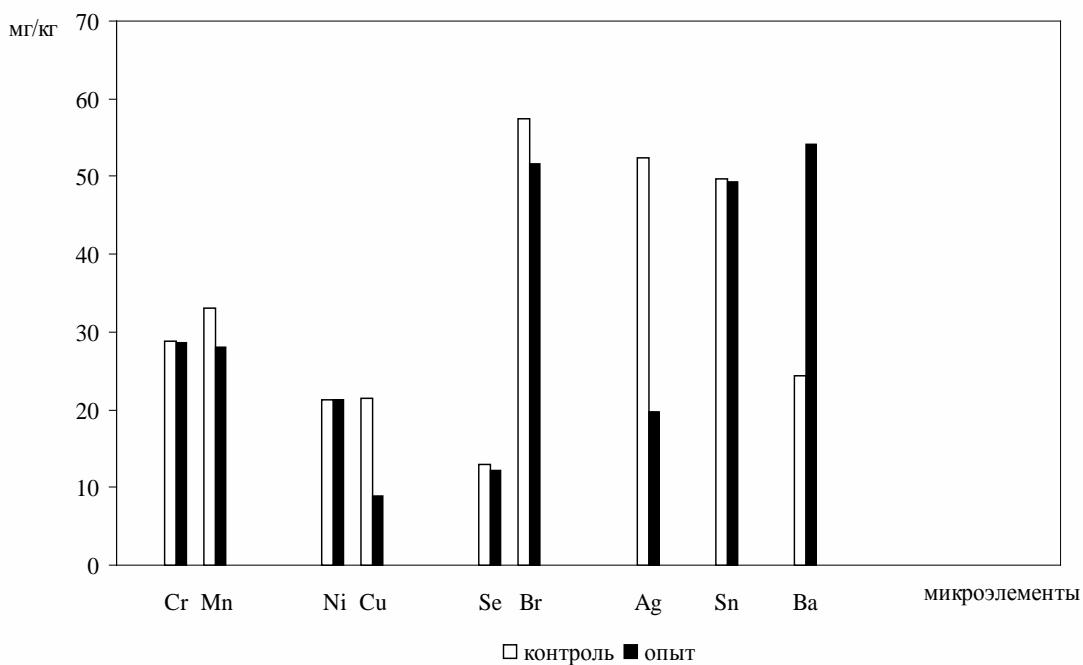


Рис. 33 - Микроэлементный состав костной ткани ММ на контрольной и опытных площадках (микроэлементы с содержанием в костной ткани ММ от 10 до 60 мг/кг), 2012 г.

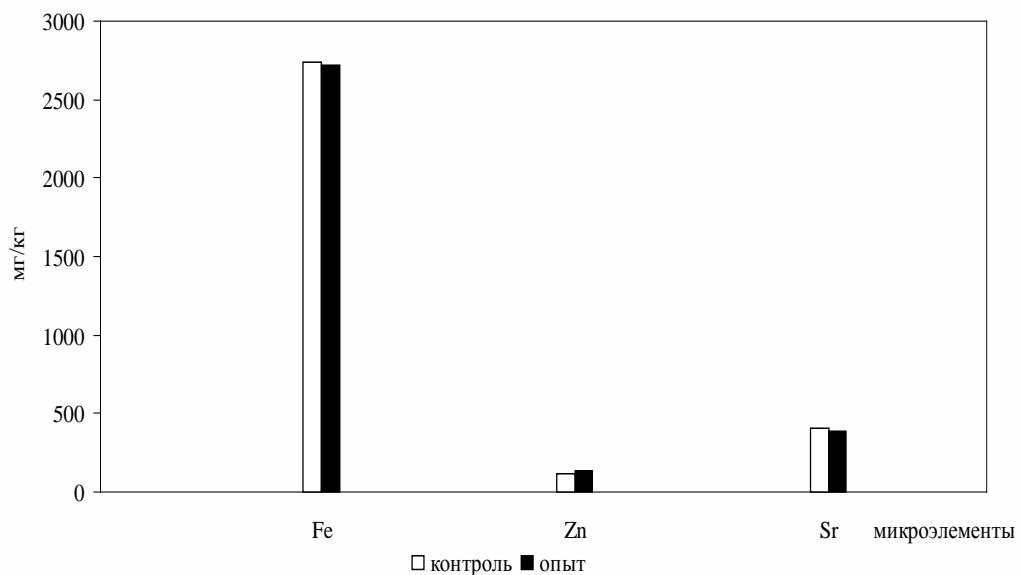


Рис. 34 - Микроэлементный состав костной ткани ММ на контрольной и опытных площадках (микроэлементы с содержанием в костной ткани ММ от 100 до 500 мг/кг), 2012 г.

В целом можно отметить, что концентрации микроэлементов в организме грызунов и насекомоядных выше на территории Сайхуна по сравнению с городскими участками. Здесь показано достоверное и

недостоверное превышение по содержанию 19 из 24 изученных химических элементов, в то время как у городских зверьков отмечено более высокое содержание 5 элементов (табл. 28). Это указывает на высокий уровень трансмиссии тяжелых металлов, как в городе, так и за его пределами.

Таблица 28 - Микроэлементный состав костей ММ на контрольной и опытных площадках, 2012 г.

Элементы	Среднее содержание элементов, мг/кг			
	контроль		опыт	
	Xср	m	Xср	m
V	1,164	0,153935	1,148	0,054
Cr	28,8	1,827567	28,55	0,95
Mn	33	5,069517	28,025	1,775
Fe	2740	150,333	2722,5	2,5
Co	1,36***	0,08124	1,325***	0,675
Ni	21,20*	0,860233	21,225*	0,025
Cu	21,38	8,971867	8,875	2,225
Zn	116,8	10,30728	132,875	0,875
As	1,48	0,63255	0,8205	0,0745
Se	13	0,707107	12,25	0,25
Br	57,4	9,249865	51,7	4,7
Sr	410	29,15476	389,25	103,25
Mo	1,42	0,128062	1,5	0
Ag	52,4	16,68113	19,7025	6,5775
Cd	0,178***	0,047582	0,157***	0,003
Sn	49,6	1,077033	49,375	0,375
Sb	3,17	1,925461	0,604	0,038
Ba	24,4***	3,709447	54,1***	0,1
W	3,236***	1,852103	2,9535***	2,4285
Hg	0,782	0,087715	0,723	0,029
Tl	0,267	0,208698	0,03	0,005
Pb	2,54***	0,314113	8,735***	0,885
Bi	0,279	0,205879	0,13	0,013
U	0,22	0,0501	0,154	0,028

Примечание: *(P<0.05) **(P<0.01), ***(P<0.001) - достоверные различия между опытом и контролем

Среди недостоверных различий обращает на себя внимание содержание меди в организме контрольных зверьков, которое в 2.4 раза выше такового у городских животных. Возможно, накопление меди у грызунов на Сайхуне связано с использованием фунгицидов в близлежащих агроценозах. Также мы связываем с сельским хозяйством и более высокое содержание

мышьяка на Сайхуне (в 1.8 раз выше, чем в Ташкенте), поскольку он входит в состав инсектицидов. Содержание таллия в костях микромамаллий с Сайхуном в 8.9 раз выше такового у зверьков из города. Таллий входит в состав отравленных приманок против грызунов, которые возможно используют жители населенных пунктов находящихся недалеко от Сайхуна. Содержание сурьмы в костной ткани контрольных зверьков в 5.2 раза выше, чем опытных. Источником сурьмы может быть стекольное производство, а также производство резиновых изделий и пиротехники. Не вполне понятен источник проявления высоких концентраций сурьмы в природной местности.

Как видно из вышеизложенного, высокие концентрации микроэлементов были показаны как для урбанизированной, так и для неурбанизированной территории. Следовательно, увеличение концентрации микроэлементов к костной ткани мелких млекопитающих связано не только с урбанизацией, но также и с рядом других факторов. Источники высоких концентраций микроэлементов на природной территории, где помимо автомобильной дороги, проходящей вблизи границ природоохранного хозяйства, не было отмечено иных промышленных объектов, требуют дополнительного изучения. Источниками загрязнения в Ташкенте помимо разветвленной транспортной сети являются различные промышленные предприятия, в том числе металлургические заводы, заводы по производству лакокрасочных и фарфоровых изделий, энергетические производства и др. Также повышенное содержание ряда тяжелых металлов (вольфрам, серебро, стронций, уран) в организме животных связан с естественной металлогенностью района исследования.

Уровень накопления микроэлементов также связан с топографическими особенностями города. Более высокий уровень загрязнения показан для центральной и южной частей города, расположенных в понижении с более неблагоприятным экологическим режимом по сравнению с расположенными на возвышенности северными и северо-восточными районами Ташкента.

Уровень накопления токсичных элементов и тяжелых металлов в организме мелких млекопитающих связан с особенностями их биологии, в первую очередь, с пищевой специализацией видов. Накопление микроэлементов убывает в ряду: виды, питающиеся подземными частями растений – семенояды – насекомоядные - всеядные. В организме антропофилов (восточная слепушонка) и гемисинантропов (гребенщиковая песчанка и малая белозубка) отмечены более высокие уровни содержания микроэлементов по сравнению с эвсинантропами (домовая мышь и серая крыса). Доля проб среди самцов эвсинантропных видов, в костной ткани которых имеется повышенное содержание микроэлементов, почти в полтора раза превышает таковую самок.

ВЫВОДЫ

1. Современная фауна млекопитающих г. Ташкента представлена 28 видами; за время существования города 9 видов исчезли в связи с антропогенным воздействием и вытеснением чужеродными видами, а 4 инвазивных вида пополнили городскую териофауну.
2. По мере усиления урбанизации в зависимости от типа городских местообитаний число видов мелких млекопитающих снижается, а обилие животных, напротив, возрастает, при этом происходит упрощение структуры и снижение биоразнообразия сообществ городских микромаммалий по градиенту урбанизации.
3. «Зеленые коридоры» разных типов способствуют поддержанию биоразнообразия урбациенозов, при этом особенно велика роль берегов рек и каналов. Дорожно-транспортные коммуникации также способствуют пассивному переносу видов между населенными пунктами и внутри них, являясь в то же время причиной повышенной смертности животных.
4. Урбанизация не оказывает заметного влияния на поло-возрастную структуру в популяциях домовой мыши. Плодовитость в городской популяции в 1.7 раз выше, чем в природной, что является компенсаторной реакцией на повышенную эмбриональную смертность при почти полном ее отсутствии в природной популяции.
5. Изменение морфофизиологических признаков синантропной популяции домовой мыши по сравнению природными является адаптивным ответом на влияние антропогенных факторов, что проявляется в ускорении роста, повышении уровня метаболизма, энергетического обмена и общей стрессированности организма грызунов в условиях урбациенозов.
6. Скорость роста черепа выше в городской популяции домовых мышей по сравнению с природными, а его пропорции меняются по ювенильному типу, что позволяет отнести ташкентских особей к животным быстро растущего типа – акселератам, при этом отмечена тенденция к

увеличению относительного объема мозгового отдела у особей, обитающих вне построек.

7. Гельминтофауна *Mus musculus* и *Rattus norvegicus* включает 16 видов цестод и нематод. Степень зараженности серой крысы в 2.4 раза выше, а интенсивность инвазии в 2.5 раза ниже, чем у домовой мыши, при этом показатели видового богатства гельминтов у *M. musculus* в 1.2 раза выше, чем у *R. norvegicus*. Показатели видового разнообразия и степень зараженности зависят от типа городских местообитаний: максимальные показатели характерны для зоны частной застройки. Экстенсивность инвазии в городской среде в 9 раз выше, чем в природной.
8. Уровень накопления токсичных элементов и тяжелых металлов в организме мелких млекопитающих связан с особенностями их биологии, в первую очередь, с пищевой специализацией видов (накопление микроэлементов убывает в ряду: виды, питающиеся подземными частями растений—семеноядные—насекомоядные—всеядные), полом (у самцов содержание микроэлементов выше, чем у самок), степенью синантропии (содержание микроэлементов ниже у эвсинантропов), общим уровнем промышленного загрязнения, закономерностями накопления и переноса микроэлементов, а также естественным фоном ряда из них (вольфрам, серебро, стронций, уран).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумоваа, Г.М. Тенденция изменения климата Москвы в конце двадцатого века / Г.М. Абакумова, А.А. Исаев, М.А. Локошенко, Б.Г. Шерстюкова // Природа Москвы. – М., 1998. – С. 39-49.
2. Абыкааров, А.М. Зимний аспект населения птиц города Ош / А.М. Абыкааров, К.И. Стамалиев // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. - Бишкек, 1996. - С.8.
3. Абыраманова, Н. Особенности фауны и населения птиц города Каракол / Н. Абыраманова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. - Бишкек, 1996. - С.9.
4. Азимов, А.Т. К изучению комплекса паразитических организмов мышевидных грызунов в Джизакской и Ташкентской областях / А.Т. Азимов, Ш. Шоусманов, Т.К. Кабилов // Хозирги замон зоология фани ва уни укитишнинг илмий – услубий муаммолари. - Тошкент, 1993. - С. 14.
5. Айзенштадт, Д.С. К вопросу об истории и путях расселения пасюка (*Rattus norvegicus* Berk) d ghtltkf[СССН / Д.С. Айзенштадт // Зоол. журн. – 1955. – Т. 34. – № 5. – С. 1145-1152.
6. Алекперов, А.М. Сухопутный транспорт и позвоночные животные в Азербайджане / А.М. Алекперов, Г.Т. Мустафаев // Актуальные вопросы зоогеографии. - Кишенев, 1975. - С. 7.
7. Алымкулова, А.А. Различия в окрасе серой крысы в зависимости от места обитания / А.А. Алымкулова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. - Бишкек, 1996а. - С.10.
8. Алымкулова, А.А. Размножение серой крысы в двух микропопуляциях / А.А. Алымкулова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. - Бишкек, 1996б. - С.10.
9. Алымкулова, А.А. Серая крыса – носитель возбудителей зоонозных инфекций в г. Бишкек и его окрестностях / А.А. Алымкулова, Т.В. Мека-

Меченко, Р.Е. Некрасова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. - Бишкек, 1996. - С.11.

10. Алымкулова, А.А. Серая крыса (*Rattus norvegicus* Berkenhout) в Казахстане и Средней Азии / А.А. Алымкулова // Поволжский научный вестник. – 2016. - № 10(62). – С. 29-33.
11. Амшокова, А.Х. Изменчивость крациометрических признаков малой лесной мыши (*Sylvaemus uralensis* Pall.) на разных высотных уровнях в условиях Центрального Кавказа / А.Х. Амшокова // Вестник Нижегородского университета им. Н.И.Лобачевского. – 2010. - № 3(1). - С. 126-133.
12. Аюпов, А.Б. Материалы по биологии ушастой совы зимой в условиях г. Ташкента / А.Б. Аюпов // Экология и биология животных Узбекистана. Ч.2. (Позвоночные). - Ташкент, 1975. - С. 105-109.
13. Аюпов, А.Н. Состав и структура населения зимующих птиц Ташкента / А.Б. Аюпов // Фауна и экология птиц Узбекистана. - Самарканд, 1989. - С. 21-30.
14. Аюпов, А.Н. Численность и территориальное распределение зимующих птиц в г. Ташкенте / А.Н. Аюпов, Д.Ю. Кашкаров // IX ВОК и I съезда ВОО. - Ленинград, 1986. - Ч.1. - С. 48.
15. Аюпов, А.Н. Экология и население зимующих птиц Ташкента и прилежащих районов / А.Н. Аюпов // Автореф. дис. ...канд. биол. наук. - Ашхабад, 1991. - 19 с.
16. База данных «Рабочее место териолога» / С.Н. Гашев, Н.В. Сорокина, О.А. Хританько / Свидетельство № 2013620056 (зарегистрировано в Реестре баз данных 9 января 2013).
17. Банников, А.Г. О земноводных в г. Москве / А.Г. Банников, Ю.А. Исаков // Животное население Москвы и Подмосковья, его изучение, охрана и направленное преобразование. – М., 1967. - С. 92-96.
18. Барановская, Т.Н. Перемещение грызунов с различными видами транспорта / Т.Н. Барановская // Зоол. журн. – 1957. - № 5. – С. 752-761.

19. Баруш, В. Синантропизация и синурбанизация позвоночных животных как процесс формирования связей между популяциями животных и человека / В.Баруш // *Studia geographica*. – 1980. – V.71. - №1. – Р. 9-29.
20. Башенина, Н.В. Пути адаптации мышевидных грызунов / Н.В. Башенина – М., 1977. - 354 с.
21. Беляев, М.М. Об изменениях в авиафауне Сокольнической рощи за период 1922 -1937 гг. / М.М. Беляев // Зап. факультета естествозн. Москов. обл. пед. института. – М., 1938. - Вып. 1. - С. 30-39.
22. Березовиков, Н.Н. О смертности позвоночных животных на автотрассах / Н.Н. Березовиков // *Selevinia*. – 1995. - №3. - С. 82-85.
23. Бобринский, Н.А. Материалы по фауне летучих мышей Туркестанского края (Западный Туркестан с Семиреченской и Закаспийской областями, Хива и Бухара) / Н.А. Бобринский // Бюлл. МОИП, отд. биол. Новая серия, т.XXXIV, 1925.
24. Бобринский, Н.А. Определитель млекопитающих СССР / Н.А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. - М., 1944. - 368 с.
25. Бобринский, Н.А. Определитель млекопитающих СССР / Н.А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. - М., 1965. - 382 с.
26. Богданов, О.П. К биологии и фауне летучих мышей Ташкента и его окрестностей / О.П. Богданов // Известия АН УЗССР. – 1950. - №3. - С.111-114.
27. Богданов, О.П. Материалы по распространению и экологии рукокрылых Средней Азии и Казахстана / О.П. Богданов // Экология, охрана и акклиматизация млекопитающих в Узбекистане. - Ташкент, 1991. - С. 3-8.
28. Богданов, О.П. Рукокрылые / Фауна Узбекской ССР. Млекопитающие. - Ташкент, 1953. - Т.3. - Вып.2. - 158 с.
29. Бойков, В.Н. Видовой состав и распределение млекопитающих и птиц в биотопах лесотундрового Приобья / В.Н. Бойков // Численность и

распространение наземных позвоночных Ямала и прилегающих территорий. - Свердловск, 1981. - С. 38-62.

30. Большаков, В.Н. Экология города. Млекопитающие / В.Н. Большаков, Н.Ф. Черноусова, О.Б. Толкачев и др. - Екатеринбург, 2006. - 104 с.

31. Бондаренко, Д.А. О распространении и экологии обыкновенного ужа, *Natrix natrix*, на территории Москвы и юге области / Д.А. Бондаренко, В.Г. Старков // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. - М., 1989. - С. 40-43.

32. Борисенко, А.В. Зимовка летучих мышей в Московской области / А.В. Борисенко, С.В. Крускоп, В.Н. Чернышёв // VI съезд Териологического о-ва.: тез. докл. - М., 1999. - С. 33.

33. Брушко, Э.К. Эколо-фаунистический обзор ящериц, населяющих пустыни Казахстана // *Selevinia*. - 1993. - №1. - С. 19-36.

34. Буракова, А.В. Эколо-генетические особенности и гельминтофауна остромордой лягушки (*Rana arvalis* Nilss.) в градиенте урбанизации: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.В. Буракова. - Екатеринбург, 2010. - 20 с.

35. Бутов, Г.С. Биоэкология земноводных и пресмыкающихся в урбанизированных условиях (на примере г. Воронежа): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Г.С. Бутов. - Воронеж, 2004. - 203 с.

36. Быкова Е.А. Особенности накопления микроэлементов в организме мелких млекопитающих в условиях урбанизации / Е.А. Быкова, С.Н. Гашев // Известия Самарского научного центра РАН. - 2014. - Т.16. - № 1 (4), 2014. - С.1144-1148.

37. Быкова, Е.А. Роль пассажирского железнодорожного транспорта в расселении грызунов в условиях Узбекистана / Е.А. Быкова // *Selevinia*. - 2004. - С. 191-194.

38. Быкова, Е.А. Популяционные и морфофизиологические особенности домовой мыши урбаценозов Узбекистана / Е.А. Быкова // «Научно-

методические основы составления Государственного кадастра Республики Казахстан»: матер. Международной научно-практической конференции. - Алматы, 2013. - С. 202-207.

39. Быкова, Е.А. Адаптивная изменчивость краинометрических признаков домовой мыши в урбанизированных ландшафтах Узбекистана / Е.А. Быкова, С.Н. Гашев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2013. – Т. 15. - № 3 (3). - С. 1098-1104.

40. Быкова, Е.А. Гибель позвоночных животных на автодорогах в Узбекистане / Е.А. Быкова, А.В. Есипов // Актуальные проблемы зоологической науки: мат-лы научной конференции. - Ташкент, 2009. - С. 5- 6.

41. Быкова, Е.А. Желтый суслик в урбанизированных ландшафтах Узбекистана / Е.А. Быкова, А.В. Есипов // 4 съезд РТО: мат-лы научной конференции. – М., 1999. - С. 41.

42. Быкова, Е.А. Зональные и исторические особенности урбанизированных сообществ мелких млекопитающих на Ямало-Ташкентской трансекте / Е.А. Быкова, С.Н. Гашев // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: мат-лы II международной научно-практической конференции. - Ишим, 2007а. - С.145-148.

43. Быкова, Е.А. Зональные особенности териокомплексов урбанизированных территорий (природно-исторические аспекты формирования и функционирования) / Е.А. Быкова, С.Н. Гашев - Германия: Lambert Academic publishing, 2012. - 108 с.

44. Быкова, Е.А. Изменение биоразнообразия мелких млекопитающих в условиях урбанизации по данным анализа погадок ушастой совы / Е.А. Быкова, А.В. Есипов // Теоретические и прикладные проблемы сохранения биоразнообразия животных Узбекистана. – Ташкент, 2013. - С.18-20.

45. Быкова, Е.А. Мелкие млекопитающие Ташкента / Е.А. Быкова // Синантропия грызунов. – М., 1994. - С. 51-53.

46. Быкова, Е.А. О новых находках многозубки-малютки в Узбекистане / Быкова Е.А., А.С. Нуриджанов // Тр. 4 съезд РТО. – М., 1999. - С. 41.
47. Быкова, Е.А. Особенности гельминтофауны грызунов урбоценозов / Е.А. Быкова, Б. Сидиков, Д.А. Азимов // Узб. биол. журн. - 2002. - № 1.- С. 52-58.
48. Быкова, Е.А. Особенности гельминтофауны синантропных грызунов урбоценозов Узбекистана / Е.А. Быкова, С.Н. Гашев // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13 (39). – № 1 (5). - С.1057- 1060.
49. Быкова, Е.А. Особенности гельминтофауны синантропных грызунов урбанизированных ландшафтов Узбекистана / Е.А. Быкова, Б. Сидиков, Д.А. Азимов // Териофауна России и сопредельных территорий. – М., 2003. - С. 63-64.
50. Быкова, Е.А. Популяционная структура и морфофизиологические особенности ташкентской популяции домовых мышей / Е.А. Быкова // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития: мат-лы V научно-практической конференции. - Ишим, 2010. - Вып. 5. - С. 138-139.
51. Быкова, Е.А. Проблемы сохранения биоразнообразия на плато Устюрт (Узбекистан) в условиях интенсивной хозяйственной деятельности / Е.А. Быкова, А.В. Есипов // Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов. - Тюмень, 2010. - С. 21-23.
52. Быкова, Е.А. Содержание токсичных элементов и тяжелых металлов в костной ткани домовой мыши, обитающей на территории г. Ташкента, Узбекистан / Е.А. Быкова // Вестник ТюмГУ. – 2010а. - №3. - С. 52-59.
53. Быкова, Е.А. Состав и уровень накопления токсичных элементов и тяжелых металлов в организме домовой мыши в городе Ташкенте / Е.А. Быкова // Актуальные проблемы изучения и сохранения животного мира Узбекистана. - Ташкент, 2011. - С. 23-25.
54. Быкова, Е.А. Фауна мелких млекопитающих г. Ташкента по данным анализа содержимого погадок ушастой совы / Е.А. Быкова // «Состояние

териофауны в России и Ближнем зарубежье»: тр. междунар. совещ. - М., 1996. - С. 70-73.

55. Быкова, Е.А. Экологические и морфологические особенности желтого суслика в г. Ташкенте, Узбекистан / Е.А. Быкова, А.В. Есипов // «Суслики Евразии (pp. *Spermophilus*, *Spermophilopsis*) – происхождение, систематика, экология, поведение, сохранение видового разнообразия»: тр. Российской научной конференции. – М., 2005. - С. 19-21.

56. Быкова, Е.А., К вопросу о распространении многозубки-малютки в Узбекистане / Е.А. Быкова, А.С. Нуриджанов, А.В. Есипов // Наземные позвоночные аридных экосистем: тр. междунар. конф. посвященной памяти Н.А. Зарудного. - Ташкент, 2012. - С. 210-212.

57. Вагин, В.В. Городская социология / В.В. Вагин. – М., 2000. - 78 с.

58. Вашетко, Э.В. Влияние антропогенного воздействия на земноводных / Э.В. Вашетко, Х.М. Сартаева // Мат. конф. Герпетологического общ-ва им.А.М.Никольского при РАН и Общ-ва охраны амфибий и рептилий. - Пущино, 2001. - С. 53-55.

59. Вашетко, Э.В. Размножение зеленой жабы г. Ташкента / Э.В. Вашетко, С. Фаязова, А. Мазитова // Современная зоология и научно-методические проблемы обучения. - Ташкент, 1993. - С. 106.

60. Вершинин, В.Л. Адаптивные особенности группировок остромордой лягушки в условиях крупного города / В.Л. Вершинин // Экология. - 1987. - №1. - С. 46-50.

61. Вершинин, В.Л. Видовой комплекс амфибий в экосистемах крупного промышленного города / В.Л. Вершинин // Экология. - 1995. - №4. - С. 299-306.

62. Вершинин, В.Л. *Rana ridibunda* в черте города Свердловска / В.Л. Вершинин // Вопросы герпетологии: мат-лы 5 Всесоюзной герпетологической конференции. - Ленинград, 1981. - С. 32-33.

63. Вершинин, В.Л. О распространении озерной лягушки в городе Свердловске / В.Л. Вершинин // Экология. - 1990. - №2. - С. 67-71.

64. Виденеева, Е. Об экологическом состоянии поверхностных водоемов г. Ташкента / Е. Виденеева, Н. Верещагина, Н. Рахматова // Экологический вестник, 2004. - №2. - С. 43-44.

65. Вилькевич, В.А., Заселенность грызунами водного транспорта / В.А. Вилькевич, Т.В. Сахарова // Тр. Всесоюз. совещ. по млекопитающим. – М., 1975. - С. 280-282.

66. Виноградов, Б.С. Грызуны фауны СССР / Б.С. Виноградов, И.М. Громов. - Москва-Ленинград, 1952. - 296 с.

67. Войновская, Т.К. Структура населения и экология птиц г. Иркутска: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т.К. Войновская. - Улан-Удэ, 2003. - 154 с.

68. Войтехов, М.Я. Короткие заметки о фауне земноводных и пресмыкающихся Москвы и Московской области / М.Я. Войтехов, Т.С. Лещева, В.Е. Флинт, Н.А. Формозов, К.Ю. Гарушянц // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области. – М.: Наука, 1989. - С. 43-48.

69. Воложенинов, Н.Н. К распространению, экологии и охране рукокрылых Узбекистана / Н.Н. Воложенинов // Экология, охрана и акклиматизация позвоночных в Узбекистане. - Ташкент, 1986. - С. 56-73.

70. Воложенинов, Н.Н. Нахodka белозубки-малютки (Mammalia, Insectivora, *Suncus etruskus*) на юге Узбекистана / Н.Н. Воложенинов, Т.А. Павленко // Узб. биол. ж. - 1971. - №1. - С. 64-65.

71. Гамбарян, П.П. Крыса / П.П. Гамбарян, Н.М. Дукельская. – М., 1955. – 255 с.

72. Ганиев, И. Г. Влияние автомобильных дорог на фауну/ И. Г. Ганиев, В. И. Гаранин, В. П. Князев // Взаимодействие между компонентами экологических систем. - Казань, 1985. - С. 139-144.

73. Гаранин, В.И. Герпетофауна и урбанизация / В.И. Гаранин // Наземные и водные экосистемы. - Горький, 1983. - Вып. 6. - С. 37-43.

74. Гашев, С.Н. «Зеленые коридоры» как фактор поддержания биоразнообразия в урбанизированных ландшафтах / С.Н. Гашев, Е.А.

Быкова, Н.В. Сорокина // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. - Т.14. - №1 (9). - С. 2395-2400.

75. Гашев, С.Н. Влияние нефтяных разливов на фауну и экологию мелких млекопитающих Среднего Приобья / С.Н. Гашев // Экология. - 1992. - №2. - С. 40-48.
76. Гашев, С.Н. Гибель позвоночных животных на автодорогах в разных географических условиях / С.Н. Гашев, Е.А. Быкова, Ю.А. Скворцова, А.В. Есипов // Бюллентень МОИП, отд. биологический, Экология, природные ресурсы, рациональное природопользование, охрана окружающей среды. – М., 2009. - Т.114. - Вып. 3. - Приложение I. – Ч. I. - С. 193-198.
77. Гашев, С.Н. Интересные орнитологические находки в г.Тюмени и окрестностях / С.Н. Гашев // Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири. - Тюмень, 1997. - № 2. - С. 43-44.
78. Гашев, С.Н. Млекопитающие в системе экологического мониторинга (на примере Тюменской области) / С.Н. Гашев. - Тюмень, 2000. - 220 с.
79. Гашев, С.Н. Млекопитающие Тюменской области: справочник-определитель / С.Н. Гашев. - Тюмень, 2008. - 336 с.
80. Гашев, С.Н. Особенности сообществ мелких млекопитающих урбанизированных местообитаний на Ямало-Ташкентской трансекте / С.Н. Гашев, Е.А. Быкова // Вестник ТюмГУ. - 2007б. - № 6. - С. 118-131.
81. Гашев, С.Н. Устойчивость сообществ мелких млекопитающих урбанизированных местообитаний на Ямало-Ташкентской трансекте / С.Н. Гашев, Е.А. Быкова, А.Ю. Левых // Известия Самарского научного центра РАН. Биологические ресурсы: фауна. - Самара, 2015. - Т. 17. - № 6, - С. 14-18.
82. Гашев, С.Н. Фауна и экология мелких млекопитающих в зоне воздействия электромагнитного поля промышленной частоты / С.Н. Гашев, А.Н. Зайцева // Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы

развития: мат-лы Междунар. научно-практич. конф. - Ишим, 2010. - С. 144-145.

83. Гашев, С.Н. Фауна и экология наземных позвоночных г. Тюмени / С.Н. Гашев, Е.А. Иванова, А.А. Муканова // Проблемы общей биологии и прикладной экологии. - Саратов, 1997. - С. 44-48.
84. Гашев, С.Н. Экологические характеристики сообществ млекопитающих / С.Н. Гашев // Биологическое разнообразие животных Сибири. - Томск, 1998. - С.128-129.
85. Гашев, С.Н. Экология домовой мыши в условиях периодической дератизации / С.Н. Гашев, Т.Г. Савченко // Экология фундаментальная и прикладная. Проблемы урбанизации: мат-лы. научно-практич. конф. - Екатеринбург, 2005. - С.89-90.
86. Гептнер, В.Г. Млекопитающие Советского Союза. Парнокопытные и непарнокопытные / В.Г. Гептнер, А.А. Насимович, А.Г. Банников – М., 1961. – Т.1. – 775 с.
87. Гептнер, В.Г. Млекопитающие Советского Союза. Хищные (гиены и кошки) / В.Г. Гептнер, А.А. Слудский. – М., 1972. – Т.2. – 549 с.
88. Гражданкина, Е.И. Влияние техногенных факторов на объекты экосистемы городов Ташкентской области / Е.И. Гражданкина // Экологический вестник. – 2006а. - № 2.
89. Гражданкина, Е.И. Геоэкологические исследования территории Угам-Чаткальского Государственного природного Национального парка / Е.И. Гражданкина // Экологический вестник. - 2006б. - № 9.
90. Гражданкина, Е.И. Содержание, влияние и закономерности накопления химических элементов в волосах человека как показатель загрязнения среды промзоны Ташкентской области / Е.И. Гражданкина // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. - 2005а. - № 6.
91. Гражданкина, Е.И. Уровни содержания токсичных элементов и тяжелых металлов в организме некоторых животных на территории

Алмалық-Ахангаранского промышленного узла / Е.И. Гражданкина // Узб. биол. журн. - 2005б. - № 5.

92. Громов, И.М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны / И.М. Громов. - СПб., 1995. - 522 с.

93. Громова, А.Б. К изучению экстерьерных показателей серой крысы в городе Алматы и ее окрестностях / И.М. Громов, М.А. Ербаева // Зоолого-экологические исследования. Тр. Института зоологии МОН РК. - Алматы, 2005. - Т.49. - С. 25-276.

94. Давлатов, Н. К Гельминтофауне грызунов Каракалпакской АССР / Н.Г. Давлатов // Узб. биол. журн. - 1967. - № 1. - С. 48-52.

95. Дикий, И.В. Гибель редких видов летучих мышей на автодорогах Прикарпатья (Львовская обл.) / И.В. Дикий, Е.Б. Сребродольская // Вестник зоологии НАН Украины. - 2006. - Т.40. - № 2. - С. 114.

96. Диордица, В. А. О токсической роли тяжелых металлов, <http://www.infmed.kharkov.ua/TojMet.htm>.

97. Домовая мышь: Происхождение, распространение, систематика, поведение. – М., 1994. - 267 с.

98. Дунганова, Г.Д. Паразиты и болезни серых крыс в хозяйствах Кыргызстана / Г.Д. Дунганова, А.А. Алымкулова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия: матер. конф. - Бишкек, 1996. - С.17.

99. Ермолаева, Е.З. Пространственное распределение и особенности колебания численности мелких млекопитающих. Москвы, 1967-1998 гг.: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е.З. Ермолаева. – М., 2001. - С. 227.

100. Жевновская, А.Н. Видовое разнообразие мелких млекопитающих в зоне воздействия электромагнитного поля промышленной частоты / А.Н. Жевновская, С.Н. Гашев // Вестник Тюменского государственного университета. - 2011. - № 12. - С. 90-97.

101. Замалетдинов, Р.И. Экология земноводных в условиях большого города (на примере г. Казани): автореф. дис. ... канд. биол. наук / Р.И. Замалетдинов. - Казань, 2003. - 167 с.
102. Захидов, Т.З. Материалы по распространению и экологии лисиц (*Vulpes vulpes* L.) в Узбекистане / Т.З. Захидов, В.П. Костин // Узб. биол. журн. – 1959. - №2.
103. Зверева, Е.А. Демографические и морфофизиологические характеристики популяции рыжей полевки в районе естественной геохимической аномалии / Е.А. Зверева, Е.В. Михеева // Проблемы глобальной и региональной экологии: мат-лы конф. молодых ученых ИЭРиЖ УрО РАН. - Екатеринбург, 2003. - С. 56-57.
104. Зубакин, В.А. Изменения орнитофауны Московской области за последние десятилетия / В.А. Зубакин, А.Л. Мищенко, Е.В. Абоносимова, О.Н. Волошина, С.Ю. Ковальковский, Е.Д. Краснова, А.А Могильнер., Н.Г. Николаева, Н.А. Соболев, О.В. Суханова, Е.А. Шварц // Орнитология. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. - Вып. 23. - С. 183-187.
105. Зубакин, В.А. Редкие виды птиц Московской области: прошлое, настоящее и будущее / В.А. Зубакин // Редкие виды птиц центра Нечерноземья. – М., 1990. - С. 10-18.
106. Ивантер, Э.В. В защиту метода морфофизиологических индикаторов / Э.В. Ивантер // IV съезд Всесоюзного Териологического Общества. – М., 1986. - Т.1. - С. 224-225.
107. Ирисов, Э.А. Гибель птиц на автомобильных дорогах Алтайского края / Э.А. Ирисов // Биоценозы Алтайского края и влияние на них антропогенных воздействий. - Барнаул, 1990. - С. 88-90.
108. Исаков, Ю.А. Процесс синантропизации животных, его следствия и перспективы / Ю.А. Исаков // Синантропизация и доместикация животного населения. – М., 1969. – С. 3-69.
109. Кайгородов, Д.Н. Орнитологические наблюдения из окрестностей Охтинского порохового завода и Лесного института близ С.Петербурга /

Д.Н. Кайгородов // Тр. С.-Петербург, об-ва естествоисп. - СПб, 1885. - Т. 16. - Вып. 2. - С. 463-504.

110. Кайгородов, Д.Н. Орнитофауна парка Лесного института (за десятилетие 1897-1907) / Д.Н. Кайгородов // Изв. Лесн. ин-та. - СПб, 1908. - Вып. 18. - С. 6984.

111. Кайгородов, Д.Н. Орнитофауна парка Лесного института и изменения, произошедшие в ней за десятилетие (1886-1896) / Д.Н. Кайгородов // Изв. Лесного ин-та. - СПб, 1898. - Вып. 1. - С. 11-30.

112. Калецкий, А.А. Содержание птиц на водоемах Москвы / А.А. Колецкий // Орнитология. - 1960. - №3. - С. 420-422.

113. Карасева, Е. В. Этапы изучения фауны млекопитающих Москвы / Е.В. Карасева // Животные в городе: мат-лы. науч.-практ. конф. – М., 2000. - С. 12-14.

114. Карасева, Е. В., Экологические формы млекопитающих крупного города на примере Москвы / Е.В. Карасева, В.Ф. Куликов, В.К. Мелкова, Г.Н. Тихонова, Н.В. Степанова, Б.Н. Самойлов, АЭ. Молчанов // Экологические исследования в Москве и Московской области. – М.: Наука, 1995. - С. 78-96.

115. Карасева, Е.В. Грызуны России / Е.В. Карасева, Ю.В. Тощигин. – М., 1993. - 166 с.

116. Карасева, Е.В. Дикие млекопитающие Измайловского лесопарка Москвы / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицина, Б.Л. Самойлов // Зоологический журнал. - 1998а. - №3. - С. 337-345.

117. Карасева, Е.В. Лептоспироз у серых крыс (*Rattus norvegicus* Berk.) в Узбекистане / Е.В. Карасева, М.Я. Якубова, Ю.В. Ананьина // Серая крыса. – М, 1986. – Т. 2. – С. 25-31.

118. Карасева, Е.В. Мелкие млекопитающие незастроенных участков г. Москвы / Е.В. Карасева, Г.Н. Тихонова, Н.В. Степанова // Бюллетень МОИП; Отд. биол. – М.: МГУ, 1993. - Т. 95. - Вып. 3. - С. 32-40.

119. Карасева, Е.В. Млекопитающие г. Москвы / Е.В. Карасева // Мат-лы 5 съезда ВТО АН СССР. – М., 1990. - Т.2. - С. 236-237.

120. Карасева, Е.В. Млекопитающие Москвы (исключая грызунов) за последние сто лет / Е.В. Карасева, Б.Л. Самойлов, Г.В. Морозова, А.Ю. Телицина // Природа Москвы. – М, 1998б. - С. 121-141.

121. Карасева, Е.В. Млекопитающие Москвы в прошлом и настоящем / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицина, Б.Л. Самойлов. - М.: Наука, 1999. - 245 с.

122. Карасева, Е.В. О природной очаговости лептоспироза в Узбекской ССР / Е.В. Карасева, К.Д. Джалилова, М.Я. Якубова // Медицинский журнал Узбекистана. – Ташкент, 1987. – Т. 2. – С. 8-10.

123. Карташев, Н.Н. Новое нахождение туркменского тушканчика (*Juculus turkmenicus* Vinogr. et Bond.) в Туркмении / Н.Н. Карташев, А.Н. Солдатова // Бюлл. МОИП. Отд. биол. - 1953. - Вып.1. - Т.58.

124. Кашкаров, Д.Н. Животные Туркестана, их жизнь и значение для человека / Д.Н. Кашкаров / Орошенный район Туркестана и водоемы. - Ташкент, 1925. - Вып.3. - 139 с.

125. Кашкаров, Д.Н. Животные Туркестана. Ташкент / Д.Н. Кашкаров. – Ташкент, 1931. – 448 с.

126. Кашкаров, Д.Ю. Редкие фаунистические находки в Западном Тянь-Шане / Д.Ю. Кашкаров // Биоразнообразие Западного Тянь-Шаня: охрана и рациональное использование. - Ташкент, 2002. - С. 106-107.

127. Кашкаров, Р.Д. Современное состояние и ресурсы фауны хищных млекопитающих (Canidae, Ursidae, Mustelidae) Западного Тянь-Шаня / Р.Д. Кашкаров // Биоразнообразие Западного Тянь-Шаня: охрана и рациональное использование. - Ташкент, 2002. - С. 115-121.

128. Кириллова, Н.Ю. Гельминты мелких млекопитающих Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Н.Ю. Кириллова. - Тольятти, 2005. - 238 с.

129. Кист, А.А. Феноменология биохимии и бионеорганическая химия / А.А. Кист. - Ташкент: ФАН, 1987.

130. Клаустницер, Б. Экология городской фауны. / Б. Клаустницер. – М.: Мир, 1990. - 246 с.

131. Ковшарь, А.Ф. Влияние антропогенных факторов на фауну позвоночных. Птицы / А.Ф. Ковшарь, Б.М. Губин // Редкие животные пустынь. - Алма-Ата, 1990. - С. 34-47.

132. Ковшарь, В.А. Ави фауна г. Алма-Аты и роль зеленых насаждений в ее формировании: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.А. Ковшарь. - Алма-Ата, 1995. - 23 с.

133. Кожова, О.М. Методология оценки состояния экосистем / О.М. Кожова, Л.Р. Измельцева, Б.К. Павлов и др. - Ростов-н/Д.: ЦВВР, 2000. - 128 с.

134. Козлов, Н.А. Обзор орнитофауны Новосибирска и его окрестностей / Н.А. Козлов / Животный мир Сибири и его охрана. - Новосибирск, 1980. - С. 86-94.

135. Колесников, И.И. Грызуны / Фауна Узбекской ССР. Млекопитающие / И.И. Колесников. - Ташкент, 1953. - Т. 3. - вып. 5. - 137 с.

136. Кондратенко, А.В. Млекопитающие в питании сов Донецко-Донских и Донецко-Приазовских степей / А.В. Кондратенко, Н.Н. Товпинец // Vestnik zoologii. - 2001. - 35 (6). - С. 95-98.

137. Константинов, В.М. Особенности зимней ави фауны и основные тенденции динамики зимнего населения птиц парков крупного города / В.М. Константинов, А.Г. Резанов, Р.А. Захаров // Орнитологические исследования в России. – М., 1997. - С. 124-148.

138. Корнеев, Г.А. Опыт изучения индексов печени и надпочечника как показателей энергетического потенциала популяции большой песчанки / Г.А. Корнеев, А.А. Карпов // Грызуны: мат-лы 5 совещ. – М.: Наука, 1980. - С. 213-214.

139. Красная книга Республики Узбекистан / под ред. Д.А.Азимова. Животные. - Ташкент: Chinor ENK, 2006. - Т.2. - 214 с.

140. Крускоп, С.В. Млекопитающие Подмосковья / С.В. Крускоп. – М., 2000. - 172 с.

141. Кузякин, А.П. Летучие мыши г. Ташкента и систематические заметки о некоторых формах Chiroptera с Кавказа, Бухары и Туркмении / А.П. Кузякин // Бюл. МОИП, отд. биол., 1934. - Т. 43. - Вып.2. - С. 316-330.

142. Кузякин, А.П. Новые данные по систематике и географическому распространению летучих мышей (Chiroptera) в СССР / А.П. Кузякин // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1935. - Т. XLIV (7-8). - С. 428-438.

143. Кузякин, А.П. О теории вида и видообразовании (Близкие виды рукокрылых в аспекте их исторического развития) / А.П. Кузякин // Тр. Института зоологии и паразитологии АН УзССР. - Ташкент, 1956. - Т. 5. - С. 181-231.

144. Кулик, И.Л. Опыт составления обзора состояния численности мышевидных грызунов на большой территории / И.Л. Кулик // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М., 1963. - С. 244-247.

145. Куликова, Ю.А. Эколо-морфологическая характеристика внутрипопуляционных группировок домовой мыши в урбанизациях / Ю.А. Куликова, Н.В. Сорокина, С.Н. Гашев // Бюлл. МОИП, отд. биологич., 2000. - Т. 105. - Вып. 6. - С. 3-10.

146. Курманкулов, А.Б. Весенне-летнее население птиц г. Бишкека / А.Б. Курманкулов // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия: материалы конф. - Бишкек, 1996. - С. 23.

147. Кучерук, В.В. Опыт критического анализа методики количественного учета грызунов и насекомоядных при помощи ловушко-линий / В.В. Кучерук, Н.В. Тупикова, В.С. Евсеева, В.А. Заклинская // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М., 1963. - С. 218-227.

148. Кучерук, В.В. Грызуны – обитатели построек человека в населенных пунктах различных регионов СССР / В.В. Кучерук // Общая и региональная териология. - М., 1988. – С. 165-237.

149. Кучерук, В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек / В.В. Кучерук // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – М., 1963. - С. 159-183.

150. Кучерук, В.В. Понятия и термины, отражающие степень связи грызунов с человеком / В.В. Кучерук, Н.В. Туттова // 6 Съезда ВТО: материалы съезда. – М., 1999. - С. 137.

151. Кучерук, В.В. Природные факторы, лимитирующие распространение надвида «домовая мышь» / В.В. Кучерук, В.А. Лапшов // Синантропия грызунов / под. ред. В.Е.Соколова и Е.В.Карасевой. – М., 1994. - С.15-30.

152. Кучерук, В.В. Синантропия грызунов / В.В. Кучерук, Е.В. Карасева // Синантропия грызунов и ограничение их численности. – М., 1992. - С. 4-36.

153. Кучерук, В.В. Современный ареал серой крысы / В.В. Кучерук, И.В. Кузиков // Распространение и экология серой крысы и методы ограничения ее численности. – М., 1985. – С. 17-52.

154. Кучерук, В.В. Учет вредных грызунов и землероек / В.В. Кучерук / Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. – М., 1952. - С. 12-14.

155. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин // Учебное пособие для биол. спец. вузов. – М., 1980. – 298 с.

156. Лановенко, Е.Н. Изучение орнитофауны городов Узбекистана / Е.Н. Лановенко // Экология Муамоллари (Хайвонот дунеси ва тупроклар экологияси). - Карши, 1994. - С. 89.

157. Лановенко, Е.Н. Орнитокомплексы городов юга Узбекистана / Е.Н. Лановенко // Зоологические исследования. - Ташкент, 1993. - Вып.1. - С. 34-48.

158. Лановенко, Е.Н. Орнитофауна новых жилых районов Ташкента / Е.Н. Лановенко, А.К. Филатов // X Всесоюз. Орнитологической конф.: мат-лы конф. - Минск, 1991. - Ч. 2. - Кн. 2. - С. 18-19.

159. Лапшов, В.А. Человек и популяционная экология синантропных грызунов / В.А. Лапшов, В.В. Кучерук // Синантропия грызунов. – М., 1994. - С. 4–14.

160. Левых, А.Ю. Влияние урбанизации на структуру сообществ и состояние популяций мелких млекопитающих / А.Ю. Левых, А.Н. Бажина // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. 2012. - № 4. - С. 38-46.

161. Левых, А.Ю. Мониторинг состояния экосистем на территории г. Ишима / А.Ю. Левых, Г.Г. Пузынина, А.В. Ермолаева, О.С. Козловцева // Известия Самарского научного центра. 2010. - Т. 12 (33). - № 1(8). - С. 1935-1940.

162. Левых, А.Ю. Эколо-биологический мониторинг урбоэкосистем / А.Ю. Левых, Г.Г. Пузынина, А.В. Ермолаева, А.В. Иванкова, Д.О. Шерер // Известия Самарского научного центра. 2011. - Т. 13 (39). - № 1(8). - С. 1890-1895.

163. Липин, С.И. Список птиц г. Иркутска и его окрестностей / С.И. Липин, В.Д. Сонин, Ю.А. Дурнев, В.И. Безбородов // Экология наземных позвоночных Восточной Сибири. - Иркутск, 1988. - С. 70-79.

164. Мальчевский, А.С. История орнитофауны парка Лесотехнической академии им. С.М. Кирова (Ленинград) и некоторые вопросы микроэволюции / А.С. Мальчевский // Вопросы экологии и биоценологии. - Ленинград, 1969. - Вып. 9. - С. 5-22.

165. Маринина, Л.С. Домовая мышь (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) / Л.С. Маринина / Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии. – М., 2005. - С. 273-284.

166. Матчанов, Н.М. Гельминты сельскохозяйственных животных / Н.М. Матчанов, С. Дадаев, Д.А. Азимов, Ю.М. Зимин, В.И. Гехтин // Экология паразитов животных Северо-Востока. - Ташкент, 1984. - С. 37.

167. Матякубов, С.Д. Афганская майна в условиях садов Ташкентского оазиса / С. Д. Матякубов // Узб. биол. журн. - 1968. - №6. - С. 42-44.

168. Матякубов, С.Д. Изменение авиафлоры древесно-кустарниковых насаждений Ташкентского оазиса и некоторые меры ее охраны / С.Д. Матякубов // Узб. биол. журн. - 1983. - №5. - С. 35 - 37.

169. Матякубов, С.Д. Количественные соотношения гнездящихся птиц древесно-кустарниковых насаждений Ташкентской области / С.Д. Матякубов // Узб. биол. журн. - 1982. - №1. - С. 47-49.

170. Матякубов, С.Д. Состав птиц Ташкентского оазиса и его изменение за 100-летний период / С.Д. Матякубов // Узб. биол. журн. - 1970. - №2. - С. 47-50.

171. Мекленбурцев, Р.Н. Заметки по биологии летучих мышей окрестностей Ташкента / Р.Н. Мекленбурцев / Бюл. САГУ. Ташкент, 1935. - Вып. 21. - С. 105-114.

172. Мекленбурцев, Р.Н. Изменения в природной обстановке окрестностей Ташкента и их воздействие на некоторых наземных позвоночных / Р.Н. Мекленбурцев // Охрана и воспроизведение животного мира Узбекистана. - Ташкент, 1982. - С. 7-9.

173. Мекленбурцев, Р.Н. К биологии и сельскохозяйственному значению слепушонки в окрестностях Ташкента / Р.Н. Мекленбурцев // Бюл. САГУ. - Ташкент, 1937. - Вып. 22. - С. 269-283.

174. Мекленбурцев, Р.Н. Население гнездящихся птиц Ташкента и многолетние наблюдения его состава / Р.Н. Мекленбурцев // Бюл. МОИП. отд. биол. - 1982. - Т. 87. - Вып. 4. - С. 36-44.

175. Мекленбурцев, Р.Н. Пролетные и зимующие птицы Ташкента (по данным многолетних наблюдений) / Р.Н. Мекленбурцев // Бюл. МОИП. отд. биол. - 1982. - Т. 87. - Вып. 6. - С. 86-93.

176. Меркушева, И.В. / И.В. Меркушева, Е.В. Надточий, И.Г. Хохлова, Л.Д. Шарпило / Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и трематоды. - М., 1979. - 232 с.

177. Методические указания по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в РСФСР. – М., 1990. - 40 с.

178. Митропольский, М.Г. Индикаторная роль птиц в крупных городах / М.Г. Митропольский // Экологический вестник. - Ташкент, 2007. - № 4. - С. 9-11.

179. Митропольский, М.Г. Камышница *Gallinula chloropus* и вяхирь *Columba palumbus* - новые гнездящиеся птицы города Ташкента / М.Г. Митропольский // Русский орнитологический журнал. 2008. - Т. 17. - № 455. - С. 1837-1839.

180. Митропольский, М.Г. Млекопитающие в питании зимующих ушастых сов в крупных городах Узбекистана / М.Г. Митропольский, О.В. Митропольский // Совы Северной Евразии: экология, пространственное и биотическое распределение. – М., 2009. - С. 66-69.

181. Митропольский, М.Г. Осенний пролет хохлатого осоеда и большого подорлика под Ташкентом / М.Г. Митропольский // Пернатые хищники и их охрана., 2007. - № 9. - С. 66-67.

182. Митропольский, М.Г. Птицы города Ташкента: фауна, динамика, население / М.Г. Митропольский. Германия: Lambert Academic publishing, 2013. - 150 с.

183. Митропольский, О.В. Биоразнообразие Западного Тянь-Шаня / О.В. Митропольский // Материалы по изучению птиц и млекопитающих в бассейнах рек Чирчик и Ахангаран (Узбекистан, Казахстан). - Ташкент-Бишкек, 2005. - 166 с.

184. Митропольский, О.В. Вселение серой крысы в экосистемы Узбекистана: экологические, эпизоотологические и эпидемиологические проблемы / О.В. Митропольский, А.С. Неъматов, Д.А. Азимов, А.О. Юлдашев // Узб. биол. журн. - 2007. - №2. - С. 74-81.

185. Митропольский, О.В. Некоторые особенности распространения серой крысы в Узбекистане / О.В. Митропольский // 4 съезд ВТО: материалы съезда. – М. 1986. - Т. 3. - С. 277-279.

186. Митропольский, О.В. Размножение серой крысы в Узбекистане / О.В. Митропольский. В.П. Лобызов, В.И. Седин // 4 съезд ВТО: материалы съезда. – М. 1986. - Т. 3. - С. 279-281.

187. Митропольский, О.В. Распространение тушканчика Виноградова (*Allacataga vinogradovi*) в Ташкентской (Узбекистан) и Южно-Казахстанской (Казахстан) областях / О.В. Митропольский, Н.О. Митропольская // Наземные позвоночные аридных экосистем: материалы международ. конф. - Ташкент, 2012. - С. 231.

188. Муминов, П.А. Гельминты домашних плотоядных. Гельминты диких животных / П.А. Муминов, М.А. Султанов, М. Эльбусинова, Б.Х. Сидиков, Р.Д. Мавлянова // Экология паразитов животных Северо-Востока. - Ташкент, 1984. - С. 55-62.

189. Мурзов, В.Н. Влияние антропогенных факторов на фауну позвоночных. Млекопитающие / В.Н. Мурзов, Д.А. Бланк // Редкие животные пустынь. - Алма-Ата, 1990. - С. 47-55.

190. Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды и использовании природных ресурсов в Республике Узбекистан. Под ред. Б.Б. Алиханова. - Ташкент, 2005. - 134 с.

191. Нильсен, В.А. У истоков современного градостроительства Узбекистана (XIX – начало XX веков). - Ташкент, 1988. - 208 с.

192. Нуриджанов, А.С. Нахodka белозубки-малютки в Кураминском хребте // Экология и охрана редких и исчезающих позвоночных Узбекистана. - Ташкент, 1985. - С. 49.

193. Нуриджанов, Д.А. Гибель серого варана (*Varanus griseus*) на автодорогах Кызылкумов / Д.А. Нуриджанов // Труды заповедников Узбекистана. - Ташкент: Chinor ENK, 2008. - Вып.6. - С. 209-211.

194. Огнев, С. И. *Fauna mosquensis*. Опыт описания фауны Московской губернии. 1. Млекопитающие. – М.: Изд-во Комиссии для исследования фауны Московской губернии, 1913.

195. Огнев, С.И. Экология млекопитающих. – М.: МОИП, 1951. - 253 с.

196. Остапенко, М.М. Биология зайца-песчаника в Узбекистане / М.М. Остапенко // Охотниче-промышленные животные Узбекистана. - Ташкент, 1963. - С. 64-75.

197. Остапенко, М.М. Биология ондатры в условиях Ташкентской области / М.М. Остапенко // Охотниче-промышленные животные Узбекистана. - Ташкент, 1963. - С. 43-56.

198. Павлинов, М.Я. Систематика млекопитающих СССР / М.Я. Павлинов, О.Л. Россолимо. – М., 1987. - 285 с.

199. Панова, О.М. Материалы по размножению и численности домовой мыши и серого хомячка в г. Ашхабаде / О.М. Панова, Г.Д. Свирденко, Н.И. Вологин, Т.А. Север // Первая респ. конф. молодых зоологов Туркменистана. - Ашхабад, 1964. - С. 35-37.

200. Пантелейев, П.А. Экогеографическая изменчивость грызунов / П.А. Пантелейев, А.Н. Терехина, А.А. Варшавский. – М., 1990. - 374 с.

201. Плакса С.А. Влияние транспортной нагрузки на автодорогах Республики Дагестан на диких животных / С.А. Плакса, Ю.А. Яровенко // Бюл.МОИП. отд. биол. - 2008. - 113, №5. - С.79-83.

202. Позвоночные животные Алма-Аты (фауна, размещение, охрана) / под. ред. А.Ф. Ковшаря. - Алма-Ата, 1988. - 224 с.

203. Потапов. Е.Р. Использование погадок для изучения питания хищных птиц / Е.Р. Потапов // Методы изучения и охрана хищных птиц. – М., 1990. - С. 103-118.

204. Поярков, Д.В. Пути формирования фауны мелких млекопитающих большого города / Д.В. Поярков, Н.В. Степанова // Труды II Всесоюзного совещания по млекопитающим. – М. 1975. - С. 101-105.

205. Прилуцкая Л.И. Места обитания домовой мыши в горах СССР / Л.И. Прилуцкая // Экология горных млекопитающих. - Свердловск, 1982. - С. 95-96.

206. Программа для ЭВМ «STATAN – 2011» / Гашев С.Н. / Свидетельство № 2011615336 (зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 7 июля 2011).

207. Промтов, В.П. Новые места находок серой крысы в Узбекистане / В.П. Промтов, Л.И. Шестакова, М.Н. Каштанкин // Профилактика особо опасных инфекций на железнодорожном транспорте. - Ташкент, 1984. - С. 58-59.

208. Птушенко, Е.С. Изменения авиафуны Ленинских гор и их окрестностей / Е.С. Птушенко // Орнитология. – М., 1976. - Вып. 10. - С. 3-9.

209. Пятый Национальный доклад Республики Узбекистан о сохранении биологического разнообразия. - Ташкент. – 2015. – 62 с.

210. Ревич, Б.А. Эколо-геохимическая оценка окружающей среды промышленных городов / Б.А. Ревич, Ю.Е. Саэт / Урбоэкология. Научн. Совет по пробл. биосферы. – М.: Наука, 1990. - 240 с.

211. Роговин, К. А. Многолетняя динамика уровня кортикостерона и его корреляты у самцов большой песчанки (*Rhomomys opimus* Licht.) в природе. Неинвазивные методы в исследованиях стресса / К.А. Роговин, А.А. Тупикин, Дж. А. Рандалл, И. Е. Колосова, М. П. Мошкин // Журнал общей биологии. - 2006. - Том 67. - № 1- С. 47-52.

212. Росицкий, Б. Синантропия млекопитающих и роль экзоантропических грызунов в природных очагах болезней / Б. Росицкий, И. Кратохвил // Чехосл. биология. – М., 1953. – Т.2. – Вып. 5. – С. 285-288.

213. Руденко, А.А. Биогеохимические обследование заповедников – важный шаг к комплексному региональному мониторингу окружающей среды Республики Узбекистан / А.А. Руденко, Е.И. Гражданкина //

Сохранение биоразнообразия на особо охраняемых территориях Узбекистан. - Ташкент, 2000. - С. 6-12.

214. Руденко, А.А. Содержание микроэлементов в некоторых лекарственных растениях. Произрастающих на участке Башкызылсай Чаткальского заповедника / А.А. Руденко // Труды заповедников Узбекистана. - Ташкент, 2008. - Вып. 6. - С. 212-216.
215. Руденко, А.А. Содержание химических элементов в биосубстратах барана Северцова на территории Государственного Нуратинского заповедника / А.А. Руденко, Е.И. Гражданкина // Труды заповедников Узбекистана. - Ташкент, 2004. - Вып. 4-5. - С. 303-308.
216. Рузикулова, Н.А. Экология и распространение брюхоногих моллюсков г. Самарканда и его окрестностей / Н.А. Рузикулова, З.И. Иззатулаев // Проблемы рационального использования и охрана биологических ресурсов Южного Приаралья. - Нукус, 2006. - С. 119.
217. Рыжиков, К.М. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Нематоды и акантоцефалы / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев, Л.С. Шалдыбин, Г.В. Мацаберидзе, И.В. Меркушева, Е.В. Надточий, И.Г. Хохлова, Л.Д. Шарпило. - М., 1979. - 272 с.
218. Рыжиков, К.М. Определитель гельминтов грызунов фауны СССР. Цестоды и trematodes. / К.М. Рыжиков, Е.В. Гвоздев, М.М. Токобаев, Л.С. Шалдыбин, Г.В. Мацаберидзе, И.В. Меркушева, Е.В. Надточий, И.Г. Хохлова, Л.Д. Шарпило. - М., - 1979. - 232 с.
219. Саидов, А.С. О расселении серой крысы (*Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769) в Центральном и Юго-Западном Таджикистане / А.С. Саидов, Л.С. Набиев // Териофауна России и сопредельных территорий. - М., 2011. - С. 422.
220. Саидов, А.С. О расселении серой крысы (*Rattus norvegicus* Berkenhout) в жилом секторе г. Душанбе / А.С. Саидов, О.Д. Назарова, В.Т. Рузиев // Фауна и экология животных Таджикистана. - Душанбе, 2004. - С. 194-196.

221. Саидов, А.С. Распространение, систематика, экология и практическое значение грызунов Таджикистана: автореф. дисс. ... канд. биол. наук./ А.С. Саидов. - Душанбе, 2012. - 47 с.

222. Саржинский, В.А. Опыт картографирования поселений серой крысы в крупном среднеазиатском городе / В.А. Саржинский // 4 съезд ВТО. - М., 1986. - С. 279-280.

223. Сартаева, Х.М. Географическая изменчивость зеленой жабы / Х.М. Сартаева, Э.В. Вашетко // Зоолого-экологические исследования. Тр. Института зоологии МОН РК. - Алматы, 2005. - Т. 49. - С. 152-155.

224. Сатаева, З.Л. Смена сезонных аспектов авиафауны по Ташкенту и его окрестностям / З.Л. Сатаева // Тр. САГУ. - Ташкент, 1937. - Вып. 29. - 74 с.

225. Сатунин, К.А. Позвоночные Московской губернии. Млекопитающие / К.А. Сатунин // Изв. общ-ва любит. естествозн., антропол. и этногр. Тр. Зоол. отд. о-ва. - М., 1895. - Т. 10. - Вып. 1. - С. 1-18.

226. Сатунин, К.А. Фауна позвоночных Измайловского зверинца и ее отношение к пчеловодству / К.А. Сатунин // Акклиматационный и ботанико-зоологический съезд в 1892 г. в г. Москве. - М., 1892.

227. Семенов, Д.В. К состоянию герпетофауны Москвы / Д.В. Семенов, О.А. Леонтьева // Земноводные и пресмыкающиеся Московской области: Матер. совещ. по герпетофауне Москвы и Московской области. - М.: Наука, 1989. - С. 60-70.

228. Серая крыса: Систематика, экология, регуляция численности / под ред. В.Е. Соколова, Е.В. Карасевой. - М., 1990. - 456 с.

229. Сиддиков, Б. Тошкент шаҳрида учрайдиган курбакалар гельминтларини урганишга доир / Б. Сиддиков, Э.В. Вашетко // Современная зоология и научно-методические проблемы обучения. - Ташкент, 1993. - С. 58.

230. Сливинский, Г.Г. Мышевидные грызуны, как индикаторы уровня загрязнения тяжелыми металлами территорий в зоне воздействия

Темиртау-Карагандинского промышленного комплекса / Г.Г. Сливинский // Териофауна Казахстана и сопредельных территорий. - Алматы, 2009. - С. 157-160.

231. Смирнов, Е.Т. Охота на тигра / Е.Т. Смирнов // Природа и охота, 1887. - № 7,
232. Смирнов, Е.Т. Тигры под Ташкентом / Е.Т. Смирнов // Природа и охота, 1889. - № 5,
233. Смирнов, Е.Т. Экспедиция против тигров / Е.Т. Смирнов // Природа и охота, 1883. - № 6,
234. Соколов, В.Е. Серая крыса – жизненная форма грызуна-синантропа / В.Е. Соколов, Е.В. Карасева // Экология и медицинское значение серой крысы (*Rattus norvegicus* Berk): матер. I рабочего совещания по серой крысе. – М., 1983. - С. 4-6.
235. Статистический сборник. - Ташкент: Госкомстат Узбекистана. 2005. - С. 8-16.
236. Степанова, В.М. О роли белых крыс в укоренении пасюка в Алма-Ате / В.М. Степанова // Грызуны. - Свердловск, 1988. Т. 3. - С. 43-44.
237. Степанова, Н.В. О распределении разных видов грызунов на территории города Москвы / Н.В. Степанова, Н.Н. Пояркова // Тр. Всесоюз. совещ. по млекопитающим. – М., 1975. - С. 137-139.
238. Строганов, С.У. Насекомоядные млекопитающие фауны СССР / С.У. Строганов // Докл. АН СССР. – М., 1941. - №33ю – Т. 3. - С 270-272.
239. Султанов, М.А. Синантропные очаги гельминтов человека и домашних животных / М.А. Султанов, П.А. Муминов, Х. Хусанов, М. Рахимова // Охрана животного мира Узбекистана и меры по увеличению численности редких и исчезающих видов животных. - Ташкент, 1975. - С. 52-53.
240. Телегин, В.И. Долины северных рек как места концентрации и пути проникновения животных на Крайний Север / В.И. Терегин // Природа поймы р. Оби и ее хозяйственное освоение. - Томск, 1963. - С. 343-349.

241. Телицина, А.Ю., Обыкновенный хомяк в Москве / А.Ю. Телицина, Е.В. Карасева, Н.Н. Степанова, А.В. Суров // Синантропия грызунов. - М.: ИЭМЭЖ, 1994. - С. 92-100.

242. Тимошенко, П.В. Биологическое разнообразие грызунов и их гельминтов в заказнике «Рафайловский» и г. Тюмени / П.В. Тимошенко, О. Н. Жигилева // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтования, 2006. - № 7. - С. 78 – 84.

243. Тихонова, Г.Н. Мелкие млекопитающие, населяющие полосы отчуждения железных дорог г. Москвы / Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов, П.Л. Богомолов и др. // Успехи современной биологии. - 1997. - Т. 117. - №3. - С. 333-354.

244. Тихонова, Г.Н. Особенности обитания полевой мыши в условиях крупнейшего города (на примере Москвы) / Г.Н. Тихонова, Е.В. Карасева, И.А. Тихонов, Н.В. Степанова // Синантропия грызунов. – М.: ИЭМЭЖ, 1994. - С. 38-50.

245. Тихонова, Г.Н. Распространение и видовое разнообразие мелких млекопитающих берегов рек урбанизированных территорий / Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов, П.Л. Богомолов, А.В. Суров // Зоологический журнал. - 2002. - №7. - С. 864-870.

246. Тихонова, Г.Н. Экологические аспекты формирования фаун мелких млекопитающих урбанистических территорий Средней полосы России / Г.Н. Тихонова, И.А. Тихонов, А.В. Суров, П.Л. Богомолов, Е.В. Котенкова. – М., 2012. – 372 с.

247. Токтамысова, З.С. Биоиндикаторные исследования на урбанизированных территориях Алматинской области с использованием озерной лягушки *Rana ridibunda* / З.С. Токтамысова // Зоолого-экологические исследования. Тр. Института зоологии МОН РК. - Алматы, 2005. Т. 49. - С. 156-160.

248. Торопов, В.И. Процессы синантропизации птиц в Бишкеке / В.И. Торопова, А. Командиров // Матер. X ВОК. - Минск, 1991. - Ч.2. - кн.2. - С. 252-253.

249. Торопова, В.И. Фауна наземных позвоночных города Бишкека / В.И. Торопова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия: матер. конф. - Бишкек, 1996. - С. 37.

250. Тухлиев, Н. Республика Узбекистан. Энциклопедический справочник / Н. Тухлиев, А. Кременцова. - Ташкент, 2001. - 448 с.

251. Урбанизация в Центральной Азии: вызовы, проблемы и перспективы. / Центр экономических исследований. Аналитический доклад. - 2013. - 76 с.

252. Флинт, В.Е. Изменения орнитофауны Измайловского парка за двадцать пять лет / В.Е. Флинт, В.Г. Кривошеев // Орнитология. – М.: Изд-во МГУ, 1962. - Вып 5. - С. 300-308.

253. Формозов, А.Н. Фауна / Природа города Москвы и Подмосковья. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. - С. 287-370.

254. Ходжаева, Л.Ф. Паразитические простейшие зеленой жабы г. Ташкента / Л.Ф. Ходжаева, Э.В. Вашетко // Современная зоология и научно-методические проблемы обучения. – Ташкент, 1993. - С. 71.

255. Холбаев, Ф.Р. О гибели позвоночных животных на автомагистралях, находящихся в пустынной зоне / Ф.Р. Холбаев // Роль экологического пространства в обеспечении функционирования живых систем: матер. 1 междунар. научно-практ. конф. - Елец, 2005. - С. 38-40.

256. Холбаев, Ф.Р. Пути приспособления птиц к условиям городов Кызылкумского региона // Доклады Академии наук Республики Узбекистана. - Ташкент, 2005. - №4. - С. 86-88.

257. Холбаев, Ф.Р. Сезонная динамика численности зимующих и гнездящихся видов птиц городов Кызылкумского региона / Ф.Р. Холбаев // Вестник Каракалпакского отделения АН РУз. - Нукус, 2010. - №4. - С. 20-24.

258. Холбаев, Ф.Р. Фауна, население и экология птиц городов Кызылкумского региона: автореф. дисс. ... доктора. биол. наук. / Ф.Р. Холбаев. - Ташкент, 2012. - 37 с.

259. Холбаев, Ф.Р. Экологические особенности орнитофауны городов Зеравшана и Учкудука / Ф.Р. Холбаев // Международные научные исследования. – М., 2010. - № 1-2. - С. 118-120.

260. Худайбердыев, Т.Н. У истоков древней культуры Ташкента. - Ташкент, 1982. - С. 143-170.

261. Цыбулин, С.М. Птицы диффузного города (на примере Новосибирского Академгородка). - Новосибирск, 1985. - 169 с.

262. Черноусова, Н.Ф. Динамика сообществ мелких млекопитающих урбанизированных территорий / Н.Ф. Черноусова, О.В. Толкачев // Синантропизация растений и животных. - Иркутск, 2007. - С. 163-166.

263. Черноусова, Н.Ф. Динамика численности мелких млекопитающих на урбанизированных территориях / Н.Ф. Черноусова // Сибирский экологический журнал. - 2010. - Т. 17. - № 1. - С. 149-156.

264. Черноусова, Н.Ф. Особенности динамики сообществ мышевидных грызунов под влиянием урбанизации. 1. Динамика видового состава и численности грызунов / Н.Ф. Черноусова // Экология. - 2001. - №3. - С. 186-192.

265. Черноусова, Н.Ф. Экология мелких млекопитающих города / Н.Ф. Черноусова, О.В. Толкачев // Экология города. - Екатеринбург, 2006. - С. 57-82.

266. Черноусова, Н.Ф. Эктоценозы мелких млекопитающих урбанизированных территорий лесной зоны / Н.Ф. Черноусова, О.В. Толкачев // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2009. - № 8. - С. 55-62.

267. Шварц, С.С. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринский. - Свердловск, 1968. - Вып. 58. - 387 с.

268. Шварц, С.С. Экологические закономерности эволюции. – М., 1980. - 277 с.

269. Шишкина, Г.В. У истоков древней культуры Ташкента / Г.В. Шишкина. - Ташкент, 1982. - 202 с.

270. Шлейхер, Э.И. К гельминтофауне серых мышей и серых крыс гор. Ташкента / Э.И. Шлейхер, А.В. Самсонова // Труды Института зоологии и паразитологии. Паразитологический сборник. - Ташкент, 1954. - Т. 3. - С. 77-80.

271. Эшмуканбетова, К.А. Биогеохимическая изменчивость земноводных в окрестностях города Бишкек / К.А. Эшмуканбетова // Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. - Бишкек, 1996. - С. 40.

272. Adams, L. W. Movement and mortality of translocated urban-suburban grey squirrels / L. W. Adams, J. Hadidian, V. Flyger // Animal Welfare. - 2004. – N.13. - P. 45-50.

273. Adams, L. W., Dove L. E. Wildlife reserves and corridors in the urban environment / L. W. Adams, L. E. Dove // Natl. Inst. for Urban Wildl. - Columbia, 1989. - 91 p.

274. Adams, L.W. Urban wildlife ecology and conservation: a brief history of the discipline / L.W. Adams // Urban Ecosystems. - 2005. - № 8. - P. 139-156.

275. Altherr, G. From genes to habitats - effects of urbanisation and urban areas on biodiversity / G. Altherr // Diss. Philosophisch-Naturwissenschaftliche Fakultät/ - Universität Basel, 2007. - 126 p.

276. Andrzejewski, R. Synurbization processes in an urban population of *Apodemus agrarius*. I. Characteristics of population in urbanization gradient / R. Andrzejewski, J. Babińska-Werka, J. Gliwicz, J. Goszczyński // Acta theriol. - 1978. – N. 23. - P. 341-358.

277. Avila-Flores, R. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape / R. Avila-Flores, M. B. Fenton // Journal of Mammalogy. - 2005. - 86 (6) - P. 1193-1204.

278. Babinska-Werka, J. Urban populations of red squirrel (*Sciurus vulgaris*) in Warsaw / J. Babinska-Werka, M. Zółw // Annales Zoologici Fennic. - 2008. - № 45.

279. Baker, P. J. Factors affecting the distribution of small mammals in an urban area / P. J. Baker, R. J. Ansell, P. A. A. Dodds, C. E. Webber, S. Harris // Mammal Review. - 2003. - 33 (1). - P. 95-100.

280. Baker, P. J. Interaction rates between members of a group of Red Foxes (*Vulpes vulpes*) / P. J. Baker, S. Harris // Mammal Review. - 2000. - 30 (3-4). - P. 239-242.

281. Baker, P. J. Urban mammals: what does the future hold? An analysis of the factors affecting patterns of use of residential gardens in Great Britain. Urban mammals: what does the future hold? An analysis of the factors affecting patterns of use of residential gardens in Great Britain / P. J. Baker, S. Harris // Mammal Review. - 2007. - 37 (4). - P. 297-315.

282. Blair, R. B. Land Use and Avian Species Diversity Along an Urban Gradient / R.B. Blair // Ecological Applications. - 1996. - 6 (2). - P. 506-519.

283. Bykova, E.A. Content of toxic elements and heavy metals in the bone tissue of the House Mouse in Tashkent, Uzbekistan / E.A. Bykova // Proceedings of 12th Rodens et Spatium: The International Conference on Rodent Biology, Zonguldak Karaelmas University. - Zonguldak, Turkey. - 2010. - P. 17.

284. Bykova, E.A. Natural and historical aspects of the origin and functioning of urban mammals in Western Siberia, Russia and Uzbekistan / E.A. Bykova, S.N. Gashev, A.Yu. Levykh // Acta Biol. Univ. Daugavp. - 2015. - 15 (1). - P. 1407-8953.

285. Bykova, E.A. Sergey Gashev, Juri Kurhinen Sciuridae in urban landscapes of Uzbekistan / E.A. Bykova, S.N. Gashev, Ju. Kurhinen // The 7th International Colloquium on Arboreal squirrels, 1-5 June 2015, Finnish Museum of Natural History Luomus & University of Helsinki, Finland. - 2015. - P. 61.

286. Chamberlain, D. E., House sparrow (*Passer domesticus*) habitat use in urbanized landscapes / D.E. Chamberlain, M.P. Toms, R. Cleary-McHarg, A.N. Banks // Journal of Ornithology. - 2007. - 148 (4). - P. 453-462.

287. Contesse, P. The diet of urban foxes (*Vulpes vulpes*) and the availability of anthropogenic food in the city of Zurich, Switzerland / P. Contesse, D. Hegglin, S. Gloor, F. Bontadina, P. Deplazes // Mammalian Biology. - 2004. - 69. - P. 81-95.

288. Cramp, S. Changes in the Breeding Birds of Inner London since 1900 / S. Cramp // Separatum exactum XVII Congressus Internationalis Ornithologici. - Berlin, 1980. - P. 1316-1319.

289. Cramp, S. The Birds of the London Area since 1900 / S. Cramp, W.G. Teagle. - London: Collins. - 1975. Jn. Homes (Ed). - P. 14-35.

290. Dickman, C. R. The Ecology of Small Mammals in Urban Habitats. I. Populations in a Patchy Environment / C. R. Dickman, C. P. Doncaster // Journal of Animal Ecology. - 1987. - V. 56. - N. 2. - P. 629-640.

291. Dinetti, M. The urban ornithology in Italy / M. Dinetti // Memorialia Zoologica. - Warszawa, P.A. - 1994. - N. 49. - P. 269-281.

292. Fitter, R.S.R. London's Birds / R.S.R. Fitter. - London: Collins. - 1949. - P. 1-199.

293. Gehrt, S. D. Home range and landscape use of coyotes in a metropolitan landscape: conflict or coexistence / S. D. Gehrt, C. Anchor, L.A. White // Journal of Mammalogy. - 2009. - 90. - P. 1045-1057.

294. Gibbs, J. P. The Evolution of Population Concentration / J. P. Gibbs // Economic Geography 39. - 1963. - P. 119-29.

295. Hadson, W.H. Birds in London / W.H. Hadson. - London Longman's Green and Co., 1898.

296. Hell, P. Losses of mammals (Mammalia) and birds (Aves) on roads in the Slovak part of the Danube Basin / P. Hell, R. Plavy, J. Slamecka, J. Gasparik // Eur.J. Wildlife Res. - 2005. - 51. - N. 1. - P. 350-40.

297. Kucheruk, V.V. Synanthropic rodents and their significance in the transmission of infections / V.V. Kucheruk // Theoretical questions of natural foci of diseases/ - Prague, 1965. – P. 353-366.

298. Lidicer, W.Z. Regulation of numbers in an Island population of California Vole: a problem in Community Dynamics / W.Z. Lidicer // Ecological Monographs. 1973. - V. 43. - 3. - P. 271-302.

299. Luniak, M. Avifauna of cities in Central and Eastern Europe results of the international inquiry / M. Luniak // Urban ecological studies: Proceeding of the International Simposeum. - Wroclaw, 1990. - P. 133-149.

300. Luniak, M. Birds of allotment gardens in Warsaw / M. Luniak // Acta Orn. – 1980. – 17. - Nr. 20. - P. 297-317.

301. Luniak, M. Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development / M. Luniak // Proceedings 4th of the International Urban Wildlife Symposium. - 2004. - P. 50-55.

302. Luniak, M. The birds of the park habitats in Warsaw / M. Luniak //Acta Orn. - 1981. - 18. - P. 335-374.

303. Luniak, M., The avifauna of urban green areas in Poland and possibilities of managing it / M. Luniak // Acta Orn. - 1983. - 19. - P. 3-61.

304. Marzluff, J. M. Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World / J.M. Marzluff, R. Bowman, R. Donnelly (Eds.). - 2001. - 600 p.

305. Marzluff, J. Urban Ecology / J. Marzluff, E. Shulenberger, W. Endlicher, M. Alberti, G. Bradley, C. Ryan, C. ZumBrunnen, U. Simon (Eds.) / An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature. – 2008. – XXVI. - 808. - P. 149 illus.

306. McKinney, M.L. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals / M.L. McKinney // Urban Ecosystems. - 2008. – V.11. – N. 2. - P. 161-176.

307. Morrison, D.A. and Testing the hypothesis of recent population expansions in nematode parasites of human-associated hosts / D.A. Morrison, J. Hoglung // Heredity. - 2005. - V. 94. – N. 4. - P. 426-434.

308. Pankakoski, E. Skull morphology of Finnish muskrats: geographic variation, age differences and sexual dimorphism / E. Pankakoski, K. Nurmi // *Annales Zoologic Fennici*. - 1986. - 23. - P. 1-32.

309. Rejt, L. Alicja Genetic variability of urban kestrels in Warsaw - preliminary data / L. Rejt, R. Rutkowski, G. Siemiykowska // *Zoologica Poloniae*. - 2004. - 49/1-4. - P. 199-209.

310. Siddikov, B. On ecology of helminths of Toad in Tashkent / B. Siddikov, E. Vashetko // Proceedings of the 8th International Congress of Parasitology. – Turkey. - 1994.

311. Tikhonova, G.N. Impact of a Small City on the Structure of Small Mammal Fauna in Forests of the Northeastern Moscow Region / G.N. Tikhonova, I.A. Tikhonov, P.L. Bogomolov // *Russian Journal of Ecology*. - 2006. - 37 (4). - P. 278-283.

312. Trent, J.A. Evaluating Potential Effects of Widening US Highway 64 on the Black Bear Population of Alligator River National Wildlife Refuge, Dare County, North Carolina, USA / J. A. Trent, M.R. Vaughan, M.J. Kelly // *International Bear News*. - 2010. - V. 19. – N.4. - P.19-20.

313. Vashetko, E. Breeding of *Bufo viridis* in Tashkent / E. Vashetko, A. Ganieva, N. Khakimova, Kh.M. Sartaeva // Proceedings of 3rd Word Congress of Herpetology. – Prague. - 1997. - P. 217.

314. Wandeler, P. The city-fox phenomenon: genetic consequences of a recent colonization of urban habitat / M. Funk, R. Largiader, S. Gloor, U. Breitenmoser // *Molecular Ecology*. - 2003. – N.2. - P. 647-656.

315. Wilby, R.L. Climate change, biodiversity and the urban environment: a critical review based on London, UK / R.L. Wilby, G.L.W. Perry // *Progress in Pyhsical Geography*. - 2006. - 30 (1). - P. 73-98.

316. Woods, M. Predation of wildlife by domestic cats *Felis catus* in Great Britain / M. Woods, R.A. McDonald, S. Harris // *Mammal Review*. - 2003. - 33 (2). - P. 174-188.

317. Zerbe, S. Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation /
S. Zerbe, U. Maurer, S. Schmitz, H. Sukopp // Landscape and Urban
Planning. - 2003. - 62. - P. 139-148.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Аннотированный список гельминтов г. Ташкента

Catenotaenia cricetorum Kirschenblatt, 1949 – паразитирует на различных видах грызунов, в том числе домовой мыши и серой крысе. Нами было зарегистрировано 3 экземпляра паразита в тонком кишечнике домовой мыши, добытой в секторе частной застройки Шайхантаурского района Ташкента. Ранее отмечался в кишечнике малого тушканчика из Каракалпакии (Давлатов, 1967).

Catenotaenia pusilla (Goeze, 1782) – используется в качестве основных хозяев мышевидных грызунов (в т.ч. домовую мышь и серую крысу), в качестве промежуточных хозяев – тироглифидных клещей. Нами обнаружен в печени и кишечнике домовой мыши (8 особей) и серой крысы (4 особи). Зверьки отловлены в частных и панельных домах.

Mathevotaenia symmetrica (Baylis, 1927) – основные хозяева – мышевидные грызуны, промежуточные – насекомые. Обнаружен у серой крысы (2 особи) из частного сектора Шайхантаурского района города Ташкента, всего 10 экземпляров. Место локализации – тонкий и толстый отделы кишечника.

Hymenolepis diminuta Rudolphi, 1819 – типичный паразит грызунов, неоднократно отмечался у человека. Промежуточные хозяева – насекомые. Нами выявлен у домовой мыши (1 особь) и серой крысы (1 особь), обитающих в частном доме в северо-восточной части города, всего 3 особи паразита. Место локализации – печень и кишечник.

Dipyllidium caninum (L., 1758) – ларвоцисты обнаружены в печени белой лабораторной крысы. Регистрировался в кишечнике домашних и диких плотоядных, в том числе отмечался в тонком кишечнике домашней собаки (Муминов и др., 1984). Дикие животные могут быть природными резервантами и распространителями этого паразита среди домашних животных и грызунов. В качестве факультативного паразита отмечен у человека. Промежуточными хозяевами являются личинки блох. У ташкентских синантропных грызунов не обнаружен.

Taenia hydatigena Pallas, 1766 – широко распространенный паразит хищных млекопитающих. Основными промежуточными хозяевами являются грызуны (в т.ч. домовая мышь и серая крыса). Ларвоцисты (4 экз.) обнаружены в печени домовой мыши (2 особи), добытой в секторе частной застройки в северо-восточной части города. Ранее регистрировались в тонком кишечнике домашних собак и кошек (Муминов и др., 1984).

Taenia pisiformis (Bloch, 1780) – половозрелые особи паразитируют в кишечнике хищных млекопитающих, в основном собак и кошек. Промежуточными хозяевами являются зайцеобразные и грызуны (в т.ч. домовая мышь и серая крыса). Личиночная форма выявлена в брюшной полости, печени и прямой кишке у 10 домовых мышей (12 экз.) и 4 особей серой крысы (5 экз.), отловленных в 4-х районах Ташкента как в открытых (пустыри), так и в закрытых стациях (панельные дома, частные дома, хозяйствственные постройки).

Hydatigera taeniaformis (Batsch, 1786) – широко распространенная цестода. Паразит хищных млекопитающих, отмечался в тонком кишечнике домашних собак и кошек (Муминов и др., 1984). Основные промежуточные хозяева – грызуны. Обнаружена у человека. Личиночная форма найдена в печени 2 домовых мышей (2 экз.) и 4 серых крыс (4 экз.), добытых в

различных районах города в закрытых (частные дома) и открытых (пустыри) стациях. А также в печени лабораторной крысы (1 экз.).

Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782) – является частым паразитом домашних и диких хищников. Отмечен в тонком кишечнике домашней собаки (Муминов и др., 1984). Промежуточными хозяевами являются орбатидные клещи, в качестве дополнительных хозяев паразита зарегистрированы мышевидные грызуны. Обнаружен в печени 2-х особей домовой мыши (3 экз.) и 1 серой крысы (1 экз.), отловленных в открытых местообитаниях на берегу р. Салар.

Heligmosoides ryjikovi (Nadtochyi et. al., 1971) – геогельминт, обнаруженный ранее только у полевки-экономки (Рыжков и др., 1979). Нами определен у домовой мыши (4 экз.), добытой в частном доме м-ва Бешкарагач.

Heligmosoides polygyrus (Dujardin, 1845) – геогельминт паразитирующий на различных видах грызунов. Выявлен в прямой кишке домовой мыши (3 особи), обитающей в кустарниковом подлеске Дендропарка и частном доме юго-восточной части города (ул. Мукими).

Ganguleterakis sputosa (Schneider, 1866) – геогельминт, облигатный паразит мышевидных грызунов. Выявлен в кишечнике у 3 особей серой крысы (17 экз.), добытой из сектора частной застройки Шайхантаурского района Ташкента.

Aspicularis schulzi Popow et Nasarova, 1930 – геогельминт, паразитирующий на грызунах, включая домовую мышь и серую крысу. Выявлен в толстом и прямом отделах кишечника домовой мыши (1 особь) из

сектора частной застройки (Шайхантаур). Отмечался ранее в тонком кишечнике этого грызуна (Муминов, 1984).

Aspicularis tetroptera (Nitsch., 1821) – широко распространенный паразит грызунов, геогельминт. Обнаружен у человека. 36 экземпляров нематоды (28 самцов и 8 самок) обнаружено в кишечнике домовой мыши, добытой в частном доме Шайхантаурского района.

Syphacia obvelata (Rudolphi, 1802) – широко распространенный вид, геогельминт. Обнаружен у мышевидных грызунов. Выявлен у 6 особей домовой мыши (10 экз.), отловленных в закрытых (панельные и частные дома) и открытых (кустарниковый подлесок Дендропарка) стациях города. Место локализации – тонкий кишечник. Был отмечен Н.Давлатовым (1967) в желудке и кишечнике домовой мыши и нескольких видов диких грызунов (полуденная песчанка, мохноногий тушанчик и малый тушканчик) из Каракалпакии.

Syphacia stroma (Linstow, 1884) – геогельминт, зарегистрированный у некоторых видов грызунов, в частности у домовой мыши. Для Ташкента отмечен в тонком кишечнике 3 особей домовой мыши (53 экз.), отловленных в частном секторе города.

Gongylonema problematicum Schulz, 1924 – биогельминт развивающийся с участием промежуточных хозяев – насекомых. Окончательными хозяевами являются некоторые виды грызунов, в том числе домовая мышь и серая крыса. Обнаружен в прямой кишке серой крысы, обитающей в частном секторе (Шайхантаур) г. Ташкента.

Кадастровый список млекопитающих г. Ташкента

НАСЕКОМОЯДНЫЕ - INSECTIVORA



Ушастый еж в парке им. Ойбека, м-в Чиланзар.

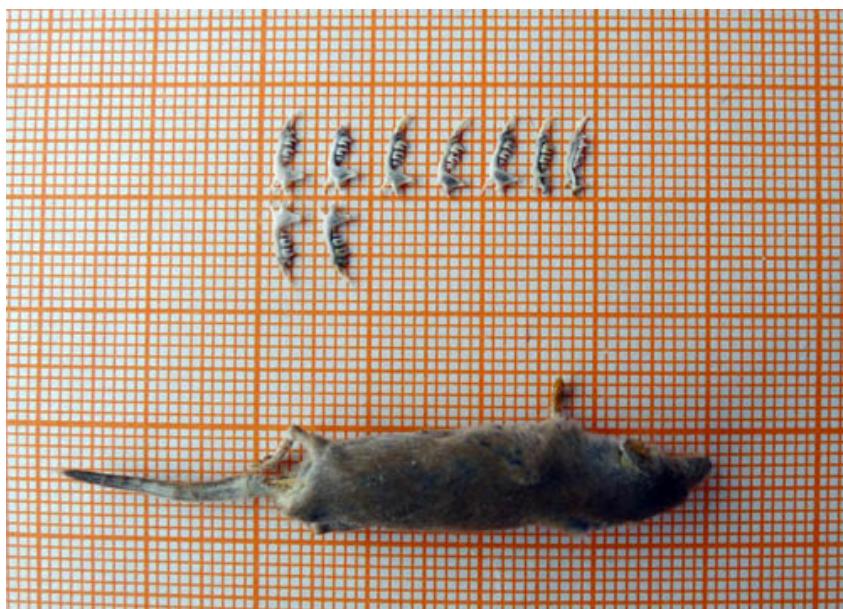
Фото А.Есипова

Ушастый еж – *Hemiechinus auritus* Gmelin, 1770. В Узбекистане обитает п/вид – *H.a.turanicus*. Широко распространен в равнинной и предгорной частях республики. Высотное распространение ограничено отметками 900-1000 м н.у.м. Ушастый еж отмечается и на территории Ташкента и Паркента, что вероятно

является результатом как его прямого проникновения по окраинным районам города, так и завоза этого вида из степной части республики для содержания в неволе. Указание на обитание ежа в Ташкенте можно найти у Н.А. Бобринского с соавторами (1944, 1965), которые отмечают факт заселения ежом человеческих поселений, включая многолюдные города. Еж заселяет различные типы городские местообитаний. Отмечается в секторе частной и многоэтажной застройки, где предпочитает осваивать зеленые участки внутри жилых массивов: сады, огороды, газоны, лужайки. Встречается по берегам рек и оврагов, в частности отмечался по овражистым берегам каналов. Известны находки ежа на объездной дороге и вблизи с/х полей.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, повсеместно (Бобринский, Кузнецов, Кузякин, 1944, 1965; Кашкаров, 2001); 2 - г. Ташкент, канал Буржар (у.с. А.С. Нуриджанова, 1995); 3 – г. Ташкент, ул. Рисовая – ул. Воровского, окр.

угольного склада (у.с. С.В. Загребина, 1985); 4 – г. Ташкент, Каракамыш 1/2, вблизи с/х полей (у.с. Э.В. Вашетко, 2000); 5 – г. Ташкент, Юнусобад, 19 кв. (у.с. А.Ф. Ходжаева, 1990); 6 - г. Ташкент, ул. Ш. Руставели, взрослый еж в саду (Быкова, 2002); 7 – г. Ташкент, м-в Каракамыш (у.с. М.Г. Митропольского, 2005-2007); 8 – г. Ташкент, пойма Чирчика, Гольфклуб (у.с. М.Г. Митропольского, 2013).



Тушка и фрагменты черепа многозубки-малютки.
Коллекция ИГРиЖ АН РУз. Фото Е. Быковой

Многозубка-малютка

- *Suncus etruscus* (Savi, 1822). В Узбекистане обитает номинальная форма *S.e. etruscus*. Тяготеет к влажным местообитаниям, встречается по берегам рек, ручьев, в садах. В Узбекистане имеются сведения о единичных находках вида.

Начиная с 1940-х гг. и до настоящего времени в республике имеются сведения о 19 находках многозубки-малютки и 4 из них было сделано на территории Ташкента и в его окрестностях (Быкова, 1996; Митропольский, Митропольский, 2009; Быкова и др., 2012). Внесен в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания, однако указано что в целом угрозы вымирания нет.

Кадастр: 1 – окр. Паркента, Ташкентская обл., Б.М. Петров, 1962/63 (кол. НУУз); 2 - окр. Ташкента на территории рыбхоза Дамаши, Д.Ю. Кашкаров, 2000 (Кашкаров, Митропольская, 2003; кол. НУУз), 3 - г. Ташкент, ин-т им. Шредера, Е.А Быкова, 1992; О.В. Митропольский, 2001 (кол. ИБиЗ АН РУз;

част. колл.); 4 - г. Ташкент, Дендропарк, Е.А. Быкова, 2012 (кол. ИБиЗ АН РУз).

Малая белозубка – *Crocidura suaveolens* Pallas, 1811. В Узбекистане распространен п/вид – *C. s. ileansis* - малая семиреченская белозубка. Является обычным видом с широким ареалом. Распространен от зоны пустынь и степей до зоны широколиственных горных лесов, не избегает окультуренного ландшафта. Для Ташкента белозубка является обычным широко распространенным видом. Первые записи о находках землеройки в городе относятся к концу 19 – началу 20 вв. (Вилькенке, 1885, кол. ЗИН; Лидский, 1887, кол. ЗИН; Привалов, 1927, кол. ЗИН). В коллекции Института ботаники и зоологии АН РУз (ИБиЗ АН РУз) хранятся экземпляры, добытые в 50-60 гг. прошлого столетия (Мекленбурцев, 1961; Павленко, 1961, 1965). Нами малая белозубка отмечалась на территории Ташкентского зоопарка, Ботанического сада АН РУз, Института им. М. Мирзоева, Дендропарка и НИИ Растениеводства, а так же на в подвальных помещения частных домов в различных районах Ташкента.

Кадастр: 1 - г. Ташкент, Вилькенке, 1885 (кол. ЗИН); Лидский, 1887 (кол. ЗИН); Кашкаров, 1925; Привалов, 1927 (кол. ЗИН); Р.Н. Мекленбурцев, 1961 (кол. ИБиЗ АН РУз); Т.А. Павленко, 1961, 1965 (кол. ИБиЗ АН РУз).

РУКОКРЫЛЫЕ - CHIROPTERA

Летучие мыши занимают особое место среди млекопитающих города, занимая надземные местообитания – дупла деревьев, чердаки и крыши домов. Рукокрылые являются недостаточно изученной для Узбекистана группой. Современная информация о них скудна и фрагментарна. В частности, при описании фауны рукокрылых г. Ташкента нами были использованные данные Бобринского (1935), Бобринского, Кузнецова, Кузякина (1944, 1965), О.П. Богданова (1953, 1991), Н.Н. Воложенинов

(1986) и Д.Ю. Кашкарова (2001), опросные и коллекционные данные. Всего в Ташкенте обитает 11 видов рукокрылых.

Большой подковонос – *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) в Ташкенте наблюдается только в летний период, зимой улетает в окрестности Ташкента, в частности в пещеры на р. Кара-Камыш. В январе 1955 г. здесь наблюдалось зимовка 1200-1400 подковоносов, из которых преобладали



©Vilda - Rollin Verlinde

Большой подковонос. Фото МСОП.

бухарские, а 20-30 ос. были большие подковоносы. Осенью 1983 г. большой подковонос был найден в дупле дерева на Ц-13 (у.с. А. Нуриджанова). Внесен в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Среди основных лимитирующих факторов указываются фрагментация и изоляция местообитаний в связи с изменением режима управления землями, дефорестрация, сокращение насекомых в связи с регуляцией их численности, разрушение и беспокойство в пещерах и

других подземных местообитаниях.

Кадастр: 1 – окр. Ташкента, И.И. Иванов, 1919 (Бобринский, 1925); 2 – г. Ташкент, С.М. Алексеев, 1921 (Бобринский, 1925); 3 – г. Ташкент (Кузякин А.П., 1932); 4 – г. Ташкент, саперные пещеры (современный ТашМИ-2) (Кашкаров, 1925); 5 - г. Ташкент, Шайхантаур, мавзолей шейха Зейн-уд-дина (Мекленбурцев, 1931-35; Богданов О.П., 1944-51; Мекленбурцев Р.Н., 1946); 6 - 5 км от Ташкента, р. Кара-Камыш (пещеры) (Мекленбурцев, 1946); 7 – г. Ташкент (Воложенинов, 1986; Кашкаров, 2001).

Бухарский подковонос - *Rhinolophus bocharicus* Kastschenko, Akimov, 1917.

В прошлом обычный, местами многочисленный обитатель гротов и лесовых пещеры по берегам каналов в Ташкенте и его окрестностях. В настоящее время состояние ареала и численности вида не выяснены. Внесен в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Среди основных лимитирующих факторов указаны сокращение местообитаний и разрушение пещер.

Кадастр: 1 - г. Ташкент (Кашенко Н.Ф., Акимов М.П., 1917, кол. ЗИН; Федченко, 1950; Воложенинов, 1986); 2 - г. Ташкент, саперные пещеры (современный ТашМИ-2) (Кашкаров, 1925); 3 - окр. Ташкента, пещеры Кара-Камыша, Иванов И.М., 1919 (Бобринский, 1925); 4 - окр. Ташкента, Алексеев С.М., 1921 (Бобринский, 1925); 5 – окр. Ташкента, пещеры Кара-Камыша, 1932-1951 (Кузякин, 1934; Мекленбурцев, 1935; Богданов, 1953).

Остроухая ночница – *Myotis blythi* (Tomes, 1857) поселяется главным образом в пещерах, реже на чердаках больших зданий, мечетей. Образует большие колонии до 200 зверьков (Богданов, 1991), изредка встречается поодиночке.

Кадастр: окр. Ташкента, пещеры Кара-Камыша (Богданов, 1991); 2 – г. Ташкент, мавзолей шейха Зейн-уд-дина (Кузякин, 1934); 3 - мечеть в Ташкенте (Кузякин, 1934); 4 – г. Ташкент, здание САГУ (Кузякин, 1934); 5 –

г. Ташкент, м-в Каракамыш, Бочкарев С.М. (кол. ИБиЗ АН РУз); 6 – г. Ташкент (Воложенинов, 1986).



© Jeroen van der Kooij

Усатая ночница Фото МСОП

Усатая ночница - *Myotis mystacinus* Kuhl, 1819. Населяет дупла деревьев, постройки

человека (чердаки, щели в стенах). Самки иногда образуют небольшие колонии, самцы обычно держатся поодиночке. Внесена в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Среди лимитирующих факторов указаны сокращение древесных массивов в связи с неустойчивым управлением земель.

Кадастр: 1- Ташкент, Н.А. Северцов, 1876, Р.Н. Мекленбурцев, 1932-35 (Мекленбурцев, 1935); А.П. Кузякин, 1934 (кол. ЗММУ); 2 – г. Ташкент, старый город (Богданов, 1953); 3 – г. Ташкент, зоосад (Богданов, 1953); 4 – г. Ташкент, стадион «Динамо» (Богданов, 1953); 5 – г. Ташкент (Кашкаров, 2001).



Трехцветная ночница. Фото МСОП

Трехцветная ночница – *Myotis emarginatus* (E.Geoffroy, 1806) Населяет лёссовые и другие пещеры, подземелья, штольни, поселяется также под куполами мечетей, где зверьки висят на потолке плотными группами по 15-30 особей. Самцы и самки обитают

порознь, самки образуют колонии до 200-250 зверьков, селятся всегда вместе с большими и бухарскими подковоносами. Внесена в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания, в прошлом оценивался как VU - уязвимый. Среди основных лимитирующих факторов указана потеря местообитаний, в первую очередь в связи с неустойчивым управлением сельхозземель, разрушением или обработкой инсектицидами деревянных домов, а также разрушение пещер.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, А.П. Кузякин, 1934, кол. ЗММУ; 2 – г. Ташкент, мавзолей шейха Зейн-уд-дина (Мекленбурцев, 1935; Богданов, 1953); 3 - окр.

Ташкента, пещеры Кара-Камыша (Мекленбурцев, 1935; Богданов, 1953); 4 – г. Ташкент (Кашкаров, 2001).

Азиатская широкоушка – *Barbastella leucomelas* (Cretzschmar, 1826)

Ташкент – самая северная точка ареала. Зимует в городе, летом откочевывает в горы, осенью возвращается на равнины. Селится в пещерах. Внесена в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Лимитирующие факторы изучены плохо, в качестве одной из возможных угроз указывается дефорестрация.

Кадастр: 1 – Ташкент, Маев Н.А. (Бобринский, 1925); 2- саперные ходы близ Ташкента (современный ТашМИ-2), Бобринский Н.А., 1919 (Бобринский, 1925); 3 - окр. Ташкента, пещеры Кара-Камыша (Мекленбурцев, 1935; Богданов, 1953); 4 - мавзолей шейха Зейн-уд-дина (Богданов, 1953).

Нетопырь-карлик – *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774 обитает в большом количестве в крупных городах Узбекистана. Заселяет постройки человека (чердаки, крыши, щели между балками и перекладинами, пустоты под карнизами), крытые базары, расщелины стен, за оконными и дверными косяками, под крышами в промежутках между железной кровлей и деревянными перекрытиями, реже дупла деревьев. Занимает 1 место по численности, но распространению в Ташкенте (Мекленбурцев Р.Н., 1935), где можно одновременно встретить до 15-20 особей, пролетающих мимо наблюдателя. Численность подвержена сезонным и годовым колебаниям. В 1970 г. в р-не Каракамыша в Ташкенте в полосе 100 м было учтено 227 ос., в 1973 – 657, в 1976 – 63, в 1979 – 143. в 1983 – 453, в 1985 – 9 особей. Колебания численности связаны с хим. обработкой полей и садов, прилегающих к Ташкенту, а так же массовым уничтожением в учреждениях. Случаи массовой гибели: Мелькомбинат №3 и ТашЭНИИЭП, Ташкент, 1976 – около 2000 ос. Погибло между оконными рамами. Редакция газеты «Правда

Востока», 1979 - залетело 253 ос., из них 100 погибло. Институт химии и физики полимеров АН УзССР, 1980 – в коридорах и на лестничных пролетах поселилось 450 ос., из них 200 было уничтожено. Министерство здравоохранения УзССР, 1983 – уничтожено 2000 ос. Статуправление Ташкента, 1983 – 600 ос. было выпущено сотрудниками. (Воложенинов, 1986).

Кадастр: 1 – г. Ташкент (Богданов, 1953; Кузякин, 1934; Мекленбурцев, 1935; Воложенинов, 1986; Кашкаров, 2001; Митропольский М.Г, Митропольски О.В., 2009).



Рыжая вечерница. Фото МСОП

Рыжая вечерница – *Nyctalus noctula* Kuhl, 1818 - самый заметный после нетопыря вид в Ташкенте, хотя уступает ему и позднему кожану по численности (Мекленбурцев, 1935). Обитает в дуплах деревьев, зимой переселяется в строения. В Ташкенте О.П. Богданов (1991) отмечал колонию из 300-500 особей в дупле поваленного дерева на территории бывшего Ботанического сада в 1952 г. Также рыжая вечерница встречается в зеленой зоне жилых массивов. Внесена в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания, однако

основные лимитирующие факторы не изучены.

Кадастр: 1 – г. Ташкент (Кузякин, 1932; Мекленбурцев, 1935; Кузякин А.П., 1934, кол.ЗММУ; Бочкарев С.М., кол.ИБиЗ АН РУз); 2 – г. Ташкент, университет, ул. Махрамская (Кашкаров, 1925); 3 - г. Ташкент, саперные пещеры (современный ТашМИ-2) (Кашкаров, 1925); 4 - г. Ташкент, зоопарк, Богданов О.П., 1949 (Богданов, 1953); 5 – г. Ташкент, здание САГУ, О.П.

Богданов, 1944, 1949, 1950 (Богданов, 1953); 6 – г. Ташкент, м-в Ц-13 (у.с. А.С. Нуриджанова, 1983); 7 – г. Ташкент, бывший Ботанический сад (парк Гагарина), 1952 (Богданов, 1991).

Поздний кожан - *Eptesicus serotinus* Schreber, 1774 по численности занимает в Ташкенте 2-е место после нетопыря-карлика (Богданов О.П., 1953). Заселяет постройки человека (чердаки, щели в стенах).

Кадастр: 1 – г. Ташкент, Бобринский Н.А., 1920-21 (Бобринский, 1925); 2 – г. Ташкент, стадион «Динамо», Богданов О.П., 1944 (Богданов, 1953); 3 – г. Ташкент, Алайский рынок, чердак дома, Богданов О.П., 1945 (Богданов, 1953), 4 – г. Ташкент, здание САГУ, биофак, химфак, О.П. Богданов, 1950 (Богданов, 1953); 5 - окр. Ташкента, р. Кара-Камыш, О.П. Богданов, 1944-50 (Богданов, 1953); 6 – г. Ташкент (Воложенинов, 1986); 7 – г. Ташкент (Кашкаров, 2001).



Двухцветный кожан. Фото МСОП

Двухцветный кожан – *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 пролетный вид. Наблюдается в Ташкенте в конце июля. Селится на чердаках, в трещинах глиnobитных стен, за деревянной обшивкой домов, в дуплах деревьев, под отставшей корой и в трещинах обрывов поодиночке, парами или небольшими

колониями. В конце лета колонии становятся больше. Внесен в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания в связи с сокращением численности. Среди лимитирующих факторов называют потерю местообитаний и беспокойство, особенно на чердаках в жилых зданий.

Кадастр: 1 – г. Ташкент (Бобринский, 1925; Богданов, 1953; Воложенинов, 1986).

ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ - LAGOMORPHA

В Ташкенте в настоящее время отсутствуют представители зайцеобразных, хотя до недавнего прошлого зайцы обитали как в самом городе (Кашкаров, 1925), так и в прибрежных тугайных лесах поймы Чирчика (Мекленбурцев, 1982). Заяц-толай, или песчаник является типичным представителем зоны галерейных лесов речных долин, обитает в полупустынях и предгорьях, окружающих Ташкент. На обследованной нами территории природного хозяйства Сайхун, расположенного в 60 км от Ташкента, заяц обычен и многочислен.

Заяц-толай - *Lepus tolai* Pallas, 1778 до 20-х гг. 20 века встречался в садах Ташкента (Кашкаров, 1925), был многочисленным в 20-е гг. в окр. Ташкента в пойме Чирчика. Исчез в результате вырубки тугаев в середине 40-х гг. (Мекленбурцев, 1982). Отмечался в остатках тугаев долины Чирчика (Остапенко, 1963). Известен единичный случай встречи зайца в пределах городской черты на массиве Каракамыш, остальные находки приурочены к пойме р. Чирчик.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, сады (Кашкаров, 1925); 2 - пойма Чирчика, окр. Ташкента (Мекленбурцев, 1982); 3 – остатки тугаев в долине Чирчика (Остапенко, 1963); 4 - пойма р. Чирчик, 20 км от Ташкента (у.с. А.С. Нуриджанова, 2004); 5 – г. Ташкент, Каракамыш, Жана-арык (у.с. М.Г. Митропольского, 2006).

ГРЫЗУНЫ - RODENTIA

Грызуны – это наиболее многочисленная и процветающая группа городских млекопитающих. Благодаря высокой адаптивностью, связанной с коротким жизненным циклом, высокой репродуктивностью, небольшими размерами,

широким спектром питания, скрытным образом жизни, способностью к расселению и т.д. они легче других млекопитающих приспосабливаются к жизни в урбанизированных районах. В Ташкенте отмечено 8 видов грызунов. В прошлом Ташкентский оазис был широко заселен туркестанской крысой, которая в настоящее время выпала из состава фауны региона вследствие ее замещения серой крысой. Так же здесь встречался дикобраз, исчезнувший из описываемой области в связи с антропогенным изменением ландшафта и перепромысла. В то же время в фауне Ташкента появились новые нехарактерные для нативной фауны региона виды: серая крыса, ондатра, белка.



Белка в роще в зеленой зоне площади Независимости в Ташкенте. Фото Ж.Ходжаева

использовавшимися для обработки деревьев против паразитов. В настоящее время в Ботсаду обитает 10-15 белок. Фактором угрозы является истребление человеком ради содержания в неволе. Так же белка встречается в зеленой

Обыкновенная белка - *Sciurus vulgaris*
Linnaeus, 1758, подвид белка-телеутка –
S. v. exalbidus Pallas, 1778.
Акклиматизирован в Узбекистане, Северном Казахстане и Киргизстане в 1970-е гг., в том числе заселялись такие города как Ташкент и Бишкек. В Ташкенте белка была выпущена на территории Ботанического сада, где она сумела успешно расселиться. Белка также была завезена на Луначарское шоссе на правительственные дачи. В начале 1990-х численность белок в Ботаническом саду резко сократилась в связи с отравлением ядохимикатами,

зоне города – на Луначарском шоссе и в окр. площади Мустакиллик (Независимости).

Кадастр: 1 – г. Ташкент, Ботанический сад (у.с. Т.А. Есиповой, 1990; наши данные, 1994; Митропольский М.Г, Митропольски О.В., 2009; у.с. В. Бочкарева, 2014; наши данные, 2015); 2 – г. Ташкент, р-н Ташкентского Тракторного завода (у.с. Д.Е. Головцова, 1999, 2006, 2008); 4 – г. Ташкент, площадь Мустакиллик (у.с. Д.А. Нуриджанова, 2011; Ж.Хождаева, 2012, 2013); 5 – г. Ташкент, метро Мустакиллик, 2012 (собственные данные, 2012).

Желтый суслик - *Spermophilus fulvus* (Lichtenstein, 1823) типичный обитатель равнинных областей. Заселяет глинистые равнины, лесовые бугры. Не избегает антропогенного ландшафта. Колесников (1953) отмечает, что в распределении желтого суслика наблюдается тяготение к поселениям



Желтый суслик использует техногенный мусор для укрытия и строительства нор. Фото А.Есипова

человека, что связано с более продолжительным периодом вегетации растительности орошаемых земель. В Узбекистане желтый суслик отмечался в окрестностях Ташкента и других крупных городов (Самарканд, Бухара) (Виноградов и др., 1936 и др.; Огнев, 1947; Колесников, 1953 и др.). Собственные наблюдения проводились в г. Ташкенте в 1993-98 гг. и 2003-2005 гг. В урбанизированных зонах желтый суслик подвергается истреблению человеком, бродячими собаками и кошками.

Кадастр: 1 – окр. Ташкента, Н.А. Зарудный (Огнев, 1947); 2 - Ташкент, Н.А. Северцов, 1864 (Колесников, 1953); 3 – г. Ташкент, Д.Н.Кашкаров, Л.Лейн-Соколов, 1927 (Колесников, 1953); 4 – г. Ташкент, ж/д пути в окр. Южного вокзала, май 2003 (собственные данные); 5 - 15 км от Ташкента, обочина дороги (собственные данные); 6 – г. Ташкент, Ипподром, 1993-1994, 2007-2012 (собственные данные); 7 – г. Ташкент, ж/д тупик напротив ПЧС, 2007-2013 (собственные данные); 8 – г. Ташкент, Куйлюк, автомобильная дорога, 2007-2011 (собственные данные); 9 – г. Ташкент, м-в Сергели, пустырь вблизи автомобильной дороги, 2007-2010 (собственные данные); 10 – г. Ташкент, Юнусабад, пересечение кольцевой дороги и железной дороги, 2012-2013 (собственные данные); 11 – перекресток с железной дорогой Ташкент-Янгиюс в 5.5 км от Ташкента, март 2014 г. (собственные данные)

Тушканчик Виноградова - *Allactaga vinogradovi* Argyropulo, 1914. Известен по единичной находке в северных окрестностях г. Ташкента 10 октября 1923 г., сделанной Д.Н. Кашкаровым (Митропольский, 2012).

Индийский дикобраз - *Hystrix indica* Kerr, 1792. Мекленбурцев Р.Н (1982) отметил одиночную нору в 12-15 км к западу от Ташкента в 1946-1948 гг. Однако он не считает дикобраза типичным обитателем окрестностей Ташкента, поскольку ближайшие характерные местообитания находятся в 40-50 км от города в предгорьях Западного Тянь-Шаня. Внесен в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Среди лимитирующих факторов называют неконтролируемую охоту и отравление ядохимикатами, используемыми на сельхозполях. В Узбекистане численность сокращается.

Серый хомячок - *Cricetulus migratorius* Pallas, 1773 обычен для поселений человека, отмечается для таких городов как Ашхабад, Бишкек, Ереван (Виноградов, Громов, 1952). В Ташкенте встречается спорадично, приурочен к лесопарковой зоне города. Внесен в Красные списки МСОП (2013) со

статусом LC – небольшая угроза вымирания. Угрозы не изучены. В Узбекистане состояние вида стабильно.

Кадастр: 1 - г. Ташкент, Ботанический сад, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); 2 - г. Ташкент, Институт им. Шредера, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); - г. Ташкент (Митропольский М.Г, Митропольски О.В., 2009).



Восточная слепушонка во дворе частного дома, г. Ташкент. Фото А.Ганиевой

Восточная слепушонка - *Ellobius tancrei* Blasius, 1884 распространена от пустынь и полупустынь до высокогорий. В Ташкенте встречается во всех типах открытых ландшафтов, зачастую являясь содоминантом наиболее многочисленного вида – домовой мыши. Особенна высока численность

слепушонки на незастроенных пустырях, вдоль рек, каналов, автомобильных и железных дорог. Слепушонка охотно заселяет краевые участки полей, расселяется в садах и огородах. Внесен в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. К лимитирующему факторам относят засухи. В Узбекистане состояние вида стабильно.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, двор больницы Полторацкого (Кашкаров, 1925); 2 - г. Ташкент, Ботанический сад, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); 3 - г. Ташкент, Институт им. М. Мирзоева, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); 4 – г. Ташкент, Дендропарк, в погадках ушастой совы, 1991-94, 2012 (собственные данные); 5 – окр. Ташкента, НИИ Растениеводства, Кибрайский р-н в погадках ушастой совы, 2012 (собственные данные).



Ондатра, обитающая на канале Салар в Ташкенте.
Фото А.Волкова

Ондатра – *Ondatra zibethicus* Linnaeus, 1766 была акклиматизирована в Ташкентской области в 1953 г. (Остапенко, 1963) и успешно расселилась по водоемам области. В Ташкенте ее численность не высока, она встречается спорадично по городским каналам. Наибольшая

плотность отмечалась на небольшом искусственном водоеме при ГЭС, образованном водами канала Анхор. В 1978-81 гг. здесь было отловлено 50 зверьков.

Кадастр: 1 – озера Ташкентской обл., 1953 (Остапенко, 1963); 2 – г. Ташкент, ГЭС вблизи завода №84, канал Анхор (у.с. А.С. Нуриджанова, 1978-1981); 3 - г. Ташкент, канал Салар, 1994 (собственные данные); 4 – г. Ташкент, канал Буржар (у.с. А.С. Нуриджанова); 5 – г. Ташкент, р. Карасу на месте слияния с Ташарыком (у.с. А.С. Нуриджанова); 6 – г. Ташкент, канал Анхор, Урда, 2010 (у.с. Ф. Каримова); г. Ташкент, канал Салар, окр. Северного вокзала, 12.03.2017 (у.с. А. Волкова).

Илийская полевка - *Microtus ilaeus* (Thomas, 1912) относится к полевкам группы “arvalis”. До недавнего времени этот вид назывался киргизская полевка *M. kirgisorum*, Ognev, 1950. В Узбекистане обитает подвид *M. ilaeus igromovi*, который, видимо, заселяет и низовья Сырдарьи. Достоверно встречается в долине Сырдарьи - от Ташкента и ниже по течению. Для поселений выбирает увлажненные участки по долинам рек, ручьев, арыков. Встречается и в сельскохозяйственных угодьях на орошаемых полях, во фруктовых садах. В Ташкенте отмечается в зоне садов и парков. Внесен в

Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Лимитирующие факторы не изучены.

Кадастр: 1 - г. Ташкент, Ботанический сад, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); 2 - г. Ташкент, Институт им. Шредера, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); 3 – окр. Ташкента, НИИ Растениеводства, Кибрайский р-н в погадках ушастой совы, 2012 (собственные данные).



Домовая мышь, обнаруженная в жилом доме. Фото Е.Быковой

охотно заселяют транспортные средства (автомобили, железнодорожные поезда и проч.), с помощью которого осуществляют пассивный перенос и расселение в новых областях. В связи с комфортными климатическими условиями Узбекистана домовая мышь может образовывать свободноживущие природные популяции.

Туркестанская крыса - *Rattus turkestanicus* (Satunin, 1903) населяет горные районы Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Была обычной в Ташкенте и его окрестностях (Кашкаров, 1925; Виноградов и др., 1936; Виноградов, Громов, 1952; Громов, Ербаева, 1995). Заселяет городские постройки и сады других больших городов Средней Азии – Самарканда, Бишкека. Из Ташкента

Мышь домовая - *Mus musculus* Linnaeus, 1758 – облигатный синантроп и абсолютный доминант в сообществе городских грызунов г. Ташкента. Встречается во всех типах городских местообитаний – как в жилых и производственных постройках, так и в открытых биотопах (см. выше). Зверьки

была вытеснена серой крысой. Три последних экземпляра туркестанской крысы были отловлены в городе в 1953 г. сотрудниками бывшей Узбекской противочумной станции, т.е. через 7-8 лет после вселения серой крысы (Митропольский и др., 2007). Ближайшие находки туркестанской крысы сделаны в 50 км от Ташкента в поясе древесно-кустарниковой растительности Чаткальского хр.

Серая крыса – *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). Грызун широко распространился по всем оазисам и населенным пунктам, включая



Серые крысы кормятся на слиянии каналов Салар и Буржар. Фото Е. Быковой

предгорные части региона. Впервые появилась в Ташкенте в середине 40-х гг., в последние десятилетия широко расселилась по всему Ташкентскому оазису. В Ташкенте численность превышает 1 млн. особей

(Саржинский, 1986). Основная причина расселения серой крысы – человеческая деятельность (животноводство, земледелие, ж/д транспорт, обводнение пустынных районов).

Гребенщикова песчанка – *Meriones tamariscinus* Pallas, 1773. Многочисленна в пойме р. Чирчик. В Ташкенте встречается в зоне садов и лесопарков. Внесена в Красные списки МСОП (2013) со статусом LC – небольшая угроза вымирания. Лимитирующие факторы не изучены.

Кадастр: 1- окр. Ташкента, острова в пойме р. Чирчик Ташкент, 2005 (у.с. А.С. Нуриджанова); 2 – г. Ташкент, Ботанический сад, в погадках ушастой

совы, 1991-94 (собственные данные); 3 - г. Ташкент, Институт им. М. Мирзоева, в погадках ушастой совы, 1991-94 (собственные данные); 4 – г. Ташкент (Митропольский М.Г, Митропольски О.В., 2009); 5 - окр. Ташкента, НИИ Растениеводства, Кибрайский р-н в погадках ушастой совы, 2012-2015 (собственные данные).

ХИЩНЫЕ - CARNIVORA

В Ташкенте обитает 8 видов хищных, относящихся к двум семействам – Canidae и Mustelidae.



Шакал – *Canis auritus* Linnaeus, 1758 Типичный обитатель пойменных лесов. До середины прошлого столетия шакал в долине Чирчика встречался довольно редко, а в середине 19-го века вообще

Шакал на полях в окр. Ташкента. Фото А. Есипова

отсутствовал в бассейне Сырдарьи (Митропольский, 2005). Однако в последнее столетие произошло значительное увеличение ареала вида связанное с расширением ирригационной системы. В настоящее время шакал встречается повсюду в пойме Сырдарьи и ее притока Чирчика. Его ареал продолжает расширяться. В Ташкенте он встречается лишь на периферических участках, проникая в город по руслу Чирчика и связанных с ним каналам.

Кадастр: 1 – 20 км от Ташкента, пойма Чирчика (у.с. А.С. Нуриджанова); 2 – Институт им. М. Мирзоева, 2010 (у.с. Д.Е. Головцова); 3 – г. Ташкент, пос. Геофизика, 2010 (у.с. Д.Е. Головцова); 4 – г. Ташкент, Гольфклуб, 2011-12

(собственные данные); 5 – 15 км от Ташкента, Паркенсткий р-н, пос. Дачный, 4 декабря 2013 (у.с. А.В. Есипова).

Лисица обыкновенная - *Vulpes vulpes* Linnaeus., 1758, подвид караганка *V. v. karagan* Erxleben 1777. В Ташкентской области лисица обычна во всех районах (Ишунин, 1961). Встречается по берегам, на островах и прилегающих степных участках Сырдарьи, в тугаях поймы Ангрена, на адырах Кураминского хребта. Водится лисица и в Ташкенте (Кашкаров, 1931; Захидов, Костин, 1959).

Кадастр: 1 – окр. Ташкента, 1936, 1956 и 1957 (выводки лисят поступили в Ташкентский зоопарк) (Ишунин, 1961); 2 - ст. Келес, 10-12 км к северу от Ташкента, отстреляно 13 лисиц, 1956 (Ишунин, 1961); 3 – Ташкент, овраги Каракамыша, Т.З. Захилов, В.П. Костин, 1959 (Ишунин, 1961); 4 – ул. Ниязова, строительный котлован на месте Института физиологии, пойман взрослый самец, 1978 (у.с. В.И. Тарянникова); 5 – Ботанический сад, 1994 (у.с. С.В. Загребина), 2003 (у.с. Н. Нуриджановой); 6 – канал Каракамыш, 1 км от г. Ташкента (у.с. М.Г. Митропольского, 2005).

Ласка - *Mustela nivalis* Linnaeus., 1766, подвид ласка бледная – *M. n. pallida* Barret-Hamilton (1900) распространена по всему Узбекистану. Живет как на равнинах, так и в горах. Встречается в долинах рр. Келес и Чирчик и прилегающих к ним горах. Была найдена в Ташкенте и его окрестностях.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, ул. Ворошилова, А. Закиров, 1967 (кол. ИБиЗ АН РУз); 2 - окр. Ташкента, 1973-1975 (кол. НУУз; у.с. В.И. Тарянникова, Воложенинов и др., 1990); 3- окр. Келеса, В.И. Тарянников, 1990 (кол. ИБиЗ АН РУз); 4 - 20 км от Ташкента в пойме Чирчика в настоящее время (у.с. А.С. Нуриджанова); 5 – окр. Ташкента, овраги Каракамыша, 1970-е гг. (у.с. А.С. Нуриджанова); 6 – г. Ташкент, ул. Ниязова, строительный котлован на

месте Института физиологии, пойман взрослый самец, 1978 у.с. А.С. Нуриджанова); 7 - Сары-Агач, 7 км от Ташкента (у.с. С.В. Загребина).

Перевязка - *Vormela peregusna* (Gueldenstaedt, 1770), подвид перевязка восточная *V. p. negans* Miller, 1910 – обитатель равнин. Встречается в культурном ландшафте (полях, пастбищах, садах), не избегает человека. Перевязка отмечается в Ташкенте и его окрестностях. Хищник живет по берегам магистральных арыков, обычно заросших сорняками, в запущенных садах и на пустырях. Повсюду хищник редок. Внесена в Красные списки МСОП со статусом VU – уязвимый. Основным лимитирующим фактором является потеря местообитаний.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, м-в Куйлюк, арык у Первушинского моста, 1959 (Ишунин, 1961); 2 – окр. Ташкента, раздавленная перевязка в 5 км от города на дороге Чиназского направления, 1970-80-е (у.с. А.С. Нуриджанова).

Степной хорь - *Mustela eversmannii* Lesson, 1827, подвид туркестанский степной хорь *M. e. talassica* Ognev, 1928 – обитатель равнин Ташкентской области.

Кадастр: 1 – пойма р. Сырдарья в окр. Чиназа; 2 - окр. Ташкента, студенческий городок, А.Закиров, 1965, 1966, 1968 (кол. ИБиЗ АН РУз); 3 - г. Ташкент, Ботанический сад, 1980-е (Кашкаров, 2002); 4 - г. Ташкент, Ипподром (у.с. А.С. Нуриджанова).

Азиатский барсук - *Meles leucurus* (Hodgson, 1847), ранне описанный как подвид обыкновенного барсука *Meles meles leucurus* (Hodgson, 1847) (Syn.: *M. m. leptorhynchus* Milne-Edwards 1867), был обычен на равнинах и в предгорных областях Ташкентской области (Зарудный, 1915 цит. по Ишунину, 1961), до 1960-х гг. встречался в долине р. Чирчик (Ишунин,

1961). В Зоологическом музее Зоологического института РАН хранится шкура и череп барсука, добытого И. Гайером в Ташкенте в 1899 г. Ближайшая современная точка находки барсука находится в 3 км от Ташкента в зоне адыров Чаткальского хребта.

Кадастр: 1 – г. Ташкент, И. Гайер, 1899 (Ишунин, 1961); 2 - окр. Ташкента, 3 км на северо-запад от кольцевой дороги, 1987 (у.с. А.В. Есипова); 3 – пойма р. Чирчик, 20 км от Ташкента, 1990-е (у.с. А. Нуриджанова).

Американская норка - *Neovison vison* (Schreber, 1777) была акклиматизирована в 1970-е гг. Зверьков разводили в Бостанлыкском норководческом хозяйстве, откуда они сбежали и расселились по долине Чирчика (Митропольский, 2005). Вероятно, норка, будучи экологически пластичным и в достаточной мере агрессивным видом могла бы и дальше расселяться, но городские охотники за пушниной быстро истребили зверька.



Американская норка в окр. Ходжикента. Фото Ф. Каримова

Кадастр: 1 – г. Ташкент, окр. ТТЗ, канал Бозсу, 1980-е (у.с. Д.Е. Головцова); 2 – г. Ташкент, канал Анхор, Клуб моржей, 2013 (у.с. Ф. Каримова).

Тигр - *Panthera tigris* (Linnaeus, 1758), подвид тигр туранский – *P. t. virgata* (Illiger, 1815) водился в окрестностях Ташкента вдоль рек и протоков Чирчика в конце 19 века. В январе 1879 г. тигр, бродивший у Бешагачских ворот, доставлял сильное беспокойство жителям Ташкента и окрестных кишлаков. Известен случай, когда 27 февраля 1883 г. начальник штаба войск

Туркестанского военного округа по просьбе местных жителей приказал устроить облаву на тигров, появившихся между Ташкентом и Чиназом, и истребить опасных хищников. Для этой цели были использованы регулярные воинские части (12-й туркестанский батальон). Известный охотник, основатель Туркестанского охотничьего общества Е.Т. Смирнов в 1882 г. (Смирнов, 1883, 1887, 1889) организовал грандиозные облавы на тигров с участием местных жителей и регулярных войск под Ташкентом. В Туркестане в окрестностях Ташкента последнего тигра убил князь Голицын в 1906 г. Чучело этого убитого им тигра до середины 60-х гг. 20 века хранилось в Ташкентском музее природы, пока случившийся в музее пожар не уничтожил экспозицию. В 20-е гг. тигры отмечались в Чиназе в 60 км от Ташкента (Кашкаров, 1925). В монографии В.Г. Гептнера и А.А. Слудского (1972) говорится о широком распространении тигра в долине Чирчика, в том числе и в ближайших окрестностях Ташкента. Принято считать, что в



После удачной охоты на туранского тигра под Ташкентом.

Фото из архива Б. Голендора

Кадастр: 1 – окр. г. Ташкента (Смирнов, 1889); 2 – тугай в окр. Чиназа (Кашкаров, 1925); 3 – долина р. Чирчик, окр. Ташкента (Гептнер, Слудский, 1972).

бассейне р. Сырдарья исчез в середине 1940-х гг. (Красная книга РУз, 2006). Внесен в Красную книгу Узбекистана (2009) и Красные списки МСОП (2013) как вымерший в природе подвид.

Контрольные и опытные площадки

Контрольные участки



Тугайных комплекс на территории хозяйства «Сайхун». Фото Е.Быковой



Тростниково-кустарниковые заросли оз. Айдаркуль. Фото М. Грицыны

Функциональные зоны г. Ташкента



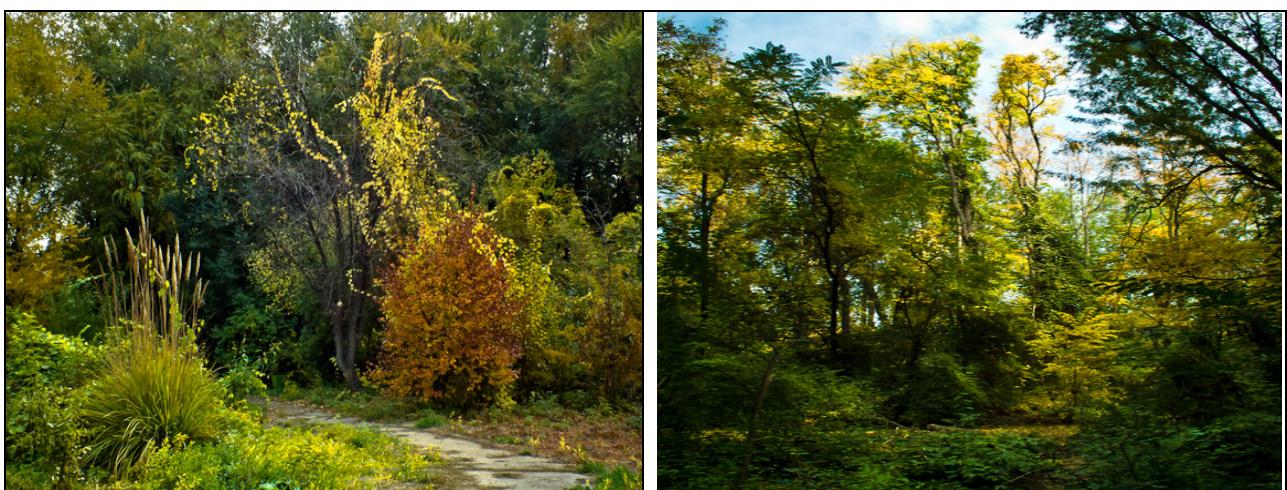
1 зона - многоэтажная застройка. Фото Е. Быковой



2 зона - частная застройка. Фото Е. Быковой



3 зона – городские неудобья. Фото Е. Быковой



4 зона – лесопарки. Фото Ж. Ходжаева

Интрозональные ландшафты



Каналы и овраги. Фото Е. Быковой



Автомобильные и железные дороги. Фото Е.Быковой

Приложение 4

Степень K-r – ориентированности млекопитающих Ташкента

r-стратегия (1)	r-ориентированные виды (2)	r=K-стратеги (3)	K-ориентированные виды (4)	K-стратеги (5)
	многозубка-малютка	лисица обыкновенная	еж ушастый	подковонос большой
мышь домовая	белозубка малая	норка американская	слепушонка восточная	подковонос бухарский
крыса серая	белка обыкновенная	кабан	шакал	ночница остроухая
крыса туркестанская	суслик желтый		барсук азиатский	ночница усатая
полевка илийская	суслик тонкопалый		кошка степная	ночница трехцветная
	песчанка гребенщиковая		корсак	широкоушка азиатская
	хомячок серый			нетопырь-карлик
	заяц-толай			вечерница рыжая
	ласка			кожан поздний
	перевязка			кожан двухцветный
	хорь степной			кулан
	нутрия			джейран
	ондатра			олень благородный
				тигр туранский

Приложение 5

Степень антропофобии (А) и консуменции (Б) млекопитающих Ташкента и Сайхуна

Б (балл)/ А (балл)	Эвсинантропы (1)	Гемисинантропы (2)	Антропофилы (3)	Нейтралы (4)	Антропофобы (5)
Поедатели семян и плодов (1)	мышь домовая		белка обыкновенная		
Поедатели вегетативных частей растений (2)		суслик желтый полевка илийская песчанка гребенщиковая	слепушонка восточная	заяц-толай суслик тонкопалый ондатра нутрия	джейран кулан олень благородный
Всеядные (3)	крыса серая	крыса туркестанская хомячок серый		кабан	
Поедатели беспозвоночных (4)		многозубка-малютка белозубка малая нетопырь-карлик вечерница рыжая	еж ушастый подковонос большой подковонос бухарский ночница остроухая ночница усатая ночница	барсук азиатский	

			трехцветная широкоушка азиатская кожан двуцветный кожан поздний		
Плотоядные (5)			Шакал лисица обыкновенная ласка хорь степной норка американская	перевязка кошка степная	корсак тигр туранский

Приложение 6

Биотопические предпочтения (В и Г) млекопитающих Ташкента и Сайхуна

Закрытость (Г)/Влажность (В)	Сухое (1)	Влажное (2)	Мокрое (3)
Открытое (1)	еж ушастый заяц-толай суслик желтый хорь степной перевязка джейран корсак		

	суслик тонкопалый кулан		
Полуоткрытое (2)	хомячок серый песчанка гребенщиковая мышь домовая крыса серая крыса туркестанская барсук азиатский ласка кошка степная	многозубка-малютка белозубка малая слепушонка восточная полевка илийская шакал лисица обыкновенная кабан	ондатра норка американская нутрия
Закрытое (3)	белка обыкновенная подковонос большой подковонос бухарский ночница остроухая ночница усатая ночница трехцветная широкоушка азиатская вечерница рыжая нетопырь-карлик кожан поздний кожан двухцветный	олень благородный тигр туранский	