

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

На правах рукописи

УДК 591.471.372

**МАРДОНОВА**

Луиза Бахтиёровна

**ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ВОСТОЧНОЙ  
СЛЕПУШОНКИ *ELLOBIUS TANCREI* В ПОДВИДОВОЙ  
ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ВИДА НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ АЗИИ**

03.02.08 – Экология (биологические науки)

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Научный руководитель:  
доктор биологических наук,  
профессор,  
Гашев Сергей Николаевич

Тюмень – 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	4
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ .....	5
ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.....	10
1.1. Морфология и экология восточной слепушонки.....	10
1.2. Характеристика почв района исследований.....	19
1.3. Систематическое положение восточной слепушонки.....	28
1.4. Генетическая изученность восточной слепушонки.....	33
1.5. Osteологическая изученность восточной слепушонки.....	36
1.5.1. Изученность костей черепа.....	37
1.5.2. Изученность костей посткраниального скелета.....	38
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	43
2.1 Материалы исследований.....	43
2.2. Методика определения видов по плечевым костям из погадок.....	54
2.3. Морфометрическое описание черепов.....	57
2.4. Морфометрическое описание плечевой кости.....	58
2.5. Методы статистической обработки данных по плечевым костям.....	60
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА.....	61
3.1. Вопросы кочевки и перемещения восточной слепушонки на новые территории.....	61
3.2. Влияние состава почвы на морфометрию плечевой кости восточной слепушонки.....	68
ГЛАВА 4. МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕРЕПА И ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ВОСТОЧНОЙ СЛЕПУШОНКИ.....	72
4.1. Характеристики подвидов восточной слепушонки по черепу.....	72
4.2. Характеристики подвидов восточной слепушонки по плечевой кости.....	83
4.2.1 Морфометрические признаки плечевых костей восточной слепушонки из Центральных Кызылкумов.....	87

4.2.2. Комплексная группа выборок морфометрических показателей плечевой кости восточной слепушонки из г. Ташкент и его окрестностей, г. Бишкек и низкогорных районов Западного Тянь-Шаня.....	88
ГЛАВА 5. СТРОЕНИЕ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ВОСТОЧНОЙ СЛЕПУШОНКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ .....	92
5.1. Популяционные сходства/отличия морфометрических признаков плечевых костей восточной слепушонки на примере сборов из разных местообитаний под Самаркандом и Ташкентом.....	93
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	96
ВЫВОДЫ.....	105
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	107
ПРИЛОЖЕНИЕ I. ТАБЛИЦЫ ПРОМЕРОВ ПЛЕЧЕВЫХ КОСТЕЙ.....	121

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

**ПМ** – Пункт мониторинга

*Сокращения в таблицах промеров костей:*

**n** – количество образцов в выборке

**mid** – среднее значение промера в выборке

**min** – минимальное значение промера в выборке

**max** – максимальное значение промера в выборке

**НЧ** – нижняя челюсть

*Нумерация промеров плечевой кости:*

**1.0** – общая длина кости

**2.0** – ширина проксимального эпифиза

**3.0** – ширина дистального эпифиза

**4a** – ширина диафиза

**4в** – толщина диафиза

$\Sigma$  **1.0-4a** – сумма промеров от 1.0 до 4a

$\Sigma$  **4a-4в** – сумма промеров 4a и 4в

*Переменные в дискриминантных уравнениях:*

**X<sub>1</sub>** – общая длина кости

**X<sub>2</sub>** – ширина проксимального эпифиза

**X<sub>3</sub>** – ширина дистального эпифиза

**X<sub>4</sub>** – ширина диафиза

**X<sub>5</sub>** – толщина диафиза

**X<sub>6</sub>** – сумма промеров от 1.0 до 4a

**X<sub>7</sub>** – сумма промеров от 4a и 4в

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Современное реальное состояние биологического разнообразия, особенно высших позвоночных – птиц и млекопитающих, не позволяет применять многие традиционные зоологические методы изучения, связанные с их специальной добычей (Держинский, Кривоносов, 1983). Всё большее значение приобретают приёмы прижизненного анализа, однако, получаемая этим путём информация имеет ряд ограничений. Изучение млекопитающих проводится либо на основании сборов черепа и зубов, либо на дорогостоящих генетических анализах. Для первого метода сложно получить массовый материал с обширной территории, ведь используя материал из погадок дневных и ночных хищных птиц, черепа или даже их фрагменты сохраняются лишь в 56-67 % случаев. Использование второго метода всегда связано с необходимостью достаточного финансирования и наличия дорогостоящего оборудования.

В связи с этим, в конце XX века была обоснована и апробирована методика изучения птиц и млекопитающих по сборам плечевых костей (Митропольский, 2001). Данная методика показала, что при направленных сборах в природе в течение относительно небольшого времени, можно получить большой материал, как при естественных, так и при антропогенных факторах гибели животных.

Морфологическое и морфометрическое изучение плечевых костей показало их значительную видоспецифичность, а также пригодность для видового, подвидового и половозрастного анализа, в том числе при анализе микроэволюционных процессов под действием комплекса эколого-географических факторов в локальных местообитаниях животных.

**Актуальность и степень разработанности темы.** Состав видов, не говоря уже о подвидах, рода *Ellobius* находится в постоянном развитии. Существующие представления подвергаются критике и дальнейшему обсуждению, т.к. постоянно выявляются новые факты, противоречащие ранее установленным положениям, не вписывающимся в них и их формообразования. Трудности широкого использования лабораторных методов (электрофоретических, молекулярно-генетических) по разным причинам, замедлило развитие данного вопроса.

Становится актуальным предложение альтернативных методов исследования видового и подвигового статуса представителей рода *Ellobius*. Комплексное исследование, совмещая используемые имеющиеся генетические и краниологические исследования, а также разработанные нами методы исследований по морфологии и морфометрии плечевой кости позволили оценить сходства и различия описанных ранее подвидов восточной слепушонки *Ellobius tancrei* на новом уровне. Применение нами генетических исследований направлены на расширение имеющихся данных, при этом используя материал непосредственно с мест описания существующих подвидов. Особенно следует подчеркнуть, что массовый остеологический материал был получен естественным путем, без добычи зверьков – из погадок сов. Это в настоящее время имеет очень большое значение в вопросах сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия в научных целях.

**Цель исследования:** обосновать применение остеологических особенностей подвидов и локальных групп восточной слепушонки на юге Средней Азии для определения подвигового статуса и распространения подвидов изучаемого вида в различных экологических условиях.

**Задачи исследования:**

1. Провести полевые исследования по особенностям расселения слепушонки в различных местообитаниях, с целью определения дальности миграций и перемещений.
2. Определить популяционные сходства/отличия черепов и плечевых костей восточной слепушонки с отдельных локальных территорий, отличающихся по экологическим условиям.
3. Провести сравнительный анализ морфометрических признаков черепов и плечевых костей подвида *E.t.fusciceps* Thomas, 1909 из окрестностей Самарканда и подвида *E.t.ognevi* Dukelsky, 1926 из окрестностей Бухары для подтверждения статуса этих подвидов.

4. Дать морфометрическую характеристику признаков черепов и плечевых костей слепушонки из местообитаний Центральных Кызылкумов для установления ее подвидового и/или филогенетического статуса.

5. Провести сравнительный анализ морфометрических признаков черепов и плечевых костей подвида *E.t.caenosus* Thomas, 1912 из горных районов Западного Тянь-Шаня (Узбекистан, Казахстан, Киргизстан) со сборами из различных местообитаний окрестностей Ташкента.

6. Дать морфометрическую характеристику признаков черепов и плечевых костей слепушонки из Ташкента и его окрестностей для установления ее подвидового и/или филогенетического статуса.

**Научная новизна.** Описанные в ходе работ остеологические признаки плечевых костей и детальный анализ черепов позволили доказать существование подвида *E.t.ognevi* и морфологически близкое сходство этого подвида с выборками из Кызылкумов. Сделано предположение о возможно корректном разделении на два подвида зверьков восточной слепушонки из местообитаний Западного Тянь-Шаня и его подгорных равнин.

**Практическая значимость работы.** Проведенные нами исследования подвидовой и популяционной дифференциации вида с использованием методики комплексной оценки скелета черепа и передних конечностей показали свою адекватность, и могут быть использованы, как для дальнейшего анализа рода *Ellobius*, так и для других видов мелких млекопитающих в различных экологических условиях.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Анализ с использованием комбинирования параметров оценки (морфометрия черепа и плечевой кости) позволяет с большой достоверностью говорить о подвидовом и популяционном различии или сходстве восточной слепушонки из разных эколого-географических районов.

2. Группа восточной слепушонки из Центральных Кызылкумов по морфометрическим характеристикам плечевой кости может рассматриваться как

новый подвид, вобравший в себя признаки двух территориально близких подвидов *E.t.fusciceps* Thomas, 1909 и *E.t.ognevi* Dukelsky, 1926.

3. Хорошо выраженный подвид *E.t.caenosus* Thomas, 1912 значительно отличается от группы выборок с Приташкентских равнин и низкогорий Западного Тянь-Шаня. Последние, в свою очередь, достоверно отличаются от подвида *E.t.fusciceps* Thomas, 1909. Таким образом, актуально признать группу из Приташкентской равнины и низкогорий Западного Тянь-Шаня отдельным подвидом, о котором упоминали в середине прошлого столетия – *E.t.canescens* Thomas, 1912.

**Степень достоверности результатов и апробация работы.** Достоверность данных морфометрических исследований подтверждена высокими показателями статистической значимости, а также совпадением результатов использования предложенных нами методов с известными примерами использования морфологических признаков птиц для видовой и внутривидовой дифференциации. Объемы выборок по отдельным видам и подвидам слепушонки превышают сотню экземпляров, в большинстве случаев от 20 до 50 экземпляров.

Основные результаты работы были представлены на конференциях: Всероссийской научно-практической конференции «Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных России и сопредельных территорий» (Балашиха, 2016); VI Международной научно-практической конференции «Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития» (Ишим, 2018); Международной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора О.В. Митропольского, «Зоосоциология наземных позвоночных» (Ташкент, 2018); II Международной научно-практической конференции «Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование» (Керчь, 2020 г.).

**Публикации:** По теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в изданиях, рекомендованных ВАК РФ – 2 публикации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, списка литературы и приложения. Общий объем рукописи – 140 страниц машинописного текста. Работа включает 31 таблицу и 24



рисунка; список литературы состоит из 134 источников, из которых 29 источников на иностранных языках.

**Благодарности.** Выражаю благодарность зоологам, которые собирали погадки в Узбекистане (Бутков Е.А., Кашкаров Д.Ю., Кашкаров Р.Д., Майстришин В., Мармазинская Н.В., Пак М.И., Третьяков Г.П., Урманов Р.А., Хайдаров И.Х., Фундукчиев С.Э.), в Казахстане (Чаликова Е.Н.) и в Киргизстане (Торопова В.И.).

Особую благодарность выражаю О.В. Митропольскому и М.Г. Митропольскому за определение костных материалов, возможность работы в их личной коллекции и помощь в подготовке данных исследований.

За помощь при статистическом анализе полученных данных и помощь при оформлении данной работы выражаю благодарность своему научному руководителю С.Н. Гашеву и сотрудникам кафедры Зоологии и эволюционной экологии животных Тюменского государственного университета Н.В. Сорокиной и Ф.Х. Бетляевой.

## ГЛАВА 1 ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

### 1.1. Морфология и экология восточной слепушонки

Мелкий зверёк с вальковатым телом, уплощенной головой с незаметным шейным перехватом и короткими конечностями. Сравнительная характеристика размеров тела восточной слепушонки из различных частей ареала на юге Средней Азии приведена в таблице 1.1.1.

Передняя часть тела более массивная в связи с приспособлением к рытью, требующему сильной мускулатуры. Хвост короткий, покрыт редкими волосками, на конце образующими кисточку. Ступни голые. Задняя ступня и пальцы с жесткой волосяной оторочкой, способствующей выбрасыванию грунта из норы. Когти светлые, короткие. Глаза очень маленькие. Наружное ухо отсутствует, около слухового отверстия имеется лишь складка кожи (Шубин, 1978; Марочкина, 1995).

Зверьки приспособлены к подземному образу жизни и рытью грунта с помощью резцов, сильно выступающих вперед из ротовой полости. Резцами зверек рыхлит почву, выталкивая ее лапами и головой. Губы закрывают ротовую полость, смыкаясь позади резцов, что предохраняет от попадания земли в рот при рытье. Глаза очень маленькие, но не рудиментарные; в связи с подземным образом жизни и роющей деятельностью они имеют ряд особенностей. Так, большая роговица, толстые веки, развитая мигательная перепонка необходимы для защиты глаз от повреждения; крупный хрусталик и отсутствие колбочек – признак приспособленности глаза к слабому освещению; пигментация век – защита при мгновенном попадании на солнце во время выталкивания земли на поверхность (Соколова, 1961).

Волосяной покров не дифференцирован на ость и подшерсток. Окраска верха палево-желтоватая, верх головы буро-сероватый, низ серый. От обыкновенной слепушонки отличается более крупными размерами, темной окраской головы и темно-серыми основаниями волос (рисунок 1.1.1).



Рисунок 1.1.1 – Восточная слепушонка *Ellobius tankrei fusciceps*, окр. Самарканда, 14.11.2020 года.

В целом окрас характеризуется от серо-палевого с легким розовым оттенком до палево охристого сверху. На боках тела мех становится более чистым желтовато-палевым, постепенно переходящем в белесое брюхо, причем волосы брюшной области имеют серые основные части, просвечивающие через белесые окончания. Область носа около глаз тёмно-буро-черного цвета. Далее этот темный тон тускнеет, приобретая более серовато-буроватый оттенок. Так окрашен весь затылок, причем постепенно его тон переходит в бледную расцветку спинных волос. У некоторых экземпляров мех несколько интенсивнее, приобретая более ржавый оттенок. Крайне редко отмечаются меланисты (Огнев, 1950).

Молодые зверьки серее и тусклее взрослых, спина со слабовыраженным рыжеватым оттенком. Самцы и самки по обычным морфологическим признакам не отличаются (Янушевич и др., 1972).

Таблица 1.1.1 – Размеры тела восточной слепушонки из различных частей ареала на юге Средней Азии

Источник	Масса тела		Длина тела		Длина хвоста		Длина ступни	
	самец	самка	самец	самка	самец	самка	самец	самка
В.В. Марочкина, 2005 – Лебабская область (Туркменистан)	34-39	37-43	100-115	108	5-8	5-8	18-20	19-20
Г.С. Давыдов, 1964 – Северный Таджикистан	37-59	36-62,5	102-119	102-117	8-13	8-14	19-21,3	19-22
Дукельская, 1926, Навои-Бухара (Узбекистан)	-		83-105				18,3-21,8	
Угаров, 1928 – Ташкент и его окрестности (Узбекистан)	-		98-120		8-12		19-22	
Т.А. Павленко, К. Аллабербенов, 1974 – Ферганская долина (Узбекистан)	31,5-49,0		100-116		8-16		15-21	
И.Г. Шубин, 1978 – Заилийский Алатау (предгорья, Казахстан)	38,9-50,8	43,3-49,2	102-113	102-111	-	-	19,3-21	19-21
И.Г. Шубин, 1978 – Заилийский Алатау (высокогорья, Казахстан)	38-59	39,3-54,9	95,6-115,1	97,9-117,6	10,3-14,4	9,7-14,6	19,4-21,3	18,3-21,7
А.И. Янушевич и др., 1972 – Чуйская и Таласская долина (Киргизстан)	40,5-48,3	40,7-55,5	102-110	92-115	-	-	18-22	18-22
А.И. Янушевич и др., 1972 – горные системы Тянь-Шаня (Киргизстан)	44,2-63,7	48,6-63,9	110-130	110-123	-	-	19-22	19-23

Поселения слепушонки отличаются обилием небольших, обычно до 40-45 см в диаметре и до 10-12 см высотой выбросов земли, возле которых редко обнаруживаются входы в нору (Шубин, 1978). Однако как показали наши наблюдения, ранней весной после схода снега и прекращения обильных осадков, значительная часть ходов открывается зверьками для просушивания нор.

Эти кучки (рисунок 1.1.2) лежат то беспорядочно на поверхности, то цепочкой тянутся в сторону, располагаясь приблизительно в 1 м друг от друга, образуя в совокупности городок – поселение семьи, состоящее как правило из 7-12, иногда до 20 кучек. Плотность таких городков на участках варьирует от 1 до 8 на гектар, что связано с типом почвы, ее влажностью и свойствами рельефа.



Рисунок 1.1.2 – Общий вид городка восточной слепушонки в песчаной зоне Узбекистана.

Зверьки же обнаруживаются редко, но внимательно присматриваясь к крайним свежим холмикам, иногда удается заметить, как мелкие порции грунта с короткими интервалами резко выбрасываются зверьком из норы на 15-20 см, при этом на мгновение частично высовывается и темноокрашенная голова слепушонки, занимающейся прокладкой нового хода. Осторожно приближаясь, можно увидеть и зверька, задержавшегося на 2-3 с, чтобы рассмотреть



подошедшего человека (рисунок 1.1.3).



Рисунок 1.1.3 – Восточная слепушонка прочищает ходы (Джизакская область, оз. Тузкан, апрель 2020 года).

Норы представляют собой сложную систему ходов диаметром 4-6 см. Их строение зависит от продолжительности обитания и количества живущих зверьков, от обилия корней, рельефа местности, мощности и структуры почвенного слоя и т.п. При вновь сооружаемых убежищах в первые 2-3 дня на поверхности бывает лишь несколько куч выбросов, длина ходов не превышает 8-10 м, и они не уходят на глубину более 30-40 см. В них чаще встречается по одному зверьку. Самцы часто кочуют в поисках пары, бросая свою нору. Жилище значительно усложняется лишь после совместного поселения в нем самки с самцом (Шубин, 1978).

Убежища, сооружаемые зверьками летом, как правило, хорошо отличаются от зимних отсутствием глубинных ходов. Гнездовые камеры в них располагаются обычно в одном из небольших поверхностных тупиков, отходящих от

магистрального кормового хода, и лежат почти на одном с ним уровне от поверхности земли. В летних жилищах кормовые камеры встречаются редко. К осени эти убежища значительно переделываются, чтобы в них можно было жить зимой. В зимних норах, раскапываемых весной и в конце лета, обнаруживались четко различающиеся кормовые поверхностные и глубинные ходы, прокладываемые для сооружения камер для жилья и хранения запасов (Зарудный, 1897; Мекленбурцев, 1937).

Наиболее плотно, и биотопически разнообразно восточная слепушонка обитает на юге своего ареала в равнинной и среднегорной части юга Средней Азии в пределах Туркменистана, Узбекистана, Таджикистана, Киргизстана и Казахстана.

В Туркменистане обитает по правому берегу реки Амударья в пустыне по кромке песков на границе с такырами (Марочкина, 1995).

В северных Кызылкумах обширные поселения вида приурочены к старозалежным землям и такыровым равнинам. Менее обширные очаги постоянного обитания приурочены к руслам рукавов Сырдарьи – Куандарьи и Жанадарьи на участках относительно рыхлых глинистых почв. Поселения восточной слепушонки очень редки в закрепленных песках и только местами на песках, разбитых выпасом, становятся обычны (Ротшильд и др., 1967).

Южнее, в бассейне р. Зеравшан, слепушонка широко распространена, как в пустынной и степной, так и в оазисах и посевных районах, за исключением верхних зон гор. В Самаркандской равнине, от подножий гор этот грызун становится обыкновенным, занимая все станции вплоть до рисовых полей. Здесь она селится иногда у самой границы воды внутри обнесенных валом делянок, когда часть этой площади немного поднимается и оказывается не залитой. В Бухаре слепушонка также встречается повсюду, за исключением только камышей. Отмечается она и в песчаной пустыне. В пустыне солончакового типа слепушонка является единственным грызуном. Она живет здесь на покрытых твердой коркой солончаках. Присутствие слепушонки на солончаках возможно объяснить тем, что сами солончаки – образования вторичные и по-видимому, недавние,

появившиеся вследствие засоления культурных земель. Таким образом, жившие на пашнях грызуны мало-помалу оказывались на солончаке. Несмотря на наличие слепушонки на окраинах пустынь, основным местообитанием этого зверька в Бухаре надо считать оазисы. Его копки можно одинаково часто видеть на пашнях, в садах и на старых пустующих участках. Некоторое предпочтение оказывает слепушонка клеверникам, но и здесь ее плотность никогда не достигает до угрожающих этой культуре размеров (Мекленбурцев, 1935).

На юге Казахстана слепушонка живет в разнообразных экологических условиях подгорных равнин, поросших луковичными, клубневыми и луговыми формами растений. Однако поселения слепушонки размещаются островами. Участки, заселенные слепушонкой, чередуются с участками, лишенными ее поселений. Островное размещение связано с мозаичностью пустынно-степной растительности и неравномерностью залегания снежного покрова. Центром каждого «острова» являются участки, которые благодаря неровностям рельефа (западины, промоины и др.) или по причине наличия растений с высокими, сохраняющимися на зиму стеблями, способны создавать «ветровую тень». В последней откладывается много снега, благодаря чему земля зимой не промерзает. Основная масса корней растений, служащих пищей слепушонке, залегает в верхних слоях почвы до глубины в 15-30 см. Промерзание земли лишает зверька доступа к пище, так как он не способен прокладывать ходы в промерзшей почве. Отсутствуют поселения слепушонки и на участках, где снег сдувается постоянными зимними ветрами, что также ведет к промерзанию почвы. Таким образом, только участки, где зимой снег залегает достаточно толстым слоем, обеспечивают слепушонке благоприятные условия перезимовки. Такие участки являются центрами упомянутых «островов» и имеют для грызуна значение «стаций переживания». Слепушонка обычна, а местами многочисленна и на окультуренных участках. Ее поселения наиболее часто встречаются на посевах многолетних трав, на лугах и залежах, иногда они многочисленны и на некоторых других сельскохозяйственных угодьях. Однако на участках, где при ежегодной перепашке уничтожаются поверхностные ходы слепушонки, она



никогда не достигает большой численности. Межи, нераспахиваемые мелкие участки, склоны оврагов, а в районах поливного земледелия полосы земли вдоль арыков, служат постоянными очагами расселения слепушонки на прилежащие земли (Раков, 1952). Аналогичны места ее обитания и на Приташкентских равнинах (Меклендубцев, 1937).

Ввиду широкого географического распространения разнообразны и места обитания слепушонки в Таджикистане. За исключением развеваемых песков, она может селиться везде, даже в каменистой пустыне и на солончаках. Наиболее оптимальными местами обитания для этого грызуна считаются такие, где имеются в достаточном количестве подземные части растений. Даже качество грунта не играет определяющей роли для заселения. Наиболее кормными станциями являются прежде всего посевы многолетних культур – люцерны и клевера. Затем она охотно селится по обочинам дорог, в садах, на приарычных полосах, на залежах и бросовых землях, покрытых часто густой сорной растительностью. Вдали от поливных земель она охотно селится в злаково-полынной полупустыне, широко распространена в западных предгорьях Кураминского хребта, в Голодной степи, а также в северных предгорьях Туркестанского хребта. В горах она также выбирает места с мелкоземом и сравнительно богатой травянистой растительностью. В горах селится и в местах с каменистым грунтом. Редка в альпийских лугах, возможно, в связи с глубоким промерзанием почвенного слоя (Давыдов, 1964).

Очень схожи местообитания слепушонки и в Ферганской долине, где она встречается, как в песчаной центральной части, так и в оазисах. Характерна также для адыров и предгорий. Здесь ее колонии встречаются на возвышенной части холмов, по их отлогим склонам, а также на дне оврагов и низких, засоленных участках между холмами. В предгорьях слепушонка занимает мягкие, пологие склоны, покрытые негустым растительным покровом. Ее норы с характерными выбросами земли найдены на высоте около 2500 м над ур. моря в зоне арчи. В Язъяванской степи ее колонии разбросаны по окраинам песчаного массива, на уплотненных и закрепленных растительностью песках, а также на солончаках,

заросших гребенщиком, полынью, янтаком и солянкой. В оазисе слепушонка обитает в непосредственной близости от люцерновых и клеверных полей. Ее поселения расположены вдоль оросительной сети, на небольших участках невспаханной земли, примыкающей к огородам, и густо заросших сорной растительностью. Нередко селится в фруктовых садах и лесопитомниках (Павленко, Аллабергенов, 1974).

В соседнем Киргизстане слепушонка предпочитает лугостепи, степи и полупустыни. Плотность населения слепушонки сильно колеблется в зависимости от местообитания. Непригодны для поселения густые древесные и кустарниковые насаждения, болотистые луга, галечники и скалы. Отсутствует в некоторых пустынных участках, например, в каменисто-щебнистой пустыне западной части Иссык-Кульской котловины и по левобережью р. Нарын. Избегает постоянно перепахиваемых земель и чрезмерно выбитых скотом пастбищ, хотя нередко встречается на обычных пастбищах, огородах и других хозяйственно освоенных землях (Янушевич и др., 1972).

Барьером для поселения слепушонки служат сазовые и сильно засоленные почвы, чисто галечниковые пространства, обнаженные материнские породы, рыхлые цески, не закрепленные растительностью. Поселения слепушонки не обнаружены в такыровидной пустыне, лесных массивах, на некоторых огородных и технических культурах. Для слепушонки характерна ярко выраженная мозаичность размещения внутри ареала. Отдельные участки биотопа, связанные общностью почвенного и растительного покровов, рельефа и микроклимата, могут быть одинаково как заселены, так и обойдены слепушонкой (Сластенина, 1963).

Следует отметить, что подробное изучение условий местообитаний восточной слепушонки в равнинной части на юге Средней Азии, позволили нам найти (Митропольский и др., 2016) поселения другого вида рода – обыкновенной слепушонки *Ellobius talpinus* (Pallas, 1770) на границе ее северного ареала в лесостепной и подтаежной зоне юга Тюменской области и Северного Казахстана (Gashev et al., 2017, Гашев и др., 2020), расширяющегося в связи глобальными

изменениями климата. В свою очередь, отмеченные закономерности в изменении ареала обыкновенной слепушонки, могут быть использованы для изучения ареалогграфии восточной слепушонки в Средней Азии.

Ниже приведена краткая характеристика почв этих районов, так как на наш взгляд, изоляция природными барьерами и состав почвы играют не малую роль при формировании таксономических единиц слепушонки.

## **1.2. Характеристика почв района исследований**

Характерная особенность Средней Азии – пестрота физико-географических условий и резко выраженная их контрастность. Туранский природный комплекс, распространяющийся на юго-запад Средней Азии, граничит на востоке и северо-востоке по орографической линии: Ферганский хребет – Каратау с Джунгаро-Тяньшаньским природным комплексом, а на севере – с Центрально-казахстанским. В территориальном сопряжении Туранского (переднеазиатско-средиземноморского типа), Джунгаро-Тяньшаньского (центрально-азиатского типа) и Центрально-казахстанского (смешанного европейско-центрально-азиатского типа) природных комплексов, относящихся к различным типам природной среды, заключается своеобразие Средней Азии, как крайне разнообразной и внутренне контрастной в географическом отношении части Евразии. Природные комплексы Средней Азии, рассматриваемые в качестве провинций в системе физико-географического районирования, различны.

В Туранской физико-географической провинции четко обособляются равнины и горы, причем к горам, как к физико-географической единице, относятся непосредственно связанные с ними предгорные пролювиальные и аллювиально-пролювиальные равнины. Равнинная подпровинция охватывает низовья Амударьи, Кызылкум и Каракумы, низовья Зеравшана. Территория представляет пустынную зону. Это наиболее засушливая часть Туранской провинции, где изменение природных условий из-за незначительных абсолютных отметок и небольшой разницы в высотах на большом протяжении обусловлено законом горизонтальной зональности и геолого-геоморфологической ее

неоднородностью. Высотная зональность проявляется очень слабо.

На территории Средней Азии Л.С. Бергом (1911) были выделены 4 типа пустынь: песчаные, глинистые, солончаковые и каменистые. Е.П. Коровин (1962) дает следующую характеристику литолого-эдафических типов пустынь: «Каждому типу пустынь соответствуют свои процессы и характерные по составу поверхности наносы, и почвы, определяющие в совокупности различные экологические режимы. Последствия вызывают крупные изменения в растительном покрове пустынь, на коренных; породах, глинисто-суглинистые в древних дельтах и долинах, лессово-галечниково-лессовые, солончаковые пустыни».

М.П. Петров (1973) в пределах Средней Азии и Южного Казахстана выделяет 10 литолого-эдафических типов пустынь:

1. Песчаные на рыхлых отложениях древнеаллювиальных равнин, распространены в пределах Туранской провинции (рисунок 1.2.1);
2. Песчано-галечные и галечные на гипсированных третичных и меловых структурных плато и подгорных равнинах (Заунгузские Каракумы, Кызылкумы, Белетау, Учтаган, Бетпакдала и др.);
3. Щебнистые гипсированные на третичных плато (Устюрт, Капланкыр, Мангышлак и др.);
4. Щебнистые на подгорных равнинах (Памиро- Алай, Каратау, Копетдаг и др.);
5. Каменистые на низкогорьях и мелкосопочниках (Кульджуктау, Нурата, Каратау, Большой и Малый Балханы и др.);
6. Суглинистые на слабокарбонатных покровных суглинках в долинах и дельтах рек Амударьи и Сырдарьи (рисунок 1.2.3);
7. Лессовые на подгорных равнинах (Нурата, Кугитанг, Каратау и др.);
8. Глинистые такырные на подгорных равнинах и древних дельтах рек (Мешед-Мессерианская, Жанадарьинская равнины и др.);
9. Глинистые бедлендовые на низкогорьях, сложенных соленосными мергелями и глинами различного возраста (Западный Копетдаг, Гаурдак-

Кугитангский район и др.);

10. Солончаковые в засоленных депрессиях и по морским побережьям Приаралья и Айдар-Арасайской системы озер (рисунок 1.2.4).



Рисунок 1.2.1 – Песчаная пустыня (Навоийская область).



Рисунок 1.2.2 – Щебнистая пустыня (Бухарская область).





Рисунок 1.2.3 – Глинистая пустыня (Хорезмская область, правобережье Амударьи).



Рисунок 1.2.4 – Солончаки (Бухарская область).

В пределах Кизылкумов песчано-галечниковые пустыни образуются в основном вблизи останцовых возвышенностей» располагающихся изолированно или группами. Они служат областью формирования стока и сноса обломочного материала, состоящего из рыхлых меловых» палеогеновых и неогеновых осадков. Эти осадки залегают почти горизонтальными пластами, которые часто выходят на поверхность или являются подстилающими породами. Сверху их покрывают пески различной мощности, имеющие желтовато-сероватый цвет и неоднородный состав. Многие останцовые возвышенности расчленены дугообразными долинами и глубокими эрозионными промоинами. Для долин характерны широкие плоские днища, покрытые щебнисто-песчаным материалом. Останцовые возвышенности отделяются друг от друга песчаными массивами. Под слоем эоловых песков иногда залегает гипсовая прослойка мощностью от 20-30 см до 1-4 м. Кровля песчаников, конгломератов и галечников местами «припесчанена» или чередуется со значительными массивами эоловых песков. Эоловые формы бугристых, кучевых, ячеистых и пологоволнистых песков — в основном продукты выветривания и развевания подстилающих плиоцен-нижнечетвертичных отложений (Жумашов, 1990).

Предгорно-горная подпровинция включает горную территорию Средней Азии, расположенную к западу и юго-западу от орографического рубежа Каратау — Ферганский хребет и «линии врезания» на Памире. Дифференциация природных условий внутри подпровинции обусловлена в основном законом высотной зональности. Вопрос о проведении границ между равнинами и горами, как региональными ландшафтными комплексами, изучен слабо (Когай, 1982).

Сероземы — автоморфные почвы нижней части высотных поясов, занимают подгорные равнины, холмистые предгорья и низкие горы. Почвообразующими породами для сероземов служат в основном лёссы и лёссовидные суглинки. Растительный покров на сероземах сомкнутый, образует плотную дернину, но отличается эфемерностью. В профиле сероземов выделяются аккумулятивно-гумусный, иллювиально-карбонатный горизонты и подпочва. Гумусность и мощность генетических горизонтов в светлых, типичных и темных сероземах

различна и увеличивается от светлых к темным (Генусов и др., 1982).

Коричневые почвы – автоморфные почвы пояса средневысотных гор в пределах относительно сухих горных систем Средней Азии. Развиваются под покровом кустарниково-злаково-разнотравной растительности и арчевого редколесья на делювиальных желто-бурых глинах суглинках, элювии и на плотных коренных породах. Наиболее полно профиль выражен на мелкоземистых наносах (Генусов и др., 1982).

В нижней части пояса средневысотных гор выделяются коричневые слабо-выщелоченные почвы, развитые на карбонатных суглинках или глинах (рисунок 1.2.5). Они отличаются более высоким залеганием карбонатного горизонта и границы вскипания. Оглинение, уплотнение и ореховатая структура в них выражены слабее, чем в коричневых типичных (Генусов и др., 1982).



Рисунок 1.2.5 – Подснежные ходы восточной слепушонки в среднегорном поясе Западного Тянь-Шаня (Ташкентская область).



В основе отчленения равнин от гор в пределах Туранской провинции должны лежать ландшафтные признаки, достаточно четко отражающие характер взаимодействия зональных и аazonальных факторов. Границы следует, очевидно, проводить по контакту северной подгорной равнины Копетдага с Каракумами и по контакту аллювиальных равнин Голодной степи и предгорных пролювиальных равнин Нуратинской горной системы с Кызылкумом и аллювиальных равнин Кашкадарьи с Денгизкульским плато. На местности эти границы либо размыты, либо выражены в виде уступов различной высоты и сохранности. Местами эти уступы совпадают с подошвой распространения светлых сероземов, обоснованной агроклиматически. Но в ряде случаев такого совпадения не наблюдается. Поэтому в предгорно-горную подпровинцию могут быть включены и нижние части предгорных пролювиальных равнин, находящиеся вне зоны распространения светлых сероземов (Петров, 1973).

Граница между горами и равнинами проводится «по контакту лёссовых подгорных равнин с предгорьями». На этой основе южная подзона Средней Азии разделена на равнинные и горные области. К равнинным региональным комплексам относятся: Ферганская впадина, Южно-Таджикская депрессия, Приташкентская подгорная лёссовая равнина, Голодная степь, Кашкадарьинская котловина. По морфологическим признакам они составляют предгорные и межгорные впадины, рельеф которых можно рассматривать как аккумулятивные равнины. Однако они настолько тесно связаны с окружающими их склонами горных хребтов, что их нельзя рассматривать в отрыве друг от друга при делении Туранской провинции на равнинную и предгорно-горную подпровинции. Такого рода почвы хороша заметны в долине р. Зеравшан, которая в пределах Узбекистана переходит на равнину (рисунок 1.2.6).



Рисунок 1.2.6 – Пойма р. Зеравшан на границе от гор к равнине (Самаркандская область).

Такырно-оазисные почвы – почвы древнего орошения в тех оазисах или их частях, где не произошел подъем грунтовых вод. В результате орошения признаки и свойства целинной почвы почти полностью утрачены. Верхняя часть профиля представляет собою равномерно гумусированный буровато-серой окраски агро-ирригационный нанос разной мощности с включением черепков посуды, угольков и других предметов, попавших в почву вместе с землистыми удобрениями. Почвенная масса отличается хорошей перемешанностью, проработанностью землероями. Заметно слабое оглинение и увеличение емкости обмена.

Луговые аллювиальные почвы пустынной зоны занимают современные дельты и первые надпойменные террасы рек, где в результате подпора речными или ирригационными водами сохраняется близкий к поверхности (чаще всего 1.5-3.0 м) уровень грунтовых вод. Это почвы выпотного режима увлажнения. Довольно часто встречаются задернованность и некоторая оструктуренность верхнего горизонта мощностью, обычно, не более 10 см. Этот горизонт бывает серого или темно-серого цвета.

Болотные почвы пустынной зоны развиваются под воздействием избыточного увлажнения грунтовыми водами, залегающими в первом метре. Эти почвы занимают резко заглубленные понижения речных террас и дельт – днища пересыхающих озер и побережья действующих. Главные отличительные признаки болотных почв – сильное оголение с поверхности, выражающееся в яркой голубовато-сизой окраске.

Лугово-оазисные аллювиальные почвы пустынной зоны – основной земельный фонд древних оазисов речных дельт и террас в пустынной зоне, где грунтовые воды поддерживаются на глубине преимущественно 1-3 м. В пределах агро-ирригационного горизонта, по мощности превышающего пахотный, почвы имеют монотонную сизовато-серую окраску, преимущественно суглинистый механический состав и характерные антропогенные включения.

Солончаки – типичные почвы современного режима соленакопления, широко распространены среди почв пустынной зоны и нижней части сероземного пояса, по речным долинам или шлейфам подгорных равнин, преимущественно в современных оазисах. Постоянный капиллярный вынос солей из близко залегающих, большей частью минерализованных грунтовых вод, не встречающий противодействия в виде промывок, определяет накопление больших масс солей в профиле, особенно в верхнем горизонте. Они образуют на поверхности «пухляк» или корку, в которой от 3 до 20 % солей и более (Генусов и др., 1982).

Огромную роль играет хозяйственная деятельность человека, изменяющая весь природный комплекс. В результате на территории региона обнаруживаются участки, различающиеся по комплексу взаимосвязанных компонентов природы, причем внешние различия между этими участками наиболее четко проявляются в виде растительных группировок, формирующихся на тех или иных почвенных разностях, являющихся, в свою очередь, результатом сложного взаимодействия климатических, литологических, геоморфологических, гидрогеологических, гидрологических условий и антропогенных факторов. Такие участки или ландшафты составляют содержание и структуру каждого физико-географического района (Когай, 1982).

Таким образом, при широком распространении восточной слепушонки по исследуемой территории, места ее обитания все же представляют обособленные природными условиями участки (Мардонова и др., 2022).

### 1.3. Систематическое положение восточной слепушонки

Слепушонки (триба *Ellobiini*) представляют собой достаточно компактную в систематическом отношении группу полевкообразных грызунов с окончательно не установленным положением в системе *Cricetidae*. Большинство териологов все же склонны рассматривать их в составе подсемейства *Microtinae*. Однако в последнее время достаточно четко намечается тенденция к отнесению трибы к полевкозубым хомякам подсемейства *Cricetinae* (Громов, 1981). Все это во многом предопределено очень высоким уровнем морфофизиологической специализации всех представителей трибы, объединяющей формы, адаптированные исключительно к подземному образу жизни, включая кормодобывание, а также недостаточной изученностью путей эволюции группы (Топачевский, 1982). Слабо изученным на уровне подродов и видов остается и род *Ellobius*, состоящий по различным систематикам из 2-4 видов, что явно на сегодняшний день занижено.

Так как сделанные в начале XX века описания подвидов *E.tancrei*, основывались на сборах от единиц до двух десятков зверьков, по внешним описаниям и весьма запутанной систематике черепа и строения зубов, даже у самих авторов вызывали зачастую сомнения. Некоторые из них высказывались весьма интересно: «Резкое различие близких по распространению форм указывает на то, что слепушонки образуют хорошо обособленные систематические группы даже в узких географических районах» (Дукельская, 1926). Что в свою очередь расценивалось как возможность не только образования изолирования на подвидовом уровне, но и формирования новых видов. Во всяком случае, об этом свидетельствует значительный полиморфизм, включая хромосомный, у *E.tancrei* из горных районов Средней Азии, откуда был выделен самостоятельный вид алайская слепушонка *Ellobius alaicus* Vorontsov, Lyapunova, Zakarjan, Ivanov, 1969

(Воронцов и др., 1962; Воронцов, Ляпунова, 1982).

Итак, разберем по порядку формирование в литературе описаний и разделений рода *Ellobius*. Начнем немного с истории этого вопроса, от которой постараемся дойти до существующих реалий.

Наиболее четко описал сложившееся начало изучения рода *Ellobius* А.А. Угаров (1928) в предисловии к своей работе «К систематике рода *Ellobius* Fischer».

В 1841-1842 г. Е. Blyth (1841, 1843) описал, первоначально под названием *Georichus fuscocapillus*, вид отличный по его мнению от типичного *E. talpinus* Pall.

В 1881 г. W.T. Blanford (1881) написал обширную работу об этом виде, дав ему название *E. fuscicapillus*. В этой работе он указывает на краниологические, одонтологические и некоторые морфологические особенности этого вида. Под названием *E. intermedius* Scully (1887) описал еще один, самостоятельный по его мнению вид.

В 1888 г. Е.А. Buchner (1888) подверг тщательной обработке имевшийся в его распоряжении материал и пришел к выводу, что «окраска у *Ellobius* подлежит таким вариациям, которые лишь редко встречаются в пределах одного и того же вида». Далее Бихнер указывает, что краниологические отличия, на основании которых авторы описывали новые виды *Ellobius* «крайне мелки, они большей частью выражены в деталях, преимущественно одонтологических, которые ... не отличаются постоянством». Исходя из своих исследований Бихнер и считает, что все описанные виды являются вариациями типичного *E. talpinus* Pall.

В 1909 г. О. Thomas (1909) описал, под названием *E. fuscipes*, экземпляр из Самарканда, в 1912 (Thomas, 1912) году с горных районов Западного Тянь-Шаня два типа *E. t. caenosus* и в 1914 (Thomas, 1914) г. *E. ursulus* из Джаркента.

Таким образом, можно видеть, что одни авторы (Blyth 1841, 1843; Blanford, 1881) стремятся выделить отдельные виды, другие оспаривают выделенные раньше виды, соединяя их в одно (*E. intermedius* Scul. плюс *E. fuscicapillus* Blyth) в то же время выделяют свои виды, третьи же считают *E. talpinus* Pall. единым, но подверженным чрезвычайно широким вариациям, видом.

Далее А.А. Угаров (1928) подытоживает, излагая и свои мысли по этому поводу: «Описывать различные виды рода *Ellobius* на основании немногих, нерезких признаков, основываясь к тому же на одном экземпляре и не иллюстрируя выставляемых положений цифрами или рисунками, совершенно нельзя. Бихнер почти прав сводя все раньше трактованные систематические признаки *Ellobius* «на нет». Действительно, почти каждый признак приходится трактовать как чрезвычайно изменчивый и, если его нужно выставить систематическим, падающий на большее число особей данной формы. К сожалению, некоторые авторы, описывают новые формы слишком коротко, выставляя нехарактерные, шаткие признаки, в сравнительной степени, с отсутствием возможных цифр и рисунков. Недостаточность и не конкретность описания, при невозможности иметь в руках оригинальный материал, делают очень затруднительным пользование такой литературой».

Эта картина продолжается отчасти и по настоящее время, так как в современной литературе все еще можно встретить систематику рода *Ellobius*, состоящую, то из одного, то из трех видов для территории Средней Азии. Все же будем придерживаться сводок середины XX века, где наиболее визуализировано показано разделение *E.talpinus* и *E.tancrei*, приводятся географические описания подвидов и даются хоть и краткие, но для дальнейшего исследования значимые описания морфологии и биологии.

В сводке С.И. Огнева (1950) род *Ellobius* разделен на два вида *E.fuscicapillus* и *E.talpinus*. Для последнего с территории Средней Азии выделяются 2 подвида: для равнин и предгорий Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня *E.t.fusciceps* Thomas, 1909; для горных районов Западного Тянь-Шаня *E.t.caenosus* Thomas, 1912. В целом же комплекс среднеазиатских слепушонок у С.И. Огнева приведен в общем описании (рисунок 1.3.1), ссылаясь на: «неравномерность обширного коллекционного материала, которая не дает возможности автору критически пересмотреть все эти формы. Вследствие этого сообщаемые мной сведения имеют пока еще провизорный характер», хотя перечень описаний приведен очень аккуратно.

Далее И.М. Громов (1963) в монографии «Млекопитающие фауны СССР», наряду с предложенными выше разделениями на виды и подвиды, приводит описание 9 подвидов с территории СССР, в том числе и подвида *E.t.canescens* Thomas, 1912 – для горных районов Алма-Атинской области и Ферганы, географически отделяя от *E.t.caenosus* Thomas, 1912 – для горных районов Киргизии и Алма-Атинской области.

До выделения в отдельный вид восточной слепушонки *Ellobius tancrei* Blasius, 1884 В.А. Топачевским (1965), внутривидовая систематика *Ellobius talpinus* Pallas, 1770 подвергалась критике (Corbert, 1978). Относительно внутривидового деления восточной слепушонки *Ellobius tancrei*, даже с применением кариологических исследований и последовавшими за ними широкими комплексными морфологическими исследованиями (Воронцов и др., 1969; Воронцов, Якименко, 1984; Громов, Ербаева, 1995) все еще остается ряд вопросов.

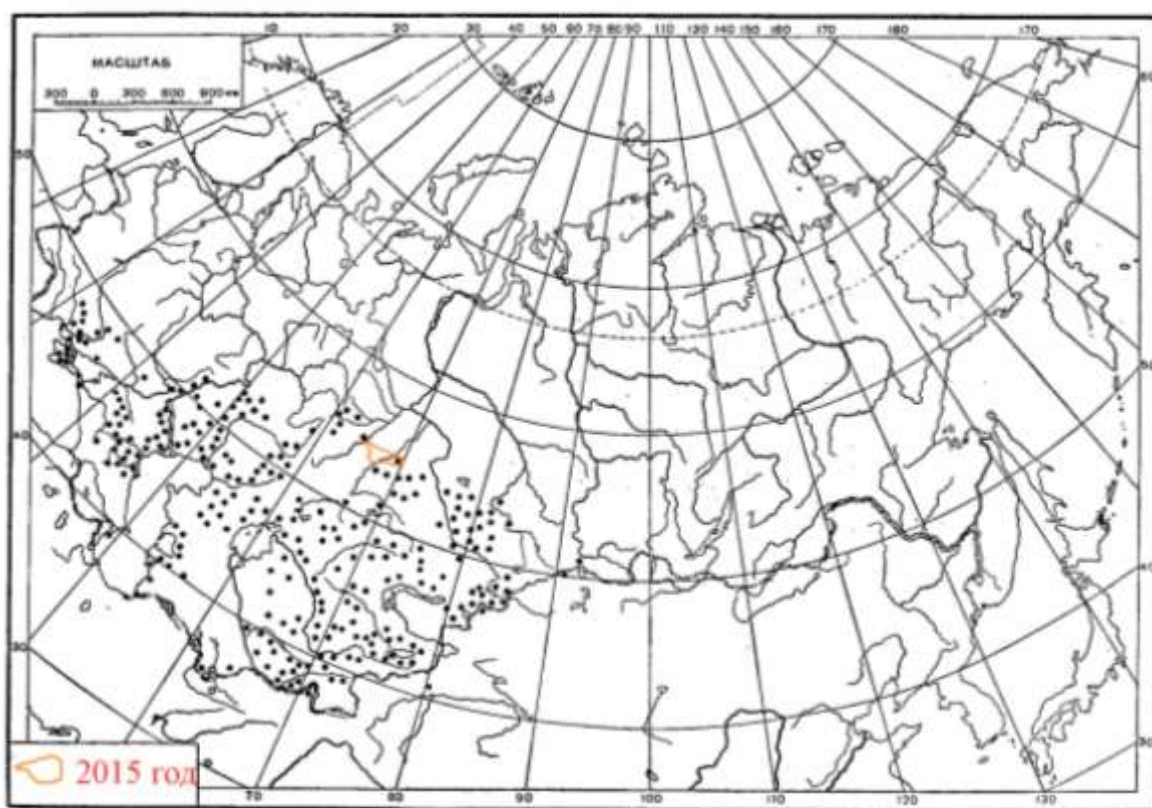


Рисунок 1.3.1 – Карта распространения рода *Ellobius* по С.И. Огневу (1950). Красным цветом выделен участок, где обыкновенная слепушонка была найдена нами летом 2015 года.



В «Каталоге млекопитающих СССР» тот же автор (Громов, 1981) разделяет род на 9 видов, в том числе выделяет отдельно *Ellobius tancrei* Blasius, 1884, для которого на юге Средней Азии сохраняет два подвида: для равнин предгорий Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня: *E.tancrei fusciceps* Thomas, 1909; для горных районов Западного Тянь-Шаня: *E.tancrei caenosus* Thomas, 1912, не приводя уже *E.t.canescens* Thomas, 1912.

И.Я. Павлинов и О.Л. Россолимо (1987) дали таксономическую схему видов и их описаний для рецентной фауны слепушонок СССР, где для самостоятельного вида *E.tancrei* выделено три подвида в южных районах Средней Азии, на которые мы опираемся в своих исследованиях:

*E.t.fusciceps* Thomas, 1909 – окр. Самарканда;

*E.t.ognevi* Dukelsky, 1926 – окр. Бухары;

*E.t.caenosus* Thomas, 1912 – горные районы дол. Музарта.

Относительно внутривидового деления восточной слепушонки *Ellobius tancrei*, даже с применением кариологических исследований и последовавшими за ними широкими комплексными морфологическими исследованиями (Воронцов и др., 1969; Воронцов, Якименко, 1984; Громов, Ербаева, 1995) все еще остается ряд вопросов.

В монографических сводках по млекопитающим Средней Азии, приводятся морфометрические различия в пропорциях тела и черепа для низкогорных и высокогорных восточных слепушонок с Западного Тянь-Шаня (Янушевич и др., 1972; Павленко, Аллабергенов, 1974; Шубин, 1978), что наталкивает на возможность более детального рассмотрения данных различий.

В рамках наших исследований по остеологии черепа и плечевых костей были статистически доказаны отличия *E.t.fusciceps* и *E.t.ognevi* (Мардонова и др., 2021), что позволило сохранить деление вида на указанные подвиды. Однако вопрос о расширении ареала *E.t.fusciceps* на Приташкентские равнины и Ферганскую долину без сравнения с горными подвидами все еще имеет место. Также остается открытым вопрос о подвидовом статусе восточной слепушонки в Кызылкумах (Мардонова и др., 2018).



Современная картина ареала и мест описания подвидов восточной слепушонки выглядит следующим образом (рисунок 1.3.2).



Рисунок 1.3.1 – Ареал восточной слепушонки *Ellobius tancrei* и места описания подвидов по П.А. Пантелееву и др. (1990).

Из рисунка 1.3.2 видно, что ареал восточной слепушонки довольно велик и подвержен сильной дифференциации рельефом. В связи с чем, изучение и разделение данного вида на подвиды, а может и выделение новых подвидов весьма перспективное и актуальное направление.

#### 1.4. Генетическая изученность восточной слепушонки

Уже почти полвека слепушонки привлекают к себе внимание генетиков, систематиков и эволюционистов. У горной слепушонки *Ellobius lutescens* Р. Маттей (Matthey, 1953) обнаружил одно из самых низких для плацентарных млекопитающих число хромосом  $2n = 17$  и парадоксальный тип определения пола, X0-X0 у обоих полов (White, 1957; Воронцов, 1958; 1966; Lyapunova et al., 1975; Vorontsov et al., 1980). В 1969 г. было установлено число хромосом  $2n = 36$

для *E.fuscoscapillus*, что подтвердило ее видовой статус (Воронцов и др., 1969). Это оказался единственный вид слепушонок с обычной для млекопитающих XX-XY системой определения пола. Цитогенетическое исследование обыкновенной слепушонки показало, что на большей части ареала обитают две хромосомные расы, имеющие  $2n = NF = 54$  и  $2n = 54, NF = 56$  (рис. 6). Хромосомная раса с полностью акроцентрическим кариотипом ( $2n = NF = 54$ ), описанная впервые с Северного Кавказа (Иванов, 1967), была обнаружена позже в Поволжье (Белянин, Белянин и др., 1976), в Оренбургской и Челябинской областях (Быкова, 1975) и в Кустанайской области (Гилева, Евдокимов, 1982). Позже была показана принадлежность к этой расе и слепушонок из Туркмении (Якименко, Ляпунова, 1986). Слепушонки с  $2n = 54, NF = 56$ , отличающиеся по наличию у них пары субметацентрических хромосом были первоначально обнаружены в Таджикистане, в окрестностях Душанбе (Воронцов, Раджабли, 1967), а затем в южном Казахстане, Киргизии, Туве (Ляпунова, Воронцов, 1978) и Монголии (Орлов и др., 1978). У всех форм надвида обыкновенной слепушонки половые хромосомы изоморфные, это XX-XX система определения пола.

В Алайской долине Киргизии была обнаружена форма слепушонок с  $2n = 52, NF = 56$ , описанная как вид-двойник *E.alaicus* (Воронцов и др., 1969). Вокруг валидности этого вида споры не утихают до сих пор: слепушонке из Алайской долины «посчастливилось» оказаться первой из множества обнаруженных позже кариоморф робертсоновского веера форм.

В сопредельном с Алайской долиной районе – долине рек Сурхоб-Вахш в период с 1967 по 1981 гг. были обнаружены слепушонки с  $2n = 54, 53, 52, 51, 48, 46, 44, 43, 42, 40, 38, 36, 35, 34, 33, 32, 31$ . В 4-х популяциях был обнаружен внутривидовой полиморфизм по числу хромосом ( $2n = 36, 35, 34; 34, 33, 32; 44, 43, 42, 40; 54, 53, 52, 51$ ). Число плеч хромосом (NF) оказалось для перечисленных кариоморф постоянно и равно 56, что свидетельствует о происхождении новых мета- и субметацентрических хромосом у этих форм путем робертсоновских слияний (Ляпунова, 1974; Liapunova et al., 1974; Ляпунова и др., 1978; Борисов, 1978; 1981; Liapunova et al., 1980).

Так, на примере слепушонок из Памиро-Алая, было установлено, что акроцентрические хромосомы могут участвовать в слияниях в разных комбинациях. В природе встречаются кариоморфы, гетерозиготные по 1-4 парам хромосом. Обнаружены популяции с одинаковым количеством хромосом, но при этом в них закрепляются разные метацентрики. 32- и 34-хромосомные формы в природе дают гибридов только между собой. Весь остальной веер образован гибридизацией 54-хромосомной формы с 36-хромосомной формой. Гибриды F1 между этими формами в природе не встречены, но все метацентрики 36-хромосомной формы встречаются в разных сочетаниях и с разной частотой в сурхобском веере слепушонок. Предполагается, что сначала возникла низкохромосомная форма, скорее всего с  $2n = 36$ , а формы с  $2n = 34$  и 32 последовательно произошли от нее.

Анализ нового кариологического материала (весна 2008 года) слепушонок *Ellobius tancrei* из зоны высокой хромосомной изменчивости робертсоновского типа (Памиро-Алай) в сравнении с данными 25-летней давности показал небольшое смещение хромосомных чисел на западной границе робертсоновского веера из-за расширения ареала низкохромосомных форм. В центральной части зоны веера попрежнему идет активная гибридизация разнохромосомных, но не исходных форм (Ляпунова и др., 2010).

Среди разнохромосомных ( $2n = 50-53$ ) слепушонок в Киргизии и Казахстане была показана негомологичность Rb-метацентриков таковым из Памиро-Алая (Баклушинская, 1992; Bakloushinskaya, Lyapunova, 1995; 2003). Было высказано предположение, что в районе Памиро-Алая первоначально образовалась какая-то низкохромосомная форма (с  $2n = 32-31$ ). Пространственная изоляция могла способствовать стабилизации этого гипотетического кариотипа. Не исключалась при этом и гибридизация при миграции и нарушении географических барьеров (Ляпунова, 1974; Борисов, 1978, 1981; Lyapunova et al., 1980).

Электрофоретический анализ 11 белковых систем, проведенный для 76 *E. tancrei*, из которых 7 с  $2n = 54$ , а 69 с разными иными хромосомными числами, показал их генетическое сходство. В тоже время генетическая дивергенция была

обнаружена между формами с идентичными хромосомными наборами ( $2n = 54$ ,  $NF = 56$ ) из Памиро-Алая и Тувы (Lyapunova et al., 1980). Следовательно, в случае *E.tancrei* процесс видообразования начался путем хромосомной дивергенции, без заметной дифференциации генной структуры.

В настоящее время продолжают работы, как по детализации накопленного материала (Баклушинская и др., 2010), так и по поиску первоначальных форм происхождения путем гибридизации форм и подвидов (Тамбовцева и др., 2019), однако значительная часть ареала восточной слепушонки на юге Средней Азии все еще остается не исследованной.

### 1.5. Osteологическая изученность рода *Ellobius*

Изученность скелета рода *Ellobius*, за исключением общего описания костей посткраниального скелета в работе И.М. Громова (1963) велась исключительно по костям черепа.

Исследованиями были охвачены все хорошо дифференцированные формы, подвиды, а позже виды рода (Якименко, 1984; Kaya et al., 2018 и другие). Однако, что касается изученности непосредственно восточной слепушонки *Ellobius tancrei*, то тут нет единства, так как долгое время оставались споры с видовым статусом, и все еще остаются вопросы с подвидовой дифференциацией вида.

С соседних к Средней Азии территорий, изучение черепов восточной слепушонки было проведено по сборам из Монголии. Из всего материала укажем на работы Дж.Аллена (Allen, 1924; 1940), который сравнил размеры черепа по 8 признакам 10 экз. из Гобийского Алтая и 2 экз. из Ирен Дабасу (Восточный Гоби), выделил два подвида; более крупный подвид *E.t.larvatus* (общая длина черепа 31,5-34 мм) и более мелкий *E.t.orientalis* (28,5 мм). А.Н. Формозов (1929), также изучавший слепушонок Монголии, полагал, что эти формы не заслуживают выделения в отдельные таксоны. Он также отметил, что для монгольских слепушонок характерно удлинение лицевой части черепа в сравнении с номинативным подвидом *E.t.tancrei*.

### 1.5.1 Изученность костей черепа

Морфометрическая изменчивость черепа восточной слепушонки до выхода работы Н.Н. Воронцова, Л.В. Якименко (1984) не описывалась. Однако в работах были представлены материалы основных промеров черепов из различных частей ареала, где согласно современной систематики обитает именно восточная слепушонка, которые мы используем в своих исследованиях.

В работах первых описаний подвидов *E.t.fusciceps* (Thomas, 1909) и *E.t.caenosus* (Thomas, 1912) автором приводятся максимальные значения для каждого подвида. У С.И. Огнева (1950) уже даны пределы изменчивости 11 черепных признаков для подвида *E.t.fusciceps*. В.А. Стальмакова (1980) провела сравнение слепушонок из равнинных, предгорных и горных районов Таджикистана. Изучены общая и кондилобазальная длина черепа, ширина резцов. Слепушонки из равнинных районов оказались мельче, чем из предгорных и горных районов.

В работе Н.М. Дукельской (1926) даны описания еще одного подвида *E.t.ognevi* из окрестностей Бухары по сборам из 11 экземпляров в мае-июле 1925 года. Так как данный подвид до настоящего времени не признавался и в работах объединялся с подвидом *E.t.fusciceps*, очень трудно дифференцировать результаты исследований черепов в работах, где нет точного указания на места сборов. Также затруднено использование материалов с Туркменистана, где проходит граница ареала данного подвида с другим видом *Ellobius talpinus*.

А.А. Угаров (1928) отмечает морфометрическое сходство черепов сборов из Бухары с образцами из Ташкента. Также имеется сходство с выборкой из Ферганской долины (Павленко, Аллабергенов, 1974), отнесенной авторами к подвиду *E.t.fusciceps*. Л.В. Якименко (2003) обнаружила различия восточной слепушонки из Самарканда и Бухары по длине нижней челюсти, общей и кондилобазальной длине черепа, межглазничной ширине, ширине мозговой капсулы, альвеолярной длине верхнего ряда коренных зубов. Сборов из Ташкента у Л.В. Якименко (2003) не было. Однако в работе приведены данные по промерам черепа с северного Таджикистана с местности Ашт. Все эти данные указывают на

относительное сходство морфологических показателей черепа, однако они значительно мельче сборов из Самарканда и Южного Таджикистана, где обитает подвид *E.t.fusciceps*.

Небольшое число черепов для сравнения равнинных и высокогорных слепушонок из Казахстана представлено в монографии «Млекопитающие Казахстана у И.Г. Шубина (1978). Показано, что размеры черепа слепушонок увеличиваются, в соответствии с правилом Бергмана, на разных высотах обитания вида над уровнем моря, как считает автор. Аналогичные данные были получены по Киргизстану (Янушевич и др., 1972).

### 1.5.2 Изученность костей посткраниального скелета

Ранее в работах палеонтологов использовались лишь морфологические описания плечевых костей рецентных и ископаемых видов, однако, широкого применения плечевых костей при анализе не проводилось, да и сборы были ограничены лишь самыми распространенными видами хищных, копытных и морских млекопитающих. Грызуны, в частности, отсутствовали практически полностью, за исключением бобра и ондатры. И как писала В.И. Громова (1950): «Плечевые кости грызунов настолько похожи, что найти отличий в них практически невозможно». На наш взгляд не удачной попыткой оказались и работы по изучению костей посткраниального скелета тушканчиков, когда авторы пытались сравнивать их кости исключительно по размерам, не разделяя по полу и возрасту, а также географическому районированию (Лобачев, Фомин, 1988 а, б).

Вместе с тем, нами была успешно выполнена работа по половозрастной характеристике лесной куницы *Martes martes* из Нижне-Тавдинского района Тюменской области. На репрезентативном материале удалось показать закономерность морфометрических показателей вида по полу и возрасту (Мардонова, Митропольский, 2016).

И.М. Громов (1963) в монографии «Млекопитающие фауны СССР» приводит первые короткие описания трубчатых костей посткраниального скелета рода *Ellobius* (с. 554), в том числе и плечевой: «Плечевая кость сравнительно

короткая с коротким и высоким гребнем дельтовидной бугристости и слабо развитым внутренним надмыщелком».

Ниже приведено собственное описание плечевой кости восточной слепушонки.

Общая длина кости от 15 до 17 мм, с относительно широкими проксимальным (3-4 мм) и дистальным (3-4 мм) эпифизами. Отличительная особенность – отсутствие надмыщелкового отверстия *foramen supracondyloideus*, которое присутствует у крыс, песчанок и полевок (Фомин, Лобачев, 2000). Также гребень большого бугорка *crista tuberculi majoris* расположен на диафизе ниже блока проксимального эпифиза и имеет округлые формы. У тех же песчанок и крыс он спускается сразу из-под суставной головки кости *caput humeri* и имеет вид прямоугольного треугольника. У тушканчиков кончик гребня заметно вздернут.

Из видов, обитающих на территории Узбекистана, в диапазон морфологических признаков и морфометрических показателей плечевых костей восточной слепушонки попадают илийская полевка *Microtus ilaeus* Thomas, 1912, краснохвостая песчанка *Meriones libycus* Lichtenstein, 1823, серая крыса *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) и несколько видов тушканчиков *Dipodoidae* Fischer, 1817.

Выбор плечевой кости не случаен. Расположенная в проксимальной части скелета передней конечности, эта морфологическая структура с одной стороны изменяется адекватно эволюционным адаптациям самой конечности, а с другой стороны, будучи крайним проксимальным отделом, является наиболее консервативной её частью. Компромисс этих двух процессов приводит к относительной стабильности морфологических особенностей плечевых костей, к сочетанию в ее строении анцестральных и продвинутых признаков. Особо отметим, что развитие и размеры плечевых костей достаточно точно соответствуют массе тела, что даёт дополнительные возможности интерпретации результатов анализа.



**Плечевая кость** (*os humerus*) – наиболее значимая часть посткраниального скелета наземных позвоночных. Будучи видоспецифичной и хорошо адаптированной к образу жизни хозяина, она широко используется в современных зоологических исследованиях, таких как: эволюция, систематика, структура сообществ видов и популяций, а также при анализе причин естественной и антропогенной смертности животных (Митропольский, 2009).

**Хумерология** [от лат. «*os humerus*» – плечевая кость и гр. «*logos*» - наука] наука, изучающая морфологическое, морфометрическое строение плечевой кости и методики применения плечевых костей при проведении экологического мониторинга (Митропольский, 2005).

**Определение видов.** Видовая специфичность плечевых костей рецентных млекопитающих практически абсолютна. Даже у таких, внешне однообразных групп, как землеройки, полевки и тушканчики удается безошибочная видовая идентификация при детальном анализе. Это позволило значительно расширить видовой состав жертв в погадках сов, где сохранность плечевых костей составляет до 89 %, тогда как костей черепа – в среднем 60-65 %, а также установить проникновение ряда видов на новые территории (Потапов, 1990; Митропольский, Митропольский, 2009; Ковинька, Шариков, 2018). Важное значение имеет определение видов по плечевым костям (как правило, сохраняющимся в туше добытого животного) при расследовании фактов браконьерской охоты. В отличие от ДНК анализа, данный метод значительно экономичнее, а кость может выступать вещественным доказательством. Еще один пример значимости плечевых костей при определении видов – сборы костей от погибших на обширных пространствах животных. Как показала практика, именно плечевые кости наиболее целостно сохраняются при суровых климатических условиях. Так, например, было установлено современное пребывание индийского медоеда *Melivora capensis* на Каракалпакской части Южного Устюрта (Митропольский, 2010).

**Внутривидовая и подвидовая систематика.** Посткраниальный скелет практически не используется в таксономии, по целому ряду объективных и, более,



субъективных причин. Вместе с тем И.М. Громов (1983) в предисловии к палеотериологическому сборнику «История и эволюция современной фауны грызунов» писал: «Не следует забывать, что то, что мы сейчас называем эволюцией видов млекопитающих, в действительности есть главным образом эволюция зубов..., указывая на целесообразность использования в систематике грызунов не только характеристик зубной системы, что может расширить наши представления о морфологической изменчивости в этом отряде млекопитающих.

При этом не следует бояться даже возникновения двух параллельных таксономических систем, подобных тем, которые имеются для личинок и имаго некоторых насекомых. Постепенно с накоплением материала происходит их наложение и слияние».

Это очень важная мысль о значении посткраниального скелета в решении таксономических и филогенетических проблем, вплоть до построения самостоятельных параллельных схем. Их взаимный анализ приведет к более естественным построениям. О. и М. Митропольские (2016) считают, что данные по плечевым костям, конечно, в случаях их тщательного корректного анализа, могут дать ценный дополнительный материал для таксономии.

Эволюция *humerus* и построение систем, на связанных с ней структурах, наиболее перспективна. Проксимальный отдел передней конечности, связывающий её с туловищем, видимо, не только крайне специфичен для всех групп, но и наиболее инертен в эволюции. Его практически не затрагивают частные адаптации такие как в черепе, зубах, задних конечностях и вообще в дистальных частях других органов.

Изучение плечевых костей для систематических исследований широко практикуется только в орнитологии. Однако, как допускает В. Громова (1950): «изучение посткраниального скелета (хотя бы крупных трубчатых костей) может быть использовано для систематических исследований при наличии репрезентативного популяционного материала, потому что даже внутри одного вида наблюдается существенная изменчивость».

Вместе с тем, по анализу сборов плечевых костей близких видов барсуков (*Meles meles* и *M. leucurus*), а также в подвидах и географических популяциях енотовидной собаки *Nyctereutes procyonoides* следует привести пример хорошего морфологического и морфометрического различия плечевых костей этих видов и подвидов соответственно (Митропольский, Митропольский, 2016).

## ГЛАВА 2 МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материалы исследования

Для анализа были использованы черепа (рисунок 2.1.1) и плечевые кости (рисунок 2.1.3) восточной слепушонки, собранные в погадках сов в Узбекистане, Казахстане и Киргизстане, как фактор естественного отбора проб.



Рисунок 2.1.1 – Сборы черепов и нижних челюстей восточной слепушонки из окр. г. Шафрикан.

Краниологические выборки не были разделены по полу и возрасту, однако анализ костей посткраниального скелета показал, что доли взрослых особей в выборках из разных городов были примерно сопоставимы между собой: Самарканд – 72,8 %, Ташкент – 73,8 %, и Бухара – 79,8 %.

География сборов: из погадок ушастых сов *Asio otus*, зимующих (октябрь-апрель) в крупных городах и их окрестностях: г. Бухара; г. Самарканд и Зарафшанский природный национальный парк; г. Ташкент, Институт Шредера и

Дендропарк (Узбекистан), г. Бишкек (Киргизстан); сборы из погадок серой неясыти *Strix aluco* в заповеднике Аксу-Джабаглы (Казахстан), из урочища Бельдерсай (Узбекистан) и филина *Bubo bubo* из Центральных Кызылкумов (Узбекистан) в период с 1996 по 2021 годы (рисунок 2.1.2).



Рисунок 2.1.2 – Сбор погадок филина в Центральных Кызылкумах (ноябрь 2019 года).

Отдельные сборы погадок проводились на сопредельных территориях, где были описаны подвиды. Так, в период с 2018 по 2021 год были собраны погадки ушастых сов на левом берегу реки Сырдарья в районе поселка Сайхун (Сырдарьинская область, Узбекистан), а в 2019-2022 годах были проведены сборы погадок ушастых сов в лесозащитных полосах у города Шафрикан (Бухарская область) на границе ареалов двух подвидов *E.t.fusciceps* и *E.t.ognevi*. Эти выборки, наряду с генетическим материалом послужат дополнительными подтверждениями при уточнении ареалов подвидов.



Рисунок 2.1.3 – Препарированные кости восточной слепушонки из погадок ушастой совы из г. Самарканда (коллекция О. и М. Митропольских).

Сбор и анализ погадок проводился по методическим рекомендациям Шилова и др. (1983).

В 2020-2022 годах были отловлены зверьки в различных районах Узбекистана, с которых собраны и использованы в анализе черепа, плечевые кости и генетический материал (рисунок 2.1.4).





Рисунок 2.1.4 – Снятие промеров, сбор остеологического и генетического материала с отловленных зверьков в Бухарской области (на фото автор данного исследования Л.Б. Мардонова).

Для стандартизации и сравнения применялись выборки правых плечевых костей взрослых особей (т.е. использованы кости с полностью приращёнными проксимальными эпифизами), без разделения по полу. Общий объем проанализированного остеологического материала составил (таблица 2.1.1).

Таблица 2.1.1 – Объем исследуемого материала по восточной слепушонке с юга Средней Азии

<b>Места сборов</b>	<b>Череп</b>	<b>Плечевые кости</b>	<b>Генетический материал</b>
Город Ташкент и его окрестности	50	250	1
Левобережье среднего течения р. Сырдарья (Сырдарьинская область, Узбекистан)	13	231	-
Город Самарканд и его окрестности	50	150	1
оз. Тузкан (Дижзакская область, Центральный Узбекистан)	2	3	2
Байсунтау – Сурхандарьинская область, Узбекистан	1	1	1
Город Бухара	36	150	-
Каршинская степь (Кашкадарьинская область, Узбекистан)	2	2	2
окр. г. Шафрикан (Бухарская область, Узбекистан)			
Центральные Кызылкумы (Узбекистан)	20	50	3
Город Бишкек (Киргизстан)	20	33	-
Западный Тянь-Шань (Узбекистан, Казахстан)	9	17	1



На примере Центрального Узбекистана, где в сочетании с горными участками северных склонов хребта Нуратау, происходит постепенная смена ландшафтов к озерным равнинам Айдар-Арнасайской системы озер проведены сезонные учеты восточной слепушонки (Мардонова и др., 2022), которые позволили установить дальность кочевок и перемещений зверьков подвида *E.t.fusciceps* и описать приуроченность вида к различным типам ландшафтного разнообразия исследуемого района, которое в целом может рассматриваться для всего Узбекистана.

Так, в первой половине 2020 года на полупустынной территории вокруг озера Тузкан (с восточной, южной и западной стороны) и северных предгорий хребта Нуратау в пределах Фаришского района Джизакской области Республики Узбекистан, нами на модельном участке были заложены постоянные пункты наблюдений.

Всего было выбрано 32 пункта (ПН), которые равномерно отражали ландшафтное разнообразие общей площади, равной 1680 км<sup>2</sup> (без учета площади акватории озера, водотоков, населенных пунктов и промышленных объектов). Учетная площадь на каждом пункте наблюдений составила 0.25 км<sup>2</sup>.

Посещение данных пунктов проходило с периодичностью: январь, март, апрель и июнь 2020 года для проведения оценки состояния местообитаний, определения температуры воздуха и субстрата, проведения визуального учета городков (колоний) восточной слепушонки. Совместно со специалистами по смежным направлениям были составлены описания типов ландшафтов с характеристиками почвы и растительных сообществ.

Учет поселений восточной слепушонки проводился визуальным методом с усредненным подсчетом количества городков на единицу площади – гектар (Карасева, Телицына, 1986). За городок принимались обособленные территориально, расположенные не более чем на 1,5-2 м друг от друга выбросы.

Перечень пунктов наблюдений приведен в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2 – Перечень пунктов наблюдений с привязкой к физико-географическим объектам и координатами

Номер пункта наблюдений	Координаты	Высота над у.м.	Описания места
<b>ПН-001</b>	N 40°35'04'' E 67°19'44''	256	Пролувиальная равнина в 4 км севернее отд. № 2 свх. Кызылкум и 2.5 км южнее озера Тузкан
<b>ПН-002</b>	N 40°36'19'' E 67°17'57''	245	Закрепленные пески в 800 м к югу от фермы Кауджаркачар
<b>ПН-003</b>	N 40°27'56'' E 67°20'14''	375	Щебнистая равнина вдоль автодороги Богдон-Учкулач, на 10 км сразу за фермой
<b>ПН-004</b>	N 40°33'16'' E 67°22'37''	241	Северная подгорная равнина хр. Писталитау вдоль южного побережья озера Тузкан
<b>ПН-006</b>	N 40°36'46'' E 67°21'57''	244	Южное побережье озера Тузкан, Аншлаг орнитологического заказника
<b>ПН-007</b>	N 40°38'42'' E 67°19'26''	241	Южное побережье озера Тузкан, пост Госкомэкологии у перемычки «Тузкан-Айдар»
<b>ПН-008</b>	N 40°29'49'' E 67°15'41''	361	Центральная улица махалли Хонд-Банди
<b>ПН-010</b>	N 40°22'42'' E 67°27'04''	448	Русло сухого сая в северной подгорной части г. Караташ
<b>ПН-011</b>	N 40°28'23'' E 67°24'39''	347	Пшеничные поля в 7 км ЮВ пос. Янгиабат, в 2 км В кол. Назарбай
<b>ПН-012</b>	N 40°31'18'' E 67°01'31''	475	Каменистая равнина русла сухого сая, в 170 м от трассы 4Р36 на 87 км
<b>ПН-015</b>	N 40°40'09'' E 67°03'55''	266	Закрепленные пески у оз. Иссыкуль в 2 км СЗ пос. Иссыкуль
<b>ПН-018</b>	N 40°47'17'' E 67°37'55''	243	Озеро Арнасай, справа от Золотого моста в 820 м
<b>ПН-019</b>	N 40°39'17'' E 67°38'16''	248	Коса на северо-восточном побережье оз. Тузкан, в 5.6 км от фермы № 2 свх. Чимкурбан
<b>ПН-022</b>	N 40°23'03'' E 67°06'35''	803	Хребет Нуратау, Фаришский перевал, 1.7 км к З от пос. Михин
<b>ПН-023</b>	N 40°20'12'' E 67°13'22''	1040	Северный макросклон хребта Нуратау в верховьях Асмансая
<b>ПН-024</b>	N 40°45'12'' E 67°10'55''	242	Закрепленные пески на южном побережье оз. Айдаркуль в районе

Номер пункта наблюдений	Координаты	Высота над у.м.	Описания места
			перемычки с оз. Тузкан
<b>ПН-025</b>	N 40°30'00'' E 67°30'54''	252	Северные подножия хр. Писталитау у южного побережья оз. Тузкан у пос. Балыклы
<b>ПН-026</b>	N 40°36'51'' E 67°36'51.12''	204	Восточное побережье озера Тузкан, зона отдыха «Живая рыба»
<b>ПН-027</b>	N 40°40'41'' E 67°10'35''	252	Закрепленные пески у оз. Соленое в 3 км на С от пос. Амангельды
<b>ПН-028</b>	N 40°31'55'' E 67°16'53''	282	Большой карьер рудника Уччулач
<b>ПН-029</b>	N 40°18'38'' E 67°27'12''	649	Низкогорья, выходы скал, 2.3 км вверх вдоль ЛЭП от пос. Эгизбулак
<b>ПН-030</b>	N 40°31'54'' E 67°36'57''	293	Дельта реки Клы, тугай
<b>ПН-031</b>	N 40°32'29'' E 67°13'38''	341	Северный макросклон хр. Ханбандытау, напротив развалин Кельтепа
<b>ПН-032</b>	N 40°35'38'' E 67°03'33''	280	Поля овощных культур, в 2 км на В от пос. Тулибай
<b>ПН-033</b>	N 40°41'04'' E 67°16'26''	237	Джузгуново-туранговая ассоциация в районе перемычки Тузкан-Айдар
<b>ПН-034</b>	N 40°34'37'' E 67°22'03''	244	Мелко-холмистая равнина на мысу южного побережья оз. Тузкан
<b>ПН-035</b>	N 40°35'11'' E 67°23'20''	242	Залив озера Тузкан на южном побережье севернее подножий хр. Писталитау
<b>ПН-036</b>	N 40°35'14'' E 67°21'54''	247	Мелко-холмистая равнина на мысу южного побережья оз. Тузкан
<b>ПН-037</b>	N 40°35'25'' E 67°18'31''	249	Пролувиальная равнина в 2 км севернее отд. № 2 свх. Кызылкум
<b>ПН-038</b>	N 40°22'08'' E 67°16'33''		Приусадебный участок монумента ВОВ в кишлаке Асмансай
<b>ПН-039</b>	N 40°31'17'' E 67°37'24''	296	Дельта реки Клы, выход из тугая

При определении температуры воздуха использовались гигро-термометр Nasedal с удлиненным датчиком и инфракрасный дистанционный термометр DT-8380 для определения температуры субстрата. Погодные условия описанной зимы

и последующей весны были мягкими, теплыми, с небольшими перепадами температур. Сильных и продолжительных заморозков не было (таблица 2.1.3).

Таблица 2.1.3 – Температура воздуха и субстрата по пунктам наблюдений, где отмечались поселения восточной слепушонки

Пункты наблюдений	27-31 января		14-18 марта		24-29 апреля		22-26 июня	
	t °C воздуха	t °C субстрата	t °C воздуха	t °C субстрата	t °C воздуха	t °C субстрата	t °C воздуха	t °C субстрата
ПМ-004	+8,5	+11,9	+25,3	+32,8	+32,1	+43,5	+34,4	+53,2
ПМ-006	+11,4	+10,4	+18,2	+16,3	+22,2	+35,6	+32,4	+36,5
ПМ-007	+8,5	+8,1	+22,5	+25,8	+24,8	+42,2	+38,2	+58,7
ПМ-018	+5,3	+2,8	+20,5	+33,2	+37,0	+49,2	+33,6	+42,1
ПМ-024	+10,9	+10,7	+24,3	+33,3	+24,0	+35,2	+31,9	+41,4
ПМ-027	+5,9	+4,6	+23,7	+30,8	+24,1	+35,2	+36,7	+48,4
ПМ-039	+9,1	+10,4	+12,7	+13,3	+27,3	+24,7	+32,2	+26,5
ПМ-015	+7,6	+6,1	+17,4	+16,6	+27,7	+39,2	+38,6	+51,4
ПМ-033	+8,9	+7,5	+30,9	+47,1	+28,9	+37,8	+36,5	+49,4
ПМ-001	+10,5	+14,6	+24,9	+38,0	+32,5	+44,7	+35,6	+36,7
ПМ-034	-	-	-	-	+20,9	+21,1	+34,2	+41,2
ПМ-031	+3,7	-1,9	+30,0	+39,1	+33,5	+44,6	+38,2	+58,3
ПМ-012	+3,8	+0,8	+20,9	+19,0	+30,7	+46,6	+38,8	+52,4
ПМ-029	+2,6	-0,5	+21,1	+21,3	+28,1	+32,2	+37,1	+46,2
ПМ-011	+3,9	+4,3	+19,1	+19,3	+22,3	+24,5	+38,4	+52,2
ПМ-038	+3,4	+2,9	+18,7	+15,8	23,1	+29,3	+33,1	+41,2

В период с 27 по 31 января погода стояла зимняя. Днем воздух прогревался максимально до плюс 11,4 градусов, ночью опускался до минус 7-9 градусов. В среднем дневная температура составляла плюс 6,2 градуса. Осадки в этот период не выпадали, но по предгорным и горным пунктам наблюдений лежал снег порядка 7-11 мм. Средняя температура субстрата – почвы составляла 4,8 градусов.

В период с 14 по 18 марта погода стала переходить в весеннюю. Днем воздух прогревался максимально до плюс 30,9 градусов, ночные температуры не опускались за отрицательную отметку и составляли 5-7 градусов. В среднем

дневная температура составляла плюс 22,2 градуса. Осадков не было, ветер был умеренный. Средняя температура субстрата – почвы составляла 26,1 градусов.

В период с 24 по 29 апреля дули сильные западные ветра с частыми грозами и ливнями в вечерне-ночное время. Днем воздух прогревался максимально до плюс 37 градусов, ночные температуры держались в пределах 9-11 градусов, но практически все время дули северо-западные ветра. В среднем дневная температура составляла плюс 36,2 градусов. Средняя температура субстрата – почвы составляла 48,6 градуса.

В период с 22 по 26 июня погода стояла сухая, душная, практически без ветра и совершенно без осадков. Днем воздух прогревался максимально до плюс 40,1 градусов, ночные температуры не опускались ниже 15-17 градусов. В среднем дневная температура составляла плюс 28,9 градусов. Средняя температура субстрата – почвы составляла 36,2 градуса.

Ландшафтная структура исследуемой территории, большая часть которой расположена в пределах Фаришской степи и на северном макросклоне хребта Нуратау, подчинена известной географической закономерности – высотной поясности. Снизу-вверх, от побережья Айдар-Арнасаской системы озер до водораздела гор Нуратау в пределах рассматриваемой территории друг друга сменяют основные роды ландшафтов, соответствующие типам рельефа: озерные и дельтовые равнины; эоловые равнины; аллювиально-пролювиальные равнины; островные свободно-глыбовые низкогорья делювиально-пролювиальные равнины, а также сосредоточенные в местах максимальной увлажненности агроландшафты (Попов, 1977).

Второй модельный участок был выбран в зоне глинисто-песчаной пустыни вдоль восточного борта впадины Аяк-Агитма в пределах Гиждуванского района Бухарской области, где обитает подвид *E.t.ognevi*. Интерес данная территория представляет тем, что она разделена веткой железной дороги Навои-Учкудук, которая была построена в 2001 году. Железнодорожная ветка разделяет территорию таким образом, что все отводящие каналы от русла р. Зеравшан расположены южнее ветки, что создает здесь увлажненные территории. Севернее

железной дороги сохранились лишённые воды пролювиальные равнины пустыни Кызылкум.

Здесь в период с декабря 2021 по февраль 2022 года были также проведены визуальные учёты поселений восточной слепушонки. Площадь модельного участка составила 471 км<sup>2</sup>. Периодичность обследования была ежемесячной: 1-5 декабря 2021; 17-21 января 2022 года и 7-13 февраля 2022 года.

Основные координаты пунктов визуального учёта приведены в таблице 2.1.4.

Таблица 2.1.4 – Пункты визуальных учётов на втором модельном участке в Бухарской области

Номер пункта наблюдений	Координаты	Высота над у.м.	Описания места
ПН-001	N 40°40'45'' E 64°38'18''	266	Пролувиальная равнина мелкобугристых песков севернее железной дороги
ПН-002	N 40°38'57'' E 64°44'10''	295	Сухое русло щебнистого сая крупных увалов пролювиальной равнины
ПН-003	N 40°32'41'' E 64°43'44''	258	Пролувиальная равнина разбитых мелкобугристых песков севернее железной дороги
ПН-004	N 40°40'38'' E 64°35'41''	215	Изрезанный долинами восточный борт впадины Аяк-Агитма
ПН-006	N 40°37'55'' E 64°36'21''	185	Озерная долина нижнего яруса восточного борта впадины Аяк-Агитма
ПН-007	N 40°35'06'' E 64°39'33''	245	Аллювиальная долина верхнего яруса восточного борта впадины Аяк-Агитма
ПН-008	N 40°32'16'' E 64°36'29''	185	Солончаковая депрессия пролювиальной равнины
ПН-010	N 40°29'57'' E 64°37'40''	222	Долина депрессии пролювиальной равнины с гребенщиком вдоль стока коллекторного сброса
ПН-011	N 40°33'54'' E 64°41'54''	259	Пролувиальная равнина мелкобугристых песков южнее железной дороги

Номер пункта наблюдений	Координаты	Высота над у.м.	Описания места
ПН-012	N 40°32'27'' E 64°34'28''	215	Южный борт впадины Аяк-Агитма

Ниже, в таблице 2.1.5 приведены результаты измерения температуры и влажности воздуха на указанных выше пунктах мониторинга, что позволило оценить активность зверьков в зависимости от погодных условий.

Таблица 2.1.5 – Температурные показатели в период мониторинга восточной слепушонки на втором модельном участке (впадина Аяк-Агитма)

Пункты наблюдений	1-5 декабря 2021		16-28 января 2022		6-14 февраля 2022		1-8 марта 2022	
	t °C воздуха	Влажность воздуха	t °C воздуха	Влажность воздуха	t °C воздуха	Влажность воздуха	t °C воздуха	Влажность воздуха
ПМ-1	+10,2	28 %	+5,2	68 %	+6,8	55 %	+6,7	74 %
ПМ-2	+11,0	18 %	+13,4	45 %	+11,4	44 %	+12,2	49 %
ПМ-3	+20,8	23 %	+6,1	58 %	+4,2	53 %	+17,2	47 %
ПМ-4	+7,9	23 %	+4,1	73 %	+6,2	42 %	+6,2	54 %
ПМ-5	+10,8	18 %	+9,4	58 %	+9,4	10 %	+5,2	59 %
ПМ-6	+23,3	10 %	+7,9	58 %	+12,7	10 %	+16,7	45 %
ПМ-7	+6,0	40 %	+5,8	82 %	+5,1	50 %	+15,4	33 %
ПМ-8	+9,3	33 %	+6,1	80 %	+11,7	10 %	+6,6	63 %
ПМ-9	+5,4	41 %	+6,7	64 %	+17,7	10 %	+13,4	27 %

Погодные условия зимы 2021-2022 года для восточной слепушонки в исследуемом районе выдались весьма благоприятными. Отсутствие отрицательных температур, в связи с чем почва не промерзала; обилие осадков, что привело к ранней вегетации, послужили возможностями более активной деятельности, в том числе и по перемещению на новые территории.

## 2.2 Методика определения видов по плечевым костям из погадок

Сбор плечевых костей из погадок птиц (непереваренные остатки шерсти и костей съеденных животных, выброшенные через клюв дневных и ночных хищных) – важный элемент при проведении экологического мониторинга, фаунистических исследований, оценки естественных факторов смертности жертв. Для фаунистических исследований пригодны погадки любых видов, но для



сравнимости наблюдений, для анализа более тонких взаимоотношений в системе «хищник-жертва», особенно при организации долговременных мониторинговых исследований, лучше всего анализировать погадки различных видов сов. Только у этой группы птиц погадки – постоянный компонент в их местообитаниях, особенно в районе гнёзд, днёвок и зимовок, и кроме того, переваривание костей жертв у сов минимально, кости в погадках, как правило, хорошей сохранности.

Погадки сов собираются как индивидуально (каждая погадка в отдельный пакетик), что особенно интересно при заключительной обработке информации, так и все вместе целиком. В последнем случае анализ проходит в целом по всем костям. Иногда в старых сборах погадок шерсть съедена молью или кожеедами. В таких случаях сбор целиком промывается через сито под горячей водой, а совокупность полученной массы практически чистых костей, остается пригодной для определения.

В конце XX века была разработана методика определения видов птиц и млекопитающих по плечевым костям.

За последние два десятилетия, данная методика успешно зарекомендовала себя при изучении видового, половозрастного и популяционного анализа различных групп птиц (Митропольский, 2009, 2015, 2021). Была отработана техника сборов, хранения и камерального анализа плечевых костей млекопитающих (Митропольский, Митропольский, 2016). Вместе с тем целенаправленного применения методики при изучении плечевых костей млекопитающих практически не проводилось.

Определение видового состава жертв из погадок производится при сравнении костного материала со сравнительной коллекцией. Очень важно исследователю внимательно ознакомиться с возможными представителями фауны той группы, по которой намечена работа. На юге Средней Азии в диапазон морфологических и морфометрических показателей плечевых костей слепушонки попадают киргизская полевка, краснохвостая песчанка и несколько видов тушканчиков. Но как говорилось выше, видоспецифичность и использование сравнительной коллекции при сопоставлении в отдельных случаях данных

плечевых костей с черепами (в той же погадке, например) позволяет безошибочно определять состав жертв (рисунок 2.2.1).



Рисунок 2.2.1 – Набор костей восточной слепушонки из одной погадки ушастой совы.

Определение и камеральная обработка черепов и плечевых костей восточной слепушонки в погадках сов, собранных ранее, были сделаны М.Г. Митропольским с соавторами (2004, 2005, 2007, 2009).

Определение сборов, сделанных в рамках наших исследований, проводилось на базе остеологической коллекции О. и М. Митропольских по эталонным пробам.

### 2.3 Морфометрическое описание черепов

Так как черепа (рисунок 2.3.1) в погадках имеют разную степень сохранности, то основные измерения производили на наименее поврежденных частях черепа. Такие промеры, как длина и высота черепа приведены лишь для нескольких экземпляров. Общая схема промеров черепа была взята нами по С.И. Огневу (1940) и Е.Р. Потапову (1990). Полученные нами результаты морфометрии черепов были сопоставлены с имеющимися в литературе описаниями. В качестве набора материала в ряде случаев мы приводим промеры черепов восточной слепушонки с новых территорий.



Рисунок 2.3.1 – Череп восточной слепушонки из погадок ушастой совы.

## 2.4 Морфометрическое описание плечевой кости

Одна из основных особенностей в морфометрии плечевой кости – возможность точного, сравнимого измерения этой прочной морфологической структуры. Изменчивость промеров, выполненных по основной схеме (рис. 4), сделанных в разное время и даже разными людьми, не велика и вполне сопоставима. Главное при измерении костей согласованность между исследователями в расположении основных точек измерения на кости. Причём, для разных систематических групп млекопитающих схемы отдельных промеров могут существенно различаться.

Методика промеров плечевой кости млекопитающих взята по остеометрии В.П. Алексеева (1966), морфометрические цифровые обозначения по методическому руководству О.В. Митропольского (2005):

*1.0. Наибольшая длина плечевой кости* – расстояние между наиболее высоко расположенной точкой головки плечевой кости (*caput humeri*) и наиболее низко расположенной точкой плечевого блока (*trochlea humeri*). При измерении продольная ось кости располагается параллельно оси линейки штангенциркуля.

*2.0. Ширина проксимального эпифиза плечевой кости* – расстояние от наиболее медиально расположенной точки головки плечевой кости до наиболее латерально расположенной точки большого бугорка (*tuberculum majus*). Размер определяется проекционно, располагая головку плечевой кости параллельно измерительной линейки штангенциркуля.

*3.0. Наибольшая ширина дистального эпифиза плечевой кости* – расстояние между наиболее медиально расположенной точкой внутреннего мыщелка и наиболее латерально расположенной точкой наружного мыщелка. Отличие от предыдущего промера заключается в том, что размер представляет собой прямое расстояние без проекции на плоскость, перпендикулярную телу кости.

*4а. Наибольшая ширина середины диафиза плечевой кости* – измеряется на участке диафиза, определенном визуально, либо по половине наибольшей длины плечевой кости. В обоих случаях уровень, на котором определяется размер, маркируется карандашом. Следует иметь в виду, что обычно он лежит на

несколько миллиметров выше нижней границы дельтовидной шероховатости (*tuberositas deltoidea*). Это важно в тех случаях, когда дистальный или проксимальный концы кости обломаны. Промер снимается эмпирически.

4в. *Наименьшая ширина (толщина) середины диафиза плечевой кости* – измеряется на том же уровне, что и предыдущий промер. Рекомендация отмечать его карандашом сохраняет силу и в данном случае. Размер находится эмпирически и не обязательно проходит в плоскости, перпендикулярной предыдущему промеру (рисунок 2.4.1).

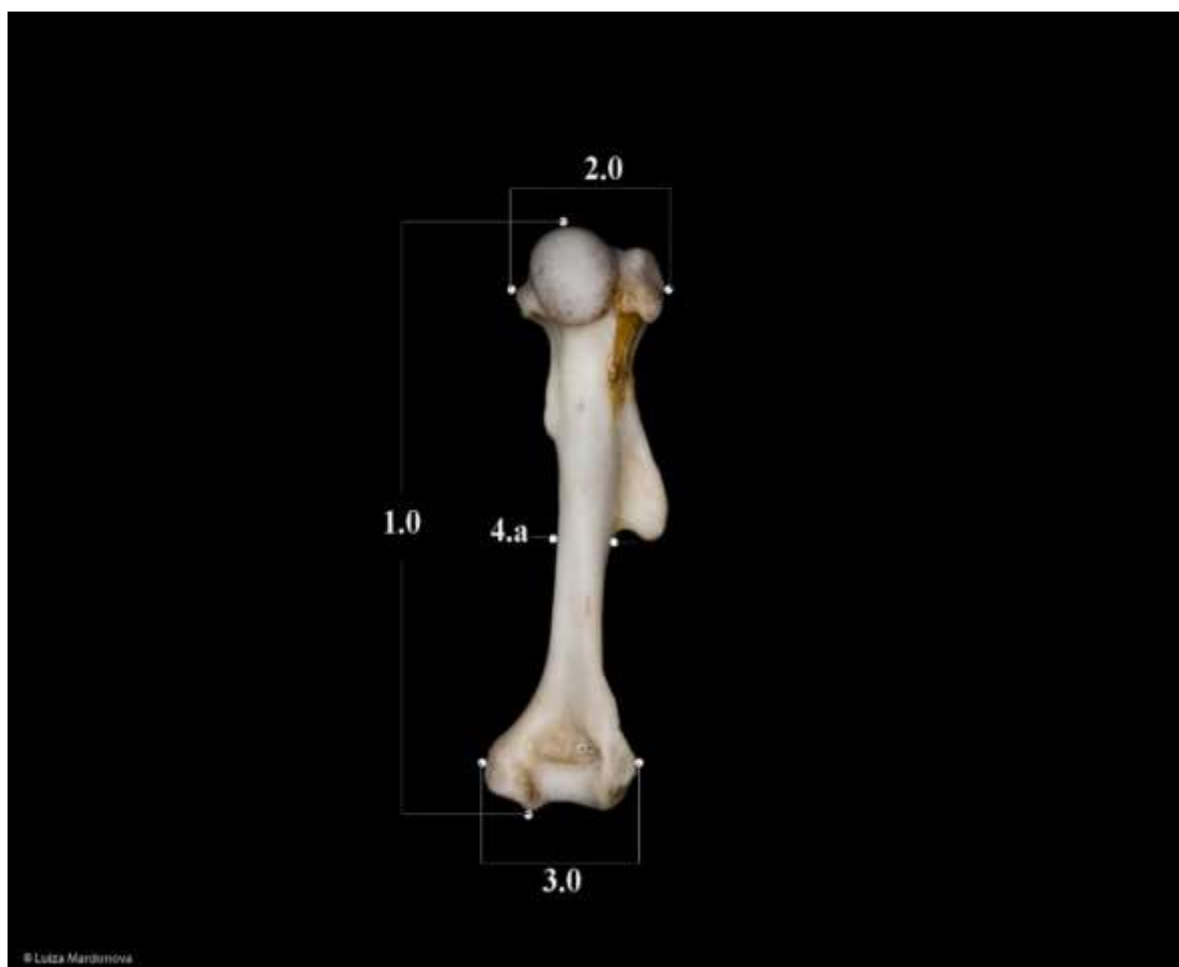


Рисунок 2.4.1 – Морфометрия плечевой кости восточной слепушонки.

Все промеры кости производятся электронным штангенциркулем, желательно с острыми концами. Данные по морфометрии, особенно на обильном материале, подвергаются обработке методами математической статистики. В целом на плечевой кости или её отдельных участках возможно снятие нескольких десятков промеров, что дает достаточно большой объём информации, особенно

важной для развития популяционных исследований и разработке половозрастных признаков. При этом за основу остается вышеуказанная нумерация, т.е. все промеры, связанные с длиной кости нумеруются 1.0-1.1-1.2 и т.д., с проксимальным эпифизом – 2.0-2.1-2.2 и т.д., с дистальным эпифизом – 3.0-3.1-3.2 и т.д.

## **2.5 Методы статистической обработки данных по плечевым костям**

Статистическая обработка материалов проводится по морфометрическим показателям. Для каждого вида, выборка по которому позволяла сделать анализ, составлены таблицы с минимальными, максимальными и средними значениями промеров плечевой кости для половозрастных групп – самцы и самки, молодые и взрослые, достоверность расхождения признаков проверена с использованием t-критерия Стьюдента для независимых выборок (Гашев и др., 2014).

Применяя программу STATISTICA 10.0, по стандартной методике проведены расчеты дискриминантных функций рассчитывались дискриминантные функции для близких видов на модельной группе и разделения по полу. В результате переменные (промеры) с большим значением Лямбды Уйлкса и меньшим значением частной лямбды выбираются для составления дискриминантной функции (Буреева, 2007).

Дискриминантный анализ проведен с целью составления уравнений дискриминации на основе «обучающих» модельных групп.

Отдельно следует оговорить использование в расчётах двух индексов:  $\sum 1-4a$  – сумму основных промеров (1.0+2.0+3.0+4a) и  $\sum 4a-4b$  – сумму промеров диафиза (4a+4b). Эти индексы нивелируют исключение при статистической обработке одного или нескольких промеров из анализа (Митропольский, 2020).

### ГЛАВА 3 ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДА

Начиная данную главу, считаем целесообразным привести собранные нами материалы по морфологическим показателям тела восточной слепушонки в Узбекистане (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Данные промеров тела восточной слепушонки, собранные в Узбекистане за 2020-2022 года

Подвид:	Место	Дата	Пол	Вес	L	Lc	Лступ-ни
<i>E.t.fusciceps</i>	Окр. Самарканда, ботсад	14.11.2020	Самец	37	127	14	21
<i>E.t.fusciceps</i>	Южный берег оз. Тузкан	29.04.2020	Самец	40	123	12	21
<i>E.t.fusciceps</i>	Южный берег оз. Тузкан	29.04.2020	Самец	43	127	11	21
<i>E.t.fusciceps</i>	Байсунтау, окр. киш. Кофрун	02/10/2020	Самец	42	124	13	17
<i>E.t.ognevi</i>	Каршинская степь, окр. г. Мубарек	20/03/2022	Самец	35.8	114	7	19
<i>E.t.ognevi</i>	Каршинская степь, окр. г. Мубарек	20/03/2022	Самец	34.4	107	8	18
<i>E.t.ognevi</i>	Бухарская область, борта впадины Аяк-Агитма	10/02/2022	Самец	41.5	121	8	21
<i>E.t.ognevi</i>	Бухарская область, борта впадины Аяк-Агитма	11/02/2022	Самец	42.7	127	9	20
<i>E.t.ognevi</i>	Бухарская область, борта впадины Аяк-Агитма	12/02/2022	Самец	40.0	126	14	22
«Кызылкумы»	Центральные Кызылкумы, Кульджуктау	14.04.2022	Самец	51	132	14	22
«Ташкент»	Ташкентская область, низ. р. Ахангаран	06.12.2020	Самец	41	118	14	21
<i>E.t.canescens</i> / <i>E.t.caenosus</i>	Западный Тянь-Шань, ущ. Акташ (Ташкетская область)	08.03.2021	Самец	32	121	11	19

#### 3.1. Вопросы кочевки и перемещения восточной слепушонки на новые территории

Восточная слепушонка ведет преимущественно подземный роющий образ жизни. В тоже время это один из наиболее широко распространенных видов грызунов в равнинной и среднегорной части на юге Средней Азии. Таким образом, для вида должны существовать условия и способы распространения по территории.



Расселение – самый трудоемкий и технически сложный для изучения популяционный процесс, и нередко он просто замалчивается в экологических исследованиях, но без знания пространственных перемещений невозможно понимание популяционных процессов (Коли, 1979).

Изучение миграционных свойств вида – одна из важнейших проблем со временной популяционной экологии животных, связанная в первую очередь с динамикой численности популяций и механизмами ее регуляции (Лукьянов, 1993; Евдокимов, 2001; Gaines et.al., 1980; Myers, Krebs, 1974; Lidicker, 1975, 1985).

По материалам Н.А. Зарудного для Оренбургских степей, приведенным С.И. Огневым (1950), слепушонка («землекоп», старое название вида) не живет долго на одном месте, а кочует в довольно обширном районе, совершая свои передвижения частью наземным и, главным образом, подземным путем. В течение летних месяцев слепушонка мало-помалу перебирается в речные и озерные долины, а осенью – во второй половине сентября и в октябре – большинство особей уходит на широкие гривы в долинах и в прилежащие степи. В это время зверьки наиболее активны на поверхности земли и чаще попадают в ловушки (Елина, Ленёва, 2014). Эти переселения, которые скорее заслуживают названия перекочевок, не следует смешивать с настоящими переселениями, имеющими место в случае чрезмерно сильного размножения слепушонки в одном и том же районе, о которых указывал И.Г. Шубин (1978).

В рамках наших исследований были получены сведения о пространственном и сезонном распределении восточной слепушонки в равнинной и среднегорной части Центрального Узбекистана.

Учеты поселений восточной слепушонки на исследуемой территории проводились на постоянных пунктах наблюдений на двух модельных участках.

Результаты учетов в Фаришском районе приведены в таблице 3.1.1.

Таблица 3.1.1 – Результаты учетов плотности поселений восточной слепушонки в Фаришском районе Джизакской области (Узбекистан)

Тип ландшафта/ Тип почвы	Растительные сообщества	Плотность поселений (гор./га)			
		январь	март	апрель	июнь
<b>Озерные равнины/ Сероземно-луговые и светлые сероземы</b>	Плоско-волнистые равнины с преимущественным распространением аккураево-эфемерово-эфемероидных растительных сообществ				
<b>ПМ-004</b>		2-4	2-4	2-3	2-3
<b>ПМ-006</b>		4-6	7-8	4-5	4-5
<b>ПМ-007</b>		-	7-8	-	2-4
<b>ПМ-018</b>		6-7	2-3	3-4	3-4
<b>ПМ-024</b>		4-5	7-8	7-8	7-8
<b>ПМ-027</b>		-	-	1-2	ВТ
<b>Дельтовые равнины/ Луговые и сероземно- луговые слабозасоленные почвы</b>	Плоские равнины с комплексом разнотравных и однолетне солянковых гребенчиковых растительных сообществ				
<b>ПМ-039</b>		4-5	4-5	4-5	4-5
<b>Эоловые равнины/ Пустынные песчаные почвы и пески</b>	Бугристые пески с преимущественным распространением джужгуновых и производных осоковао-эфемеровых и полукустарничковых сообществ				
<b>ПМ-015</b>		-	4-5	4-5	4-5
<b>ПМ-033</b>		-	2-3	1-2	ВТ
<b>Аллювиально- пролювиальные равнины/ Светлые сероземы</b>	Пологие равнины с доминированием эфемерово- раскидистопольных растительных сообществ с участием верблюжьей колючки и гармалы				
<b>ПМ-001</b>		-	-	1-3	2-4
<b>ПМ-034</b>				1-3	1-3
<b>Островные свободно- глыбовые низкогорья/ Эродированные щебнистые и каменистые светлые и типичные сероземы</b>	Сглаженные горные склоны с преимущественным распространением эфемерово-эфемероидных и согдийскопольных растительных сообществ				
<b>ПМ-031</b>		2-3	3-4	2-3	2-3
<b>Делювиально- пролювиальные равнины/ щебнистые и каменистые светлые</b>	Покатые подгорные равнины с преимущественным распространением эфемерово-эфемероидно- раскидистопольных сообществ с участием ксерофильного крупнотравья				

Тип ландшафта/ Тип почвы	Растительные сообщества	Плотность поселений (гор./га)			
		январь	март	апрель	июнь
сероземы					
<b>ПМ-012</b>		*	2-3	2-4	2-3
<b>ПМ-029</b>		*	3-4	1-2	-
<b>Агроландшафт, богара/</b> Светлые и типичные сероземы, местами скелетированные	Богарные посевы зерновых культур, паров и залежей с производной растительностью эфемерово- эфемероидных и согдийскополынных сообществ				
<b>ПМ-011</b>		7-8	3-4	2-3	3-4
<b>Агроландшафт, Ирригационный/</b> орошаемые лугово- аллювиальные почвы	Предгорно-горные территории, используемые в орошаемом земледелии с садами, огородами, виноградниками				
<b>ПМ-038</b>		*	2-3	2-3	2-3

Примечание: \* – не было видно под снегом, ВТ – высокая трава (верблюжья колючка)

**Озерные равнины** на исследуемой территории составляют порядка 8 % от площади. Наибольшее количество отмеченных поселений было выявлено в этом типе ландшафтов, что еще раз указывает на приуроченность восточной слепушонки к увлажненным территориям. Эти участки являются отправными точками для расселения зверьков на другие территории. Так, в апреле 2020 года были отмечены одиночные выбросы земли (не более 2-3 выбросов) вдоль грунтовых дорог на ПН-027 и ПН-033, где в январе и марте встречи не отмечались. Данные пункты удалены от пунктов, где мы отмечали выбросы слепушонки на 5-7 км. Здесь же отметим, что нами не обнаружены поселения восточной слепушонки непосредственно вдоль уреза воды, где преобладают заросли тамарикса и в осенне-зимнее время эти участки подтопляются водой (ПН-019, ПН-026, ПН-035). Средняя плотность городков восточной слепушонки на приозерных равнинах составляет порядка 4-5 гор./га.

**Дельтовые равнины:** небольшой участок (не более 2 % от общей территории) обособленного типа ландшафтов в дельте реки Клы, впадающей в юго-восточную часть озера Тузкан. Большая часть дельты занята тугайной растительностью на засоленных почвах, где нет видопригодных площадей для

восточной слепушонки (ПН-030). Встречи с видом отмечены нами на выходе из тугайной зоны, на открытых участках, используемых под выпас домашнего рогатого скота. Средняя плотность городков восточной слепушонки здесь 4-5 гор./га. Из-за физической изоляции (узкая полоса между двух коллекторов) территории плотность здесь оставалась стабильной на протяжении всего периода наших исследований.

**Эоловые равнины** на исследуемой территории составляют порядка 12 % от площади. Небольшая их часть сохранилась на северо-восточном побережье озера Тузкан, а большие массивы сосредоточены на западном побережье озера Тузкан в месте перехода его в озеро Айдаркуль (южное побережье). Это сухие песчаные территории без постоянных источников влаги, на которых поселения восточной слепушонки отмечены только на пограничных территориях с более зелеными и увлажненными озерными равнинами. Средняя плотность городков здесь составила 2-3 гор./га.

**Аллювиально-пролювиальные равнины** составляют порядка 15 % от площади. Часть из них распахана и освоена под сельскохозяйственные угодья. Это очень сухая часть территории, увлажнение которая получает за счет колодцев, выкопанных еще в XX веке, и ряда скважин, пробуренных уже в последнее десятилетие. Восточная слепушонка в этом типе ландшафтов также отмечается лишь в местах сопредельных с поливными сельскохозяйственными угодьями, причем встречи там были уже со второй половины марта, когда зверьки туда явно перемещаются с озерных равнин.

Плотность поселений составляет 1-2 гор./га. 29 апреля зверьки здесь вели себя очень активно, создавали новые городки, проветривали норы.

**Островные свободно-глыбовые низкогорья** разделяют равнинную территорию исследуемой площади, располагаясь в направлении с юго-востока на северо-запад. Они составляют порядка 20 % от общей площади. Большая их часть представлена выходами скальных пород основного хребта Нуратау, а также его отрогов – хребта Писталитау и Хонбандытау и свободной горы Караташ. На

последних нет природных источников воды, с хребта Нуратау в исследуемые районы спускаются водотоки саев Асмансай и Учмасай.

Здесь поселения восточной слепушонки отмечены нами только на северных подножиях хребта Хондандытау в небольшом количестве. Плотность поселений – 2-3 гор./га.

**Делювиально-пролювиальные равнины** занимают порядка 25 % территории. Однако это преимущественно щебнистые равнины, лишенные обширной растительности и влаги. Эти условия сказываются на низкой плотности поселения восточной слепушонки в данном типе ландшафтов.

В период наших наблюдений, плотность городков составила в среднем 2-3 гор./га.

**Богарный агроландшафт** занимает порядка 10 % от обследованной площади. Эти территория обильно увлажняются в осенне-зимний период, а к концу весны и в летние месяцы они крайне лишены влаги. Данный фактор сказывается на распределении здесь восточной слепушонки. Если в зимний период плотность достигает 7-8 гор./га, то к весне и ближе к лету она составляет в среднем не более 3-4 гор./га.

**Ирригационный агроландшафт** занимает незначительные площади подножий хребта Нурату, преимущественно в одноэтажных населенных пунктах и их окрестностях. Здесь практически постоянно есть вода и различные понижения с зеленой растительностью. Ввиду чего плотность восточной слепушонки относительно стабильна по сезонам, и составляет 2-3 гор./га.

Наши материалы позволили сравнить плотность поселения восточной слепушонки в исследуемом районе с материалами конца 70-х годов прошлого столетия, когда данная территория была менее освоена (таблица 1.2.4).

Таблица 1.2.4 – Сравнительные данные по плотности восточной слепушонки в Джизакской области

<b>Е.А. Черногаев, 1981</b>		<b>Наши данные</b>	
<b>Места проведения учета</b>	<b>Количество колоний на 1 га</b>	<b>Места проведения учета</b>	<b>Количество городков (колоний) на 1 га</b>
Песчаная пустыня	0,01	Эоловые равнины	1,0
Эфемеровая пустыня	-	Аллювиально-пролювиальные равнины	0,7
Лесополосы	0,4	Дельтовые равнины	0,3
Богарные посевы зерновых	0,2	Богарный агроландшафт	1,2
Эфемеровая полупустыня	0,5	Озерные равнины	1,2
Богарная люцерна	1,2	Ирригационный агроландшафт	0,5
Сухая разнотравная степь	8,3	Низкогорья	1,7

Увеличение площади поливных земель и создание постоянно изливающихся скважин в равнинной части северных подгорий Нуратау, а также в пустынной и полупустынной зоне южного побережья Тузкана в начале XXI века, способствовало перераспределению плотности поселений восточной слепушонки в регионе путем резкого уменьшения ее присутствия в сухих горных степях, где водотоки носят временный характер и увеличением поселений вида на равнине (эоловые равнины, озерные равнины). Посевы зерновых в предгорных районах резко сократились в последнее время, однако эти площади стали использовать под посев люцерны, которая требует обильного полива. Эти условия отразились на перераспределении плотности поселения вида – увеличение плотности на площади ирригационного ландшафта (Черногаев, 1977).

В итоге, нами получены сведения о весеннем перемещении зверьков с созданием новых поселений на расстояния от 7 до 10 км. Интересно, что в новых

местах первые поселения появляются вдоль грунтовых дорог или хорошо набитых троп домашних животных.

На примере второго модельного участка показано веерное расселение восточной слепушонки в период весенней активности из очагов постоянного обитания. Так из пунктов с максимальной плотностью поселений в 5-7 гор./га (декабрь 2021-январь 2022) – ПН-004, ПН-007, ПН-008 зверьки расселялись на новые территории, где в феврале 2022 года отмечались как поселения нескольких особей (ПН-010 и ПН-012) – расстояние от ПН-008 2.1 км и 2.2 км соответственно, так и поселения одиночных самцов ПН-011, расстояние от ПН-004 – 5.3 км. За полотном железной дороги, как новых, так и старых поселений на пунктах ПН-001-ПН-003 не отмечено.

### **3.2. Влияние состава почвы на морфометрию плечевой кости восточной слепушонки**

Имея возможность провести описания почвенных разрезов в районах полевых работ, нами предпринята попытка связать морфометрические показатели плечевой кости и состава почвы.

Наиболее интересно было рассмотреть данный вопрос с мест описания имеющихся подвидов. Так, для подвида *E.t.fusciceps*, почвенный разрез был сделан в пойме канала Даргом в окрестностях г. Самарканд. Описание почвенного разреза сделано по горизонтам (рисунок 3.2.1):

**Горизонт А:** 0-21 см – серый цвет, супесь, сложение уплотненное, имеются кристаллические частицы солей, сухая, структура не выражена, встречаются корни растений, переход по плотности.

**Горизонт В1:** 21-38 см – желтовато-серый цвет, суглинок легкий, более рыхлое сложение по сравнению с предыдущим слоем. Структура не выражена, свежая, много блестящих кристаллов солей, корни растений встречаются, переход резкий, по механическому составу.



**Горизонт В2:** 38-73 см – серый цвет, песок, структура не выражена, рыхлое сложение, встречаются мелкие камушки (гравий), сухая, слой покрыт неровными угловатыми камешками, переход с механического состава и цвета.

**Горизонт В3:** 73-99 см – желтоватый цвет, тяжелый суглинок, песчаных частиц почти нет, сложение уплотненное, структура не выражена, корни растений встречаются редко. Переход с механического состава и цвета.

**Горизонт В4:** 99-129 см – цвет желтый, много частиц солей и песка, уплотненное сложение, структура не выражена, свежая, переход с плотности и механического состава.

**Горизонт В5:** 129-169 см – желтоватый цвет, суглинок средний, плотное сложение, структура не выражена, нет песчаных частиц, сгнившие корни растений встречаются редко, свежая, сверху вниз плотность почвы увеличивается.

Ещё один почвенный разрез был сделан для ареала данного подвида в горных районах Памиро-Алая в Сурхандарьинской области Узбекистана:

**Горизонт А:** 0-11 см – палево-серый, сухой, супесчаный, фрагментарно прослеживаются остатки дернового горизонта, зернисто-чешуйчатого сложения, слабо уплотнен, часто корни, мелкие, ходы землероев, мелкопористый, переход по сложению ясный, граница неровная.



Рисунок 3.2.1 – Почвенный разрез в окр. г. Самарканд.



Рисунок 3.2.2 – Почвенный разрез в окр. г. Бухара.

**Горизонт В1:** 11-19 см – серовато-палевый, сухой, супесь, плотная, непрочно комковатая, мелкопористая, редкие корни мелкие и нитевидные, проработан хорошо, имеются ходы насекомых переход по сложению постепенный, граница неровная. мелкие и нитевидные, проработан хорошо, имеются ходы насекомых, переход по сложению ясный, граница неровная.

**Горизонт В2:** 19-70 см – палевый, сухой, супесь, книзу утяжеляется до легкого суглинка, менее плотный, мелкокомковатый, мелкопористый, проработан хорошо, единичные нитевидные корни, плесень от карбонатов, единичные точки солей, переход по сложению постепенный, граница неровная.

**Горизонт С:** 70-130 см – палевый, сухой, книзу свежий, легкий суглинок, очень плотный, книзу профиля плотность уменьшается, корней нет, карбонаты в виде белесоватых пятен и плесени, точки солей.

Данный разрез показывает, что почва низкогорий Памиро-Алая сочетает в себе как суглинки, так и песчаник. Таким образом, для сравнения был сделан еще один разрез в типичных песчаных почвах в окрестностях города Бухара, где по описаниям обитает подвид *E.t.ognevi*:

**Горизонт А:** 0-12 см – песок, желтоватого цвета. Структура горизонта не выражена. Влажный. Имеются налеты солей. Довольно обильно имеются корни и корешки растений.

**Горизонт В1:** 12-24 см – песок, желтовато-сизоватого цвета. Структура горизонта не выражена. Влажный. Корни и корешки растений встречаются очень редко.

**Горизонт В2:** 24-68 см – песок, синеватого цвета. Имеются налеты солей. Горизонт бесструктурный, влажный. Редко встречаются корни и корешки растений.

**Горизонт В3:** 68-92 см – песок, темно-желтоватого цвета. Горизонт бесструктурный, влажный. Имеются налеты солей. Корни и корешки растений не встречаются.

**Горизонт В4:** 92-115 см – песок, светло-желтоватого цвета. Горизонт бесструктурный, влажный. Имеются налеты солей. Корни и корешки растений не встречаются.

**Горизонт В5:** 115-128 см – песок, темно-желтоватого цвета. Горизонт бесструктурный, влажный. Имеются налеты солей. Корни и корешки растений не встречаются.

Проведенный анализ указал на то, что при выборе местообитаний восточная слепушонка, как в равнинной части, так и в горной части, придерживается хорошо увлажненных участков с относительно мягкой почвой. Однако эти факторы не влияют на морфометрические показатели плечевой кости и черепа, о чем будет сказано в следующей главе.

## ГЛАВА 4 МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЧЕРЕПА И ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ВОСТОЧНОЙ СЛЕПУШОНКИ

### 4.1. Характеристики подвидов восточной слепушонки по черепу

Сопоставив морфометрические показатели черепа восточной слепушонки из разных мест ареала вида в равнинном Узбекистане, как по литературным материалам, так и по собственным сборам, мы обнаружили четкие различия у описанных в начале XX столетия двух форм этого вида из окрестностей Самарканда и Бухары: по ширине скул, общей длине нижней челюсти, длине нижней челюсти без резцов и альвеолярной длине нижнего ряда зубов. Животные из Ташкента достоверно отличаются от самаркандских по межглазничной ширине, ширине скул, общей длине нижней челюсти, длине нижней челюсти без резцов и альвеолярной длине нижнего ряда зубов (таблица 4.1.1).

Таблица 4.1.1 – Морфометрические характеристики черепов восточной слепушонки *Ellobius tancrei* из крупных городов Узбекистана по нашим сборам

Значения	Самарканд			Ташкент			Бухара		
	n	mid±m	min-max	n	mid±m	min-max	n	mid±m	min-max
Общая длина	3	<b>30,0</b> ± 0,51	29,3-31,0	3	<b>30,2</b> ± 0,56	29,1-30,9			
Кондилобазальная длина	5	<b>27,8</b> ± 0,39	26,6-28,6	6	<b>27,5</b> ± 0,53	25,8-29,6			
Межглазничная ширина	25	<b>5,8</b> ± 0,06	5,2-6,4	24	<b>5,5</b> ± 0,08 <sup>2</sup>	4,6-6,1	11	<b>5,7</b> ± 0,09	5,2-6,2
Ширина черепной капсулы	25	<b>14,1</b> ± 0,06	13,6-14,9	15	<b>13,8</b> ± 0,02	12,3-14,2	2	<b>13,6</b> ± 0,25	13,4-13,9
Ширина скул	25	<b>21,3</b> ± 0,13	19,4-22,6	24	<b>20,7</b> ± 0,15 <sup>2</sup>	19,1-21,8	5	<b>20,5</b> ± 0,21 <sup>2</sup>	20,0-21,3
Длина носовых костей	25	<b>7,8</b> ± 0,08	6,9-8,6	24	<b>7,6</b> ± 0,11	6,6-8,5	10	<b>7,8</b> ± 0,06	7,5-8,1
Ширина носовых костей спереди	25	<b>2,4</b> ± 0,05 <sup>3</sup>	2,4-3,4	24	<b>2,9</b> ± 0,05	2,4-3,2	10	<b>2,8</b> ± 0,07	2,5-3,2
Диастема	25	<b>9,3</b> ± 0,11 <sup>3</sup>	9,3-11,6	25	<b>10,1</b> ± 0,12	9,1-10,9	11	<b>9,9</b> ± 0,15	9,2-10,8
Альвеолярная длина верхнего	25	<b>6,2</b> ± 0,07 <sup>3</sup>	6,2-7,5	25	<b>6,9</b> ± 0,06	6,2-7,4	9	<b>6,9</b> ± 0,07	6,6-7,2

Значения	Самарканд			Ташкент			Бухара		
	n	mid±m	min-max	n	mid±m	min-max	n	mid±m	min-max
ряда зубов									
Высота черепа	5	<b>9,4 ± 0,29<sup>2</sup></b>	8,4-10,0	5	<b>10,5 ± 0,09</b>	10,2-10,7			
Длина <i>foramen palatinum</i>	25	<b>2,3 ± 0,10<sup>3</sup></b>	1,2-3,6	25	<b>2,8 ± 0,06</b>	2,1-3,4	11	<b>2,4 ± 0,09<sup>3</sup></b>	1,9-3,1
Общая длина нижней челюсти	25	<b>23,9 ± 0,19</b>	22,4-26,1	25	<b>22,0 ± 0,22<sup>3</sup></b>	19,7-23,9	9	<b>22,9 ± 0,24<sup>2</sup></b>	21,7-24,0
Длина нижней челюсти без резцов	25	<b>20,6 ± 0,14</b>	19,2-21,8	25	<b>19,3 ± 0,15<sup>3</sup></b>	17,9-20,3	9	<b>19,7 ± 0,19<sup>3</sup></b>	18,9-21,0
Альвеолярная длина нижнего ряда зубов	25	<b>7,2 ± 0,08</b>	6,4-8,2	25	<b>6,7 ± 0,06<sup>3</sup></b>	6-7,2	9	<b>6,9 ± 0,09<sup>1</sup></b>	6,6-7,5

**Примечание:** <sup>1</sup> – различия достоверны с максимальным значением при P<0,05; <sup>2</sup> – при P<0,01; <sup>3</sup> – при P<0,001.

Например, в строке «ширина скул» достоверность различий значений других групп указана относительно самаркандской группы (там показатель максимальный), а в строке «ширина носовых костей спереди» – с ташкентской и т.д.

В работе Н.Н. Воронцова, Л.В. Якименко (1984) приведены выборки по нескольким локациям для подвида *E.t.fusciceps*, которые использованы нами при характеристике морфометрических показателей черепа данного подвида (таблица 4.1.2) и их сравнения с полученными нами данными (первый столбец).

Таблица 4.1.2 – Морфометрические показатели черепа подвида *E.t.fusciceps*

Промеры	Самарканд (наши данные)				Таджикистан, пос. Такоб (выборка № 30) и Джиргатальский р-н (выборка № 34) по Л.В. Якименко, 2003				Южный Узбекистан, Центральный Таджикистан, С.И. Огнев, 1950			Thomas, 1909 (Самарканд)
	n	min	max	mid	n	min	max	mid	n	min	max	
Общая длина	3	29,3	31,0	<b>30,0</b>	22	29,7	32,8	<b>31,9</b>	27	27,2	32,2	32,8
Кондилобазальная длина	5	26,6	28,6	<b>27,8</b>	22	28,0	31,0	<b>29,2</b>	27	25,0	29,6	31,0
Межглазничная ширина	25	5,2	6,4	<b>5,8</b>	22	3,8	4,9	<b>4,3</b>	27	5,4	6,2	5,4
Ширина черепной капсулы	25	13,6	14,9	<b>14,1</b>					27	13,5	15,9	
Ширина скул	25	19,4	22,6	<b>21,3</b>	22	20,2	22,0	<b>21,3</b>	27	19,5	22,8	22,3
Длина носовых костей	25	6,9	8,6	<b>7,8</b>					27	6,7	8,2	8,0
Ширина их спереди	25	2,4	3,4	<b>2,4</b>					27	2,6	3,2	3,4

Промеры	Самарканд (наши данные)				Таджикистан, пос. Такоб (выборка № 30) и Джиргатальский р-н (выборка № 34) по Л.В. Якименко, 2003				Южный Узбекистан, Центральный Таджикистан, С.И. Огнев, 1950			Thomas, 1909 (Самарканд)
	n	min	max	mid	n	min	max	mid	n	min	max	
Диастема	25	9,3	11,6	<b>9,3</b>	22	9,8	12,1	<b>10,6</b>	27	8,0	10,7	11,0
Длина верхнего ряда зубов	25	6,2	7,5	<b>6,2</b>	22	7,1	8,4	<b>7,7</b>	27	6,3	7,9	7,3
Высота черепа	5	8,4	10,0	<b>9,4</b>	22	9,8	12,2	<b>10,5</b>	27	10,0	11,8	
Длина <i>foramen palatinum</i>	25	1,2	3,6	<b>2,3</b>					27	2,8	4,1	
Общая длина НЧ	25	22,4	26,1	<b>23,9</b>								
Кондилобазальная длина НЧ	25	19,2	21,8	<b>20,6</b>	22	20,0	22,1	<b>20,8</b>				
Длина нижнего ряда зубов	25	6,4	8,2	<b>7,2</b>								

Рассматривая ареал подвида *E.t.fusciceps* до левобережья р. Сырдарья, считаем интересным привести промеры черепов зверьков, собранных в погладках ушастых сов с берега р. Сырдарья. Так на небольшой серии черепов видно, что их размеры соответствуют описанным в литературе, достоверно отличаются от сборов с правобережья р. Сырдарья (таблица 4.1.3).

Таблица 4.1.3 – Результаты промеров черепа восточной слепушонки с тугая «Сайхун» (левобережье р. Сырдарья)

Промеры	1	2	3	4	5
Общая длина	31,1				
Кондилобазальная длина	28,1	28,3			
Межглазничная ширина	5,9	6,2	6,8	6,6	5,9
Ширина черепной капсулы	14,5	14,6	14,6	13,8	-
Ширина скул	22,4	21,5	22,3	21,2	21,4
Длина носовых костей	7,9	8,0	7,9	7,9	7,7
Ширина их спереди	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1
Диастема	11,1	10,6	10,8	11,3	10,9
Длина верхнего ряда зубов	7,2	6,8	7,1	6,8	7,1

Высота черепа	11,1	10,2			
Длина <i>foramen palatinum</i>	3,2	2,2	2,1	2,2	2,2
Общая длина НЧ	23,4	22,3	22,3	21,4	23,4
Кондилобазальная длина НЧ	21,3	21,1	21,1	20,8	21,1
Длина нижнего ряда зубов	7,0	6,6	7,2	7,1	7,1

Для подвида *E.t.ognevi* нами приводятся результаты промеров черепов по собственным материалам из г. Бухары с 1995 по 2020 года, а также по Центральным Кызылкумам с 1996 по 2011 год (таблица 4.1.4).

Таблица 4.1.4 – Морфометрические показатели черепа подвида *E.t.ognevi*

Промеры	Дукельская, 1926				Бухара				Кызылкумы			
	n	min	max	mid	n	min	max	mid	n	min	max	mid
Общая длина	9	27,7	31	<b>29,6</b>	1			<b>29,2</b>	1			<b>29,4</b>
Кондилобазальная длина	10	25,0	27,3	<b>26,2</b>	1			<b>27,9</b>	1			<b>27,4</b>
Межглазничная ширина	10	5,4	6,3	<b>5,9</b>	14	5,2	6,2	<b>5,7</b>	12	5,5	6,1	<b>5,8</b>
Ширина черепной капсулы	9	12,8	14,2	<b>13,6</b>	5	13,3	14,1	<b>13,6</b>	5	13,6	14,2	<b>13,9</b>
Ширина скул	9	19,3	21,4	<b>20,5</b>	8	20	21,4	<b>20,7</b>	5	20	20,8	<b>20,4</b>
Длина носовых костей	11	6,7	8,1	<b>7,7</b>	13	7,2	8,1	<b>7,7</b>	7	7,1	8,1	<b>7,7</b>
Ширина их спереди					13	2,5	3,8	<b>2,9</b>	7	2,8	3,1	<b>2,9</b>
Диастема	11	9,3	10,1	<b>9,7</b>	14	9,2	10,9	<b>10,0</b>	12	10,9	12,7	<b>12,2</b>
Длина верхнего ряда зубов	11	7,0	7,9	<b>7,4</b>	12	6,6	7,2	<b>6,9</b>	12	6,7	7,8	<b>7,2</b>
Высота черепа					1			<b>10,1</b>	1			<b>10,0</b>
Длина <i>foramen palatinum</i>					14	1,9	3,1	<b>2,5</b>	12	2,2	3,1	<b>2,6</b>
Общая длина НЧ					12	21,2	24	<b>22,8</b>	20	20,8	23,6	<b>22,3</b>
Кондилобазальная длина НЧ	11	17,1	19,3	<b>18,4</b>	12				20			
						18,9	21,2	<b>19,9</b>		18,6	20,5	<b>19,6</b>
Длина нижнего ряда зубов	11	7,1	7,9	<b>7,6</b>	12	6,6	7,5	<b>7,0</b>	20	6,5	7,7	<b>7,1</b>

Отдельно в рамках наших исследований был уделен вопрос сбору дополнительных материалов по черепам. Так, в окрестностях города Шафрикан была найдена устойчивая зимовка ушастых сов, благодаря чему нам довелось собрать сравнительный материал по морфометрии черепа (таблица 4.1.5) подвида *E.t.ognevi*, что необходимо для уточнения как границ ареала данного подвида, так и для морфометрического остеологического сравнения с образцами из Кызылкумов.



Таблица 4.1.5 – Морфометрические показатели черепа подвида *E.t.ognevi* из окрестностей г. Шафрикан

Промеры	20.11.2019								27.02.2021										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Общая длина	30,2				30,9				30,1	29,0	30,1	31,4	28,3						
Кондилобазальная длина	27,7	27,0	27,8	27,3	28,3				27,1	26,7	27,1	28,5	25,4	27,4					
Межглазничная ширина	5,5	5,4	6,2	5,5	6,0	5,5	5,9	5,5	5,8	5,6	5,8	5,8	5,2	5,4	6,1	5,5	6,1	6,0	5,9
Ширина черепной капсулы	14,1	14,0	14,3	14,0	14,3	13,9	13,7	14,1	15,0	13,9	13,8	14,4	13,6	14,5	15,1	15,0	14,2	16,0	14,6
Ширина скул	21,1	21,7	22,0	20,8	21,1	21,1	20,2	20,4	21,8	20,9	21,0	21,1	20,2	20,5	21,7	20,4	21,0	21,2	20,9
Длина носовых костей	7,8	7,1	7,3	8,0	8,3	8,3	7,0	7,7	7,8	6,8	7,3	7,3	7,2	7,0	7,0	6,8	7,1	7,8	7,3
Ширина их спереди	3,2	3,2	3,1	2,8	3,0	3,1	3,1	2,6	2,9	3,1	3,1	2,4	2,8	2,9	3,2	2,6	3,1	3,1	3,0
Диастема	11,0	11,0	11,2	11,0	11,2	11,3	11,1	11,1	11,2	11,0	11,3	12,1	10,4	10,6	12,0	10,1	11,1	11,3	11,0
Длина верхнего ряда зубов	7,3	7,4	7,9	7,7	7,2	7,1	7,4	7,0	8,0	7,9	7,8	7,0	6,8	8,0	7,4	7,4	7,1	7,1	7,1
Высота черепа		10,2	10,3	9,8	10,6				11,1	10,3	10,8	-	10,5	10,3					
Длина <i>foramen palatinum</i>	2,3	2,2	3,1	2,8	2,2	3,3	3,0	3,0	2,8	2,6	2,6	3,1	2,7	2,2	2,8	2,8	2,6	2,8	3,1
Общая длина НЧ	22,0	22,0	23,4	23,4	23,1	23,4	22,5	22,8	23,2	22,8	22,0	22,0	23,4	21,2	23,0	22,1	22,3	23,6	21,4
Кондилобазальная длина НЧ	19,2	19,6	20,2	20,1	20,0	20,6	18,3	20,1	20,1	20,2	19,8	19,8	21,1	19,5	20,8	20,4	20,3	21,2	19,8
Длина нижнего ряда зубов	7,3	7,6	7,2	7,1	7,4	7,1	7,4	7,9	7,0	7,3	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,6	7,1	7,5	7,1

И совершенно интересными оказываются сборы черепов с Центральных Кызылкумов (таблица 4.1.6), в морфометрии которых наблюдаются переходные значения между описанными выше двумя подвидами. Аналогичные данные были получены и по морфометрии плечевой кости.

Таблица 4.1.6 – Промеры черепов восточной слепушонки из Центральных Кызылкумов (ноябрь 2019, окр. г. Зеравшан)

Промеры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Общая длина										29,4		
Кондилобазальная длина										27,4		
Межглазничная ширина	5,8	6,1	5,5	5,7	5,5	6,0	6,1	5,6	6,0	5,7	6,0	5,8
Ширина черепной капсулы		13,8		13,6		14,1		14,2		13,8		
Ширина скул		20,8				20,4	20,7	20,0		20,0		
Длина носовых костей	7,9	7,7		7,4			7,6	7,1		8,0		8,1
Ширина их спереди	3,0	3,0		2,8			3,1	2,9		2,9		3,1
Диастема	12,7	12,7	12,6	12,1	12,7	12,2	11,9	10,9	12,6	11,4	12,1	12,1
Длина верхнего ряда зубов	7,8	7,4	7,3	7,2	7,2	7,2	7,4	7,0	6,8	7,5	7,2	6,7
Высота черепа										10,0		
Длина <i>foramen palatinum</i>	3,0	2,2	2,7	2,2	2,5	2,9	3,1	2,6	2,8	2,7	2,5	2,4
Общая длина НЧ	22,1	23,6	23,0	22,8	22,1	23,1	21,1	20,8	22,4	23,2	21,4	23,2
Кондилобазальная длина НЧ	20,3	19,5	19,5	19,4	19,7	19,8	18,7	18,6	18,9	20,0	19,1	20,4
Длина нижнего ряда зубов	7,2	7,2	7,1	7,1	7,3	7,7	6,9	6,5	6,7	7,5	7,6	7,5
Общая длина НЧ	22,8	22,8	21,4	21,7	21,6	21,4	22,8	22,6				

Промеры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кондилобазальная длина НЧ	20,0	19,7	19,1	19,8	19,4	20,0	20,5	20,2				
Длина нижнего ряда зубов	7,1	6,9	6,6	7,1	6,8	6,8	6,6	7,2				

Для сборов из Приташкентской равнины на правобережье реки Сырдарья данные по промерам черепа приведены для Ташкента (наши данные, данные Угарова, 1928), материалы с Таджикистана (Якименко, 2003) и с Ферганской долины (Павленко и др., 1978). Сопоставив все описанные в литературе данные с нашими исследованиями, подтверждается сходство по всем указанным территориям. Результаты промеров показывают значительное отличие (более мелкие промеры) от подвида *E.t.fusciceps* с Самарканда (левобережье Сырдарьи) и с высокогорных территорий Западного Тянь-Шаня.

Результаты анализа промеров приведены в таблице 4.1.7 и 4.1.8.

Таблица 4.1.7 – Морфометрические показатели черепов восточной слепушонки в долине среднего течения правобережья реки Сырдарья

Промеры	Ташкент (наши данные)				Угаров, 1928 (Ташкент)				Таджикистан, Ленинабадская область, Ашт (выборка № 28 по Л.В. Якименко, 2003)				Павленко и др., 1974 (Ферганская долина)		
	n	min	max	mid	n	min	max	mid	n	min	max	mid	min	max	mid
Общая длина	11	28,2	31,6	<b>30,7</b>	8	28,9	31,1	<b>29,7</b>	6	29,0	31,0	<b>30,0</b>	29,1	30,9	<b>29,9</b>
Кондилобазальная длина	14	25,8	29,6	<b>28,2</b>	10	21,8	27,5	<b>25,8</b>	6	26,8	29,4	<b>28,5</b>	24,6	26,9	<b>25,8</b>
Межглазничная ширина	20	5,1	6,2	<b>5,6</b>	11	4,9	5,8	<b>5,5</b>	6	4,4	5,3	<b>5,0</b>	5,1	5,6	<b>5,4</b>
Ширина черепной капсулы	20	13,5	14,1	<b>13,8</b>									12,9	14,7	<b>13,9</b>
Ширина скул	20	19,7	21,8	<b>21,0</b>	10	20,4	22	<b>21,1</b>	6	20,0	21,7	<b>21,0</b>	18,4	21,2	<b>19,9</b>
Длина носовых костей	20	6,8	8,2	<b>7,4</b>	9	6,9	8	<b>7,6</b>					6,7	8,0	<b>7,5</b>
Ширина их спереди	20	2,4	3,2	<b>2,7</b>	10	2,8	3,3	<b>2,9</b>							
Диастема	20	9,1	11,1	<b>10,2</b>	11	9,2	10,6	<b>9,7</b>	6	9,9	10,7	<b>10,2</b>			

Промеры	Ташкент (наши данные)				Угаров, 1928 (Ташкент)				Таджикистан, Ленинабадская область, Ашт (выборка № 28 по Л.В. Якименко, 2003)				Павленко и др., 1974 (Ферганская долина)		
	n	min	max	mid	n	min	max	mid	n	min	max	mid	min	max	mid
Длина верхнего ряда зубов	20	6	7,4	<b>6,9</b>	11	6,7	7,2	<b>6,8</b>	6	7,0	7,9	<b>7,5</b>	6,7	7,8	<b>7,2</b>
Высота черепа	13	10,1	11,4	<b>10,7</b>					6	10,4	11,6	<b>11,0</b>			
Длина <i>foramen palatinum</i>	20	2,1	3,4	<b>2,9</b>											
Общая длина НЧ	25	19,7	23,9	<b>22,0</b>											
Кондилобазаль ная длина НЧ	25	17,9	20,3	<b>19,3</b>	10	19	20,6	<b>19,4</b>	6	19,2	21,0	<b>20,3</b>			
Длина нижнего ряда зубов	25	6	7,2	<b>6,7</b>	11	6,7	7,2	<b>6,9</b>					6,7	7,7	<b>7,3</b>

Таблица 4.1.8 – Морфометрические показатели черепов восточной слепушонки с г. Ташкента (Ботанический сад, март 2019 года)

Промеры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Общая длина	31,1	30,4	31,2	31,5	28,2	31,3	30,8	30,0	31,2	31,6	30,0
Кондилобазальная длина	29,2	28,8	29,6	27,4	25,8	29,1	28,2	28,1	28,4	27,8	27,6
Межглазничная ширина	5,8	5,3	5,7	5,9	6,0	6,2	6,1	5,4	6,0	5,8	5,7
Ширина черепной капсулы	13,8	13,6	13,8	13,9	14,0	14,0	13,8	13,8	13,9	13,6	13,7
Ширина скул	21,3	21,0	21,8	21,0	20,8	21,1	20,8	21,0	21,8	21,2	21,1
Длина носовых костей	7,1	7,3	7,3	7,8	7,1	8,1	7,3	7,3	7,4	7,3	7,3
Ширина их спереди	3,1	2,8	2,6	2,8	2,6	2,6	2,8	2,6	3,1	2,8	2,6
Диастема	10,4	11,0	11,1	10,2	9,7	11,1	11,1	11,0	10,3	11,1	10,1
Длина верхнего ряда зубов	7,2	7,1	7,1	7,1	6,0	6,7	7,0	6,8	6,8	6,8	7,1
Высота черепа	11,2	11,4	10,3	10,2	10,2	11,0	11,0	10,1	11,0	11,0	11,0
Длина <i>foramen palatinum</i>	2,8	3,2	2,8	2,1	2,8	3,1	3,2	3,0	2,8	3,1	3,1
Общая длина НЧ	22,2	23,3	23,1	23,3	22,8	23,0	22,7	21,4	23,3	22,1	23,7

Промеры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кондилобазальная длина НЧ	20,0	20,4	21,0	20,1	20,0	21,1	20,6	19,8	21,1	20,0	20,3
Длина нижнего ряда зубов	6,8	7,2	7,1	6,7	7,2	6,8	7,1	6,6	7,0	7,2	6,9

Таким образом, здесь явно отмечается образование специфической группы, которая может быть рассмотрена как отдельный подвид, который имеет морфометрические сходства со сборами из Западного Тянь-Шаня в пределах данной территории, значительно отличающихся по размерам от сборов из Центрального Тянь-Шаня, где описан подвид *E.t.caenosus* (таблица 4.1.9 и 4.1.10).

Ранее в литературе отмечалось, что горные хребты могут выступать барьерами, которые приводят к эволюционному расхождению признаков и образованию новых форм в систематике *Ellobius* (Collyer, Adams, 2013; Kaya et al., 2018).

Таблица 4.1.9 – Морфометрические показатели черепов восточной слепушонки из Западного Тянь-Шаня (низкогорья)

Значения	Чаткальский хр., 1710 м (Узбекистан), наши данные				Хр. Машаттау, 1216 м (Казахстан), наши данные				Казахстан, зап-к Аксу-Джабаглы (выборка № 37 по Л.В. Якименко, 2003)				Заилийский Алатау (Казахстан), И.Г. Шубин, 1978 по Г.И. Орлову (предгорья)				Чуйская и Таласская долина (Киргизстан), А.И. Янушевич и др., 1972			
	n	mid	min	max	n	mid	min	max	n	min	max	mid	n	mid	min	max	n	mid	min	max
Общая длина	2	<b>28,8</b>	28,1	29,6					12	28,0	31,0	<b>29,0</b>								
Кондилобазаль ная длина	2	<b>26,6</b>	26,4	26,8	2	<b>29,0</b>	29,0	29,0	12	27,3	29,8	<b>28,0</b>	Самец (8) Самка (6)	<b>28,0</b> <b>28,0</b>	26,9 26,8	28,6 29,3	Самец Самка	<b>27,7</b> <b>27,5</b>	26,0 27,5	28,2 27,6
Межглазнична я ширина	7	<b>5,4</b>	5,0	5,8	6	<b>5,6</b>	5,0	5,9	12	4,5	5,2	<b>4,8</b>	Самец (9) Самка (6)	<b>5,6</b> <b>5,6</b>	5,0 5,2	5,8 6,0	Самец Самка	<b>5,6</b> <b>5,5</b>	-	-
Ширина черепной капсулы	7	<b>13,4</b>	12,2	14,2	3	<b>13,9</b>	13,8	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ширина скул	7	<b>20,7</b>	20,1	21,7	3	<b>21,2</b>	20,8	21,5	12	19,4	20,5	<b>20,0</b>	Самец (7) Самка (6)	<b>20,7</b> <b>20,9</b>	19,9 20,1	21,5 21,6	Самец Самка	<b>21,3</b> <b>21,4</b>	20,2 21,0	22,5 21,8
Длина носовых костей	5	<b>7,2</b>	6,7	7,4	2	<b>7,1</b>	7,1	7,1	-	-	-	-								
Ширина их спереди	5	<b>2,6</b>	2,3	2,9	2	<b>3,0</b>	2,9	3,2	-	-	-	-								
Диастема	8	<b>10,1</b>	9,2	10,8	6	<b>9,8</b>	9,6	10,2	12	9,7	10,5	<b>10,0</b>								
Альвеолярная длина верхнего ряда зубов	8	<b>6,9</b>	6,3	7,3	6	<b>6,8</b>	6,4	7,2	12	6,8	7,8	<b>7,4</b>								
Высота черепа	1	<b>10,7</b>	-	-	2	<b>10,1</b>	10,0	10,2	12	10,0	11,0	<b>10,4</b>								
Длина нижней челюсти	8	<b>22,9</b>	21,1	24,7	10	<b>22,8</b>	21,5	23,8	-	-	-	-								
Альвеолярная длина нижнего ряда зубов	8	<b>7,4</b>	6,7	8,1	10	<b>6,9</b>	6,4	7,6	-	-	-	-								

Таблица 4.1.10 – Морфометрические показатели черепов восточной слепушонки из Западного Тянь-Шаня

Значения	Заилийский Алатау (Казахстан), И.Г. Шубин, 1978 по Г.И. Орлову (высокогорья)				Горные системы Тянь- Шаня (Киргизстан), А.И. Янушевич и др., 1972				Киргизстан (восточный берег Иссык-куля, Туз- Куль), С.И. Огнев, 1950			Киргизстан, пос. Покровка Иссык-куль (выборка № 38 по Л.В. Якименко, 2003)			
	n	mid	min	max	n	mid	min	max	n	min	max	n	mid	min	max
Общая длина									8	34,2	35,6	120	<b>32,8</b>	29,2	34,2
Кондилобазальная длина	Самец (14) Самка (16)	<b>28,8</b> <b>29,2</b>	26,4 25,2	30,2 31,1	Самец Самка	<b>29,6</b> <b>29,0</b>	29,0 28,8	30,2 29,3	8	30,7	33,6	120	<b>32,0</b>	28,0	33,6
Межглазничная ширина	Самец (14) Самка (16)	<b>5,7</b> <b>5,7</b>	5,3 5,2	6,1 6,1	Самец Самка	<b>5,9</b> <b>5,9</b>	5,6 5,8	6,1 6,0	8	5,7	6,1	120	<b>5,2</b>	4,4	5,8
Ширина черепной капсулы	-	-	-	-	-	-	-	-	8	15,3	15,6	-	-	-	-
Ширина скул	Самец (14) Самка (16)	<b>21,6</b> <b>21,5</b>	19,0 19,0	22,8 22,7	Самец Самка	<b>22,5</b> <b>22,6</b>	22,1 20,7	23,0 23,5	8	23,4	24,0	120	<b>22,5</b>	19,8	24,1
Длина носовых костей									8	8,2	9,0	-	-	-	-
Ширина их спереди									8	3,9	4,0	-	-	-	-
Диастема									8	12,0	12,9	120	<b>12,8</b>	10,0	13,0
Альвеолярная длина верхнего ряда зубов									8	7,7	8,1	120	<b>8,0</b>	7,2	8,3
Высота черепа									8	11,3	12,1	120	<b>11,9</b>	11,0	12,4
Длина нижней челюсти									-	-	-	120	<b>22,5</b>	20,6	24,0

## 4.2. Характеристики подвигов восточной слепушонки по плечевой кости

Наиболее вариабельными признаками являются: общая длина кости и размеры диафиза. Самые крупные и длинные кости описаны для слепушонок из Самарканда; самые короткие кости – для животных из Ташкента и из Бухары. Массивность диафиза слабо, но коррелирует с длиной кости (коэффициент корреляции составляет в Самарканде 0,36 в Ташкенте 0,44). Так, при коротких размерах кости в Бухаре, диафиз этих же костей один из самых утолщенных. Самая неизменная часть плечевой кости – проксимальный эпифиз.

Диапазоны промеров плечевых костей приведены в таблице 4.2.1 для сборов из Самарканда, Бухары и Ташкента. Видно, что по всем промерам вариабельность не превышает 10 %, но наибольшей является для промеров 4а и 4в, особенно в Ташкенте.

Таблица 4.2.1 – Морфометрические характеристики плечевой кости восточной слепушонки *Ellobius tancrei* из крупных городов Узбекистана

Промеры	Переменная	Mid±m	Min-Max	Коэф. вариации
<b>Самарканд</b>				
1.0	X <sub>1</sub>	<b>16,1±0,06</b>	14,9-17,0	2,534766
2.0	X <sub>2</sub>	<b>3,9±0,03</b>	3,3-4,4	6,103496
3.0	X <sub>3</sub>	<b>4,3±0,05</b>	3,0-4,7	8,404725
4а	X <sub>4</sub>	<b>1,5±0,02</b>	1,1-1,8	8,599683
4в	X <sub>5</sub>	<b>1,5±0,02</b>	1,3-1,7	7,907782
∑ 1.0-4а	X <sub>6</sub>	<b>25,9±0,12</b>	22,7-27,1	3,336754
∑ 4а-4в	X <sub>7</sub>	<b>2,9±0,03</b>	2,4-3,5	6,861932
<b>Бухара</b>				
1.0	X <sub>1</sub>	<b>15,4±0,08</b>	13,7-16,4	3,736198
2.0	X <sub>2</sub>	<b>3,8±0,02</b>	3,5-4,2	4,430291
3.0	X <sub>3</sub>	<b>4,1±0,03</b>	3,6-4,5	5,174419
4а	X <sub>4</sub>	<b>1,2±0,01</b>	1,1-1,6	8,978960
4в	X <sub>5</sub>	<b>1,4±0,01</b>	1,3-1,8	6,874117
∑ 1.0-4а	X <sub>6</sub>	<b>24,6±0,13</b>	21,9-26,0	3,669799
∑ 4а-4в	X <sub>7</sub>	<b>2,7±0,03</b>	2,4-3,3	6,797188
<b>Ташкент</b>				
1.0	X <sub>1</sub>	<b>15,4±0,07</b>	14,0-16,6	3,397377



Промеры	Переменная	Mid±m	Min-Max	Коэф. вариации
2.0	X <sub>2</sub>	<b>3,9±0,02</b>	3,6-4,4	4,549153
3.0	X <sub>3</sub>	<b>4,2±0,03</b>	3,6-4,6	4,931609
4а	X <sub>4</sub>	<b>1,4±0,02</b>	1,1-1,8	9,772689
4в	X <sub>5</sub>	<b>1,4±0,02</b>	1,2-1,7	9,663935
∑ 1.0-4а	X <sub>6</sub>	<b>24,9±0,12</b>	23,1-27,1	3,412259
∑ 4а-4в	X <sub>7</sub>	<b>2,8±0,03</b>	2,4-3,3	7,829045

Для дискриминантного анализа использовались все 7 параметров плечевой кости (таблица 4.2.1), однако, в дискриминантное уравнение в качестве переменных включены лишь те параметры, вес которых в уравнении (по значению коэффициента вариации) был наибольшим: это переменные X<sub>6</sub> – сумма промеров 1.0-4а, X<sub>7</sub> – сумма промеров диафиза 4а и 4в, X<sub>3</sub> – ширина дистального эпифиза и X<sub>2</sub> – ширина проксимального эпифиза (таблица 4.2.2). Таким образом, для «обучающей выборки» плечевых костей восточной слепушонки из г. Бухара и г. Самарканд были составлены дискриминантные функции:

$$DF(B) = -493,929 + 52,794X_6 + 9,177X_7 - 82,377X_3 - 0,259X_2$$

$$DF(C) = -546,785 + 55,453X_6 + 14,086X_7 - 86,897X_3 - 2,652X_2$$

Значение дискриминирующих функций для экземпляров из Бухары – DF(B) = 792,09; для образцов из Самарканда – DF(C) = 545,40.

Приведенные уравнения позволяют уверенно дифференцировать особей «бухарской» (76 % из смешанной выборки) и «самаркандской» (84 %) группировок из смешанной «обучающей выборки», что предполагает диагностическую ценность использованных промеров. Общая успешность дискриминации составляет 80 %. В будущем эффективность дискриминации будет проверена на независимой выборке.

Статистическая достоверность различий между двумя подвидами по морфометрическим характеристикам плечевой кости подтверждается значениями *p*-уровня значимости (таблица 4.2.2), где такие признаки, как

ширина проксимального эпифиза и промеры диафиза, являются слабо варьирующими.

Таблица 4.2.2 – Статистическая характеристика основных промеров плечевых костей восточной слепушонки *Ellobius tancrei* из Самарканда и Бухары, включенных в дискриминантные уравнения в качестве переменных

Переменные	Лямбда Уилкса	Частная лямбда	F-искл. (1.93)	P-уров.	Толер.	1 толер. R <sup>2</sup>
X <sub>6</sub>	0,684385	0,793161	24,77384	0,000003	0,270620	0,729380
X <sub>7</sub>	0,600372	0,904152	10,07087	0,002030	0,748697	0,251303
X <sub>3</sub>	0,594819	0,912593	9,09899	0,003281	0,352169	0,647832
X <sub>2</sub>	0,553948	0,979926	1,94612	0,166258	0,574914	0,425086

Таким образом, по нашим данным описанные ранее два подвида восточной слепушонки из Бухары *E.t.ognevi* Dukelsky, 1926 и из Самарканда *E.t.fusciceps* Thomas, 1909 имеют достоверные различия как по промерам черепа, в соответствии с их описаниями, так и по характеристикам плечевой кости. Результаты промеров плечевых костей приведены в Приложении.

Здесь же интересно привести данные промеров плечевой кости подвида *E.t.fusciceps* с границы ареала по левому берегу р. Сырдарья (таблица 4.2.3)

Таблица 4.2.3 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки с левобережья р. Сырдарья в среднем течении, урочище Сайхун (Сырдарьинская область), Узбекистан

№	дата	промеры				
		1.0	2.0	3.0	4а	4в
1	27.11.2018	15,4	4,1	4,1	1,4	1,3
2	27.11.2018	16,2	4,2	4,4	1,7	1,5
3	27.11.2018	16,7	4,0	4,4	1,6	1,5
4	27.11.2018	16,9	4,4	4,6	1,7	1,6
5	13.01.2019	15,5	4,0	4,2	1,5	1,4
6	13.01.2019	16,1	3,8	4,1	1,5	1,4
7	13.01.2019	16,2	4,1	4,3	1,5	1,5
8	11.12.2020	16,1	3,8	4,2	1,5	1,4
9	11.12.2020	16,0	4,0	4,2	1,7	1,5

№	дата	промеры				
		1.0	2.0	3.0	4а	4в
10	11.12.2020	16,0	4,1	4,6	1,7	1,5
11	11.12.2020	15,8	4,1	4,3	1,7	1,5
12	11.12.2020	16,0	4,2	4,1	1,7	1,5
13	11.12.2020	15,5	4,7	4,1	1,5	1,4
14	17.01.2021	16,1	4,2	4,2	1,6	1,4
15	17.01.2021	15,8	4,0	4,0	1,3	1,2
16	17.01.2021	15,8	4,1	4,3	1,5	1,3
17	17.01.2021	15,4	3,7	4,0	1,3	1,2
18	17.01.2021	15,9	4,3	4,5	1,6	1,4

Также для последующего анализа и сопоставления данных со сборами из Центральных Кызылкумов приводим результаты морфометрических показателей плечевых костей подвида *E.t.ognevi* на границе ареала вида с Центральными Кызылкумами из г. Шафриан (таблица 4.2.4).

Таблица 4.2.4 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки с окр. г. Шафриан (Бухарская область), Узбекистан

№	Дата	номер	1.0	2.0	3.0	4а	4в	1-4а	4а-4в
1	Ноябрь 2919	1	16,1	4,4	4,4	1,7	1,5	26,6	3,2
2		2	15,6	3,8	4,1	1,6	1,5	25,1	3,1
3	Декабрь 2019	1	16,0	4,0	4,1	1,7	1,6	25,8	3,3
4		2	16,3	4,2	4,2	1,5	1,7	26,2	3,2
5		3	15,3	4,0	4,0	1,5	1,5	24,8	3
6		4	16,1	4,0	4,1	1,6	1,7	25,8	3,3
7	25.12.219	1	16,2	4,1	4,3	1,7	1,5	26,3	3,2
8		2	15,5	3,7	4,1	1,4	1,4	24,7	2,8
9	25.91.2020	1	16,0	4,0	4,0	1,5	1,4	25,5	2,9
10		2	15,8	4,0	3,8	1,4	1,6	25	3
11		3	15,8	4,1	4,2	1,5	1,4	25,6	2,9
12		4	15,2	4,2	4,3	1,5	1,5	25,2	3
13	27.02.2021	1	16,0	4,2	4,2	1,5	1,5	25,9	3
14		2	15,3	3,7	4,0	1,3	1,5	24,3	2,8
15		3	16,1	4,2	4,4	1,5	1,5	26,2	3
16		4	15,2	4,1	4,0	1,4	1,6	24,7	3
17		5	15,7	4,2	4,2	1,5	1,7	25,6	3,2
18		6	15,6	4,1	4,2	1,4	1,5	25,3	2,9
19		7	16,0	4,1	4,2	1,7	1,4	26	3,1

№	Дата	номер	1.0	2.0	3.0	4а	4в	1-4а	4а-4в
20		8	16,4	4,3	4,2	1,7	1,7	26,6	3,4
21		9	15,3	3,8	4,1	1,1	1,4	24,3	2,5
22		10	14,9	4,1	4,0	1,4	1,6	24,4	3
23		11	15,6	4,1	4,3	1,4	1,7	25,4	3,1
24		12	15,0	3,9	4,1	1,4	1,5	24,4	2,9
25	Ноябрь 2021	1	16,3	3,9	4,1	1,3	1,4	25,6	2,7
26	30.12.2021	1	16,8	4,2	4,3	1,5	1,7	26,8	3,2
27	30.01.2022	1	15,4	4,3	4,3	1,5	1,4	25,5	2,9
28	6.02.2022	1	15,4	3,9	4,1	1,5	1,4	24,9	2,9

#### 4.2.1 Морфометрические признаки плечевых костей восточной слепушонки из Центральных Кызылкумов

Как показали наши исследования плечевых костей восточной слепушонки с северных и центральных участков Центральных Кызылкумов, достоверных различий по их морфометрическим показателям не установлено. Таким образом, мы рассматриваем всю территорию узбекской части Центральных Кызылкумов, как единый полигон для описываемой группы восточной слепушонки.

Морфометрическая изменчивость плечевых костей восточной слепушонки в Центральных Кызылкумах, по отношению к граничащим подвидам с Бухары и Самарканда, показывает большую схожесть с *E.t.ognevi* (таблица 4.2.5).

Таблица 4.2.5 – Статистическая обработка материалов промеров плечевых костей восточной слепушонки подвида *Ellobius.t.ognevi* и сборов из Центральных Кызылкумов

Переменная	Т-критерии; Группир.: место сбора (Таблица данных13)						
	Группа 1:Бухарская область			Группа 2:Кызылкумы			
	Среднее Бухарская область	Среднее Кызылкумы	t-знач.	сс	p	N набл. Бухарская область	N набл. Кызылкумы
Длина кости	15,55800	15,87400	-3,07353	98	0,002740	50	50
ширина проксимального эрифиза	3,87600	3,91800	-1,20731	98	0,230217	50	50
ширина дистального эрифиза	4,10000	4,23600	-4,01206	98	0,000118	50	50
Толщина диафиза	1,25800	1,27600	-0,92239	98	0,358590	50	50
ширина диафиза	1,48800	1,48200	0,26388	98	0,792423	50	50

Значительные отличия по основным признакам изменчивости плечевой кости отмечаются с подвидом *E.t.fusciceps* (таблица 4.2.6), это говорит об участии двух подвидов в формировании пустынной группы, во времена, когда русло Зеравшана и ее притока Карадарьи проходили из Бухарского и Каттакурганского оазисов в центральные районы Кызылкумов.

Таблицы 4.2.6 – Статистическая обработка материалов промеров плечевых костей восточной слепушонки подвида *Ellobius.t.fusciceps* и сборов из Центральных Кызылкумов

Переменная	Т-критерии; Группир.: место сбора (Таблица данных13)						
	Группа 1: Самаркандская обл.			Группа 2: Кызылкумы			
	Среднее Самаркандская обл.	Среднее Кызылкумы	t-знач.	сс	p	N набл. Самаркандская обл.	N набл. Кызылкумы
Длина кости	15,89200	15,87400	0,179513	98	0,857905	50	50
ширина проксимального эпифиза	3,98600	3,91800	2,122801	98	0,036290	50	50
ширина дистального эпифиза	4,37000	4,23600	3,275558	98	0,001459	50	50
Толщина диафиза	1,43600	1,27600	7,462025	98	0,000000	50	50
ширина диафиза	1,50800	1,48200	0,972664	98	0,333115	50	50

В настоящее время, эти группировки остались изолированными среди песчаных массивов, и вполне могут рассматриваться как самостоятельный подвид *Ellobius tancrei*.

#### **4.2.2. Комплексная группа выборок морфометрических показателей плечевой кости восточной слепушонки из г. Ташкент и его окрестностей, г. Бишкек и низкогорных районов Западного Тянь-Шаня**

Изучение морфометрии черепа восточной слепушонки из указанных районов показало значительную близость групп из Приташкентских равнин и низкогорий Западного Тянь-Шаня и значительное расхождение в морфометрии с группой из г. Бишкек. На примере плечевых костей мы проверили эти данные.

Для дискриминантного анализа использовались все 7 параметров плечевой кости (таблица 4.2.7), однако, в дискриминантное уравнение в

качестве переменных включены лишь те параметры, вес которых в уравнении (по значению коэффициента вариации) был наибольшим: это переменные  $X_2$  – ширина проксимального эпифиза,  $X_3$  – ширина дистального эпифиза и  $X_5$  – толщина диафиза (таблица 4.2.6). Таким образом, для «обучающей выборки» плечевых костей восточной слепушонки из г. Ташкента и г. Бишкека были составлены дискриминантные функции:

$$DF(\text{Таш}) = -311,237 + 50,937X_2 + 67,250X_3 + 80,618X_5$$

$$DF(\text{Биш}) = -288,442 + 58,996X_2 + 59,588X_3 + 66,082X_5$$

Значение дискриминирующих функций для экземпляров из Ташкента –  $DF(\text{Таш}) = 2185,31$ ; для образцов из Бишкека –  $DF(\text{Биш}) = 1889,54$ .

Приведенные уравнения позволяют уверенно дифференцировать особей «бухарской» (81 % из смешанной выборки) и «самаркандской» (81 %) группировок из смешанной «обучающей выборки», что предполагает диагностическую ценность использованных промеров. Общая успешность дискриминации составляет 81 %.

Таблица 4.2.7 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки *Ellobius tancrei* из Ташкента и Бишкека и низкогорий Западного Тянь-Шаня

Промеры	Ташкент		Западный Тянь-Шань		Бишкек	
	размах	среднее	размах	среднее	размах	среднее
1.0	14,0-16,3	<b>15,5</b>	14,8-16,1	<b>15,5</b>	14,7-16,9	<b>15,9</b>
2.0	3,6-4,3	<b>3,9</b>	3,7-4,1	<b>3,9</b>	3,6-4,5	<b>3,9</b>
3.0	3,6-4,7	<b>4,2</b>	4,0-4,5	<b>4,2</b>	3,8-4,7	<b>4,3</b>
4а	1,0-1,8	<b>1,3</b>	1,1-1,6	<b>1,3</b>	1,3-1,7	<b>1,4</b>
4в	1,2-1,8	<b>1,5</b>	1,3-1,6	<b>1,5</b>	1,4-1,9	<b>1,6</b>
1-4а	23,1-26,7	<b>25,0</b>	24,0-25,6	<b>24,9</b>	23,6-27,3	<b>25,6</b>
4а-4в	2,3-3,3	<b>2,8</b>	2,5-3,2	<b>2,7</b>	2,7-3,5	<b>3,1</b>

Статистическая достоверность различий между двумя группами по морфометрическим характеристикам плечевой кости подтверждается значениями  $p$ -уровня значимости (таблица 4.2.8).

Таблица 4.2.8 – Статистическая характеристика основных промеров плечевых костей восточной слепушонки *Ellobius tancrei* из Ташкента и Бишкека, включенных в дискриминантные уравнения в качестве переменных

Переменные	Лямбда Уилкса	Частная лямбда	F-искл. (1.93)	P-уров.	Толер.	1 толер. R <sup>2</sup>
X <sub>2</sub>	0,596926	0,832185	12,50270	0,000775	0,565750	0,434250
X <sub>3</sub>	0,615251	0,807399	14,78984	0,000286	0,604276	0,395724
X <sub>5</sub>	0,765243	0,649143	33,51050	0,000000	0,918877	0,081123

Своеобразные укороченные плечевые кости с утолщенным диафизом, характерные для сборов из Приташкентской равнины, как описывалось выше, существенно отличаются по морфометрическим показателям от костей подвида *E.t.fusciceps* Thomas, 1909 (таблица 4.2.9), что еще раз показывает скорее различие не только географическое, но и систематические.

Таблицы 4.2.9 – Статистическая обработка данных промеров плечевых костей восточной слепушонки подвида *Ellobius.t.fusciceps* и выборки из Ташкента

Переменная	Т-критерии; Группир.: место сбора (Таблица данных6)						
	Группа 1:Самаркандская область Группа 2:Ташкентская область						
	Среднее Самаркандская область	Среднее Ташкентская область	t-знач.	сс	p	N набл. Самаркандская область	N набл. Ташкентская область
Длина кости	15.92700	15.45300	6.382267	198	0.000000	100	100
ширина проксимального эпифиза	3.99600	3.92900	2.501104	198	0.013191	100	100
ширина дистального эпифиза	4.38500	4.20800	5.883154	198	0.000000	100	100
толщина диафиза	1.42000	1.36200	3.060477	198	0.002516	100	100
ширина диафиза	1.52200	1.44500	3.636310	198	0.000353	100	100

На наш взгляд, подгорные равнины Западного Тянь-Шаня в пределах Узбекистана (Приташкентские равнины, Ферганская долина), Казахстана, Таджикистана и Киргизстана населяет более мелкий подвида *E.t.canescens* Thomas, 1912, о котором упоминает в выборках А.И. Янушевич и др. (1972) для долины р. Чу в Киргизии. Тогда как высокогорья населяет более изолированный подвида *E.t.caenosus* Thomas, 1912, который встречается под Бишкеком и использован в наших выборках.

## **ГЛАВА 5. СТРОЕНИЯ ПЛЕЧЕВОЙ КОСТИ ВОСТОЧНОЙ СЛЕПУШОНКИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

В результате анализа морфометрических показателей плечевых костей, по пяти группам восточной слепушонки: г. Бухара, г. Самарканд и его окрестности, Центральные Кызылкумы, г. Ташкент и его окрестности, Западный Тянь-Шань (Таласский и Чаткальский хребты), г. Бишкек выявлены два характерных признака – удлинённые кости с массивным диафизом и укороченные кости с утончённым диафизом.

Удлинённость костей характерна для особей из популяций, совершающих активные перемещения. Такого рода перемещения на значительные расстояния могут быть связаны с общим увеличением численности в отдельных местах, либо при неблагоприятных изменениях в условиях существования (Шубин, 1978), а также при наличии более легких грунтов по механическому составу: от 4 км на песках до менее 0,5 км на щебнистых грунтах (таблица 6.4). Для популяций из Самарканда – это возможность осваивать широкие пригодные для обитания площади, одной из самых больших равнинных долин Узбекистана (Мекленбурцев, 1935).

Укороченные и массивные кости характерны для популяций, живущих в оазисах Бухары и Ташкента, в большей степени изолированных водными и песчаными преградами для Бухары и водными и горными преградами для Ташкента.

Частичное морфометрическое сходство частей краниального и посткраниального скелета восточной слепушонки из Бухары и Ташкента мы объясняем не принадлежностью зверьков к одному подвиду, а особенностями приспособления вида к условиям среды обитания в изолированных, хорошо увлажненных участках, что на наш взгляд не связано с механическим составом почвы.

Наиболее вариabельными признаками являются общая длина кости и размеры диафиза. Так, самые крупные кости в Самарканде, чуть меньше в Центральных Кызылкумах и в Западном Тянь-Шане. Самые короткие кости в



Ташкенте и Бухаре. Мощность диафиза обратно коррелирует с длиной кости. Так, при коротких размерах кости в Бухаре, диафиз этих же костей один из массивных. И, наоборот, при относительно длинных костях в Центральных Кызылкумах, диафиз один из самых тонких. Самая стабильная часть кости – проксимальный эпифиз.

Принимая во внимание вышеизложенное, а также опираясь на предположение Н.М. Дукельской (1926), о том, что значительное различие близких по распространению форм указывает на то, что слепушонки образуют хорошо обособленные систематические группы даже в узких географических районах, нами рассматривается, что эти же признаки отложились и при разделении в подвидовой систематике восточной слепушонки.

### **5.1. Популяционные сходства/отличия морфометрических признаков плечевых костей восточной слепушонки на примере сборов из разных местообитаний под Самаркандом и Ташкентом**

Исследования репрезентативных выборок плечевых костей отдельных видов, как птиц, так и млекопитающих, с обширных территорий ареала вида или подвида показывают закономерности сходства, а в отдельных случаях различия морфологических и морфометрических параметров. Так, в обзоре литературы приводился пример дифференциации популяций гребенщиковой песчанки в среднем течении р. Зеравшан по морфологическому различию дельтовидного гребня плечевой кости.

Располагая репрезентативным материалом плечевых костей двух групп восточной слепушонки, с разной по физико-географической **и экологической** характеристике местности, мы провели статистическое сравнение морфометрических показателей плечевых костей внутри каждой из них.

Ареал восточной слепушонки, обитающей в долине среднего течения р. Зеравшан (подвид *E.t.fusciceps*), разделен широкой рекой Зеравшан (третья по величине река в Узбекистане). Зверьки имеют очень ограниченные возможности

контакта, пересекая реку по мостам и в маловодье попадая на острова. Таким образом, внутри одной группы формируется явно выраженные изолированные популяции. Это отразилось и на морфометрических показателях плечевой кости (таблица 5.1).

Так, из пяти показателей, два (ширина дистального эпифиза и ширина диафиза) статистически различимы. Вместе с тем, при сравнении данных популяций подвида со сборами других групп наблюдается одинаковая закономерность в различиях, описанных в разделах выше.

Таблица 5.1 – Статистическая обработка данных промеров плечевых костей различных популяций восточной слепушонки подвида *Ellobius.t.fusciceps*

Переменная	Т-критерии; Группир.: место сбора (Таблица данных1)						
	Среднее г.Самарканд	Среднее Зарафшанский зап.	t-знач.	сс	p	N набл. г.Самарканд	N набл. Зарафшанский зап.
Общая длина кости	16,03400	15,92700	1,54797	198	0,123225	100	100
ширина проксимального эпифиза	3,95500	3,99600	-1,30009	198	0,195081	100	100
ширина дистального эпифиза	4,28700	4,38500	-2,46715	198	0,014469	100	100
ширина диафиза	1,46900	1,42000	2,85612	198	0,004746	100	100
толщина диафиза	1,49200	1,52200	-1,46611	198	0,144205	100	100

Аналогичные исследования проведены нами на группе восточных слепушонок из Приташкентской равнины. Здесь на обширной территории нет существенных преград внутри ареала группы. Полученные статистические данные сравнения морфометрических показателей плечевых костей восточной слепушонки из различных местообитаний Приташкентской равнины характеризуются отсутствием значимых различий (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Статистическая обработка данных промеров плечевых костей различных популяций восточной слепушонки из Приташкентской равнины

Переменная	Т-критерии; Группир.: место сбора (Таблица данных1)						
	Группа 1: г.Ташкент			Группа 2: окрестности Ташкента			
	Среднее г. Ташкент	Среднее окрестности Ташкента	t-знач.	сс	p	N набл. г. Ташкент	N набл. окрестности Ташкента
Общая длина кости	15,45300	15,51900	-0,864046	198	0,388608	100	100
ширина проксимального эпифиза	3,92900	3,94000	-0,379767	198	0,704526	100	100
ширина дистального эпифиза	4,20800	4,20100	0,223820	198	0,823128	100	100
ширина диафиза	1,36200	1,34400	0,971008	198	0,332729	100	100
толщина диафиза	1,44500	1,45200	-0,359327	198	0,719734	100	100

Таким образом, массовые сборы плечевых костей с ограниченной территории, показывают и популяционную вариабельность объектов исследования, что расширяет и дополняет применение хумерологических методов в экологическом мониторинге.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кластерный анализ по 9 краниологическим признакам для 5 популяционных групп восточной слепушонки (таблица 6.1) показал, что особняком стоит группа *E.t.fusciceps* группа из Центральных Кызылкумов (VAR 4), которая включает совокупность признаков, описанных ранее подвидов. Ближе к ней по Эвклидову расстоянию популяционная группа из Самарканда (VAR 1) и группа *E.t.ognevi* из г. Бухары (VAR 3).

Теснее всех связаны между собой зверьки из групп г. Ташкента и Западного Тянь-Шаня (VAR 5 и 7), что указывает на возможную их связь и объединение (рисунок 6.1).

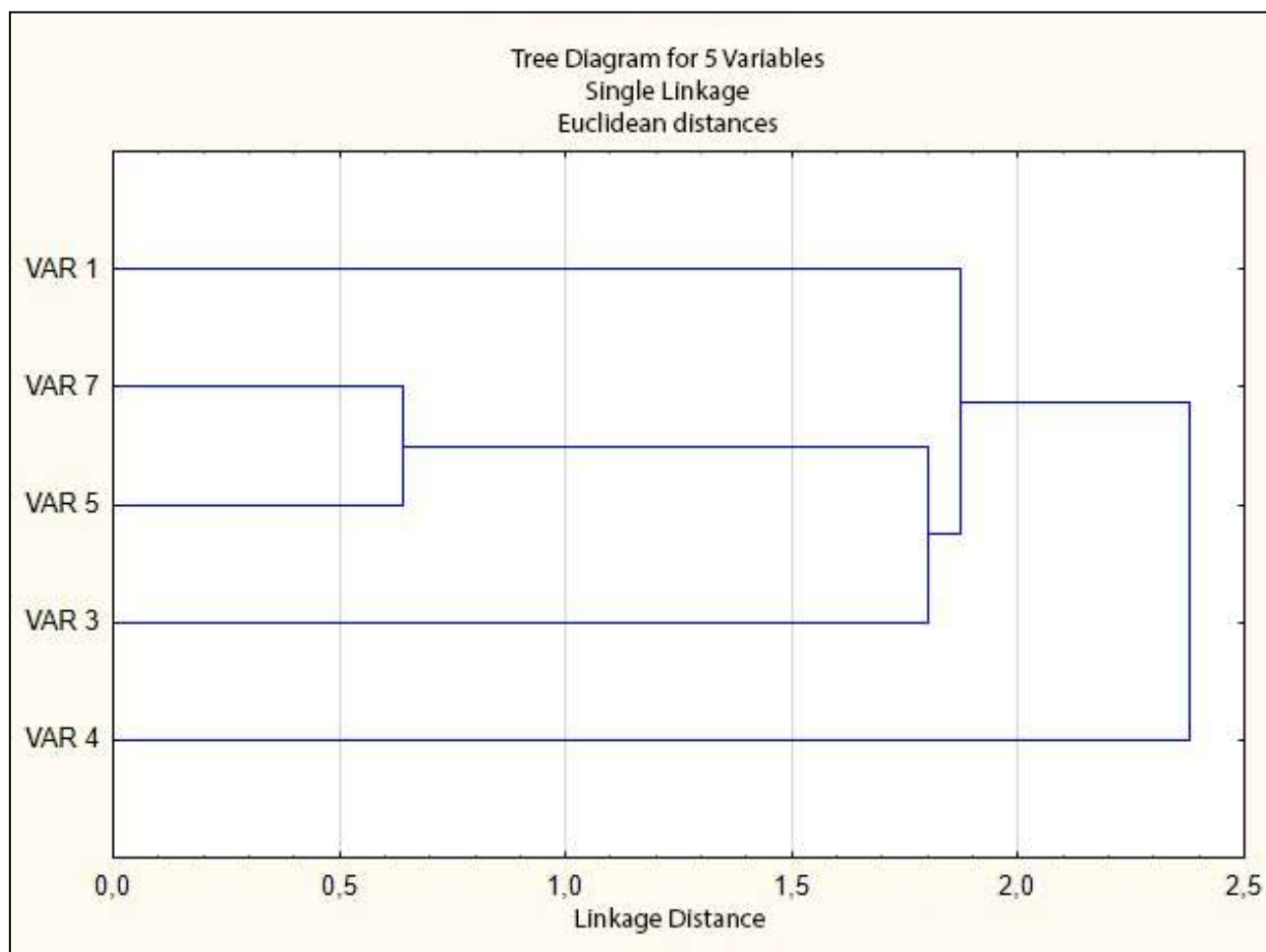


Рисунок 6.1 – Дендрограмма сходства 5 популяционных группировок восточной слепушонки на юге Средней Азии по комплексу 9 признаков черепа.

Таблица 6.1 – Морфометрические признаки черепа группировок восточной слепушонки с юга Средней Азии, использованные в кластерном анализе

Подвиды	Популяции	Значение ряда на диаграмме	Значения признаков: череп								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>E.t.fusciceps</i>	г. Самарканд	VAR 1	30,0	27,8	5,8	14,1	21,3	9,3	6,2	23,9	7,2
<i>E.t.ognevi</i>	г. Бухара	VAR 3	29,2	27,9	5,7	13,6	20,7	10,0	6,9	22,8	7,0
«Кызылкумы»	Центральные Кызылкумы	VAR 4	29,4	27,4	5,8	13,9	20,4	12,2	7,2	22,3	7,1
«Ташкент»	г. Ташкент	VAR 5	30,7	28,2	5,6	13,8	21,0	10,2	6,9	22,0	6,7
<i>E.t.canescens</i> / <i>E.t.caenosus</i>	Западный Тянь-Шань	VAR 7	28,9	27,8	5,2	13,6	20,6	10,0	7,0	22,8	7,2

Нами было проверено положение о том, что морфологические признаки плечевой кости позволят настолько же надежно разделить популяционные группировки зверьков по подвидам. Для этого мы провели кластерный анализ тех же 5 популяционных групп восточной слепушонки по 4 наиболее вариабельным признакам плечевой кости (таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Морфометрические признаки плечевой кости группировок восточной слепушонки с юга Средней Азии, использованных в кластерном анализе

Подвиды	Популяции	Значение ряда на диаграмме	Значения признаков: череп						
			1	2	3	4	5	6	7
<i>E.t.fusciceps</i>	г. Самарканд	VAR 1	16,1	3,9	4,3	1,5	1,5	2,9	25,9
<i>E.t.ognevi</i>	г. Бухара	VAR 3	15,4	3,8	4,1	1,2	1,4	2,7	24,6
«Кызылкумы»	Центральные Кызылкумы	VAR 4	15,9	3,9	4,2	1,2	1,5	2,7	25,3
«Ташкент»	г. Ташкент	VAR 5	15,4	3,9	4,2	1,4	1,4	2,8	24,9
<i>E.t.canescens</i> / <i>E.t.caenosus</i>	Западный Тянь-Шань	VAR 7	15,5	3,9	4,2	1,3	1,4	2,7	24,9

Анализ показал, что так же надежно дифференцируется группа *E.t.fusciceps* из Самарканда (VAR 1) и чуть хуже группа *E.t.ognevi* из Бухары (VAR 3). Вполне обосновано, о чем говорилось выше, кластерный анализ выделил и объединил

группы из Ташкента и низкогорий Западного Тянь-Шаня (VAR 5 и VAR 7 соответственно). Группы из Центральных Кызылкумов (VAR 4) занимает промежуточное положение по признакам между *E.t.fusciceps* и *E.t.ognevi*.

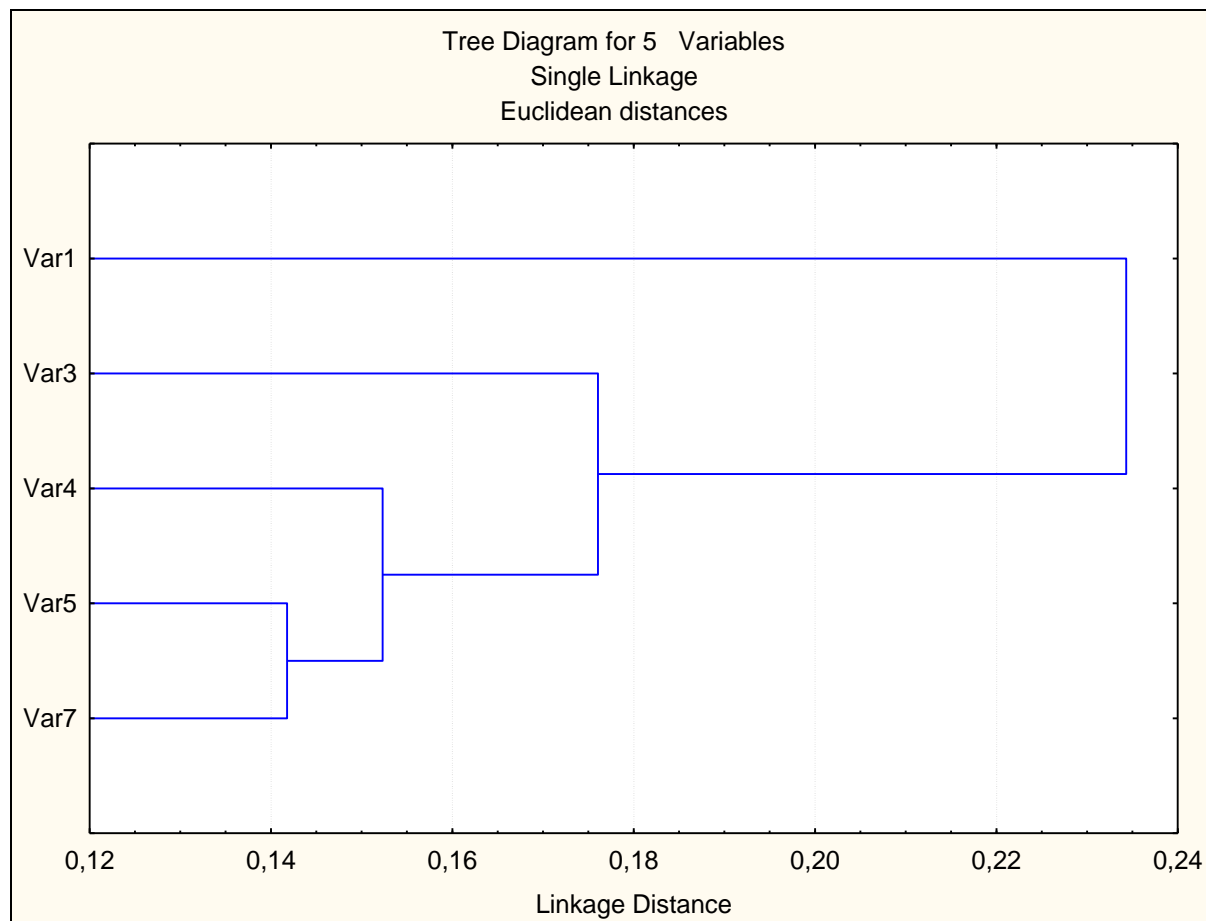


Рисунок 6.2 – Дендрограмма сходства 5 популяционных группировок восточной слепушонки на юге Средней Азии по комплексу 7 признаков плечевой кости.

Рассмотрим пример кластеризации всех имеющихся у нас в распоряжении 8 популяционных группировок разных подвидов восточной слепушонки по комплексу морфологических признаков плечевой кости (таблица 6.3).

Из этих восьми групп зверьков отдельный кластер составляют зверьки из г. Бишкека VAR 8, которые отнесены нами к подвиду *E.t.caenosus* и группа из города Самарканда и его окрестностей, относящаяся к подвиду *E.t.fusciceps* (VAR 1 и VAR 2). Также, как и на предыдущей диаграмме, группы зверьков из Ташкента (VAR 5), Приташкентских равнин (VAR 6) и низкогорий Западного

Тянь-Шаня (VAR 7) располагаются близко друг к другу, что еще раз указывает на их родство и выделение в отдельный подви́д (рисунок 6.3). Этому же свидетельствует расхождение с группой из г. Бишкека (VAR 8). Группы зверьков из г. Бухары, где выделен подви́д *E.t.ognevi* (VAR 3) и группы зверьков из Центральных Кызылкумов (VAR 4) стоят особняком, (особенно последний), тем не менее попадая в один макрокластер с VAR 5 VAR 6 и VAR 7.

Таблица 6.3 – Морфометрические признаки плечевой кости группировок восточной слепушонки с юга Средней Азии, использованные в кластерном анализе

Подвиды	Популяции	Значение ряда на диаграмме	Значения признаков: череп						
			1	2	3	4	5	6	7
<i>E.t.fusciceps</i>	г. Самарканд	VAR 1	16,1	3,9	4,3	1,5	1,5	2,9	25,9
<i>E.t.fusciceps</i>	Зеравшанский природный парк	VAR 2	15,9	3,9	3,3	1,4	1,5	2,9	25,7
<i>E.t.ognevi</i>	г. Бухара	VAR 3	15,4	3,8	4,1	1,2	1,4	2,7	24,6
«Кызылкумы»	Центральные Кызылкумы	VAR 4	15,9	3,9	4,2	1,2	1,5	2,7	25,3
«Ташкент»	г. Ташкент	VAR 5	15,4	3,9	4,2	1,4	1,4	2,8	24,9
«Ташкент»	Дендропарк в окрестностях Ташкента	VAR 6	15,5	3,9	4,2	1,3	1,4	2,8	25,0
<i>E.t.canescens</i>	Западный Тянь-Шань	VAR 7	15,5	3,9	4,2	1,3	1,4	2,7	24,9
<i>E.t.caenosus</i>	г. Бишкек	VAR 8	15,9	3,9	4,2	1,4	1,6	3,1	25,6

По результатам объединения на рисунке 6.3, видно, что группы VAR 6 и VAR 7 наиболее близки по Эвклидову расстоянию. Это еще раз указывает на схожесть групп из Приташкентских равнин, водотоки которых непосредственно берут свое начало в горах Западного Тянь-Шаня. Таким образом, нам видится весьма обоснованное предположение об объединении этих групп в отдельный подви́д *E.t.canescens*, Thomas, 1912, описанный с низкогорий Тянь-Шаня.

Также как и выделение обособленной группы из Центральных Кызылкумов (VAR 4) в новый подвид, так как и по морфометрии черепа и по морфометрии плечевой кости не отмечено перекрытия признаков по данным значениям.

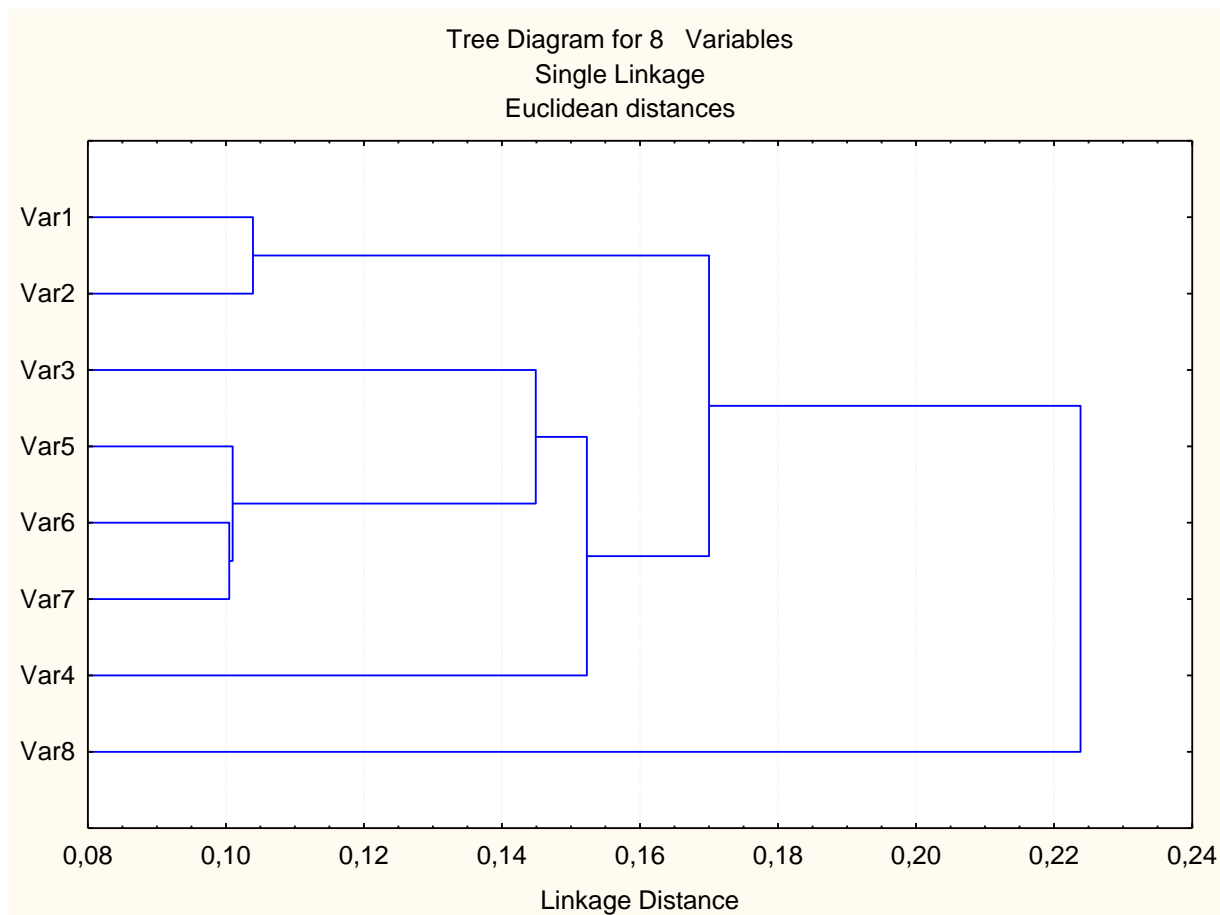


Рисунок 6.3 – Дендрограмма сходства 8 популяционных группировок восточной слепушонки на юге Средней Азии по комплексу признаков плечевой кости.

Вместе с тем, следует продолжить исследование ареалогии восточной слепушонки на юге Средней Азии, так как остается ряд вопросов (рисунок 6.4):

- граница двух подвидов (*E.t.fusciceps* и *E.t.ognevi*) по всему участку ареалов и группировки из Центральных Кызылкумов;
- какой или какие подвиды обитают на правобережье р. Амударья в пределах Туркменистана;



- граница подвида *E.t.fusciceps* и группировок с Приташкентских равнин и Западного Тянь-Шаня по горным районам Таджикистана и равнине Ферганской области;

- граница подвида *E.t.caenosus* по внутренним хребтам Тянь-Шаня в пределах Узбекистана, Казахстана и Киргизстана.

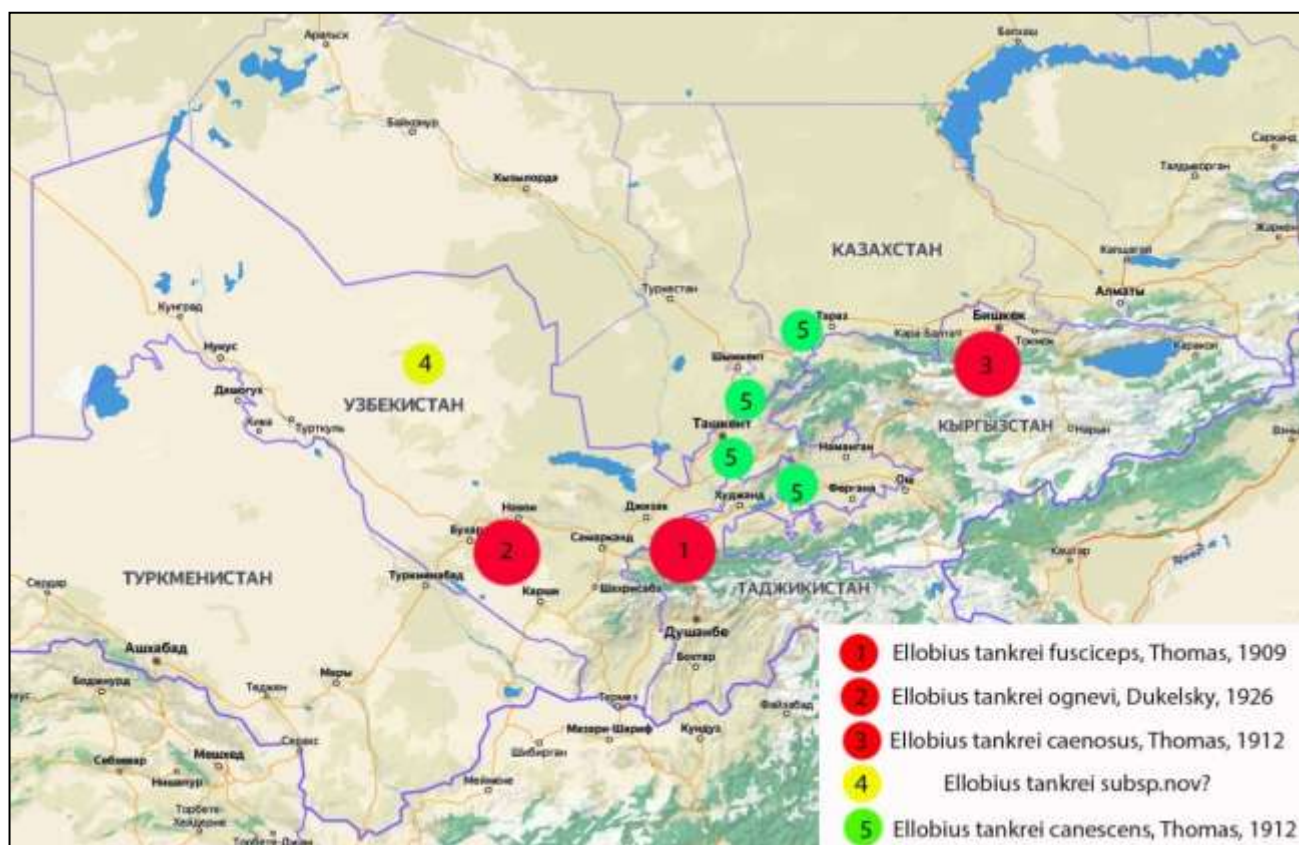


Рисунок 6.4 – География рассмотренных нами подвигов восточной слепушонки на юге Средней Азии

В целом же, предложенный нами анализ свидетельствует о том, что выбранные нами остеологические признаки восточной слепушонки позволяют не только объединять по сходству и таксономическому родству отдельные популяции зверьков, но и дифференцировать группы особей, относящихся к разным подвидам.

Наконец, рассмотрим, как выделенные нами кластеры дендрограммы соотносятся с эколого-географическими условиями обитания отдельных групп (таблица 6.4.).

Таблица 6.4 – Эколого-географические условия обитания группировок восточной слепушонки с юга Средней Азии, использованных в кластерном анализе

Подвиды и «группы»	Популяции	Значение группы на диаграмме	Экологические условия							
			Ландшафт	Рельеф, высота, м н.у.м.	Осадки, мм	Темпе- ратура (средняя января)	Почвы, мех. состав грунтов	Растительность	Дальность перемеще- ния зверьков, км	Расстояние от ключевой группировки, км
<i>E.t.fusciceps</i>	г. Самарканд	VAR 1	Агроландшафт	Всхолмлен ный от 697 до 730	362,9	+1.1 °С	Лугово- сероземные, лессовые наносы супесчаные	Древесно- кустарниковая с эфемероидной подстилкой	До 3	280 - VAR 5
<i>E.t.fusciceps</i>	Зеравшанский природный парк	VAR 2	Тугайный лес в пойме среднего течения р. Зеравшан	Равнина от 720 до 780	383,2	+0.9 °С	Лугово- сероземные, лессовые наносы супесчаные	Древесно- кустарниковая тугайная растительность.	До 1	25 - VAR 1
<i>E.t.ognevi</i>	г. Бухара	VAR 3	Оазис, агроландшафт	Равнина. от 180 м до 225	139,0	+2.6 °С	Песчаные и супесчаные сероземы	Кустраниковая (гребенщико- саксауловая), эфемероидная	До 0,5	200 - VAR 1
«Кызылкумы»	Центральные Кызылкумы	VAR 4	Аллювиально- пролювиальная равнина	Всхолмлен ный, от 160 до 420	141,0	-3.7 °С	Песчаные и супесчаные сероземы	Полынно-янтаковые эфемероидные сообщества	До 4	160 - VAR 1, 80 - VAR 3
«Ташкент»	г. Ташкент	VAR 5	Агроландшафт	Низкие террасы и пойма, от 270 до 420	400,0	+0.3 °С	Светлые степные сероземы, суглинки	Древесно- кустарниковая с эфемероидной подстилкой	До 0,5	280 - VAR 1
«Ташкент»	Дендропарк в окрестностях Ташкента	VAR 6	Агроландшафт	Аллювиаль- но-пролю- виальная равнина от 280 до 310	412,7	-1.2 °С	Светлые степные сероземы, суглинки	Древесно- кустарниковая с эфемероидной подстилкой	До 0,5	15 - VAR 5
<i>E.t.canescens</i>	Западный Тянь- Шань	VAR 7	Среднегорный	Аллювиаль- но-пролю- виальная равнина от 280 до 310	712,0	-7.3 °С	Светлые степные сероземы, лессовидные суглинки, глины и супесчаники	Лиственные (грецкий орех, альча) леса, кустарники, эфемеры	До 1	70 - VAR 5
<i>E.t.caenosus</i>	г. Бишкек	VAR 8	Агроландшафт	Наклонная равнина от 750 до 810	682,0	-3.9 °С	Горно-степные и луговые черноземы с щебнистым грунтом	Хвойные леса, в городе лиственные леса, кустарники, эфемеры	Менее 0,5	520 - VAR 5

Анализ таблицы позволяет сделать ряд важных заключений.

1. На распределение локальных группировок восточной слепушонки влияет расстояние между ними. Так, например, Бишкек (VAR 8) в дендрограммах отстоит особняком ото всех (Рис. 6.3), и это логично, т.к. он и по расстоянию удален от остальных дальше всех – 520 км от Ташкента. Особняком от остальных находятся также Самарканд и Заравшанский природный парк (VAR 1 и VAR 2) (Рис. 6.3), объединенные в один «розовый» кластер в табл. 6.4. Но они близки между собой – их разделяет всего 25 км. Три группы в «желтом» кластере (VAR 5, VAR 6 и VAR 7) тоже относительно близки по расстоянию между собой – от 15 до 70 км. Ну и Бухара (VAR 3) самая близкая группа к Центральным Каракумам (VAR 4) – 80 км, составляют с ними хоть и не самые близкие, но одинаково отстоящие от других ветви дендрограммы (Рис. 6.3). Эти закономерности понятны, так как возможный контакт между близкими группировками обеспечивает обмен генами и наличие сходных морфометрических особенностей в ряду клинальной изменчивости.

2. Учитывая роющий характер двигательной активности восточной слепушонки при подземном образе жизни, логично обратить внимание на механический характер грунтов в локальных местообитаниях (Табл. 6.4). И здесь мы видим, что кластеры дендрограммы достаточно логично соответствуют этому экологическому фактору: вместе объединяются группировки, обитающие на супесчаных грунтах («розовый» кластер), на суглинках («желтый» кластер) и на песчаных грунтах (VAR 3 и VAR 4). Особняком от всех стоит VAR 8 из Бишкека, обитающие на тяжелых грунтах в горной местности. Характер механического состава грунтов, в свою очередь, в значительной мере обеспечивает разную подвижность зверьков: от максимальных 4 км на песках до менее 500 м в щебнистых горных условиях.

3. В меньшей степени можем наблюдать закономерность объединения локальных группировок в кластеры в зависимости от высоты местности (Табл. 6.4), которая пока не находит рационального объяснения, но не противоречит общей наблюдаемой картине. Бишкек опять оказывается в отдельном кластере. В общие

кластеры попадают всхолмленные равнины с высотами от 700 до 800 м над уровнем моря («розовый» кластер), низкие равнины и террасы («желтый» кластер) с высотами 270 до 420 м над уровнем моря. Особняком стоят самые низкие всхолмленные равнины с высотами от 160 до 420 м.

4. Образовавшиеся кластеры хорошо коррелируют и с еще одним экологическим фактором – количеством осадков (Табл. 6.4), что, впрочем, связано и с другими из экологических факторов (например, с растительностью и с механическим составом грунтов, который характеризует их увлажненность в зависимости от обилия осадков).

Резюмируя, отметим, что в целом, кластеры, сформированные на основании морфологических параметров черепа и плечевой кости восточной слепушонки, демонстрируют очень тесную связь и с целым рядом эколого-географических факторов. Это в свою очередь может служить доказательством адаптивного характера морфологических перестроек скелета зверьков в ходе микроэволюционного процесса в разных экологических условиях.

Однако, необходимо подчеркнуть, что в данном случае мы, скорее всего, имеем дело с действием не отдельных факторов (хоть и достаточно хорошо скоррелированных с результатами кластеризации – см. выше), а с их комплексом с учетом всех их антагонистических и синергетических взаимодействий.

В качестве перспективы развития настоящего исследования можем надеяться на расширение спектра показателей, подтверждающих общность или, наоборот, разобщенность отдельных групп зверьков восточной слепушонки. Так, полученные нами результаты анализа остеологического материала в будущем будут дополнены результатами анализа генетических образцов, которые были собраны в рамках данного исследования. По техническим сложностям, связанным с эпидемиологической обстановкой нового вируса COVID-19 в мире в 2019-2021 годах и сложным политическим разногласиям в 2022 году, проведение генетического анализа было не доступно автору исследования.

## ВЫВОДЫ:

1. Эколого-географические условия местообитаний отдельных популяционных групп восточной слепушонки (расстояния между группировками, высота местности н.у.м., количеством осадков, механический состав грунтов и связанная с этим дальность перемещения зверьков) определяют особенности их объединения в отдельные кластеры, которые можно использовать в том числе и для внутривидовой дифференциации системы *Ellobius tankrei* на юге Центральной Азии.
2. Проведенные исследования пространственного перемещения зверьков в период весенних кочевок показывают, что при благоприятных природных и погодных условиях дальность таких перемещений может достигать 5-8 км. Эта экологическая особенность находит отражение и в морфометрическом строении плечевой кости: в части удлинения ее и уменьшения диаметра диафиза, что необходимо для свободного и быстрого перемещения по поверхности.
3. Репрезентативные выборки плечевых костей из разных эколого-географических районов позволяют при статистической обработке указанных нами морфометрических параметров черепа и плечевых костей выделять популяционные группировки на локальных участках с различными экологическими условиями, что может быть использовано при экологическом мониторинге состояния окружающей среды.
4. Существуют морфологические отличия по черепам и плечевым костям двух подвидов *E.t.fusciceps* Thomas, 1909 и *E.t.ognevi* Dukelsky, 1926. Таким образом, актуально их систематическое разделение, предложенное ранее в литературе, но оставляющее спорные вопросы.
5. Группа восточной слепушонки из Центральнх Кызылкумов по морфометрическим характеристикам плечевой кости может рассматриваться как новый подвид, вобравший в себя признаки двух территориально близких подвидов *E.t.fusciceps* Thomas, 1909 и *E.t.ognevi*

Dukelsky, 1926 с образованием новых морфометрических наборов признаков для восточной слепушонки, как по черепу, так и по плечевой кости.

6. По выявленным в ходе исследования закономерностям в морфометрии черепа и плечевой кости хорошо выраженный подвид *E.t.caenosus* Thomas, 1912 значительно отличается от группы выборок с Приташкентских равнин и низкогорий Западного Тянь-Шаня. Последние, в свою очередь, достоверно отличаются от подвида *E.t.fusciceps* Thomas, 1909. Таким образом, актуально признать группу из Приташкентской равнины и низкогорий Западного Тянь-Шаня отдельным подвидом, о котором упоминали в середине прошлого столетия – *E.t.canescens* Thomas, 1912.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев В.П. Плечевая кость (Humerus) / В.П. Алексеев // Остеометрия: методика антропогенных исследований. – М: Наука, 1966. – С. 75-83.
2. Андрушенко А.М. О роющей деятельности некоторых грызунов как почвообразовательного фактора в Казахской складчатой стране / А.М. Андрушенко // Вестн. Ленингр. ун-та. – 1948. – № 9. – С. 44-51.
3. Афанасьев Ю.Г. Грызуны – вредители сельского хозяйства подгорной культурной зоны Алма-Атинской области / Ю.Г. Афанасьев // Тр. Ин-та зоол. КазССР. –1959. –10. – С. 133-185.
4. Баклушиская И.Ю. Цитогенетическая дифференциация слепушонок группы *Ellobius tancrei* Blasius, 1884 / И.Ю. Баклушиская // Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Институт биологии развития им. Н. К. Кольцова РАН. – М. 1992. – 23 с.
5. Баклушинская И.Ю. Роль хромосомных перестроек в эволюции слепушонок рода *Ellobius* (Rodentia, Mammalia) / И.Ю. Баклушинская, С.А. Романенко, А.С. Графодатский, С.Н. Матвеевский, Е.А. Ляпунова, О.Л. Коломиец // Генетика, 2010. – (46):9. – С. 1290–1293.
6. Беляев А.М. Вредные грызуны в Казахстане и меры борьбы с ними /А.М. Беляев // Алма-Ата, 1957. – 71 с.
7. Белянин А.Н. Кариотипы некоторых видов грызунов Самарской луки / А.Н. Белянин, В.Н. Белянин, А.Ю. Нестеров // Физиологическая и популяционная экология животных. Саратов, 1976. – Вып. 3(5). – С. 53–57.
8. Берг Л.С. Об изменениях климата в историческую эпоху / Л.С. Берг //Москва, 1911. – 98 с.
9. Бобринский Н.А., Определитель млекопитающих СССР / Н.А. Бобринский, Б.А. Кузнецов, А.П. Кузякин. //Москва, 1965. – 362 с.
- 10.Борисов Ю.М. Дифференциальное окрашивание хромосом в сравнительной цитогенетике некоторых видов млекопитающих / Ю.М. Борисов // Дис. ... канд. биол. Наук. – Владивосток, 1978. – 190 с.
- 11.Борисов Ю.М. Популяционная цитогенетика грызунов (Mammalia, Rodentia) /

- Ю.М. Борисов // Итоги науки и техники Общая генетика. – М. 1981. – Т. 7. – С. 79–152.
12. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA» / Н.Н. Буреева // Учебно-методические материалы по программе повышения квалификации «Применением программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики. Нижний Новгород, 2007. 114 с.
  13. Быкова Г.В. К вопросу об изменчивости кариотипов у обыкновенной слепушонки / Г.В. Быкова // Фауна, морфология и изменчивость животных. – Свердловск, 1975. – С. 28–29.
  14. Воронцов Н.Н. Значение изучения хромосомных наборов для систематики млекопитающих / Н.Н. Воронцов // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1958. – Т. 63. – № 2. – С. 5–35.
  15. Воронцов Н.Н. Эволюция кариотипа / Н.Н. Воронцов // Руководство по цитологии. Л., 1966. – Т. 2. – С. 359–389.
  16. Воронцов Н.Н. Хромосомное видообразование в сейсмически активных районах / Н. Н. Воронцов, Е. А. Ляпунова // Млекопитающие СССР. III съезд Всесоюзного териологического общества. – М.: Наука, 1982. – Т. 1. – С. 20-21.
  17. Воронцов Н.Н. Кариология и систематика рода *Ellobius* (Rodentia, Microtinae) / Н.Н. Воронцов, Е.А. Ляпунова, Г.Г. Закарян, В.Г. Иванов // Млекопитающие (эволюция, кариология, систематика, фаунистика): Материалы ко II Всесоюз. совещ. по млекопитающим. – Новосибирск, 1969. – С. 127–129.
  18. Воронцов Н.Н. Хромосомные наборы и цитогенетическая дифференциация двух форм слепушонок надвида *Ellobius talpinus* Pall. / Н.Н. Воронцов, С.И. Раджабли // Цитология. – 1967. – Т. 9. – № 7. – С. 848–852.
  19. Воронцов Н.Н. Морфометрический анализ изменчивости черепа слепушонок (Rodentia, *Ellobius*) / Н.Н. Воронцов, Л.В. Якименко // Зоол. журн. 1984. Т. 63. №. 12. С. 1859-1871.



20. Гашев С.Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. – Тюмень: изд-во ТюмГУ, 2014. – 208 с.
21. Гашев С.Н. Биоразнообразие трансграничных территорий России и Казахстана в Западной Сибири и его охрана в условиях изменения климата / С.Н. Гашев, Л.Б. Мардонова, Н.В. Сорокина // Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление, рациональное использование. Материалы II Международной научно-практической конференции (Керчь, 27-30 мая 2020 г.). – Симферополь, 2020. – С. 591–599.
22. Генусов А.З. Почвы / А. З. Генусов, Б. В. Горбунов, Н. В. Кимберг // Атлас Узбекской ССР. – Ташкент, 1982. – С. 87-94.
23. Гилева Э.А. Хромосомные наборы обыкновенной слепушонки Южного Урала и Зауралья / Э.А. Гилева, Н.Г. Евдокимов // Экология горных млекопитающих. – – Свердловск, 1982. – С. 22.
24. Громов И.М. Род *Ellobius* Fischer (1814) – Слепушонки / И. М. Громов // Млекопитающие фауны СССР. – Л., 1963. – С. 553-562.
25. Громов И.М. Триба *Ellobiini* Gill, 1872 / И. М. Громов // Каталог млекопитающих СССР. – Л., 1981. – С. 149-152.
26. Громов И.М. Введение / И. М. Громов // История и эволюция современной фауны грызунов (неоген-современность). – М., 1983. – С. 3-8.
27. Громов И.М., Ербаева М.А., 1995. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб. 522 с.
28. Громова В. Определитель млекопитающих СССР по костям скелета. / В. Громова // Определитель по крупным трубчатым костям. – М.-Л., 1950. – Вып. 1. – 240 с.
29. Давыдов Г.С. Грызуны Северного Таджикистана. Душанбе: Ин-т зоологии и паразитологии АН ТаджССР. 1964. 272 с.
30. Дзержинский Ф.Я. Естественная гибель наземных позвоночных животных как источник материала для научных исследований / Ф. Я. Дзержинский, Г. А. Кривоносов // Зоол. жур. – М., 1983. – Т. 62. – Вып. 6. – С. 892-896.

- 31.Дубровский Ю.А. Слепушонка Иссык-Кульской котловины и влияние ее деятельности на растительность и почвы / Ю.А. Дубровский // Фауна и экология грызунов. М., 1965. – Вып. 7. – С. 121-144.
- 32.Дукельская Н.М. Материалы к познанию фауны млекопитающих Средней Азии / Н.М. Дукельская // Бюлл. Средне-Азиатского гос. ун-та. – Ташкент, 1926. – № 15. – С. 67-89.
- 33.Евдокимов Н.Г. Популяционная экология обыкновенной слепушонки. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург», 2001. — 144 с.
- 34.Елина Е.Е. Видовой состав и биотопическая приуроченность мелких млекопитающих в условиях степей Южного Предуралья / Елина Е.Е., Ленёва Е.А. // Фундаментальные исследования. 2014. – № 9-10. – С. 2195–2199.
- 35.Жумашов А.Н. Эколого-географические условия и типы пустынь Средней Азии /А.Н. Жумашов //Ашхабад, 1990. – 316 с.
- 36.Зарудный Н.А. Заметки по фауне млекопитающих Оренбургского края / Н.А. Зарудный // Материалы к познанию флоры и фауны Российской империи. СПб, 1897. – Вып. 3. – С. 1-12.
- 37.Иванов В.Г. Хромосомный комплекс обыкновенной слепушонки / В.Г. Иванов // Цитология, 1967. – Т.9. – №7. – С. 846.
- 38.Кадастр генетического фонда Кыргызстана /под ред. В. П. Торопова // Бишкек, 2016. – Т. 4. – 234 с.
- 39.Карасева Е.В. Методы учёта численности грызунов / Е.В. Карасева, А.Ю. Телицына // М., 1996. – 172 с.
- 40.Ковинька Т.С. Сохранность костей грызунов в погадках сов по результатам лабораторных исследований / Т.С. Ковинька, А.В. Шариков // Первый Всероссийский орнитологический конгресс. Тезисы докладов. – Тверь, 2018. – С. 150-151.
- 41.Когай Н.А. Ландшафты и физико-географическое районирование / Н. А. Когай // Атлас Узбекской ССР. – Ташкент, 1982. – С. 95-112.
- 42.Коли Г. Анализ популяций позвоночных / Г. Коли //М., 1979. – 362 с.

- 43.Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана /Е.П. Коровин //Ташкент, 1962. – 2-ое издание. – 547 с.
- 44.Лобачев В.С. Определение видов тушканчиков подсемейств *Allactaginae* и *Dipodinae* по костям посткраниального скелета / В. С. Лобачев, С. В. Фомин // Тушканчики фауны СССР. Тез. Всесоюзн. сов. – Нукус, 1988. – Вып. 2. – С. 7-9.
- 45.Лобачев В.С. О половом диморфизме размеров костей посткраниального скелета некоторых видов тушканчиков / В. С. Лобачев, С. В. Фомин // Тушканчики фауны СССР. Тез. Всесоюзн. сов. – Нукус, 1988. – Вып. 2. – С. 54-55.
- 46.Лукьянов О.А. Анализ процессов миграции в популяциях мелких млекопитающих / О.А. Лукьянов // Экология. – 1993. – № 1. – С. 47-62.
- 47.Ляпунова Е.А. Кариология рода *Ellobius* / Е.А. Ляпунова // Первый межд. Териол. конгр. М., 1974. – Т. 1. – С. 380–381.
- 48.Ляпунова Е.А. Динамика хромосомной изменчивости слепушонок *Ellobius tancrei* (Mammalia, Rodentia) в Памиро-Алае за период с 1982 по 2008 г. / Е.А. Ляпунова, И.Ю. Баклушинская, А.С. Саидов, К.Х. Саидов // Генетика, 2010. – Т. 46(5). – С. 645–651.
- 49.Ляпунова Е. А. Генетика слепушонок (*Ellobius*, Rodentia) / Е.А. Ляпунова, Н.Н. Воронцов // Генетика, 1978. – Т. 14. – № 11. – С. 2012–2021.
- 50.Мардонова Л.Б. Половозрастная характеристика лесной куницы *Martes martes* на юге Тюменской области по анализу сборов плечевых костей / Л.Б. Мардонова, М.Г. Митропольский // Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных России и сопредельных территорий. II международная, VII Всероссийская научно-практическая конференция. – Балашиха, 2016. – С. 359–362.
- 51.Мардонова Л.Б. Анализ подвидов восточной слепушонки *Ellobius tancrei* (Blasius, 1884) в бассейне р. Зеравшан (Узбекистан) по морфометрическим показателям плечевой кости / Л.Б. Мардонова, М.Г. Митропольский // Зоосоциология наземных позвоночных. Материалы конференции с

- международным участием, посвященной 80-летию со дня рождения профессора О.В. Митропольского. – Ташкент, 2018. – С.70–74.
- 52.Мардонова Л.Б. Морфометрические характеристики черепа и плечевых костей восточной слепушонки *Ellobius tancrei* (Rodentia, Cricetidae) из Самарканда и Бухары (Узбекистан) / Л.Б. Мардонова, М.Г. Митропольский, С.Н. Гашев // Зоологический журнал. – 2021. – Т. 100. – № 11. – С. 1305–1311. DOI 10.31857/S004451342109004X
- 53.Мардонова Л.Б. Морфометрические различия черепов и плечевых костей *Ellobius tancrei fusciceps* и *Ellobius tancrei ognevi* из среднего течения реки Заравшан (Узбекистан) / Л.Б. Мардонова, М.Г. Митропольский, С.Н. Гашев // «Млекопитающие в меняющемся мире: актуальные проблемы териологии» (XI Съезд Териологического общества при РАН). – Москва, 2022. – С. 236.
- 54.Марочкина В.В. Восточная слепушонка (*Ellobius tancrei* Blasius, 1884) / В. В. Марочкина // Зайцеобразные и грызуны пустынь Средней Азии. – М., 2005. – С. 172-173.
- 55.Мекленбурцев Р.Н. К экологии и распространению некоторых грызунов равнинной части Зеравшанской долины / Р.Н. Мекленбурцев // Труды Средне-Азиатского гос. ун-та. Ташкент, 1935. – Вып. 17. – Серия VIII-а. Зоология. – 30 с.
- 56.Мекленбурцев РН. К биологии и сельскохозяйственному значению слепушонки в окрестностях Ташкента / Р.Н. Мекленбурцев // Бюл. Среднеазиат. ун-та. 1937. – Вып. 22. – № 32. – С. 269-283.
- 57.Митропольский М. Некоторые результаты исследований и предложения по сохранению серой неясыти (*Strix nivicola hermsii*) в Западном Тянь-Шане. Особо охраняемые природные территории: состояние, проблемы и перспективы развития / М. Митропольский // Материалы I ежегодной науч.-практ. конф. школьников, п. Борисовка, 29 апреля 2004 года. – Белгород, 2005. – С. 52-55.
- 58.Митропольский М.Г. Восточная слепушонка в питании ушастых сов, зимующих в Узбекистане / М. Г. Митропольский // Териофауна России и

- сопредельных территорий. Мат. междн. сов. (VIII съезд Териологического общества). 31 января-2 февраля 2007 г. – М., 2007. – С. 304.
59. Митропольский М.Г. Плечевая кость / М. Г. Митропольский // Популярная экологическая энциклопедия Республики Узбекистан. – Ташкент, 2009. – Т. 4. – С. 114.
60. Митропольский М.Г. Влияние изменений климата на расселение индийского медоеда на Устюрте / М. Г. Митропольский // Динамика экосистем в голоцене. – Мат. Второй Росс. научн. конф. – Екатеринбург, 2010. – С. 142-144.
61. Митропольский М.Г. Сизоворонка *Coracias garrulus*: экологические особенности вида по анализу сборов плечевых костей / М. Г. Митропольский // Вест. Тюм. Гос. ун-та. – Экология и природопользование. – Тюмень, 2015. – Том 1. – № 2 (2). – С. 152-157.
62. Митропольский М.Г. Определение пола и возраста московки (*Periparus ater*, Passeriformes, Paridae) по анатомо-морфологическим признакам крыла / М.Г. Митропольский // Зоологический журнал. 2020. – Т. 99. – № 1. – С. 80-84.
63. Митропольский М. Питание ушастой совы в Зарафшанском заповеднике в зимний период / М. Митропольский, Л. Э. Белялова // Труды заповедников Узбекистана. – Ташкент, 2004. – Вып. 4-5. – С. 320-323.
64. Митропольский М.Г. Новые данные по распространению слепушонки *Ellobius talpinus* на юге Тюменской области / М.Г. Митропольский, Л.Б. Мардонова, И.Г. Шарафутдинов // Териофауна России и сопредельных стран. Материалы международного совещания. X Съезд общества при РАН. – Москва, 2016. – С. 268.
65. Митропольский М.Г. К изучению питания длиннохвостой (*Strix uralensis*) и серой (*Strix aluco*) неясытей в Тюмени и Тобольске / М.Г. Митропольский, Ю.А. Тюлькин, Л.Б. Мардонова, Р.И. Мансуров // Материалы VI Международной научно-практической конференции – Урбоэкосистемы: проблемы и перспективы развития. – Ишим, 2018. – С. 163–165.
66. 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 биотопическое распределение. – М., 2009. – С. 66-69.
67. Митропольский М.Г. Использование морфометрических данных плечевых костей млекопитающих в различных аспектах изучения видов / М. Г. Митропольский, О. В. Митропольский // Териофауна России и сопредельных стран. Мат. межд. сов. X Съезд Териологического общества при РАН. – М., 2016. – С. 269.
68. Митропольский М.Г. Питание филина в экоцентре «Джейран» (Бухарская обл., Узбекистан) / М. Г. Митропольский, Н. В. Солдатова // Selevinia. Казах. зоол. еж-ник. – Алматы, 2004. – С. 228-229.
69. Митропольский М.Г. Питание зимующих ушастых сов в экоцентре «Джейран», южные Кызылкумы, Бухарская область / М. Г. Митропольский, Н. В. Солдатова // Совы Северной Евразии: экология, пространственное и биотопическое распределение. – М., 2009. – С. 59-61.
70. Митропольский О.В. Изучение плечевых костей (*os humeros*) птиц и млекопитающих, как метод зоологического анализа видов, популяций, сообществ и фауны / О. В. Митропольский // Труды заповедников Узбекистана. – Ташкент, 2001. – Вып. 3. – С. 155-159.
71. Митропольский О.В. Проведение экологического мониторинга по плечевым костям / О. В. Митропольский. – Методическое руководство. – Бишкек, 2005. – 43 с.
72. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Грызуны. / С.И. Огнев // М.-Л., 1940. – Т. IV. – 615 с.
73. Огнев С.И. Род *Ellobius* Fischer (1814) / С.И. Огнев // Звери СССР. М., 1950. – Т. VII. – С. 658-706.
74. Орлов В.Н. Кариотипы млекопитающих Монголии / В.Н. Орлов, С.И. Радосабли, В.М. Малыгин, Н. Хотолху, Ю.М. Ковальская, Н.Ш. Булатова, М.И. Баскевич // География и динамика растительного и животного мира МНР. – М., 1978. – С. 149–164.

- 75.Павленко Т.А. Грызуны – Rodentia / Т.А. Павленко, К. Аллабергенев // Позвоночные животные Ферганской долины. Ташкент, 1974. – С. 142-185.
- 76.Павлинов И.Я. Систематика современных млекопитающих. 2-е издание. / И. Я. Павлинов. – Сборник трудов Зоологического музея МГУ. – М., 2006. – Т. XLVI. – 291 с.
- 77.Павлинов И.Я. Род *Ellobius* Fischer (1814) - Слепушонки / И. Я. Павлинов, О. Л. Россолимо // Систематика млекопитающих фауны СССР. – М., 1987. – С. 208-210.
- 78.Пантелеев П.А. Экогеографическая изменчивость грызунов / П.А. Пантелеев, А. Н. Терехина, А. А. Варшавский. – М., 1990. – 373 с.
- 79.Петров М.П. Пустыни земного шара /М.П. Петров //Ленинград, 1973. – 435 с.
- 80.Попов В.А. 1977 Антропогенные и природные комплексы Узбекистана: состояние окружающей среды и картографирование. Территориально-производственные и природные комплексы Узбекистана и их картографирование. Ташкент: Фан. С. 113-123.
- 81.Потапов Е.Р. Использование погадок для изучения питания хищных птиц / Е.Р. Потапов // Методы изучения и охраны хищных птиц. – М., 1990. – С. 103-118.
- 82.Раков Н.В. Слепушонка (*Ellobius talpinus* Pall.) в южном и юго-восточном Казахстане и борьба с ней. / Н.В. Раков // Автореф. дис. канд. биол. Наук. Зоол. ин-т АН КазССР. Алма-Ата, 1952. – 11 с.
- 83.Ротшильд Е.В. Очерк млекопитающих северных Кызылкумов / Е.В. Ротшильд, В.М. Смирин, М.Н. Шилов, А.И. Камышев // Фауна и экология грызунов. М.: Изд-во МГУ. 1967. Вып. 8 С. 85-174.
- 84.Сластенина Е.С. Экология и вредная деятельность слепушонки обыкновенной на полях и пастбищах Киргизии / Е.С. Сластенина // Автореф. дис. канд. биол. Наук. Ин-т биологии АН КиргССР. Фрунзе, 1963. – 19 с.
- 85.Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1977. 494 с.
- 86.Соколов В.Е., Орлов В.Н. Определитель млекопитающих Монгольской Народной Республики. М.: Наука. 1980. 352 с.

87. Соколова З.А. Строение глаза слепушонки обыкновенной (*Ellobius talinus* Pallas, 1770) / З.А. Соколова // Зоологический журнал. 1961. – Т. 60. – Вып. 2. – С. 269–274.
88. Стальмакова В.А. О внутривидовой изменчивости обыкновенной слепушонки в Таджикистане / В.А. Стальмакова // Грызуны. – Материалы V Всес. совещ. по грызунам. – М., 1980. – С. 115-117.
89. Тамбовцева В.Г. Особенности мейоза у экспериментальных гибридов слепушонок (*Ellobius tancrei*, Mammalia, Rodentia) / В.Г. Тамбовцева, С.Н. Матвеевский, А.А. Кашинцова, А.В. Третьяков, О.Л. Коломиец, И.Ю. Баклушинская // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2019. – 23:(2). – С. 239–243. – DOI 10.18699/VJ19.488
90. Топачевский В.А. Насекомоядные и грызуны Ногайской позднеплиоценовой фауны / В.А. Топачевский // Киев, 1965. – С. 97-100.
91. Топачевский В.А. Новые материалы к систематике и эволюции слепушонок номинативного подрода рода *Ellobius* (Rodentia, Cricetidae) / В. А. Топачевский Л. И. Рековец // Вестн. зоол. – Киев, 1982. – № 5. – С. 47-54.
92. Угаров, А.А. К систематике рода *Ellobius* Fischer / А. А. Угаров // Труды Среднеазиатского Гос. Ун-та. – Ташкент, 1928. – Серия VIII-а. – Зоология. – Вып. 4. – 20 с.
93. Фомин С.В. Надмышцелковое отверстие плечевой кости и его использование в систематике мелких млекопитающих / С.В. Фомин, В.С. Лобачев // Систематика и филогения грызунов и зайцеобразных. Москва, 2000. – С. 167-170.
94. Формозов А.Н. Материалы комиссии по исследованию Монгольской и Танну Тувинской Народных Республик и Бурят-Монгольской АССР / А.Н. Формозов // Изд-во АН СССР. 1929. – Вып. 3. – С. 67-77.
95. Черногаев Е.А. Плотность населения и местообитания обыкновенной слепушонки в районах богарного земледелия Джизакской области / Е.А. Черногаев // Узбекский биологический журнал. Ташкент, 1977. – № 3. – С. 34-37.



96. Черногаев Е.А. Опыт абсолютного учета обыкновенной слепушонки / Е.А. Черногаев // Экология некоторых видов млекопитающих и птиц равнин и гор Узбекистана. Ташкент, 1981. – С. 53-57.
97. Шварц С.С. Внутривидовая изменчивость млекопитающих и методы ее изучения / С.С. Шварц // Зоол. журн. 1963. – Т. 42. – Вып. 3. – С. 417-433.
98. Шварц С.С. Популяционная структура вида / С.С. Шварц // Зоол. журн. 1967. – Т. 46. – Вып. 10. – С. 1456-1469.
99. Шилов М.Н., Варшавский С.Н., Сергеев В.П., Марин С.Н., Топорков В.П. Методические рекомендации по сбору и анализу погадок птиц, преимущественно хищных, с эпизоотологическими целями / М.Н. Шилов, С.Н. Варшавский, В.П. Сергеев, С.Н. Марин, В.П. Топорков // Саратов, 1983. – 20 с.
100. Шубин И.Г. Род слепушонки – *Ellobius* / И.Г. Шубин // Млекопитающие Казахстана. Алма-Ата, 1978. – Т. 1. – Ч. 3. – С. 188-208.
101. Якименко Л.В. Кадастрово-справочная карта ареалов обыкновенной (*Ellobius talpinus* Pall.) и зайсанской (*E. tancrei* Blasius) слепушонок / Л.В. Якименко // Вопросы изменчивости и зоогеографии млекопитающих. Владивосток, 1984. – С. 76-102.
102. Якименко Л.В. Цитогенетическое подтверждение принадлежности обыкновенных слепушонок из Туркмении к виду *Ellobius talpinus* s.str. (Rodentia, Cricetidae) / Л.В. Якименко, Е.А. Ляпунова // Зоологический журнал. – 1986. – Т. 65. – №. 6. – С. 946–948.
103. Якименко Л.В. Цитогенетическая и морфологическая дифференциация в процессе эволюции слепушонок и домовых мышей / Л.В. Якименко // Дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук. Владивосток, 2003. – 309 с.
104. Якименко Л.В. Цитогенетическое подтверждение принадлежности обыкновенных слепушонок из Туркмении к виду *Ellobius talpinus* s.str. (Rodentia, Cricetidae) / Л.В. Якименко, Е.А. Ляпунова // Зоол. журн. 1986. – Т. 65. – №. 6. – С. 946-948.

105. Янушевич А.И. Млекопитающие Киргизии / А.И. Янушевич, А.К. Кыдыралиев, Г.С. Умрихина, Г.Ф. Федянина, Э.Д. Шукуров, Р.В. Гребешок, М.М. Токолаев // Фрунзе, 1972. – 462 с.
106. Allen G.M. Microtines collected by the Asiatic expeditions / G.M. Allen // American Museum of Natural History. – New York, 1924. – № 133. – P. 1-13.
107. Allen G.M. The mammals of China and Mongolia. Pt.2 / G.M. Allen // American Museum of Natural History. – New York, 1940. – P. 621-1349.
108. Bakloushinskaya I.Yu. Robertsonian translocations and origin of new forms in group *Ellobius tancrei* (Mammalia, Rodentia) / I.Yu. Bakloushinskaya, E. A. Lyapunova // Chromosome Research, 1995. – V. 3. – Suppl. 1. – P. 69–70.
109. Bakloushinskaya I.Yu. History of study and evolutionary significance of wide Robertsonian variability in mole-voles *Ellobius tancrei* s. 1. (Mammalia, Rodentia) / I.Yu. Bakloushinskaya, E. A. Lyapunova // Проблемы эволюции. – Владивосток, 2003. – Т. 5. – С. 114–126.
110. Blyth E. Report for the month of September by the Curator / E. Blyth // Journal of the Asiatic Society of Bengal. – № 119: 1841. – Pp. 917–929.
111. Blyth E. Report of the Curator [for September] / E. Blyth // Journal of the Asiatic Society of Bengal. – № 129: 1843. – Pp. 880-891.
112. Blanford W.T. On the voles (*Arvicola*) of the Himalayas, Tibet and Afghanistan / W. T. Blanford // Journal of the Asiatic Society of Bengal. – V. 51 Pt. 2: 1881. – Pp. 88-119.
113. Buchner E.A. Wissenschaftliche Ergebnisse Reisen N. M. Przhevalskogo in Zentralasien / E. A. Buchner // Известия Русского географического общества. – Отдел Зоологический. – С-Пб., 1888. – Т. 1. Млекопитающие. – Вып. 1. – 347 с.
114. Collyer M.L. Phenotypic trajectory analysis: comparison of shape changes patterns in evolution and ecology. Linear shape change associated with a continuous variable / M.L. Collyer, D.C. Adams // Hystrix, 2018. – Vol. 24. – P. 75–83.
115. Corbet G.B. The Mammals of the Palearctic region: a taxonomic review / G.B. Corbet // British Museum (Nat.Hist.). – London, 1978. – 314 p.

116. Fisher R.A. The genetical theory of natural selection / R.A. Fisher // Oxford, 1930. – 272 p.
117. Gaines M.S. Dispersal in small mammals / M.S. Gaines, L.R. McClenaghan // Ann. Rev. Ecol. & Syst. 1980. – № 11. – P. 163-196.
118. Gashev S.N. Holocene faunal trends in West Siberia and their causes / S.N. Gashev, A.O. Aleshina, M.Y. Lupinos, L.B. Mardonova, M.G. Mitropolskiy, A.G. Selyukov, N.V. Sorokina, V.A. Stolbov, S.I. Shapovalov, I.A. Zuban // Atmospheric and Oceanic Physics. – 2017. – Vol. 53. – № 8. – P. 791–803.
119. Kaya A. Geographic variation in the skull morphology of *Ellobius lutescens* Thomas, 1897 (Mammalia: Rodentia) by geometric morphometric analyses / A. Kaya, M. Moradi, G.Y. Coşkun // Vertebrate Zoology. 2018. – 68(2). – P. 157-164.
120. Lidicker W.Z.Jr. The role of dispersal in demography of small mammal populations / Lidicker W.Z.Jr. // N.-Y.: Cambridge University Press, 1975. – P. 103-128.
121. Lidicker W.Z.Jr. An overview of dispersal in non-volant small mammals / Lidicker W.Z.Jr. // Marine Sci. 1985. – Suppl. 1. – P. 369-385.
122. Lyapunova E.A. Cytogenetical differentiation of burrowing mammals in the Palaearctic / E.A. Lyapunova N.N. Vorontsov, L.Ya. Martynova // Proc. Inter. Symp. Sp. & Zoogeog. Europ. Mamm. – Pr., 1974. – P. 203.
123. Lyapunova E.A. Zygotic mortality in *Ellobius lutescens* / E.A. Lyapunova, N.N. Vorontsov, G.G. Zakarjan // Experientia, 1975. – V. 37. – № 5. – P. 417.
124. Lyapunova E.A. A robertsonian fan in *Ellobius talpinus* / E.A. L Lyapunova, N.N. Vorontsov, K.V. Korobiitsina, E.Yu. Ivanitskaya, Yu.M. Borisov, L.V. Yakimenko, V.Ye. Dovgal // Animal Genetics and Evolution. – Hague, 1980. – P. 239–247.
125. Matthey R. La formule chromosomique et le probleme de la determination sexuelle chez *Ellobius lutescens* Thomas (Rodentia - Muridae - Microtinae) / R. Matthey // Arch. Julius Klaus- Stift. – Vererbungsforsch, 1953. – V. 28. – P. 65–73.
126. Mardonova L.B. The eastern mole vole *Ellobius tancrei* landscape distribution in the Jizzakh region (Lake Tuzkan, Farish district, Uzbekistan) / L.B. Mardonova,

- M.G. Mitropolsky, T.V. Abduraupov, S.N. Gashev // IOP: Materials Science and Engineering (MSE). – 2022 (in print).
127. Myers J.H. Genetic, behavioral and reproductive attributes of dispersing field voles *Microtus pennsylvanicus* and *Microtus ochrogaster* / J.H. Myers, C.J. Krebs // Ecol. Monog. 1974. – Vol. 41. – P. 53-78.
  128. Scully J. On the mammals and birds collected by Captain C.E. Yates, C.S.I. of the Afghan Boundary Commission / J. Scully // Journal of the Asiatic Society of Bengal. – V. 56 Pt. 2: 1887. – P. 63-75.
  129. Thomas O. On mammal's collection in Turkestan by Mr. Douglas Carruthers / O. Thomas // American Museum of Natural History. – New York, 1909. – V. III. – P. 259-266.
  130. Thomas O. On mammals from Central Asia, collected by Mr. Douglas Carruthers / O. Thomas // American Museum of Natural History. – New York, 1912. – Vol. IX. 52. – P. 391-408.
  131. Thomas O. On small mammals from Djarkent, Central. Asia / O. Thomas // American Museum of Natural History. – New York, 1914. – V. XIII. – P. 563-573.
  132. Wilson D.E. Mammal Species of the World / D. E. Wilson, D. A. M. Reeder // A Taxonomic and Geographic Reference (3-rd ed). – Johns Hopkins University Press, 2005. – 2142 p.
  133. White M.J.D. An interrelation of the unique sex chromosome mechanism of the rodent *Ellobius lutescens* Tho. / M.J.D. White // Proc. Zool. Soc. Mookcrjee Memor. Vol. – Calcutta, 1957. – P. 113–114.
  134. Vorontsov N.N. Variability of sex chromosomes in mammals / N.N. Vorontsov, E.A. Lyapunova, Yu. M. Borisov, V. E. Dovgal // Genetica (Ned.). 1980. – V. 52/53. – P. 361–372.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

В приложении приведены первичные материалы по месту, дате и промерам плечевых костей восточной слепушонки из мест сборов погадок на юге Средней Азии.

Таблица 1 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из г. Самарканда (Узбекистан)

№	дата	№ сбора	промеры:				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
1	28.01.1995	1	16,3	4,2	4,9	1,4	1,5
2	28.01.1995	1	17,1	4,3	4,7	1,6	1,4
3	28.01.1995	1	16,6	3,9	4,3	1,5	1,4
4	март 1995	1	17,1	4,4	4,4	1,4	1,5
5	март 1995	1	15,9	3,7	4,3	1,5	1,6
6	март 1995	1	15,0	3,5	3,6	1,2	1,4
7	март 1995	1	15,9	4,3	4,6	1,6	1,7
8	март 1995	1	15,8	4,0	4,3	1,4	1,4
9	март 1995	1	15,2	4,1	4,3	1,5	1,6
10	март 1995	1	15,4	4,0	4,2	1,6	1,6
11	март 1995	1	15,4	3,6	4,3	1,5	1,3
12	26.03.1995	1	15,5	3,9	4,4	1,5	1,4
13	26.03.1995	1	16,4	4,0	4,4	1,4	1,5
14	26.03.1995	1	16,3	4,4	4,5	1,5	1,4
15	26.03.1995	1	15,6	3,9	3,9	1,5	1,4
16	26.03.1995	1	16,3	4,0	4,5	1,5	1,5
17	январь 1996	1	15,4	4,0	4,6	1,6	1,4
18	январь 1996	1	15,8	4,0	4,3	1,4	1,3
19	январь 1996	1	16,5	4,2	4,5	1,4	1,5
20	январь 1996	1	16,5	4,1	4,5	1,5	1,6
21	январь 1996	1	15,4	3,9	4,2	1,6	1,3
22	январь 1996	1	15,6	3,9	4,3	1,4	1,5
23	январь 1996	1	16,0	4,0	3,7	1,5	1,5
24	январь 1996	1	16,0	3,6	3,3	1,3	1,4
25	07.11.1999	65	15,7	4,1	4,1	1,1	1,3
26	07.11.1999	65	16,0	3,8	4,4	1,6	1,4
27	07.11.1999	65	16,8	3,9	4,4	1,3	1,4
28	07.11.1999	65	16,4	4,4	4,7	1,6	1,6
29	07.11.1999	65	15,1	4,1	4,1	1,4	1,3
30	07.11.1999	65	15,6	3,9	3,9	1,3	1,4
31	07.03.2000	65	16,0	3,9	4,4	1,3	1,3
32	07.03.2000	65	15,8	4,0	4,3	1,6	1,3

№	дата	№ сбора	промеры:				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
33	07.03.2000	65	16,1	4,3	4,6	1,6	1,4
34	17.02.1999	65	16,2	4,1	4,5	1,6	1,6
35	зима 1999/2000	65	15,6	3,8	4,3	1,5	1,6
36	зима 1999/2000	65	16,1	3,9	3,9	1,6	1,3
37	зима 1999/2000	65	16,4	3,9	4,6	1,4	1,5
38	зима 1999/2000	65	16,7	4,0	4,5	1,4	1,5
39	зима 1999/2000	65	16,0	3,7	4,5	1,4	1,4
40	зима 1999/2000	65	15,1	3,6	3,8	1,3	1,2
41	зима 1999/2000	65	15,9	4,0	4,5	1,4	1,4
42	12.11.2000	84,01	15,7	3,9	3,7	1,4	1,7
43	12.11.2000	84,01	15,8	3,7	3,8	1,3	1,6
44	10.12.2000	84,04	16,2	3,8	4,7	1,6	1,8
45	10.12.2000	84,04	16,0	4,1	4,4	1,4	1,5
46	10.12.2000	84,04	16,6	4,0	4,4	1,4	1,8
47	10.12.2000	84,04	14,4	3,4	3,7	1,4	1,6
48	10.12.2000	84,04	15,9	3,6	3,9	1,5	1,7
49	24.12.2000	84,06	16,4	3,2	4,1	1,3	1,4
50	24.12.2000	84,06	16,3	4,2	4,5	1,6	1,7
51	24.12.2000	84,06	15,5	3,1	4,0	1,5	1,7
52	17.12.2000	84,05	16,4	4,3	4,6	1,7	1,6
53	17.12.2000	84,05	16,9	3,9	4,4	1,5	1,6
54	17.12.2000	84,05	16,1	4,0	4,2	1,5	1,4
55	17.12.2000	84,05	16,4	4,2	4,7	1,5	1,6
56	14.01.2001	84,08	16,2	4,0	4,5	1,6	1,6
57	07.01.2001	84,07	15,8	3,8	4,2	1,3	1,6
58	07.01.2001	84,07	15,7	4,1	4,0	1,6	1,6
59	07.01.2001	84,07	16,2	4,0	4,0	1,6	1,5
60	07.01.2001	84,07	16,4	3,7	4,4	1,5	1,4
61	18.02.2001	92,01	15,9	4,1	4,3	1,6	1,6
62	18.02.2001	92,01	15,9	3,5	4,0	1,8	1,7
63	18.02.2001	92,01	15,9	4,4	3,6	1,4	1,5
64	24.03.2001	92,02	16,7	4,0	3,3	1,3	1,4
65	24.03.2001	92,02	15,7	4,2	4,0	1,5	1,5
66	24.03.2001	92,02	16,3	4,2	4,6	1,5	1,4
67	24.03.2001	92,02	16,3	3,4	4,3	1,5	1,3
68	24.03.2001	92,02	16,4	3,5	4,2	1,4	1,5
69	24.03.2001	92,02	16,1	4,0	4,4	1,3	1,5
70	24.01.2001	92,04	16,2	3,9	4,5	1,7	1,6
71	24.01.2001	92,04	15,8	3,8	4,2	1,5	1,3
72	24.01.2001	92,04	16,2	4,2	4,5	1,6	1,5
73	28.01.2019	281,01	16,1	4,2	4,6	1,4	1,6

№	дата	№ сбора	промеры:				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
74	28.01.2019	281,01	16,1	4,3	4,6	1,5	1,4
75	28.01.2019	281,01	15,8	3,9	4,2	1,5	1,6
76	28.01.2019	281,01	15,1	4,0	4,1	1,4	1,6
77	28.01.2019	281,01	16,2	3,9	4,7	1,5	1,7
78	28.01.2019	281,01	16,0	4,2	4,3	1,6	1,7
79	28.01.2019	281,01	16,7	4,1	4,5	1,4	1,6
80	28.01.2019	281,01	16,0	4,0	4,3	1,5	1,5
81	28.01.2019	281,01	16,1	4,0	4,4	1,3	1,5
82	28.01.2019	281,01	16,2	3,9	4,1	1,3	1,5
83	28.01.2019	281,01	14,9	3,3	3,0	1,5	1,3
84	28.01.2019	281,01	16,5	4,2	4,3	1,5	1,4
85	28.01.2019	281,01	15,8	4,1	4,5	1,6	1,5
86	28.01.2019	281,01	16,2	3,8	4,5	1,4	1,3
87	28.01.2019	281,01	15,4	3,5	3,4	1,1	1,3
88	28.01.2019	281,01	16,5	3,9	4,4	1,5	1,5
89	28.01.2019	281,01	15,5	3,9	4,6	1,6	1,4
90	28.01.2019	281,01	16,2	4,1	4,3	1,5	1,4
91	28.01.2019	281,01	17,0	3,8	4,7	1,5	1,6
92	17.03.2020	312,03	15,8	3,9	4,4	1,4	1,3
93	17.03.2020	312,03	16,5	4,3	4,7	1,6	1,6
94	17.03.2020	312,03	16,4	4,1	4,5	1,5	1,4
95	17.03.2020	312,03	16,3	4,1	4,4	1,5	1,6
96	21.02.2021	354,06	16,3	4,2	4,5	1,6	1,6
97	21.02.2021	354,06	16,2	3,9	4,7	1,5	1,5
98	21.02.2021	354,06	16,2	4,3	4,6	1,6	1,7
99	21.02.2021	354,06	16,0	3,9	4,2	1,2	1,5
100	21.02.2021	354,06	16,6	4,2	4,6	1,4	1,4

Таблица 2 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из Зеравшанского природного парка (ранее Зеравшанский заповедник), Самаркандская область, Узбекистан

№	дата	№ сбора	промеры:				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
101	декабрь 2004	228	16,1	3,7	4,1	1,5	1,5
102	декабрь 2004	228	14,8	3,8	4,8	1,4	1,4
103	декабрь 2004	228	16,2	4,0	4,4	1,5	1,6
104	декабрь 2004	228	16,4	4,0	4,4	1,5	1,6
105	декабрь 2004	228	16,3	4,0	4,5	1,7	1,5
106	декабрь 2004	228	15,1	3,6	4,1	1,2	1,4
107	декабрь 2004	228	15,8	4,1	4,4	1,5	1,7
108	декабрь 2004	228	15,8	4,1	4,5	1,5	1,5
109	декабрь 2004	228	15,9	4,1	4,1	1,1	1,2
110	декабрь 2004	228	16,2	4,1	4,4	1,5	1,5
111	декабрь 2004	228	15,7	3,9	4,3	1,5	1,5
112	декабрь 2004	228	16,1	4,2	4,7	1,6	1,6
113	декабрь 2004	228	16,9	4,1	4,9	1,5	1,7
114	декабрь 2004	228	16,2	3,9	4,4	1,5	1,5
115	декабрь 2004	228	15,8	3,8	4,2	1,5	1,5
116	декабрь 2004	228	16,0	3,9	4,3	1,6	1,6
117	декабрь 2004	228	16,1	4,2	4,4	1,5	1,4
118	декабрь 2004	228	16,1	4,0	4,4	1,5	1,7
119	декабрь 2004	228	16,2	4,1	4,8	1,6	1,8
120	декабрь 2004	228	16,6	4,3	4,5	1,5	1,6
121	декабрь 2004	228	15,9	4,1	4,5	1,3	1,5
122	декабрь 2004	228	15,6	3,7	4,0	1,3	1,5
123	декабрь 2004	228	15,5	4,1	4,3	1,5	1,4
124	декабрь 2004	228	16,0	4,0	4,4	1,4	1,5
125	декабрь 2004	228	16,9	4,0	4,9	1,4	1,5
126	декабрь 2004	228	16,2	3,8	4,5	1,3	1,3
127	декабрь 2004	228	15,1	3,8	4,2	1,3	1,4
128	декабрь 2004	228	15,7	4,1	4,2	1,4	1,5
129	декабрь 2004	228	15,9	4,2	4,3	1,5	1,7
130	декабрь 2004	228	15,3	3,9	3,9	1,2	1,5
131	декабрь 2004	228	15,8	3,9	4,1	1,4	1,6
132	январь 2005	228	15,5	4,2	4,5	1,3	1,7
133	январь 2005	228	15,0	3,6	4,1	1,2	1,4
134	январь 2005	228	15,7	4,0	4,1	1,4	1,4
135	январь 2005	228	15,6	4,1	4,4	1,3	1,4
136	январь 2005	228	16,0	3,9	4,4	1,4	1,4
137	январь 2005	228	15,7	3,8	4,0	1,4	1,4



№	дата	№ сбора	промеры:				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
138	январь 2005	228	16,9	4,1	4,5	1,6	1,5
139	январь 2005	228	16,1	4,1	4,4	1,5	1,7
140	январь 2005	228	16,1	4,1	4,6	1,4	1,6
141	январь 2005	228	15,4	4,1	4,5	1,4	1,3
142	январь 2005	228	15,0	3,7	4,0	1,4	1,3
143	январь 2005	228	16,2	3,8	4,5	1,4	1,4
144	январь 2005	228	15,8	4,0	4,4	1,5	1,5
145	январь 2005	228	15,4	4,0	4,0	1,5	1,3
146	январь 2005	228	16,3	4,0	4,5	1,5	1,4
147	январь 2005	228	15,7	4,1	4,4	1,4	1,5
148	январь 2005	228	15,7	4,0	4,4	1,4	1,6
149	январь 2005	228	16,0	4,1	4,5	1,6	2,0
150	январь 2005	228	16,3	4,1	4,4	1,5	1,4
151	январь 2005	228	15,6	4,1	4,6	1,5	1,4
152	январь 2005	228	15,5	3,8	4,4	1,3	1,4
153	январь 2005	228	17,4	4,4	4,6	1,7	1,8
154	январь 2005	228	16,0	4,0	4,3	1,5	1,5
155	январь 2005	228	16,2	3,8	4,2	1,4	1,4
156	январь 2005	228	15,6	4,0	4,6	1,4	1,4
157	январь 2005	228	15,9	4,0	4,3	1,4	1,6
158	январь 2005	228	15,3	4,0	4,3	1,4	1,6
159	январь 2005	228	16,1	3,9	4,5	1,5	1,7
160	январь 2005	228	15,0	3,9	4,3	1,4	1,4
161	январь 2005	228	16,2	4,1	4,4	1,5	1,5
162	январь 2005	228	16,5	4,1	4,2	1,3	1,7
163	январь 2005	228	15,7	4,0	4,3	1,3	1,6
164	январь 2005	228	15,4	3,8	4,0	1,4	1,5
165	январь 2005	228	16,6	3,9	4,5	1,4	1,6
166	январь 2005	228	15,6	3,8	4,3	1,4	1,7
167	январь 2005	228	16,2	4,0	4,5	1,4	1,8
168	январь 2005	228	16,2	4,2	4,4	1,4	1,5
169	январь 2005	228	15,2	3,9	4,3	1,2	1,3
170	январь 2005	228	16,2	3,9	4,3	1,3	1,6
171	январь 2005	228	15,7	4,0	4,3	1,4	1,4
172	январь 2005	228	15,8	3,9	4,4	1,4	1,4
173	январь 2005	228	16,0	4,2	4,5	1,5	1,7
174	январь 2005	228	14,9	3,6	4,1	1,2	1,3
175	январь 2005	228	16,0	4,2	4,6	1,4	1,5
176	январь 2005	228	15,7	4,0	4,4	1,4	1,5
177	январь 2005	228	16,0	4,0	4,4	1,3	1,5
178	январь 2005	228	16,4	3,9	4,5	1,3	1,5

№	дата	№ сбора	промеры:				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
179	январь 2005	228	16,0	3,9	4,5	1,5	1,7
180	январь 2005	228	16,4	4,1	4,4	1,4	1,8
181	январь 2005	228	16,8	4,4	4,7	1,7	1,8
182	январь 2005	228	15,6	3,8	4,3	1,2	1,2
183	январь 2005	228	15,7	3,9	4,3	1,5	1,7
184	январь 2005	228	15,9	4,1	4,5	1,4	1,7
185	январь 2005	228	15,5	3,8	4,3	1,3	1,6
186	январь 2005	228	16,3	3,8	4,3	1,4	1,7
187	20.02.2005	228	16,2	4,3	4,6	1,4	1,3
188	20.02.2005	228	17,0	4,0	4,5	1,5	1,5
189	20.02.2005	228	16,3	4,2	4,4	1,3	1,3
190	20.02.2005	228	16,0	3,8	4,4	1,5	1,2
191	20.02.2005	228	15,8	4,3	4,5	1,5	1,6
192	20.02.2005	228	15,5	3,8	4,2	1,3	1,4
193	20.02.2005	228	15,5	4,2	4,5	1,5	1,8
194	20.02.2005	228	16,1	4,2	4,4	1,6	1,8
195	20.02.2005	228	16,7	4,2	4,7	1,4	1,5
196	20.02.2005	228	16,0	3,9	4,6	1,5	1,7
197	15.03.2006	228	16,0	4,3	4,6	1,3	1,4
198	15.03.2006	228	15,7	3,8	4,3	1,1	1,3
199	15.03.2006	228	17,1	4,3	4,3	1,5	1,6
200	15.03.2006	228	15,1	3,8	4,2	1,4	1,4

Таблица 3 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из г. Ташкента, Ботанический сад (Узбекистан)

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
201	март 1996	11,1	15,3	4,0	4,3	1,3	1,2
202	март 1996	11,1	15,9	4,3	4,5	1,8	1,5
203	март 1996	11,1	15,5	3,8	4,2	1,5	1,3
204	март 1996	11,1	15,8	4,1	4,4	1,6	1,3
205	март 1996	11,1	15,2	3,7	4,1	1,7	1,3
206	март 1996	11,1	14,8	3,7	3,8	1,3	1,4
207	март 1996	11,1	15,4	3,5	3,8	1,2	1,4
208	март 1996	11,1	15,6	3,7	3,9	1,3	1,2
209	март 1996	11,1	16,4	4,0	4,3	1,4	1,6
210	март 1996	11,1	14,9	4,0	4,2	1,5	1,5
211	март 1996	11,1	15,2	3,8	4,0	1,2	1,3
212	март 1996	11,1	14,4	3,6	4,3	1,2	1,4
213	февраль 1997	11,1	14,3	3,6	3,9	1,1	1,2
214	февраль 1996	11,2	15,0	3,6	4,0	1,5	1,3
215	зима 2000/2001	89	16,1	4,0	4,2	1,3	1,5
216	зима 2000/2001	89	15,3	4,2	4,4	1,5	1,6
217	19.03.2000	60	15,9	4,1	4,4	1,4	1,6
218	19.03.2000	60	15,2	4,0	4,4	1,4	1,5
219	19.03.2000	60	17,0	4,1	4,5	1,3	1,3
220	19.03.2000	60	16,1	4,1	4,4	1,5	1,4
221	19.03.2000	60	14,9	3,8	4,1	1,1	1,2
222	19.03.2000	60	16,0	4,3	4,6	1,4	1,7
223	19.03.2000	60	15,7	4,3	4,5	1,3	1,4
224	19.03.2000	60	15,6	4,0	4,5	1,2	1,3
225	19.03.2000	60	15,2	3,7	4,0	1,2	1,4
226	19.03.2000	60	15,4	3,7	4,2	1,4	1,4
227	19.03.2000	60	15,9	3,8	4,5	1,4	1,5
228	19.03.2000	60	15,4	3,9	4,4	1,6	1,6
229	19.03.2000	60	15,4	4,0	4,1	1,2	1,3
230	19.03.2000	60	15,7	3,8	4,4	1,4	1,4
231	19.03.2000	60	15,5	3,8	4,3	1,3	1,5
232	19.03.2000	60	15,5	3,8	4,0	1,4	1,4
233	19.03.2000	60	15,7	4,0	4,2	1,3	1,5
234	16.02.2020	301,01	15,6	3,6	4,1	1,3	1,5
235	16.02.2020	301,01	14,7	3,7	4,1	1,3	1,4
236	16.02.2020	301,01	14,6	3,9	4,2	1,5	1,2
237	16.02.2020	301,01	14,6	3,6	4,1	1,3	1,2
238	16.02.2020	301,01	15,4	3,8	4,3	1,4	1,4

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
239	16.02.2020	301,01	14,8	3,7	4,3	1,6	1,5
240	16.02.2020	301,01	16,1	3,9	4,5	1,3	1,3
241	16.02.2020	301,01	15,6	3,8	4,1	1,5	1,6
242	16.02.2020	301,01	15,2	3,8	4,2	1,3	1,2
243	16.02.2020	301,01	15,3	3,8	4,2	1,4	1,7
244	16.02.2020	301,01	15,5	4,1	4,4	1,4	1,5
245	16.02.2020	301,01	15,2	3,8	4,3	1,3	1,4
246	16.02.2020	301,01	14,4	3,7	4,0	1,1	1,4
247	16.02.2020	301,01	15,2	3,8	4,5	1,2	1,7
248	16.02.2020	301,01	16,2	4,2	4,4	1,6	1,7
249	16.02.2020	301,01	14,8	4,2	4,1	1,4	1,5
250	16.02.2020	301,01	13,4	4,3	4,7	1,8	1,5

Таблица 4 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из окрестностей г. Ташкента, Институт «Шредера», Ташкентская область, Узбекистан

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
251	13.02.2001	88	16,1	3,8	4,1	1,2	1,3
252	13.02.2001	88	15,0	4,2	3,9	1,4	1,5
253	13.02.2001	88	15,7	3,8	4,2	1,5	1,4
254	13.02.2001	88	15,6	4,1	4,3	1,5	1,4
255	13.02.2001	88	15,8	4,1	4,3	1,4	1,4
256	13.02.2001	88	14,0	3,8	3,9	1,4	1,3
257	13.02.2001	88	14,8	3,8	4,0	1,4	1,4
258	13.02.2001	88	15,8	4,1	4,5	1,4	1,6
259	13.02.2001	88	14,7	3,7	3,6	1,2	1,4
260	13.02.2001	88	15,7	4,0	4,4	1,5	1,6
261	13.02.2001	88	16,0	4,0	4,5	1,5	1,3
262	13.02.2001	88	15,7	4,0	4,1	1,5	1,6
263	13.02.2001	88	15,4	3,8	4,2	1,4	1,6
264	13.02.2001	88	15,0	3,8	4,0	1,3	1,2
265	13.02.2001	88	15,7	4,0	4,3	1,8	1,4
266	13.02.2001	88	15,0	3,8	3,9	1,3	1,5
267	13.02.2001	88	15,2	4,0	4,1	1,4	1,5
268	13.02.2001	88	15,6	3,8	3,9	1,3	1,5
269	13.02.2001	88	15,4	4,0	4,4	1,2	1,3
270	13.02.2001	88	16,0	3,9	4,3	1,5	1,5
271	13.02.2001	88	15,8	3,7	3,8	1,1	1,4
272	09.03.2001	91	16,0	4,1	4,5	1,3	1,5
273	09.03.2001	91	15,9	4,0	4,4	1,2	1,3
274	09.03.2001	91	14,6	3,8	3,9	1,0	1,3
275	09.03.2001	91	16,1	4,3	4,1	1,3	1,6
276	09.03.2001	91	16,2	4,3	4,4	1,4	1,5
277	09.03.2001	91	15,8	4,2	4,4	1,4	1,5
278	09.03.2001	91	15,3	3,7	3,8	1,4	1,6
279	09.03.2001	91	15,1	4,1	4,1	1,4	1,5
280	09.03.2001	91	15,6	4,0	3,8	1,3	1,3
281	09.03.2001	91	15,7	4,2	4,1	1,3	1,5
282	09.03.2001	91	15,2	3,9	4,1	1,2	1,7
283	09.03.2001	91	16,0	3,8	4,1	1,2	1,4
284	09.03.2001	91	15,1	3,9	3,9	1,3	1,3
285	09.03.2001	91	15,6	3,9	3,7	1,3	1,4
286	09.03.2001	91	15,7	3,7	4,3	1,3	1,5
287	09.03.2001	91	14,8	3,6	4,0	1,3	1,4

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
288	09.03.2001	91	16,2	4,1	4,3	1,3	1,4
289	09.03.2001	91	15,6	4,1	4,2	1,2	1,4
290	09.03.2001	91	15,5	4,1	4,1	1,4	1,5
291	09.03.2001	91	15,2	4,0	4,1	1,3	1,3
292	09.03.2001	91	15,7	4,0	4,2	1,2	1,5
293	09.03.2001	91	16,0	4,1	4,5	1,4	1,8
294	09.03.2001	91	15,5	4,0	4,4	1,4	1,7
295	09.03.2001	91	15,9	3,9	4,2	1,3	1,5
296	09.03.2001	91	15,7	4,0	4,2	1,3	1,4
297	22.03.2001	91	16,2	4,2	4,7	1,6	1,7
298	22.03.2001	91	15,6	4,3	4,4	1,4	1,6
299	22.03.2001	91	15,4	3,6	4,3	1,3	1,4
300	22.03.2001	91	16,3	4,3	4,6	1,4	1,8

Таблица 5 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из окрестностей г. Ташкента, Институт леса «Дендропарк», Ташкентская область, Узбекистан

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
301	22.03.2001	91	15,5	4,1	4,1	1,4	1,6
302	22.03.2001	91	15,1	3,9	4,1	1,5	1,4
303	22.03.2001	91	15,4	3,7	4,2	1,1	1,4
304	22.03.2001	91	15,4	3,9	4,2	1,3	1,6
305	22.03.2001	91	16,2	4,1	4,3	1,4	1,6
306	22.03.2001	91	15,9	4,3	4,4	1,3	1,6
307	22.03.2001	91	16,0	3,9	4,1	1,5	1,5
308	22.03.2001	91	15,5	4,1	4,2	1,4	1,6
309	ноябрь 1999		15,4	3,7	4,3	1,4	1,6
310	ноябрь 1999		15,3	4,0	4,3	1,3	1,6
311	ноябрь 1999		14,8	4,1	4,3	1,3	1,5
312	ноябрь 1999		15,7	4,2	4,1	1,3	1,6
313	ноябрь 1999		14,9	3,9	3,8	1,2	1,4
314	03.04.2009	211	15,2	3,6	4,0	1,2	1,4
315	03.04.2009	211	15,9	4,1	4,3	1,5	1,8
316	03.04.2009	211	15,6	3,8	4,3	1,4	1,4
317	03.04.2009	211	15,7	3,7	4,0	1,5	1,3
318	03.04.2009	211	15,3	3,7	3,9	1,2	1,4
319	03.04.2009	211	15,0	3,8	3,9	1,2	1,5
320	03.04.2009	211	14,7	3,8	4,2	1,3	1,5
321	03.04.2009	211	14,3	3,6	3,7	1,2	1,3
322	03.04.2009	211	15,8	4,1	4,4	1,4	1,4
323	25.03.2001	215	14,6	4,0	4,1	1,4	1,4
324	25.03.2001	215	14,8	3,9	4,0	1,4	1,5
325	25.03.2001	215	14,4	3,7	3,8	1,3	1,2
326	январь 2003	202	15,4	3,9	4,2	1,2	1,2
327	январь 2003	202	15,0	3,8	4,2	1,3	1,4
328	январь 2003	202	15,1	3,8	4,3	1,4	1,3
329	январь 2003	202	15,2	3,8	4,0	1,2	1,3
330	январь 2003	202	16,3	3,9	4,3	1,7	1,5
331	январь 2003	202	15,7	4,1	4,3	1,5	1,6
332	05.12.2003	204,01	15,2	3,8	3,9	1,2	1,4
333	20.12.2003	204,02	14,6	3,6	3,8	1,2	1,4
334	02.01.2004	204,03	15,9	3,8	4,3	1,4	1,6
335	02.01.2004	204,03	16,3	4,4	4,6	1,5	1,7
336	10.01.2004	204,03	14,9	4,0	4,3	1,4	1,5
337	20.01.2004	204	15,0	3,7	4,0	1,1	1,3

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
338	20.01.2004	204	14,9	3,7	4,2	1,3	1,5
339	20.01.2004	204	15,4	3,9	4,0	1,4	1,4
340	20.01.2004	204	15,6	3,9	4,0	1,2	1,6
341	20.01.2004	204	15,4	3,8	4,3	1,3	1,4
342	20.01.2004	204	16,6	4,3	4,6	1,6	1,6
343	20.01.2004	204	15,3	4,0	4,0	1,3	1,2
344	20.01.2004	204	15,8	4,0	4,2	1,5	1,6
345	01.03.2004	204,07	15,1	3,8	3,9	1,4	1,5
346	01.03.2004	204,07	16,1	3,8	4,4	1,4	1,5
347	01.03.2004	204,07	15,8	4,1	4,6	1,4	1,5
348	01.03.2004	204,07	15,5	3,7	4,3	1,4	1,4
349	01.03.2004	204,07	16,1	4,3	4,4	1,3	1,6
350	01.03.2004	204,07	16,8	4,2	4,5	1,4	1,6
351	01.03.2004	204,07	14,5	3,5	3,9	1,2	1,3
352	01.03.2004	204,07	16,5	4,0	4,3	1,3	1,4
353	01.03.2004	204,07	15,8	4,1	4,3	1,3	1,6
354	01.03.2004	204,07	16,0	4,2	4,4	1,3	1,5
355	01.03.2004	204,07	15,5	4,2	4,3	1,3	1,4
356	01.03.2004	204,07	15,2	3,9	4,0	1,3	1,3
357	01.03.2004	204,07	15,8	4,0	4,2	1,5	1,6
358	01.03.2004	204,07	15,3	4,1	4,4	1,3	1,4
359	01.03.2004	204,07	15,8	3,9	4,1	1,4	1,5
360	01.03.2004	204,07	15,8	3,9	4,4	1,4	1,5
361	01.03.2004	204,07	15,5	4,0	4,2	1,4	1,4
362	01.03.2004	204,07	15,9	4,2	4,4	1,4	1,6
363	01.03.2004	204,07	16,0	4,2	4,4	1,3	1,6
364	01.03.2004	204,07	16,2	3,9	4,5	1,3	1,4
365	01.03.2004	204,07	15,9	4,5	4,3	1,3	1,4
366	01.03.2004	204,07	15,0	3,6	4,0	1,3	1,4
367	01.03.2004	204,07	15,8	4,0	4,4	1,4	1,6
368	01.03.2004	204,07	16,3	3,9	4,5	1,4	1,5
369	01.03.2004	204,07	15,8	3,9	4,3	1,3	1,6
370	01.03.2004	204,07	16,2	4,0	4,3	1,3	1,4
371	01.03.2004	204,07	14,7	3,7	4,1	1,2	1,4
372	26.03.2004	204,08	15,3	4,0	4,2	1,4	1,5
273	26.03.2004	204,08	15,0	3,8	3,7	1,2	1,4
374	26.03.2004	204,08	15,6	4,0	4,1	1,4	1,4
375	26.03.2004	204,08	15,8	4,0	4,4	1,3	1,4
376	26.03.2004	204,08	16,1	4,2	4,4	1,4	1,5
377	26.03.2004	204,08	15,8	3,6	3,9	1,3	1,3
378	26.03.2004	204,08	15,7	4,0	4,2	1,2	1,3



№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
379	26.03.2004	204,08	15,5	3,8	4,1	1,4	1,5
380	26.03.2004	204,08	15,1	3,8	4,2	1,4	1,2
381	26.03.2004	204,08	15,2	3,9	4,1	1,2	1,5
382	26.03.2004	204,08	15,5	3,8	4,2	1,3	1,3
383	26.03.2004	204,08	15,8	3,9	4,3	1,4	1,3
384	26.03.2004	204,08	16,3	4,1	4,3	1,4	1,6
385	26.03.2004	204,08	15,0	3,6	4,1	1,1	1,2
386	26.03.2004	204,08	16,1	3,8	3,9	1,5	1,7
387	26.03.2004	204,08	16,0	4,2	4,5	1,4	1,3
388	26.03.2004	204,08	15,0	3,8	3,9	1,3	1,4
389	26.03.2004	204,08	15,0	3,7	3,9	1,2	1,3
390	26.03.2004	204,08	15,3	4,0	4,1	1,2	1,1
391	26.03.2004	204,08	15,5	3,8	4,2	1,4	1,6
392	15.02.2004	204,06	15,8	4,3	4,6	1,5	1,5
393	15.02.2004	204,06	15,9	4,1	4,6	1,5	1,5
394	15.02.2004	204,06	15,2	4,0	4,2	1,3	1,3
395	15.02.2004	204,06	15,1	3,9	4,0	1,4	1,4
396	15.02.2004	204,06	16,5	4,4	4,6	1,5	1,7
397	15.02.2004	204,06	15,0	3,7	4,2	1,2	1,2
398	15.02.2004	204,06	15,8	4,3	4,5	1,5	1,4
399	15.02.2004	204,06	16,3	3,9	4,3	1,4	1,4
400	15.02.2004	204,06	14,8	4,1	4,1	1,4	1,5

Таблица 6 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из г. Бухара (Узбекистан)

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
401	13.12.1993	3	16,0	4,0	4,2	1,3	1,6
402	04.01.1994	3	15,6	3,8	4,0	1,3	1,4
403	28.01.1994	3	15,7	3,9	4,0	1,6	1,4
404	09.02.1994	3	16,1	4,1	4,3	1,3	1,6
405	09.02.1994	3	15,1	3,7	3,8	1,2	1,4
406	01.03.1994	3	15,4	3,9	4,1	1,3	1,6
407	01.03.1994	3	14,8	3,9	3,9	1,1	1,5
408	15.03.1994	3	15,4	3,9	4,2	1,3	1,6
409	15.03.1994	3	15,1	3,9	3,9	1,2	1,4
410	ноябрь 1996	3	16,1	4,0	4,4	1,2	1,6
411	24.11.1995	3	15,0	3,9	4,2	1,3	1,5
412	24.11.1995	3	16,3	4,0	4,2	1,4	1,6
413	24.11.1995	3	16,0	4,0	4,2	1,3	1,6
414	24.11.1995	3	15,7	3,8	4,0	1,2	1,4
415	24.11.1995	3	15,6	4,0	4,2	1,2	1,5
416	24.11.1995	3	15,7	3,7	4,1	1,2	1,6
417	24.11.1995	3	15,9	4,0	4,1	1,3	1,6
418	15.12.1997	34	15,8	3,9	4,3	1,2	1,3
419	15.12.1997	34	15,5	4,0	4,1	1,2	1,4
420	15.12.1997	34	16,0	3,7	4,2	1,2	1,5
421	15.12.1997	34	15,4	3,9	4,1	1,2	1,6
422	15.12.1997	34	16,3	4,0	4,3	1,4	1,6
423	ноябрь 1998	27,02	15,5	4,0	4,1	1,2	1,5
424	ноябрь 1998	27,02	15,7	4,0	4,3	1,4	1,6
425	ноябрь 1998	27,02	15,4	4,1	4,3	1,4	1,7
426	01.03.1999	41	15,9	3,9	4,3	1,4	1,5
427	01.03.1999	41	15,0	3,7	4,0	1,2	1,4
428	01.03.1999	41	15,8	3,9	4,1	1,3	1,6
429	01.03.1999	41	14,9	3,5	3,6	1,1	1,3
430	01.03.1999	41	15,6	4,0	4,2	1,1	1,5
431	01.03.1999	41	15,2	3,8	4,1	1,2	1,4
432	01.03.1999	41	15,7	3,9	4,1	1,2	1,4
433	01.03.1999	41	16,3	4,0	4,2	1,3	1,4
434	01.03.1999	41	15,2	3,6	3,8	1,1	1,4
435	01.03.1999	41	15,9	3,7	4,0	1,2	1,4
436	01.03.1999	41	15,4	3,9	4,0	1,2	1,3
437	01.03.1999	41	15,8	3,9	4,0	1,4	1,4
438	01.03.1999	41	15,4	3,5	3,9	1,1	1,4

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
439	01.03.1999	41	15,6	3,8	4,0	1,3	1,4
440	01.03.1999	41	15,5	3,5	3,9	1,2	1,4
441	01.03.1999	41	15,7	3,8	4,2	1,3	1,5
442	01.03.1999	41	14,5	3,7	3,8	1,2	1,3
443	01.03.1999	41	15,7	3,8	4,3	1,1	1,5
444	01.03.1999	41	16,4	3,9	4,1	1,3	1,5
445	01.03.1999	41	16,0	4,0	4,2	1,3	1,4
446	01.03.1999	41	15,7	3,7	4,0	1,4	1,6
447	01.03.1999	41	15,9	4,7	4,2	1,2	1,7
448	01.03.1999	41	15,3	3,8	4,3	1,3	1,5
449	01.03.1999	41	16,0	4,1	4,5	1,4	1,5
450	01.03.1999	41	15,6	3,7	4,0	1,3	1,5
451	01.03.1999	41	16,3	3,8	4,2	1,2	1,4
452	01.03.1999	41	15,5	3,7	3,9	1,4	1,6
453	01.03.1999	41	15,6	3,7	4,1	1,2	1,4
454	01.03.1999	41	15,4	3,6	3,8	1,3	1,4
455	01.03.1999	41	16,1	4,0	4,2	1,4	1,6
456	10.11.1999	5,57	15,4	3,7	4,1	1,2	1,5
457	10.11.1999	5,57	15,6	3,9	4,3	1,3	1,5
458	10.11.1999	5,57	15,9	3,9	4,5	1,4	1,7
459	10.11.1999	5,57	15,6	3,9	4,3	1,2	1,4
460	10.11.1999	5,57	15,2	3,7	4,2	1,3	1,5
461	10.11.1999	5,57	15,1	4,0	4,4	1,4	1,6
462	10.11.1999	5,57	15,3	3,9	3,9	1,2	1,3
463	10.11.1999	5,57	15,6	3,8	4,3	1,2	1,4
464	10.11.1999	5,57	15,8	3,8	4,1	1,2	1,6
465	10.11.1999	5,57	16,0	3,7	4,2	1,0	1,1
466	10.11.1999	5,57	15,0	3,7	3,9	1,2	1,4
467	10.11.1999	5,57	15,3	3,6	4,1	1,1	1,4
468	10.11.1999	5,57	14,5	3,8	3,9	1,3	1,4
469	10.11.1999	5,57	15,5	3,6	3,8	1,2	1,4
470	10.11.1999	5,57	16,0	3,9	4,2	1,1	1,4
471	29.12.2000	90,01	15,1	3,8	4,2	1,2	1,5
472	29.12.2000	90,01	15,6	4,0	4,4	1,5	1,8
473	29.12.2000	90,01	15,0	3,7	4,0	1,3	1,6
474	29.12.2000	90,01	16,0	4,1	4,4	1,4	1,6
475	08.01.2001	90,02	15,7	4,2	4,4	1,4	1,6
476	08.01.2001	90,02	15,7	4,0	4,2	1,2	1,4
477	08.01.2001	90,02	15,4	3,9	4,0	1,2	1,5
478	27.03.1999	90,02	15,2	3,9	4,2	1,2	1,4
479	22.10.1998	33,02	15,5	4,0	4,1	1,3	1,4

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
480	22.10.1998	33,02	14,4	3,7	4,0	1,1	1,2
481	22.10.1998	33,02	15,4	3,7	4,0	1,3	1,4
482	28.09.2009	33,02	15,3	3,8	4,1	1,2	1,3
483	28.09.2009	33,02	16,1	3,9	4,3	1,4	1,5
484	28.09.2009	33,02	14,9	3,8	3,9	1,3	1,4
485	28.09.2009	33,02	15,3	3,6	4,1	1,2	1,3
486	14.01.2020	296,03	14,5	3,8	4,0	1,3	1,5
487	14.01.2020	296,03	13,9	3,9	4,2	1,3	1,6
488	14.01.2020	296,03	15,3	3,8	3,8	1,1	1,4
489	14.01.2020	296,03	14,5	3,5	3,6	1,1	1,3
490	14.01.2020	296,03	14,8	3,8	4,1	1,2	1,5
491	14.01.2020	296,03	15,0	3,5	3,8	1,1	1,5
492	14.01.2020	296,03	15,5	3,7	3,8	1,2	1,4
493	14.01.2020	296,03	15,6	3,9	4,1	1,2	1,4
494	14.01.2020	296,03	13,7	3,5	3,6	1,1	1,4
495	14.01.2020	296,03	14,5	3,6	3,8	1,1	1,3
496	14.01.2020	296,03	16,1	4,1	4,4	1,2	1,5
497	14.01.2020	296,03	16,0	3,9	4,2	1,3	1,5
498	14.01.2020	296,03	15,5	3,7	4,2	1,3	1,4
499	14.01.2020	296,03	15,6	3,9	4,1	1,5	1,5
500	14.01.2020	296,03	15,6	4,0	4,4	1,2	1,5

Таблица 7 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из Центральных Кызылкумов, Навоийская область (Узбекистан)

№	дата	№ сбора	место сбора	промеры				
				1,0	2,0	3,0	4а	4в
501	23.10.1996	6,2	Кол. Дайрабай	16,0	3,8	4,1	1,2	1,4
502	23.10.1996	6,2	Кол. Дайрабай	16,1	3,8	4,0	1,3	1,5
503	26.10.1996	6,8	Кол. Дайрабай	16,1	4,1	4,3	1,3	1,5
504	26.10.1996	6,8	Кол. Дайрабай	16,0	4,2	4,5	1,3	1,6
507	20.05.1997	13,05	Ур. Жонгузтау	16,7	4,1	4,4	1,3	1,6
509	21.05.1997	-	Пос. Акбугет	16,6	3,8	4,2	1,4	1,6
510	21.05.1997	-	Пос. Акбугет	16,0	4,1	4,5	1,3	1,7
511	21.05.1997	-	Пос. Акбугет	16,0	3,9	4,4	1,3	1,6
512	апрель 1998	-	Кол. Куятли	15,6	3,8	4,0	1,3	1,4
513	апрель 1998	-	Кол. Куятли	15,7	3,9	4,1	1,3	1,4
514	апрель 1999	61,03	Кол. Куятли	16,9	4,0	4,3	1,2	1,4
515	28.04.1999	61,02	Пос. Акбугет	14,9	3,9	4,3	1,2	1,5
516	28.04.1999	61,02	Пос. Акбугет	15,8	3,9	4,1	1,2	1,4
517	28.04.1999	61,02	Пос. Акбугет	15,9	3,9	4,3	1,3	1,6
518	май 2000	61,02	Ур. Жонгузтау	16,3	4,1	4,3	1,5	1,7
519	май 2000	61,02	Ур. Жонгузтау	16,1	3,8	4,2	1,2	1,4
520	май 2000	61,02	Ур. Жонгузтау	15,5	3,8	3,9	1,4	1,5
521	17.05.2000	61,02	Пос. Акбугет	14,6	4,0	4,1	1,2	1,5
522	17.05.2000	61,02	Пос. Акбугет	16,1	3,8	4,1	1,2	1,6
525	октябрь 2000	84,15	Пос. Акбайтал	16,1	3,9	4,1	1,2	1,4
526	27.04.2001	89,25	Пос. Акбайтал	14,1	3,7	4,1	1,1	1,4
527	27.04.2001	81,09	Пос. Акбугет	16,3	3,9	4,4	1,2	1,4
528	27.04.2001	102,03	Ур. Жонгузтау	15,0	3,7	4,7	1,2	1,3
529	27.04.2001	102,03	Ур. Жонгузтау	16,2	3,7	4,2	1,3	1,5
530	апрель 2001	102,01	Пос. Акбугет	16,5	4,1	4,2	1,3	1,4
531	апрель 2001	118,02,04	Пос. Акбугет	16,0	3,8	4,3	1,3	1,4
532	апрель 2001	118,02,04	Пос. Акбугет	16,4	4,0	4,3	1,3	1,6
533	апрель 2001	118,02,04	Пос. Акбугет	15,7	3,8	4,2	1,4	1,6
534	апрель 2001	118,02,04	Пос. Акбугет	16,4	3,8	4,3	1,4	1,6
535	апрель 2001	118,02,04	Пос. Акбугет	15,9	3,8	4,1	1,3	1,5
536	апрель 2001	118,02,04	Пос. Акбугет	15,6	3,7	4,1	1,2	1,3
537	17.04.1998		Ур. Жонгузтау	15,3	3,7	4,0	1,1	1,2
539	октябрь 1996	06,09	Кол. Дайрабай	15,6	4,0	4,1	1,2	1,3
540	октябрь 1996	06,09	Кол. Дайрабай	16,0	3,9	4,4	1,2	1,4
547	октябрь 1996	6,07	Кол. Дайрабай	15,3	3,9	4,1	1,1	1,3
505	18.04.1997	13,07	Ур. Истелеу	16,5	4,2	4,4	1,4	1,6
506	22.04.1997		Пос. Кулкудук	16,0	3,9	4,3	1,2	1,4
508	27.04.1997	13,13	Пос. Жетписбай	15,7	3,8	4,0	1,3	1,5
523	16.04.2000	61,04	Гребной канал	16,0	4,0	4,5	1,3	1,6
524	16.04.2000	61,04	Гребной канал	15,7	4,2	4,4	1,4	1,6
538	17.05.1998	13,09	Ур. Майлисай	15,6	3,7	4,0	1,2	1,4
541	10.03.1999	40,01,1	Кол. Азбек	16,2	3,9	4,3	1,2	1,5
542	апрель 1997	13,01	Оз. Культабан	15,5	3,8	4,4	1,3	1,6
543	апрель 1997	13,01	Оз. Культабан	15,1	3,8	3,9	1,2	1,3
544	апрель 1997	13,01	Оз. Культабан	15,3	3,9	4,2	1,3	1,4

№	дата	№ сбора	место сбора	промеры				
				1,0	2,0	3,0	4а	4в
545	16.05.1997	13,08	Пос. Тамды-Труба	16,1	4,1	4,2	1,4	1,6
546	16.05.1997	13,08	Пос. Тамды-Труба	16,0	4,2	4,5	1,3	1,6
548	23.11.1996	6,07	Пос. Култумсек	16,4	4,1	4,2	1,2	1,3
549	23.11.1996	6,07	Пос. Култумсек	16,2	3,9	4,4	1,4	1,6
550	май 2003	16	Оз. Культабан	16,1	4,3	4,4	1,5	1,6

Таблица 8 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из г. Бишкек (Кыргызстан)

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
551	зима 2003/2004	210	16,1	4,1	4,5	1,6	1,7
552	зима 2003/2004	210	14,8	3,6	3,8	1,4	1,5
553	зима 2003/2004	210	16,4	3,8	4,2	1,5	1,6
554	зима 2003/2004	210	15,8	3,6	4,2	1,4	1,5
555	зима 2003/2004	210	16,4	3,7	4,2	1,5	1,8
556	зима 2003/2004	210	15,6	4,0	4,3	1,3	1,5
557	зима 2003/2004	210	16,4	4,1	4,3	1,6	1,8
558	зима 2003/2004	210	15,5	3,7	4,2	1,4	1,5
559	зима 2003/2004	210	15,0	3,8	4,3	1,5	1,6
560	зима 2003/2004	210	16,9	4,2	4,6	1,6	1,7
561	зима 2003/2004	210	16,4	4,1	4,4	1,6	1,8
562	зима 2003/2004	210	16,5	4,1	4,4	1,3	1,7
563	зима 2003/2004	210	15,6	3,9	4,2	1,5	1,6
564	зима 2003/2004	210	15,3	3,9	4,2	1,5	1,7
565	зима 2003/2004	210	16,4	4,1	4,4	1,4	1,6
566	зима 2003/2004	210	16,0	4,1	4,4	1,7	1,5
567	зима 2003/2004	210	16,5	4,1	4,4	1,5	1,6
568	зима 2003/2004	210	16,1	4,5	4,7	1,4	1,7
569	зима 2003/2004	210	15,9	3,8	4,4	1,3	1,4
570	зима 2003/2004	210	14,9	3,8	4,1	1,3	1,5
571	зима 2003/2004	210	15,9	4,1	4,3	1,3	1,7
572	зима 2003/2004	210	16,3	4,1	4,4	1,5	1,6
573	зима 2003/2004	210	16,3	4,2	4,4	1,4	1,6
574	зима 2003/2004	210	15,0	3,7	4,0	1,3	1,7
575	зима 2003/2004	210	15,3	3,8	4,3	1,3	1,6
576	зима 2003/2004	210	16,1	4,0	4,3	1,4	1,5
577	зима 2003/2004	210	16,1	3,9	4,4	1,6	1,8
578	зима 2003/2004	210	15,9	4,0	4,1	1,4	1,7
579	зима 2003/2004	210	15,8	4,1	4,4	1,3	1,5
580	зима 2003/2004	210	16,0	3,7	4,4	1,3	1,5
581	зима 2003/2004	210	14,7	3,9	4,3	1,3	1,6
582	зима 2003/2004	210	16,4	3,9	4,2	1,6	1,9
583	зима 2003/2004	210	15,8	3,8	4,2	1,4	1,6

Таблица 9 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из заповедника Аксу-Джабаглы, Западный Тянь-Шань (Казахстан)

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
584	август 2001	103	16,0	4,0	4,4	1,2	1,4
585	август 2001	103	15,5	4,0	4,3	1,5	1,6
586	август 2001	103	15,3	3,8	4,0	1,2	1,3
587	август 2001	103	15,1	4,0	4,2	1,3	1,3
588	август 2001	103	15,4	4,0	4,3	1,5	1,6
589	май 2001	99	15,2	3,7	4,2	1,2	1,3
590	май 2001	99	14,8	3,8	4,2	1,2	1,4
591	май 2001	99	15,7	4,0	4,3	1,3	1,6
592	май 2001	99	15,1	4,1	4,5	1,2	1,6
593	май 2001	99	15,8	4,0	4,2	1,4	1,5
594	май 2001	99	16,1	3,7	4,2	1,2	1,3
595	май 2001	99	15,4	4,0	4,2	1,6	1,6

Таблица 10 – Морфометрические показатели плечевых костей восточной слепушонки из урочища Бельдерсай, Западный Тянь-Шань (Узбекистан)

№	дата	№ сбора	промеры				
			1.0	2.0	3.0	4а	4в
596	12.05.2004	121,30	15,1	4,0	4,2	1,2	1,5
597	12.05.2004	121,30	15,4	3,7	4,1	1,1	1,5
598	12.05.2004	121,30	15,8	3,7	4,2	1,2	1,6
599	12.05.2004	121,30	15,3	4,0	4,2	1,2	1,6
600	12.05.2004	121,30	16,1	3,9	4,1	1,1	1,6