

Статья поступила в редакцию: 15.08.2026

Статья принята к публикации: 25.08.2026

Статья опубликована: 07.09.2026

УДК 591.9+551.4

DOI: 10.32743/UniChem.2026.147.9.23341

Территориальная дифференциация фауны Tettigoniidae в горных ландшафтах центрального Узбекистана: сравнительный анализ Ургута и хребта Нуратау

Тураева Зухра Ражабоевна

докторант (DSc)

Ферганский государственный университет

Республика Узбекистан, г. Фергана

ORCID: 0009-0005-0435-8899

E-mail: z_turaeva78@mail.ru

Territorial differentiation of Tettigoniidae fauna in the mountain landscapes of central Uzbekistan: a comparative analysis of Urgut and the Nuratau range

Turayeva Zukhra Rajaboevna

DSc doctoral researcher

Fergana State University

Republic of Uzbekistan, Fergana

Аннотация

Цель исследования — сравнительно оценить видовой состав, экологическую структуру, количественные учётные данные и полноту выявления фауны Tettigoniidae в горной местности Ургута и на хребте Нуратау. Полевые исследования проводили в 2018, 2025 и 2026 гг.; на каждой территории выполнено по три выезда. Учёты стандартизировали на трансекте 50 × 2 м при 60-минутном активном наблюдении и 100 взмахам энтомологическим сачком. Регистрировали всех обнаруженных особей, а в коллекцию отбирали только ограниченное число ваучерных экземпляров, необходимых для подтверждения определения. В Ургуте учтена 241 особь восьми видов, на Нуратау — 159 особей десяти видов; общий объём составил 400 регистраций. Восемь общих видов обусловили высокое качественное сходство фаун по коэффициенту Жаккара ($J = 0,80$). Выборочная rarefaction при $k = 1, 2$ и 3 выездах дала для Ургута соответственно 7,00; 8,00 и 8,00 вида, для Нуратау — 7,67; 9,33 и 10,00 вида. Скорректированная оценка Chao2 составила 8,00 и 10,17, Jackknife-1 — 8,00 и 11,33 соответственно. *Gampsocleis glabra* и *Glyphonotus thoracicus* зарегистрированы только в материалах Нуратау. Результаты показывают, что применённый протокол обеспечил почти полное выявление локальных комплексов, однако малое число выездов не позволяет

Библиографическое описание: Тураева З.Р. Территориальная дифференциация фауны Tettigoniidae в горных ландшафтах центрального Узбекистана: сравнительный анализ Ургута и хребта Нуратау // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2026. 9(147). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/23341>

интерпретировать различия как статистически доказанные. Практическая значимость работы состоит в создании стандартизированной основы для повторного мониторинга горных биотопов и приоритетного контроля специализированных видов.

Abstract

The study aimed to compare the species composition, ecological structure, quantitative records, and inventory completeness of Tettigoniidae in the mountainous area of Urgut and the Nuratau Range. Field surveys were conducted in 2018, 2025, and 2026, with three visits to each territory. Sampling effort was standardized using a 50×2 m transect, 60 minutes of active observation, and 100 sweep-net strokes. All observed individuals were recorded, whereas only a limited number of voucher specimens required for taxonomic verification were collected. We recorded 241 individuals and eight species in Urgut and 159 individuals and ten species in Nuratau, for a total of 400 records. Eight shared species produced high qualitative similarity according to the Jaccard coefficient ($J = 0.80$). Sample-based rarefaction at $k = 1, 2$, and 3 visits yielded 7.00, 8.00, and 8.00 expected species for Urgut and 7.67, 9.33, and 10.00 for Nuratau. Bias-corrected Chao2 estimates were 8.00 and 10.17, while Jackknife-1 estimates were 8.00 and 11.33, respectively. *Gampsocleis glabra* and *Glyphonotus thoracicus* occurred only in the Nuratau material. The standardized protocol provided nearly complete inventories of both local assemblages, although the limited number of visits precludes treating the difference as statistically confirmed. The results provide a reproducible baseline for monitoring mountain habitats and prioritizing specialized species.

Ключевые слова: Orthoptera, Tettigoniidae, горная фауна, территориальная дифференциация, коэффициент Жаккара, стандартная трансекта, мониторинг.

Keywords: Orthoptera, Tettigoniidae, mountain fauna, territorial differentiation, Jaccard coefficient, standardized transect, monitoring.

Введение

Центральный Узбекистан представляет собой биогеографический регион соприкосновения долины Зарафшана, хребта Нуратау и Зарафшанского хребта, где на небольших расстояниях сменяются пустынные, адыровые и горные ландшафты. Мозаичное сочетание рельефа, экспозиции, увлажнения и растительных ярусов, с одной стороны, обеспечивает связь между комплексами подвижных насекомых, а с другой — формирует локальные микрорефугиумы для экологически специализированных видов. Представители Tettigoniidae чувствительны к вертикальной структуре растительности, режиму увлажнения и сохранности открытых ксеротермных участков, поэтому являются информативным объектом для регистрации фаунистических изменений в горных ландшафтах.

Эколого-географические закономерности распространения прямокрылых Центральной Азии теоретически обоснованы в работах Ф.Н. Правдина [2], Ф.Н. Правдина и Л.Л. Мищенко [3], а также М.Г. Сергеева [5, 11]. Эти источники показывают связь состава фауны с ландшафтной зональностью, субстратом и растительностью. Вместе с тем для Ургута и Нуратау недостаточно данных, в которых видовой состав сопоставлялся бы при одинаковой единице учёта, полевые регистрации отделялись от числа коллекционных ваучеров,

а межтерриториальное сходство выражалось количественным показателем. Этот пробел определил необходимость преобразовать разрозненные фаунистические списки в проверяемую сравнительную модель.

Научная гипотеза исследования состояла в том, что фауны Ургута и Нуратау принадлежат к общему региональному фонду, однако различия высотно-растительной мозаики могут проявляться в территориальной дифференциации отдельных экологически специализированных видов. Цель работы — оценить видовой состав, экологический спектр и качественное сходство комплексов Tettigoniidae двух территорий на основе стандартизированных полевых регистраций и ваучерных материалов. Задачи включали уточнение списка видов; разграничение полевых регистраций и ваучеров; сопоставление данных по высотным поясам; расчёт коэффициента Жаккара; анализ возможных экологических причин территориальных различий; определение приоритетных видов и биотопов для мониторинга. Научная новизна работы заключается в первом сопоставлении фаунистических комплексов Ургута и Нуратау при одинаковом усилии учёта, строгом разграничении всех полевых наблюдений и ваучерных экземпляров, а также в совместном применении коэффициента Жаккара, выборочной рарефакции, Chao2 и Jackknife-1 для оценки сходства и полноты выявления видов.

Материалы и методы

Районы исследования и схема полевых работ

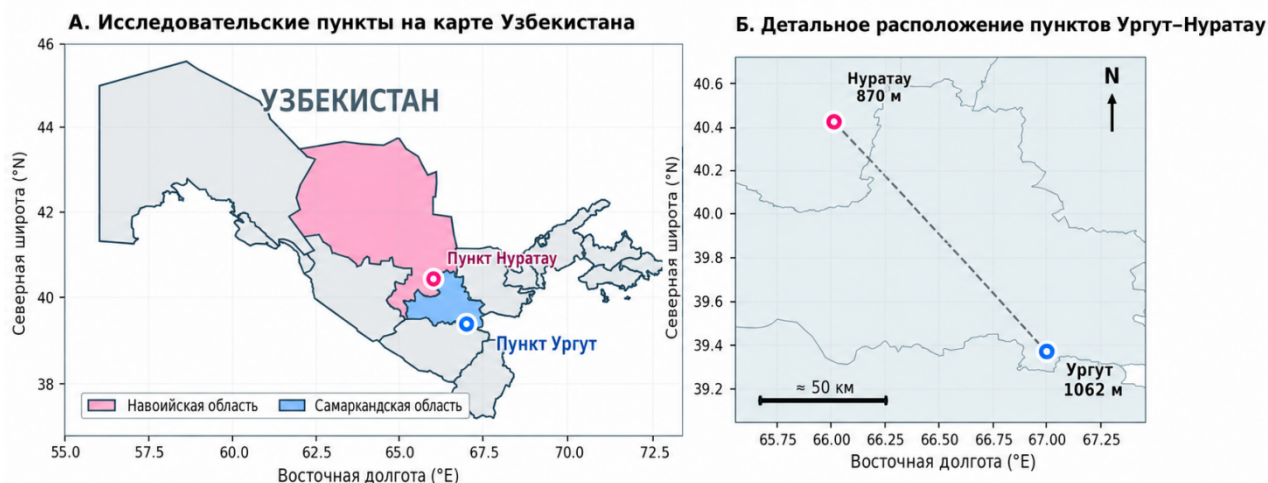
Исследовательский пункт Ургут расположен в Самаркандской области по координатам 39°22'17,04" с. ш., 66°59'53,09" в. д., на высоте 1062 м; пункт Нуратау — в Навоийской области по координатам 40°25'30,42" с. ш., 66°00'45,55" в. д., на высоте 870 м. На каждой территории в 2018, 2025 и 2026 гг. выполнено по одному выезду, всего шесть выездов. Наблюдения в Ургуте проводили 11.06.2018, 08.07.2025 и 30.05.2026, на Нуратау — 08.06.2018, 09.07.2025 и 29.05.2026. Учёты выполняли с 09:00 до 12:00 при отсутствии сильного ветра и осадков [7, 6]. Координаты, высота и стандартный протокол учёта приведены в таблице 1, географическое положение пунктов — на рисунке 1.

Таблица 1.

Исследовательские пункты и стандартный протокол учёта

Территория	Координаты	Высота	Полевые выезды	Учёт за один выезд
Ургут	39°22'17,04" с. ш.; 66°59'53,09" в. д.	1062 м	11.06.2018; 08.07.2025; 30.05.2026	50 × 2 м; 60 мин; 100 взмахов
Нуратау	40°25'30,42" с. ш.; 66°00'45,55" в. д.	870 м	08.06.2018; 09.07.2025; 29.05.2026	50 × 2 м; 60 мин; 100 взмахов

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ПУНКТЫ УРГУТ И НУРАТАУ НА КАРТЕ УЗБЕКИСТАНА



Система координат: WGS 84 (EPSG:4326). Административные границы: открытые данные GeoJSON на основе OpenStreetMap.

Рисунок 1. Пространственная привязка исследовательских пунктов: А — положение Ургута и Нуратау на карте Узбекистана; Б — детализированное взаимное расположение пунктов с указанием высоты. WGS 84 (EPSG:4326)

Учёт, сбор и идентификация

При каждом выезде проводили 60-минутный активный учёт вдоль трансекты длиной 50 м и шириной 2 м, а также выполняли 100 взмахов энтомологическим сачком. Длина рукоятки сачка составляла 1200 мм, глубина мешка — 700 мм, диаметр обруча — 300 мм. Особей регистрировали визуально, по акустическим сигналам и с помощью сачка. Полевой показатель отражает не абсолютную плотность популяции, а относительное число регистраций при стандартизированном усилии наблюдения. Применяли категории: 1–3 особи — очень редкий, 4–10 — редкий, 11–20 — обычный, 21–100 — многочисленный, но не образующий скоплений. Эти обозначения относятся исключительно к стандартному 60-минутному учёту [1, 10, 4]. Итоговую категорию вида в таблице 4 определяли по максимальному числу всех особей, отмеченных за один стандартизированный учёт; число изъятых ваучеров при классификации не использовали.

Для снижения воздействия на естественные популяции в коллекцию отбирали не всех обнаруженных особей. Как правило, сохраняли по одному ваучерному экземпляру каждого вида, а для многочисленных видов — не более семи. Следовательно, число полевых регистраций и число ваучеров представляют биологически и методически разные показатели. Ваучеры 2018 г. хранятся в коллекции Института зоологии Академии наук Республики Узбекистан. Ваучерные материалы 2025–2026 гг. переданы на кафедру биологии Наманганского государственного университета и хранятся в коллекции кафедры. Стадию развития каждой отмеченной особи фиксировали в полевом протоколе; в результатах приведены суммарные значения для имаго и нимф. Виды определяли по морфологическим признакам [2, 4, 5], номенклатуру проверяли по Orthoptera Species File [8].

Анализ данных

Качественное сходство территорий рассчитывали по коэффициенту Жаккара: $J = a/(a + b + c)$, где a — число видов, общих для двух территорий, b и c — число видов, зарегистрированных только на одной из них. В настоящем материале $a = 8$, $b = 0$ и $c = 2$; $J = 8/(8 + 0 + 2) = 0,80$. Для оценки неполноты выявления три полевых выезда рассматривали как независимые единицы выборки и применяли выборочную рарефикацию по встречаемости, скорректированную оценку Chao2 и Jackknife первого порядка (Jackknife-1). Оценки рассчитывали по следующим формулам:

$$S_{\text{Chao2}} = S_{\text{obs}} + \frac{m - 1}{m} \times \frac{Q_1(Q_1 - 1)}{2(Q_2 + 1)}$$

$$S_{\text{Jack1}} = S_{\text{obs}} + Q_1 \frac{m - 1}{m}$$

Здесь S_{obs} — наблюдаемое число видов; m — число полевых выездов; Q_1 — число видов, отмеченных только в одном выезде; Q_2 — число видов, отмеченных в двух выездах. Поскольку три выезда ограничивают статистическую мощность, результаты интерпретировали не как строго доказанное различие видового богатства, а как осторожную оценку полноты выявления.

Результаты

Видовое богатство и сходство территорий

В Ургуте зарегистрировано восемь, на Нуратау — десять видов Tettigoniidae. Восемь видов являлись общими; значение $J = 0,80$ указывает на высокое сходство состава фауны. *Gampsocleis glabra* и *Glyphonotus thoracicus* в списке Нуратау выделяются как дополнительные фаунистические элементы. Этот результат не доказывает, что фауна Нуратау в целом достоверно богаче; он показывает лишь выявление двух дополнительных видов при использованной схеме наблюдений. Сравнительное число видов по территориям представлено на рисунке 2.

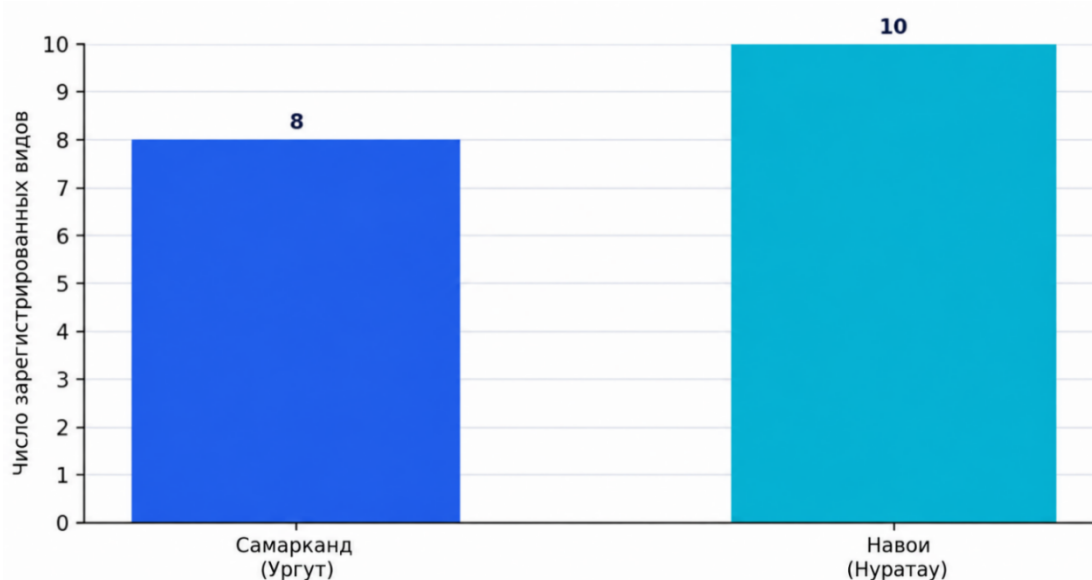


Рисунок 2. Число видов *Tettigoniidae*, зарегистрированных на исследованных территориях. Диаграмма носит описательный характер и не отражает статистической значимости различий

Количественные регистрации и высотные пояса

В стандартизированных учётах зарегистрировано 400 особей: 241 в Ургуте (60,25 %) и 159 на Нуратау (39,75 %). По годам в Ургуте учтено 79, 80 и 82 особи, на Нуратау — 53, 55 и 51 особь. Наибольшие суммарные значения отмечены у *Tettigonia caudata* (89), *T. viridissima* (85), *Platycleis intermedia* (75), *Decticus verrucivorus* (69) и *D. albifrons* (66). На эти пять видов приходилось 96,0 % всех регистраций; остальные пять видов представлены 16 регистрациями (4,0 %). Этот показатель является не индексом доминирования, а характеристикой концентрации регистраций при стандартизированном полевом протоколе. Все количественные данные по видам, территориям и выездам обобщены в таблице 2.

Таблица 2.

Число особей, зарегистрированных по видам и полевым выездам

Вид	Ургут 2018	Ургут 2025	Ургут 2026	Нуратау 2018	Нуратау 2025	Нуратау 2026	Всего
<i>Tettigonia caudata</i>	19	18	18	12	11	11	89
<i>Tettigonia viridissima</i>	18	19	18	10	10	10	85
<i>Decticus verrucivorus</i>	14	15	16	8	8	8	69
<i>Decticus albifrons</i>	14	12	13	10	9	8	66
<i>Platycleis intermedia</i>	14	12	13	11	13	12	75
<i>Conocephalus fuscus</i>	0	2	2	0	1	1	6
<i>Ruspolia nitidula</i>	0	1	1	0	0	1	3

Вид	Ургут 2018	Ургут 2025	Ургут 2026	Нуратау 2018	Нуратау 2025	Нуратау 2026	Всего
<i>Phaneroptera falcata</i>	0	1	1	0	1	0	3
<i>Gampsocleis glabra</i>	0	0	0	1	1	0	2
<i>Glyphonotus thoracicus</i>	0	0	0	1	1	0	2
Всего	79	80	82	53	55	51	400

Статистическая оценка видового богатства

По результатам редификации ожидаемое число видов для Ургута составило в среднем 7,00 при одном, 8,00 при двух и 8,00 при трёх выездах; для Нуратау — соответственно 7,67; 9,33 и 10,00. В Ургуте $Q_1 = 0$ и $Q_2 = 3$; $Chao2 = 8,00$, $Jackknife-1 = 8,00$. На Нуратау $Q_1 = 2$ и $Q_2 = 3$; $Chao2 = 10,17$, $Jackknife-1 = 11,33$. Выравнивание редификационной кривой Ургута после двух выездов указывает на близкую к полной выявленности восьми видов в рамках данной схемы. Значение $Jackknife-1$ для Нуратау показывает, что помимо десяти наблюдаемых видов сохраняется вероятность выявления приблизительно ещё одного вида. Наблюдаемое и оценённое видовое богатство обобщено в таблице 3.

Таблица 3.

Видовое богатство, редификация и оценки на основе встречаемости

Территория	Sobs	Редификация $k=1$	$k=2$	$k=3$	Q_1	Q_2	$Chao2$	$Jackknife-1$
Ургут	8	7,00	8,00	8,00	0	3	8,00	8,00
Нуратау	10	7,67	9,33	10,00	2	3	10,17	11,33

Стадии развития и экологический спектр

Из общего числа регистраций 355 (88,75 %) относились к имаго, 45 (11,25 %) — к нимфам. Обнаружение имаго в мае–июле свидетельствует о высокой активности взрослых особей в сроки исследований, однако трёх сезонных дат недостаточно для описания полного фенологического цикла видов. В экологическом спектре неподвижные тамнобионты и факультативные хортобионты представлены тремя видами каждая группа, герпетобионты-геофилы и специализированные фитофилы — двумя видами каждая. Такое соотношение показывает, что изученная фауна объединяет виды, связанные с растительными ярусами, и обитателей сухой подстилки и каменистых микробиотопов. Эколого-фаунистическая характеристика видов приведена в таблице 4, распределение по жизненным формам — на рисунке 3. Общий вид исследовательских и ваучерных материалов представлен на рисунке 4.

Таблица 4.

Эколого-фаунистическая характеристика видов Tettigoniidae

Вид	Жизненная форма	Категория по максимуму за один учёт	Месяцы имаго	Зоогеографическая группа
<i>Tettigonia caudata</i>	Неподвижный тамнобионт	Обычный	Май–июль	Плюрирегиональный
<i>Tettigonia viridissima</i>	Неподвижный тамнобионт	Обычный	Май–июль	Плюрирегиональный
<i>Decticus verrucivorus</i>	Герпетобионт-геофил	Обычный	Май–июль	Транспалеарктический
<i>Decticus albifrons</i>	Герпетобионт-геофил	Обычный	Май–июль	Транспалеарктический
<i>Platycleis intermedia</i>	Факультативный хортобионт	Обычный	Май–июль	Древнесредиземноморский
<i>Conocephalus fuscus</i>	Специализированный фитофил	Очень редкий	Май, июль	Древнесредиземноморский
<i>Ruspolia nitidula</i>	Факультативный хортобионт	Очень редкий	Май, июль	Транспалеарктический
<i>Phaneroptera falcata</i>	Специализированный фитофил	Очень редкий	Май, июль	Плюрирегиональный элемент Восточного полушария
<i>Gampsocleis glabra</i>	Факультативный хортобионт	Очень редкий	Май–июль	Древнесредиземноморский
<i>Glyphonotus thoracicus</i>	Неподвижный тамнобионт	Очень редкий	Май–июль	Элемент горной фауны Центральной Азии

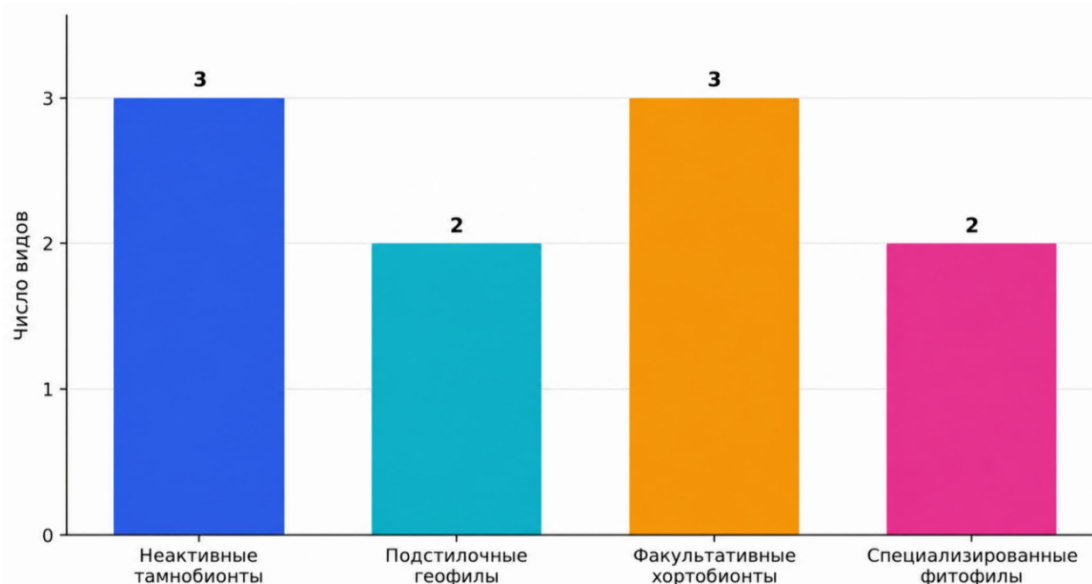


Рисунок 3. Распределение зарегистрированных видов Tettigoniidae по экологическим жизненным формам

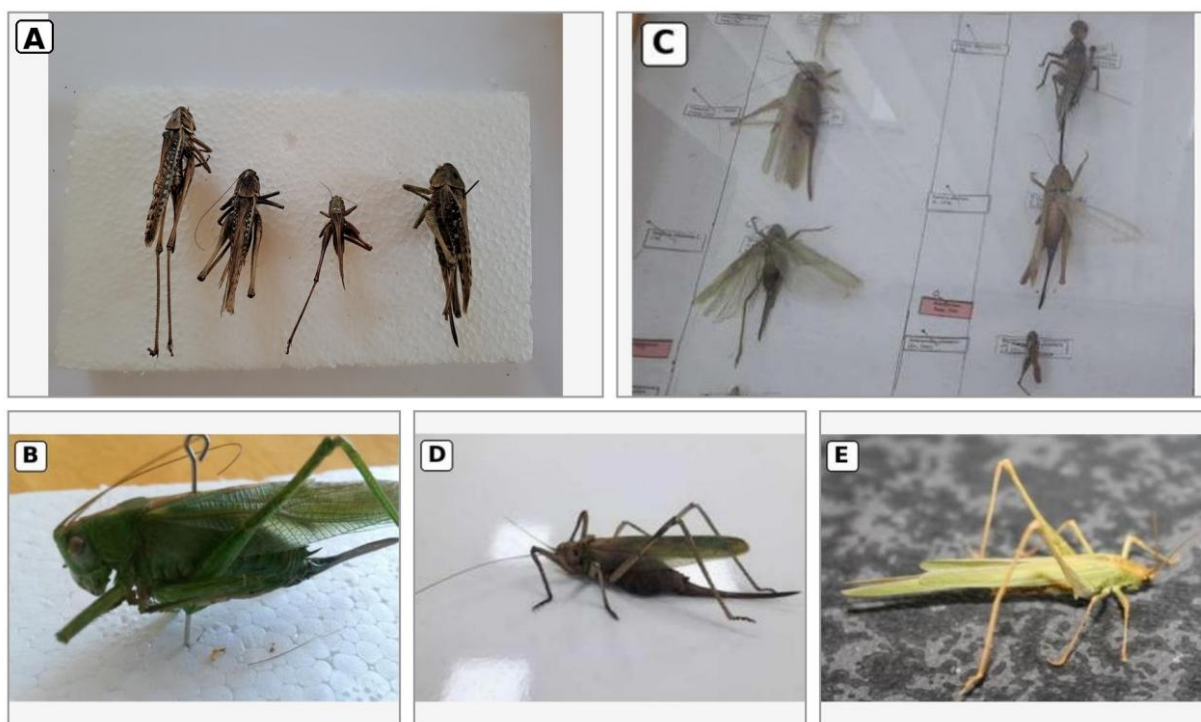


Рисунок 4. Исследовательские и ваучерные материалы: А — коллекционные экземпляры; В — *Tettigonia viridissima*; С — коллекционные экземпляры *Tettigoniidae*; D — *Glyphonotus thoracicus*; E — *Phaneroptera falcata*. Фото З.Р. Тураевой

Обсуждение

Значение коэффициента Жаккара 0,80 показывает, что комплексы Ургута и Нуратау имеют общий региональный состав фауны. Высокая доля представителей *Tettigonia*, *Decticus* и *Platycleis* на обеих территориях согласуется с наличием непрерывного сочетания растительного яруса, сухих лугов и подстилочных микробиотопов. Это соответствует эколого-географическим представлениям о ведущей роли ландшафтной зональности и структуры микробиотопов в распространении прямокрылых Центральной Азии [2, 3, 5]. Прямое количественное сопоставление с соседними хребтами не проводили, поскольку опубликованные региональные сведения получены при неодинаковом и, как правило, неопisanном усилии учёта; поэтому литературу использовали для эколого-географической, а не для формальной статистической интерпретации.

Регистрация *Gampsocleis glabra* и *Glyphonotus thoracicus* в материалах Нуратау является наиболее заметным фаунистическим различием двух территорий. *G. glabra* — представитель специализированного комплекса открытых степных и ксеротермных лугов; его чувствительность к фрагментации местообитаний подтверждена современными исследованиями [9]. *G. thoracicus* как элемент горной фауны Центральной Азии подчёркивает значение каменистых склонов и кустарниково-травяных мозаик [8]. Эти данные не позволяют заключить, что оба вида широко распространены по всему Нуратау, но обосновывают необходимость отдельного контроля открытых ксеротермных и каменистых микробиотопов.

Отсутствие регистраций этих двух видов в Ургуте не является прямым доказательством их экологического отсутствия. Необнаружение может быть связано с высотой, экспозицией, высотой растительности, микроклиматом, антропогенной нагрузкой или сезонной

активностью. Поэтому в статье используется формулировка «не зарегистрирован в проведённых наблюдениях», а не «отсутствует». Такая осторожная интерпретация предотвращает искусственное усиление причинных выводов при малой выборке и формирует проверяемые гипотезы для дальнейших исследований.

Тот факт, что 96,0 % регистраций приходится на пять видов, отражает количественную неравномерность состава фауны. Стратегия отбора ваучеров не подменяет это соотношение: полевой учёт характеризует интенсивность регистрации, тогда как ваучер обеспечивает возможность таксономической проверки. Их разграничение является методическим преимуществом работы, поскольку исключает ошибочный вывод о редкости вида на основании малого числа коллекционных экземпляров.

Ограничения исследования определяют границы интерпретации результатов. Трёх выездов на каждой территории недостаточно для надёжной асимптотической оценки видового богатства и доверительных интервалов; растительный покров, влажность и антропогенная нагрузка количественно не измерялись; исторические GPS-треки маршрутов отсутствуют. Поэтому рисунок 1 достоверно отражает координаты и высоту исследовательских пунктов, но не содержит реконструированных маршрутов и границ биотопов. Поэтому работа представляет не окончательную популяционную оценку, а проверяемую базовую модель для последующего стандартизированного мониторинга. Её значение состоит в объединении списка видов, усилия учёта, ваучерных материалов и экологической интерпретации в единой системе.

Заключение и практические рекомендации

Фауны Tettigoniidae Ургута и Нуратау характеризуются высоким качественным сходством: выявлено восемь общих видов, $J = 0,80$. В Ургуте зарегистрирована 241 особь восьми видов, на Нуратау — 159 особей десяти видов. Дополнительные регистрации *Gampsocleis glabra* и *Glyphonotus thoracicus* на Нуратау являются основным фаунистическим сигналом территориальной дифференциации. Рарефакция и Chao2 показывают близкое к полному выявление восьми видов в Ургуте; на Нуратау выявленность также близка к полной, однако Jackknife-1 сохраняет вероятность обнаружения приблизительно ещё одного вида. На пять видов приходится 96,0 % из 400 регистраций, что указывает на количественную неравномерность комплекса. Поскольку оценки основаны только на трёх выездах, их следует рассматривать не как доказательство статистически значимого различия видового богатства, а как количественную исходную основу мониторинга.

Дальнейший мониторинг рекомендуется проводить ежемесячно с мая по июль, выполняя по три повтора в каждый срок. В каждом повторе необходимо сохранять трансекту 50×2 м, 60-минутный активный учёт и 100 взмахов сачком. Приоритетными участками должны быть открытые ксеротермные луга для *G. glabra* и каменистые склоны с кустарниково-травяной мозаикой для *G. thoracicus*. Следует отдельно фиксировать дату, время, GPS-координаты, температуру, влажность, высоту и проективное покрытие растительности, стадию, пол, общее число регистраций и число отобранных ваучеров. После формирования не менее чем трёхлетнего ряда по единому протоколу станет возможным надёжное применение оценок вероятности обнаружения, рарефакции и видового богатства.

Список литературы

1. Бей-Биенко Г.Я. Руководство по учёту саранчовых. – Л.: Изд-во АН СССР, 1932. – 195 с.
2. Правдин Ф.Н. Экологическая география насекомых Средней Азии. Ортоптероиды. – М.: Наука, 1978. – 270 с.
3. Правдин Ф.Н., Мищенко Л.Л. Формирование и эволюция экологических фаун насекомых в Средней Азии. – М.: Наука, 1980. – 156 с.
4. Сабиров С.К., Тураева З.Р., Холматов Б.Р. Методы сбора прямокрылообразных насекомых и подготовки коллекций // Зоологическая наука Узбекистана: современные проблемы и перспективы развития. – 2019.
5. Сергеев М.Г. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. – Новосибирск: Наука, 1986. – 237 с.
6. Ургутский район [Электронный ресурс]. // Национальная энциклопедия Узбекистана [Электронный ресурс]. URL: <https://milliycha.uz/kr/urgut-tumani/> (дата обращения: 13.08.2026).
7. Эсонкулова Д.С. Природно-географические особенности хребта Нуратау. – 2025. – Т. 3, № 1. – С. 8–11. – DOI: 10.5281/zenodo.14769205.
8. Cigliano M.M., Braun H., Eades D.C., Otte D. Orthoptera Species File [Электронный ресурс]. URL: <https://orthoptera.speciesfile.org/> (дата обращения: 12.08.2026).
9. Hawlitschek O. et al. The genomics of isolated populations of *Gampsocleis glabra* // Insects. – 2023. – Т. 14, № 12. – Art. 946. – DOI: 10.3390/insects14120946.
10. McCravy K.W. McCravy K.W. A review of sampling and monitoring methods for beneficial arthropods in agroecosystems // Insects. – 2018. – Т. 9, № 4. – Art. 170. – DOI: 10.3390/insects9040170.
11. Sergeev M.G. Distribution patterns of grasshoppers and their kin over the Eurasian Steppes // Insects. – 2021. – Т. 12, № 1. – DOI: 10.3390/insects12010077.

References

1. Bej-Bienko G.Ya. [Manual on Locust Survey and Counting]. – L.: Izd-vo AN SSSR, 1932. – 195 s (In Russ.)
2. Pravdin F.N. [Ecological Geography of Insects in Central Asia. Orthopteroids]. – M.: Nauka, 1978. – 270 s (In Russ.)
3. Pravdin F.N., Mishchenko L.L. [Formation and Evolution of Ecological Insect Faunas in Central Asia]. – M.: Nauka, 1980. – 156 s (In Russ.)
4. Sabirov S.K., Turaeva Z.R., Kholmatov B.R. [Methods of Collection of Orthoptera Insects and Preparation of Collections] // Zoologicheskaya nauka Uzbekistana: sovremennyye problemy i perspektivy razvitiya. – 2019. (In Russ.)
5. Sergeev M.G. [Patterns of Distribution of Orthoptera Insects in Northern Asia]. – Novosibirsk: Nauka, 1986. – 237 s (In Russ.)

6. [Urgut District] // Natsional'naya entsiklopediya Uzbekistana (data obrashcheniya: 13.08.2026). – 2026. – URL: <https://milliycha.uz/kr/urgut-tumani/>. (In Russ.)
7. Esonkulova D.S. [Natural-Geographic Features of the Nuratau Ridge]. – 2025. – Т. 3, № 1. – С. 8–11. – DOI: 10.5281/zenodo.14769205 (In Russ.)
8. Cigliano M.M., Braun H., Eades D.C., Otte D. Orthoptera Species File – URL: <https://orthoptera.speciesfile.org/> (дата обращения: 12.08.2026).
9. Hawlitschek O. et al. The genomics of isolated populations of *Gampsocleis glabra* // *Insects*. – 2023. – Т. 14, № 12. – Art. 946. – DOI: 10.3390/insects14120946.
10. McCravy K.W. McCravy K.W. A review of sampling and monitoring methods for beneficial arthropods in agroecosystems // *Insects*. – 2018. – Т. 9, № 4. – Art. 170. – DOI: 10.3390/insects9040170.
11. Sergeev M.G. Distribution patterns of grasshoppers and their kin over the Eurasian Steppes // *Insects*. – 2021. – Т. 12, № 1. – DOI: 10.3390/insects12010077.