Национальная академия наук Кыргызской республики

Институт биологии

 Иссык-Кульский государственный университет им. К. Тыныстанова

Диссертационный совет Д. 03.24.693

На правах рукописи

УДК 595.765.4

Орманова Гаухар Журсинбековна

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖУКОВ-ЩЕЛКУНОВ (СOLEOPTERA, ЕLATERIDAE) КАЗАХСТАНА

03.02.04 – Зоология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Бишкек – 2024

Работа выполнена в лаборатории энтомологии и паразитологии Института биологии Национальной академии наук Кыргызстана

Научный руководитель: Роман Васильевич Ященко

 доктор биологических наук, профессор,

 Генеральный директор Института зоологии

 Министерства науки и высшего

 образования Республики Казахстан

**Официальные оппоненты:**

**Ведущая организация**:

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_в \_\_\_ часов на заседании диссертационного совета Д 03.24.693 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) биологических наук при Институте биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики и Иссык-Кульском государственном университете им.К. Тыныстанова по адресу: 720071, г. Бишкек, проспект Чуй, 265.

Идентификационный код онлайн трансляции защиты диссертации: \_\_\_\_\_\_\_

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной библиотеке Национальной академии наук Кыргызской Республики (г. Бишкек, пр. Чуй, 265а), в библиотеке Иссык-Кульского государственного университета им. К.  Тыныстанова (г. Каракол, ул. Тыныстанова, 26), сайте <https://vak.kg>

Автореферат разослан «\_\_\_\_ » \_\_\_\_ года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

кандидат биологических наук Бавланкулова К.Д.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы диссертации.** Жуки-щелкуны (Coleoptera, Elateridae) играют заметную роль в различных биоценозах. Они обитают в почве, лесной подстилке, гниющей древесине, в норах грызунов, муравейниках и термитниках. Среди представителей семейства на разных стадиях развития имеются фитофаги, сапрофаги, некрофаги и хищники. Многие виды имеют большое хозяйственное значение как вредители полевых, садовых и лесных культур. Личинки, обитающие в почве, принимают участие в процессах почвообразования и могут использоваться как виды-индикаторы при диагностике типов почв. Хищные виды могут играть роль в ограничении численности вредных беспозвоночных.

Сведения о щелкунах Казахстана имеются в работах Е.Л. Гурьевой (1954, 1963-1966, 1982) и В.Г. Долина (1965). Также имеются работы по биологии и вредоносности жуков-щелкунов Казахстана (Джилкибаева, 1950; Скопин, 1958; Космачевский, 1962). Данные по фауне щелкунов Республики приведены в работе Р.С. Тугушевой (1968).

Но имеющиеся данные относятся к прошлому веку и требуют детального обновления сведений по биологии и экологии элатерид. Кроме того, видовой состав фауны жуков-щелкунов Казахстана до сих пор изучен не полностью. Все вышеуказанное определяет выбор настоящей темы исследований и ее задач.

**Связь темы диссертации с научными программами, основными научно-исследовательскими работами, проводимыми научными учреждениями.** Работа выполнена в рамках проектов фундаментальных исследований: 4.6.2-682 «Состояние фауны почвообитающих жесткокрылых Юго-Восточного Казахстана, ее сохранение и использование в современных экологических условиях», 4.6.2-9027 «Мониторинговое изучение разнообразия таксономического состава ряда групп почвообитающих жесткокрылых

Цель исследования: изучение видового состава, особенностей биологии и распространения жуков-щелкунов в Казахстане.

Задачи исследования:

1. Уточнить видовой состав фауны жуков-щелкунов Казахстана;
2. Изучить региональные особенности распределения щелкунов по ландшафтным зонам и местообитаниям;
3. Установить фенологию фоновых видов жуков-щелкунов Казахстана;
4. Уточнить трофические связи щелкунов в биоценозах;

**Научная новизна полученных результатов.** На основе собственных исследований, обобщения литературных данных и изучения коллекционных материалов составлен фаунистический список жуков-щелкунов Казахстана. Список дополнен новыми для Казахстана видами и представлен 167 видами, принадлежащих к 47 родам, 16 трибам и 9 подсемействам. Подробно изложено распространение каждого вида в исследуемом регионе. Детально рассмотрены жизненные циклы фоновых видов жуков-щелкунов (*Agriotes meticulosus* Candeze, 1863, *A. sputator* Linnaeus, 1758, *A. lineatus* Linnaeus, 1767, *A. obscurus* Linnaeus, 1758, *Selatosomus latus* Fabricius, 1801). Биология этих видов впервые детально изучена для казахских популяций. Выявлены трофические связи имаго и личинок щелкунов.

**Практическая значимость полученных результатов.** Полученные данные могут быть использованы работниками сельского и лесного хозяйства, образования и науки, специалистами-биологами и экологами, студентами биологического и сельскохозяйственного профиля (акт внедрения от 12.12.2023 г.). Эти данные также будут служить справочным пособием для энтомологов, работников службы защиты растений и карантинной инспекции при определении видов. Материалы диссертации будут использованы при проведении учебно-полевой практики по зоологии в ВУЗах Казахстана. Создана база данных по жукам-щелкунам (Coleoptera, Elateridae) Казахстана, пополнены фондовые коллекционные материалы Института Зоологии по семейству Elateridae (акт внедрения от 6.11.2023 г.).

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

1. Инвентаризация фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана.
2. Вертикально-зональные особенности распределения и географическое распространение элатерид в Казахстане.
3. Фенология фоновых видов жуков**-**щелкунов в Казахстане и их адаптация к местным климатическим условиям и экологическим характеристикам.
4. Анализ пищевой специализации жуков-щелкунов Казахстана, оценка их роли в экосистемах страны.

**Личный вклад соискателя.** Сбор, камеральная обработка материала, определение таксонов, исследование биологических и экологических особенностей выполнены соискателем лично.

**Апробация результатов диссертации.** Материалы диссертации были представлены на: III Международной научной конференции молодых ученых и студентов «Актуальные вопросы современной биологии и биотехнологии» (Алматы, 2003); Международной научной конференции «Фауна Казахстана и сопредельных стран на рубеже веков» (Алматы, 2004); Международной научной конференции «Сибирская зоологическая конференция» (Новосибирск, 2004); Международной научной конференции «Қазақстанның жануарлар әлемінің алуантүрлілігі, қорғау және пайдалану мәселелері» (Алматы, 2007); Х Международной научной конференции «Эколого-биологические проблемы бассейна Каспийского моря и водоёмов внутреннего стока Евразии» (Астрахань, 2008); Международной научной конференции «Биосферные территории Центральной Азии как природное наследие (проблемы сохранения, восстановления биоразнообразия)» (Чолпон-Ата, 2009); Международной научно-практической конференции «Биоразнообразие и устойчивое развитие природы и общества» (Алматы, 2009); Международной научной конференции «Современные проблемы охотничьего хозяйства Казахстана и сопредельных стран» (Алматы, 2014).

**Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.** По теме диссертации опубликовано 22 научных работ, в том числе 15 статей, перечень которых рекомендован ВАК КР, из них 2 в коллективных монографиях, 7 материалов и тезисов в сборниках конференций.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, практических рекомендаций. Текст изложен на 133 страницах и включает 9 таблиц и 8 рисунков. Список использованных источников составляет 172 наименований, включая 30 зарубежных публикаций. В приложении «Определительная таблица жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана».

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** кратко описывается актуальность, цели и задачи, научная новизна, практическая значимость, сформулированы основные положения, выносимые на защиту.

**Глава 1. Обзор литературы**

**1.1. Краткий очерк истории изучения жуков-щелкунов Казахстана**

Проанализированы литературные источники по изучению жуков-щелкунов в Казахстане, а также в постсоветских странах.

**1.2.** **Физико – географическая характеристика район исследования.** Приводится краткая физико-географическая характеристика территории Казахстана. Дано описание климатических особенностей, характерных ландшафтов, растительного покрова.

**Глава 2. Методология и методы исследования**

*Объект исследования*. Жуки-щелкуны (Coleoptera, Elateridae) Казахстана.

*Предмет исследования*. Систематика, распространение, биология и экология жуков-щелкунов Казахстана.

Методы исследования. Cбор материала и наблюдения проводились в различных районах Казахстана за период с 1998 по 2020 годы (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1. **–** Места сборов жуков-щелкунов

|  |
| --- |
| * Данные собственных исследований
 |
| * Литературные данные
 |

При сборе жуков-щелкунов нами использованы различные традиционные методы (Палий, 1966; Фасулати, 1971). За данный период было собрано около 2000 экз. насекомых. Жуки определялись с использованием работ Е.Л. Гурьевой (1966, 1979, 1989) и В.Г. Долина (1978, 1982); В.Г. Долина, Х.И. Атамурадова (1994), А.И. Черепанова (1957, 1965). При сравнении фаун использован анализ JASP, с оценкой статистической значимости, (Love et al., 2019), а также коэффициенты сходства фаун по Серенсену (Sörensen, 1948).

**Глава 3. Результаты собственных исследований**

**3.1. Эколого-фаунистическая характеристика жуков-щелкунов**

**3.1.1. Таксономический состав щелкунов Казахстана.** Семейство Elateridae, распространенное по всему миру, в настоящее время включает в себя до 12 000 видов, представленных в приблизительно 600 родах, а также 37 трибах и 18 подсемействах (Tarnawski, 2000; Costa et al., 2010). Названия таксонов и система семейства приводятся в соответствии с каталогом жуков-щелкунов Палеарктики, с учетом последних номенклатурных изменений (Cate et al., 2007). В Палеарктике обитает приблизительно 1400 видов щелкунов, принадлежащих к 261 роду, 28 трибам и 17 подсемействам (Просвиров, 2015). В Казахстане исследованиями Р.С. Тугушевой (1968) было обнаружено 105 видов, а с учетом дальнейших исследований этот показатель вырос до 167 видов, принадлежащих к 47 родам, 16 трибам и 9 подсемействам (таблица 3.1.1.1).

Таблица 3.1.1.1 – Состав фауны жуков-щелкунов Казахстана

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Подсемейство**  | **Трибы** | **Число родов** | **число видов** | **% видов** |
| Agrypninae  | Agrypnini | 2 | 3 | 1,8 |
| Laconini | 1 | 1 | 0,6 |
| Monocrepidiini | 4 | 7 | 3,7 |
| Elaterinae  | Agriotini | 2 | 12 | 7,3 |
| Adrastini | 1 | 1 | 0,6 |
| Ampedini  | 2 | 17 | 10,4 |
| Elaterini | 2 | 2 | 1,2 |
| Megapentini  | 1 | 1 | 0,6 |
| Melanotinae | Melanotini | 1 | 18 | 9,1 |
| Hypnoidinae  | Hypnoidini | 3 | 10 | 6,7 |
| Pleonominae  | Pleonomini | 1 | 1 | 0,6 |
| Denticollinae  | Denticollini | 9 | 14 | 8,5 |
| Ctenicerini | 11 | 45 | 27,4 |
| Negastriinae  | Negastriini | 4 | 7 | 4,3 |
| Cardiophorinae  | Cardiophorini | 2 | 27 | 16,5 |
| Lissominae  | Lissomini  | 1 | 1 | 0,6 |
| всего: 9 | 16 | 47 | 167 | 99,9 |

Подсемейство с наибольшим разнообразием родов и видов – это подсемейство Denticollinae с 9 родами и 14 видами в трибе Denticollini, а также 11 родами и 45 видами в трибе Ctenicerini. Наименьшее количество родов и видов представлено в подсемействах Lissominae, Pleonominae, и Megapentini, каждое из которых состоит из одного рода и одного вида. Триба с наибольшим количеством видов - Ctenicerini (27,4% от общего числа видов).

Подсемейства Denticollinae и Elaterinae имеют наибольшее количество видов, составляющих существенную долю от общего числа видов щелкунов. В то время как другие подсемейства имеют меньшее количество видов (рисунок 3.1.1.1).

Рисунок 3.1.1.1 – Разнообразие видов щелкунов (семейство Elateridae) по подсемействам

Подсемейство Denticollinae Stein & Weise. Широко распространена по всему Казахстану. Самое богатое видами подсемейство, особенно трибы Ctenicerini. Представители типично лесные виды. Встречаются везде от лесостепи до альп, особенно в горных лесах и малочисленны в пустыне. Представители трибы Denticollini приурочены в основном в северных лесостепных районах и высокогорных поясах.

Разнообразие видов и родов неоднородно распределено между подсемействами и трибами, что может указывать на различные уровни эволюции и экологической адаптации различных групп щелкунов (рисунок 3.1.1.2).

Подсемейство Elaterinae Leach. В подсемействе представители 2 триб широко распространены и многочисленны в видовом отношении. Это, Ampedini (17 видов) наибольшее разнообразие в лесостепи и в лесном поясе гор и Agriotini (12 видов) встречаютя везде, кроме альпики, в основном в степной зоне, и степном поясе гор.

Рисунок 3.1.1.2 – Таксономическое разнообразие щелкунов Казахстана

Триба Ctenicerini имеет самое большое количество родов (11) и видов (45), это свидетельствует о их широком распространении и адаптивности этой группы к различным экологическим условиям республики.

Для выявления уникальности фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана проведено сравнение с мировой фауной (таблица 3.1.1.2).

Таблица 3.1.1.2 – Объемы родов жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана

|  |  |
| --- | --- |
| **Семейство Elateridae** Leach | **Количество видов** |
| Роды | Мировая фауна | Фауна Казахстана |
| 1 | 2 | 3 |
| Подсемейство Agrypninae Candèze |
| *Agrypnus* Eschscholtz | 154 | 1 |
| *Danosoma* Thomson | 2 | 2 |
| *Lacon* Laporte | 51 | 1 |
| *Aeoloderma* Fleutiaux | 8 | 1 |
| *Aeoloides* Schwarz | 10 | 2 |
| *Aeolosomus* Dolin | 1 | 1 |
| *Drasterius* Eschscholtz | 15 | 3 |
| Подсемейство Elaterinae Leach |
| *Synaptus* Eschscholtz | 1 | 1 |
| *Agriotes* Eschscholtz | 145 | 10 |
| *Dalopius* Eschscholtz | 50 | 2 |
| *Ampedus* Dejean | 314 | 16 |
| продолжение таблицы 3.1.1.2 |
| 1 | 2 | 3 |
| *Reitterelater* Platia & Cate | 6 | 1 |
| *Mulsanteus* Gozis | 45 | 1 |
| *Sericus* Eschscholtz | 4 | 1 |
| *Procraerus* Reitter | 22 | 1 |
| Подсемейство Melanotinae Candèze |
| *Melanotus* Eschscholtz | 426 | 18 |
| Подсемейство Hypnoidinae Schwarz (Dendrometrinae Gistel |   |   |
| *Berninelsonius* Leseigneur | 1 | 1 |
| *Hypnoidus* Dillwyn | 69 | 8 |
| *Ligmargus* Stibick | 6 | 1 |
| Подсемейство Pleonominae Semenov & Pjatakova |
| *Pleonomus* Menetries | 2 | 1 |
| Подсемейство Denticollinae Stein & J. Weise |
| *Athous* Eschscholtz | 9 | 1 |
| *Limoniscus* Reitter= *Gambrinus* | 25 | 1 |
| *Limonius* Eschscholtz | 9 | 3 |
| *Solskyana* Dolin | 2 | 2 |
| *Tropihypnus* Reitter | 7 | 1 |
| *Denticollis* Piller & Mitterpacher | 25 | 1 |
| *Denticolloides* Gurjeva | 6 | 2 |
| *Hemicrepidius* Germar | 44 | 1 |
| *Megathous* Reitter | 15 | 2 |
| *Actenicerus* Kiesenwetter | 29 | 1 |
| *Anostirus* Thomson | 45 | 10 |
| *Aplotarsus* Stephens | 3 | 2 |
| *Ctenicera* Latreille | 10 | 2 |
| *Liotrichus* Kнesenwetter | 3 | 2 |
| *Orithales* Kiesenwetter | 1 | 1 |
| *Paraphotistus* Kishii | 3 | 3 |
| *Poemnites* Buysson | 50 | 1 |
| *Prosternon* Latreille | 8 | 3 |
| *Pseudanostirus* Dolin | 6 | 5 |
| *Selatosomus* Stephens | 41 | 15 |
| Подсемейство Negastriinae Nakane & Kishii |
| *Negastrius* Thomson | 8 | 1 |
| *Neohypdonus* Stibick | 1 | 1 |
| *Oedostethus* LeConte | 55 | 2 |
| *Zorochros* Thomson | 72 | 3 |
| Подсемейство Cardiophorinae Candèze |
| продолжение таблицы 3.1.1.2 |
| 1 | 2 | 3 |
| *Cardiophorus* Eschscholtz | 246 | 21 |
| *Dicronychus* Brullе | 78 | 6 |
| Подсемейство Lisominae Laporte |
| *Drapetes* Dejean | 12 | 1 |
| всего: 167 |

С наибольшим видовым разнообразием в мировой фауне представлены рода *Melanotus* (426 видов), *Ampedus* (314), *Cardiophorus* (246) и *Agriotes* (145), которые также присутствуют в фауне Казахстана. Род *Melanotus* (18 видов), *Ampedus* (16), *Cardiophorus* (21), *Agriotes* (10). Ряд родов представлены только одним видом, как в Казахстане, так и в мировой фауне – это *Synaptus, Berninelsonius,* *Orithales, Neohypdonus*.

По сравнению с Казахстаном более разнообразны две страны, это Россия (486 видов из 90 родов) и Китай (574 вида из 120 родов). Меньшую по количеству таксонов по сравнению с Казахстаном имеют Кыргызстан (73 вида из 26 родов), Узбекистан (98 видов из 32 родов) и Туркменистан (87 видов из 21 рода).

Число видов в среднеазиатских странах в целом положительно кореллирует с разнообразием ландшафтов рассматриваемых стран. Сходство родового разнообразия Казахстана по сравнению с соседними странами согласно анализу по JASP приведено на рисунке 3.1.1.3.



Аббревиатура: Толщина линии отражает силу и направленность корреляции: насыщенно синий – сильная положительная корреляция, слабо синий – слабая положительная корреляция, красный и желтый – отрицательная корреляция. Цифрами внутри круга указаны количество родов, цифры на линиях - сходства по Серенсену в %.

Рисунок 3.1.1.3 – Сходство состава родов сем. Elateridae в Казахстане и сопредельных странах согласно анализу JASP

В первую очередь, Казахстан близок с Кыргызстаном высокогорьями Тянь-Шаня, где представлены общими 23 родами (62%), а с Узбекистаном всего общих 19 родов (48%). Общая Сибирская равнина дает сходство с Россией 41 рода (59%). С Туркменистаном, который охватывает обширные пустыня Турана на юго-западе, 15 родов (43%), а с Китаем, где преимущественно горная тайга Алтая, общих 27 родов, но сходство всего 32%.

**3.1.2. Аннотированный список щелкунов Казахстана**

В диссертации приводится характеристика каждого 167 вида по следующей схеме:

**Триба Agriotini** Champion, 1894

**Род *Agriotes*** Eschscholtz, 1829

15. *A. lineatus* Linnaeus, 1767 - щелкун полосатый, хлебный

Распространение: Палеарктический регион

В Европейской части России – это один из основных вредителей (Долин, 1964) [59].

Распространение в Казахстане: повсеместно, кроме пустынь Казахстана, Западный и Северный Казахстан, север Центрального Казахстана, обычен. (Тугушева, 1968) [62]; В Аксу-Джабаглы, на суходольном лугу в долине р. Балдабрек (2000 м) [73].

Материал: 18-22.05, 2 экз. КИЗ, 50 ловушек, дорога на селекцию (Ин Зоол РК); 22.05.2001, Заилийский Алатау, Каменское плато, 1300 м, 2 экз., 15.04.2001, Заилийского Алатау, Каменское плато, 1300 м, под старым навозом, 1 экз., 06.01.2002, юж. склон, навоз, Заилийский Алатау, Каменское плато, 1300 м, 1 экз.; 06.05.2001, Алматинская обл., Дмитриевские дачи, степь (Колов); 29.04.03, Западный Казахстан, Каратобинский район, Булдурты; 25.06.03, Западный Казахстан, Жанакала (Кармановка); 29.06.03, Зап. Каз, Антоновка; 17-18.05.03, Западный Казахстан, Каратобинский район, Булдурты (Джангазиева); 08.06.03, г. Алматы, парк Горького (Орманова); 12.06.74, з. Аксу-Джабаглы, р. Балдабрек, 2000 м, луга; 22.05.88, Алматы, на дровах (Ишков);

**3.1.3. Зональное и стациальное распределение щелкунов по ландшафтным зонам Казахстана**

Несмотря на большую пестроту экологических условий, можно сгруппировать фауну элатерид Казахстана в несколько комплексов, связанных общностью экологии. Это равнинные (лесные, степные, пустынные) и горные виды.

В диссертации приводится характеристика распространения жуков-щелкунов каждой ландшафтной зоны и горных поясов по следующей схеме:

***Щелкуны лесостепи****.* Лесостепи занимают лишь крайний север Казахстана. Основу фауны щелкунов этой зоны составляет лесные виды. Степные и луговые сравнительно малочисленны. Щелкуны здесь представлены 37 видами, относящимися к 17 родам. Лесные: *Anostirus castaneus*, *Ampedus balteatus*, *A. nigroflavus*, *A. pomonae*, *A. pomorum*, *A. praeustus*, *A. sanguineus*, *A. sanguinolentus*, *A. uralensis*, *Athous haemorrhoidalis*, *Dalopius marginatus*, *D. radiculosus*, *Denticollis linearis*, *Danosoma fasciata*, *Limonius minutus*, *Melanotus rufipes*, *Paraphotistus* *impressus*, *P.* *nigricornis*, *Prosternon tessellatum*, *Selatosomus aeneus*, *S. cruciatus*, *Sericus brunneus*; луговые: *Agriotes obscurus*, *A. lineatus*, *A. pilosellus*, *Agrypnus murinus*, *Actenicerus sjaelandicus*, *Negastrius pulchellus*, *Synaptus filiformis*; степные виды: *Agriotes sputator*, *A. gurgistanus*, *Cardiophorus atramentarius*, *C. discicollis*, *C. ebeninus*, *C. rufipes*, *C. vestigialis*, *Selatosomus latus*. Фоновые виды: *Agriotes sputator*, *A. obscurus*. *A. lineatus* и *Selatosomus latus*.

Также рассмотрено распространение каждого подсемейства по схеме:

1. Подсемейство Agrypninae Candeze. В фауне Казахстана встречаются представители трех триб. Так как представители трибы Agrypnini являются как лесными, а также степными, то они встречаются почти везде, кроме пустыни и альпийских лугов*. Lacon altaica* встречается в горных лесах, а остальные два вида – обитатели лесной зоны, встречаются в лесостепи и в горных степях: *Danosoma fasciata* и *Agrypnus murinus*. Все 7 видов трибы Monocrepidiini являются пустынными, а 4 из них проникают в полупустыню, один вид - даже в южные степи – *Drasterius bimaculatus*. В тугаях этих зон встречаются *Aeoloides bicarinatus*, *D. atricapillus*, *Aelosomus rossii.*

**3.1.4. Зоогеография щелкунов Казахстана**

Для лесной группы насекомых как жуки-щелкуны, максимальное разнообразие семейства в пределах Палеарктики представлено в лесостепной зоне. Уменьшение числа видов щелкунов с севера на юг хорошо заметно, а в таких экстремальных зонах, как пустыня число их видов минимально.

Сравнительно наибольшее видовое разнообразие фауны представлено в северных островных лесах (23%), в юго-западном Алтае (21%), которые вместе относятся к Европейско-Сибирской подобласти (рисунок 3.1.4.1).

Рисунок 3.1.4.1 – Зоогеографический спектр фауны жуков-щелкунов Казахстана

В области Древнего Средиземья, куда относятся Казахская, Туранская, Афгано-туркестанская, Джунгаро-Тянь-Шанская вместе с Тарбагатай и Саур провинции, наибольшее богатство фауны наблюдается в Джунгаро-Тянь-Шанской горной системе (19%).

По своему характеру ареалы жуков-щелкунов Казахстана могут быть объединены в три субрегиональных типа: Голарктический (с разными комплексами), Понтийско-средиземноморский (средиземноморско-среднеазиатский) и Туранский. (таблица 3.1.4.1).

Таблица 3.1.4.1 – Зоогеографические ареалы щелкунов Казахстана

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Ареалы  | % |
|  | 1 | 2 |
|  | Широкораспространенные в Палеарктике | 1,5 |
|  | Широкораспространенные степные | 2,2 |
|  | Европейско-Сибирские | 26,1 |
|  | Европейско-степные | 3,7 |
|  | Европейско-казахстанские степные | 1,5 |
|  | Европейско-казахстанско-западносибирские степные | 2,2 |
|  | Туранские  | 9,7 |
|  | Широко-аридные | 2,9 |
|  | Восточно-аридные | 2,2 |
|  | Эндемики Казахской провинции | 2,9 |
|  | Бореомонтанные | 0,7 |
|  | Алтайские | 3,7 |
|  | Южно-Сибирско-Алтайские | 2,9 |
|  | Тарбагатайско-Алтайские | 2,9 |
|  | Северо-тяньшанско-Тарбагатайско-Алтайские | 2,2 |
|  | Транстяньшанско-Тарбагатайские | 2,9 |
|  | Северо-Тяньшанско-Саурские | 0,7 |
|  | Северо-центрально-Тяньшанские | 2,9 |
|  | Северо-западно-Тяньшанские | 2,9 |
|  | Северо-Тяньшанские | 10,4 |
|  | Западно-Тяньшанские | 11,2 |

В ареалогическом аспекте основу фауны Казахстана составляют Европейско-сибирские (26,1%), а также Северо- и Западно-Тяньшанские виды, составляет 21,6% фауны. Основу туранского комплекса составляют представители родов *Cardiophorus, Melanotus, Agriotes, Ampedus*. Песчаные пустыни Турана довольно однотипны и бедны видами (9,7%), а тугаи в долинах рек, орошаемые участки, эфемеровые предгорные ландшафты и горные степи сравнительно богаты.

Эндемиками Казахской провинции являются *Ampedus uralensis, Dalopius radiculosus, Cardiophorus lineatus, Pseudanostirus altaicus kasachstanicus*. В то же время *Ampedus aurosericeus* является эндемиком Западного Тянь-Шаня, *Anostirus turcestanicus* - Таласского Алатау, *Pseudanostirus bicolor* является эндемиком Тарбагатая. Есть и субэндемики - *Pleonomus tereticollis* в Западном Тянь-Шане, а *Agriotes squalidus* и *Zorochrоs murinoides* в Средней Азии.

**3.2. Биологические особенности щелкунов Казахстана**

По фенологии щелкунов можно разделить на 2 группы: по срокам активности - весенней, виды с активным летом ранней весной, и примерно постоянной численностью в течение весеннее-летнего сезона. По суточной активности имаго два: дневные и сумеречные.

У большинства северных и горных представителей семейства имаго обоих полов ведут открытый образ жизни, особенно активны в ясную погоду и наиболее жаркие часы дня (например, *Selatosomus, Ctenicera, Athous, Sericus, Ampedus*). Для ряда групп (*Aeoloderma*, *Aeoloides*, *Drasterius*) характерна вечерняя активность жуков и прилетают на свет.

Смешанным типом активности обладают многие *Agriotes* и *Melanotus*. Самцы этих видов активны в любое время суток, тогда как самки – только в сумерки или ночью. Часто самцы более активны, совершают перелеты, а самки ведут скрытный образ жизни, проводя большую часть времени в укрытиях.

Населяют имаго, в основном, те же биотопы, что и личинки, встречаясь на растениях, в подстилке, на почве, под камнями. Наиболее полно биотопическая приуроченность имаго и личинок совпадает у видов, жуки которых ведут скрытый образ жизни. У видов с активно летающим имаго, в поисках мест спаривания и цветущих растений для дополнительного питания могут значительно удаляться от мест отрождения и яйцекладки.

**3.2.1. Биологические особенности фоновых видов щелкунов:** *Agriotes meticulosus* Candeze, 1863, *Agriotes sputator* Linnaeus, 1758, *Agriotes obscurus* Linnaeus, 1758, *Agriotes lineatus* Linnaeus, 1767 и *Selatosomus latus* Fabricius, 1801.

В диссертационной работе приводится характеристика каждого вида по следующей схеме:

Щелкун туркестанский (Среднеазиатский) – *Agriotes meticulosus*

Распространен в южных пустынных районах Казахстана, на севере достигает южных границ степной зоны. По речным долинам проникает в горы до 2500 м. Заселяет преимущественно сероземные, реже – светло-каштановые, суглинистые и супесчаные почвы.

Зона наибольшей вредоносности – степные и сухостепные районы Западно-Казахстанской, Костанайской, Акмолинской, Павлодарской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской областей. Вредит самым разным культурам, особенно кукурузе, ячменю, пшенице, картофелю.

Жизненный цикл всех 5 видов сходен. Зимуют личинки разных возрастов и имаго в куколочной колыбельке. Лет с апреля по август. Яйца - по 100-200 экз. – откладываются в мае, обычно около корневой шейки растений. Личинки появляются через 15-30 дней. В зависимости от погодных условий длительность всех стадии может изменяться. Длительность личиночной стадии обычно 3-4 года (таблица 3.2.1.1).

Таблица 3.2.1.1 – Размеры проволочников по годам жизни (в мм)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год жизни | *Agriotes meticulosus* | *Agriotes sputator*  | *Agriotes* *obscurus*  | *Agriotes lineatus*  | *Selatosomus latus*  |
| 3 | 4 | 4-5 | 4-5 | 4 |
| Ширина головы | Длина тела | Ширина головы | Длина тела | Ширина головы | Длина тела | Ширина головы | Длина тела | Ширина головы | Длина тела |
| 1 | До 0,7 | 10,0-12,0 | До 0,35 | До 5,0 | 0,23-0,24 | 3,6-3,8 | До 0,6 | До 8,0 | До 1,0 | До 10,5 |
| 2 | 1,0-1,2 | 17,0-20,5 | 0,4-0,7 | 5,5-10,5 | 0,37-0,52 | 6,0-8,0 | 0,6-1,0 | 8,0-15,5 | 1,0-1,6 | 10,5-18,0 |
| 3 | 1,5-1,8 | 24,0-30,0 | 0,7-1,1 | 10,5-13,5 | 0,75-0,92 | 11,0-13,8 | 1,0-1,4 | 15,5-20,0 | 1,6-2,2 | 18,0-22,5 |
| 4 | - | - | 1,1-1,25 | 14,0-18,5 | 1,0-1,4 | 16,5-21,5 | 1,4-1,8 | 20,0-25,0 | 2,0-2,5 | 20,0-25,0 |
| 5 | - | - | - | - | 1,6-1,7 | 25,5-26,5 | 1,6-1,8 | 24,0-27,0 | - | - |

**Примечание**: цифры (3, 4, 4-5, 4) - продолжительность личиночного развития в годах

С момента рождения до окукливания личинки проходят 10-14 возрастов. Интенсивность и скорость развития проволочников в значительной степени зависят от температуры и влажности почвы, а также от качества пищи. Температурный режим почвы в северных и южных частях ареалов видов сказывается на скорости развития проволочников и определяет продолжительность генерации

Закончившие питание личинки превращаются в куколок, которые располагаются в почвенной пещерке на глубине 5-20 см. Стадия куколки продолжается от 7 до 28 дней. Во второй половине лета из куколок появляются жуки, большинство из которых остается в почве до весны следующего года. Выход жуков из куколок происходит в основном весной (таблица 3.2.1.2), при температуре 10–11ºC.

Таблица 3.2.1.2 – Фенология лёта фоновых видов щелкунов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Виды** | Апрель | Май  | Июнь  | Июль  |
| Ι | ΙΙ | ΙΙΙ | Ι | ΙΙ | ΙΙΙ | Ι | ΙΙ | ΙΙΙ | Ι | ΙΙ | ΙΙΙ |
| *Agriotes meticulosus*  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Agriotes sputator*  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Agriotes lineatus*  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Agriotes obscurus* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Selatosomus latus* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

У широкого щелкуна (*Selatosomus latus*) на севере лёт наблюдается с начала мая примерно до середины июня, на юге Восточно-Казахстанской области – со второй половины апреля.

**3.2.2 Трофические связи личинок и имаго щелкунов Казахстана**

Имаго щелкунов, как правило, являются фитофагами, питаясь нектаром и пыльцой, а также тканями вегетативных органов растений - молодыми листьями и стеблями трав, свежими побегами и листвой деревьев и кустарников. Характер предпочитаемых растений – в прямой зависимости от стации обитания жуков.

Имаго дополнительно питается на разных видах растений для созревания яиц, но существенного вреда они не наносят. Спаривание жуков происходит на поверхности почвы, к яйцекладке самки приступают через одни-двое суток после копуляции.

Большинство выявленных в Казахстане видов личинок щелкунов принадлежат к родам *Agriotes* и *Selatosomus.* Наиболее массовыми из них являются личинки следующих видов: туркестанского (*Agriotes meticulosus*), посевного (*A. sputator*) и темного (*A. obscurus*), а также широкого (*Selatosomus latus)* (р**исунок** 3.2.1.1).

**Рисунок** 3.2.2.1 – **Соотношение плотности фоновых видов проволочников (число экз. на м2) в ландшафтных зонах**

Средняя плотность личинок щелкунов за годы исследований составляла не более 13-17 экз/м2, что практически не превышает порог вредоносности (15 экз/м2). Фоновые виды фауны Казахстана питаются в основном листьями злаков.

Различные виды щелкунов имеют разнообразные предпочтения в отношении местообитания и кормовых растений, это связано с их адаптацией к конкретным экосистемам и доступным ресурсам в их среде обитания.

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

1. В результате проведенных исследований на территории Казахстана выявлено 167 видов, принадлежащих к 47 родам, 16 трибам и 9 подсемействам жуков-щелкунов, это 1,4% от общего числа видов семейства Elateridae, распространенных по всему миру.

2. Выделено два фаунистических комплекса: **это равнинные** (лесные, степные, включающий фауну лесостепи, а также пустынный, включающий фауну полупустыни) и **горных систем**. Щелкуны лесостепи представлены 37 видами, относящимися к 17 родам, в степи представлены 27 видами, относящимися к 13 родам, в пустыни отмечено 21 видов щелкунов, относящихся к 9 родам. В интразональной зоне, в пойме зарегистрированы 54 вида щелкунов, относящихся к 23 родам и 5 подсемействам. В предгорной зоне и низкогорьях Тянь-Шаня зарегистрировано 33 видов, относящихся к 12 родам. Горно-лесной пояс Тянь-Шаня отличается большим разнообразием экологических условий (хвойные и широколиственные леса, каменистые степи, реки) – здесь отмечены 28 видов из 12 родов. Для субальпийских лугов и альпийского пояса Тянь-Шаня известно 6 видов, относящихся к 4 родам.

В зоогеографическом отношении региональная фауна щелкунов составляют 21 зоогеографический комплекс. Основа фауны – это широко распространенные виды Европейско-сибирского ареала (26,1%).

3. Выявлены две фенологические группы по срокам активности имаго: 1) весенней и 2) весенне-летний, включающий виды с активным лётом ранней весной и примерно одинаковой численностью в течение весенне-летнего сезона.

4. Установлена пищевая специализация проволочников Казахстана: полифаги – 80,0%, хищники и некрофаги – 15,0%, на долю преимущественных фитофагов, среди которых отмечены наиболее вредоносные виды, приходится всего 5,0%. Тип питания имаго установлен для 66 видов элатерид.

5. Впервые детально изучены жизненные циклы фоновых видов казахстанских жуков-щелкунов: *Agriotes meticulosus*, *A. sputator*, *A. lineatus*, *A. obscurus*, *Selatosomus latus*. Ущерб сельскохозяйственным культурам можно ожидать в лесостепной и степной зоне от *A. sputator*, *A. lineatus* и от *Selatosomus latus*, а в полупустыне и пустынной зоне – от *A. meticulosus* – одного из наиболее массовых и вредоносных видов.

# **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Агротехнические меры борьбы и организационно-хозяйственные мероприятия в лесостепной и степной зоне от *Agriotes sputator, A. lineatus* и от *Selatosomus latus*, а в полупустыне и пустынной зоне – от *A. meticulosus.* Соблюдение севооборотов, способствующих снижению численности проволочников.
2. Рекомендовать механические обработки почвы в уязвимые фазы вредителя: окукливание, массовые линьки личинок, активизирующие деятельность энтомофагов: рыхление, культивации.
3. Предложить образовательные программы по определению этого важного в практическом аспекте семейства, которое будет служить справочным пособием для энтомологов, работников службы защиты растений и карантинной инспекции при определении видов.

# **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. Орманова, Г.Ж. К фауне жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) юга и юго-востока Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова // Изв. МОН НАН РК. Сер. биол. и мед. 2001. – № 3. – С. 30-36.
2. Орманова, Г.Ж. Жуки-щелкуны (Сoleoptera, Еlateridae) Западного Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова, Ф.А. Сараев, Б.Ж. Джангазиева //Изв. НАН РК. Сер. биол. и мед. – 2007. – № 5. – С. 34-38.
3. Орманова, Г.Ж. Экология фоновых видов жуков-щелкунов (Сoleoptera, Еlateridae) Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова // Вестн. КазНУ. Сер. экол. – 2009. – Т.26, № 3. – С. 40-44: URL: <https://bulletin-ecology.kaznu.kz/index.php/1-eco/article/view/88>
4. Первичные материалы для составления Кадастра животного мира Алматинской области (жуки-щелкуны) [Текст]: к 20-летию независимости РК // Тр. Ин-та зоологии. – Алматы, 2011. – Т. 52. – С. 597.
5. Материалы к Кадастру животного мира Алматинской области [Текст]: к 20-летию независимости РК // Тр. Ин-та зоологии. – Алматы, 2011. – Т. 53. – Ч.: 1-насекомые (жуки-щелкуны). – С. 381.
6. Орманова, Г.Ж. К видовому составу паразитов саранчовых (Orthoptera, Acrididae) в Казахстане [Текст] / И.И. Темрешев, Г.Ж. Орманова // Вестн. КазНУ. Сер. экол. – 2013. – Т. 39, № 3. – С. 139-143.
7. Орманова, Г.Ж. Аннотированный список жесткокрылых (Insecta, Coleoptera), пойманных в 2011 г. на свет в Государственном Национальном Природном Парке «Алтын-Эмель» и сопредельных территориях [Текст] / И.И. Темрешев, В.А. Кащеев, Г.Ж. Орманова // Вестн. КазНУ. Сер. экол. – 2014. – Т. 40, № 1. – C. 418-423.
8. Орманова, Г.Ж. К биологии и распространению некоторых видов жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) в Казахстане [Текст] / И.И. Темрешев, М.К. Чильдебаев, Г.Ж. Орманова // Вест. КазНУ. Сер. экол. – 2014. – Т. 40, № 1. – С. 424-426.
9. Орманова, Г.Ж. Материалы к фауне жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Южного Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова, И.И. Темрешев // Междунар. конф. "Современные проблемы охотнич. хоз-ва Казахстана и сопредельных стран", Алматы, 2014. – С. 518-523.
10. Орманова, Г.Ж. Трофические связи личинок и имаго щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова, И.И. Темрешев // Вестн. КазНУ. Сер. экол. – 2014. – Т.42, № 3. – С. 232-237.
11. Орманова, Г.Ж. Определительная таблица жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова // Вестн. КазНУ. Сер. экол. – 2015. – Т. 44, № 2. – С. 694–711.
12. Орманова, Г.Ж. Родо-видовой состав жуков - щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова // Изв. ВУЗов. – Бишкек, 2015. – № 2. – С. 15-22: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23936590>
13. Орманова, Г.Ж. Материалы к фауне жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Восточного Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова // [Известия ВУЗов Кыргызстана](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=53376) В изд. «[Общество с ограниченной ответственностью "Наука и новые технологии"](http://elibrary.ru/publisher_titles.asp?publishid=15541" \o "Список журналов издательства)», Бишкек, 2017. – С. 26-29: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28864802>
14. Орманова, Г.Ж., Ященко, Р.В. Горная фауна жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана [Текст] / Г.Ж. Орманова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2022. – №6. – С. 63-67: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49830029>
15. Орманова, Г.Ж., Ященко, Р.В. Сравнительный анализ фауны жуков-щелкунов (Coleoptera, Elateridae) Казахстана и сопредельных стран [Текст] / Г.Ж. Орманова // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2022. – №6. – С. 68-75: URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49830030>

**Орманова Гаухар Жүрсүнбек кызынын «Казакстандагы тырсылдак коңуздарынын (Coleoptera, Elateridae) биологиялык өзгөчөлүктөрү жана таралышы» деген темада 03.02.04 - зоология адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты илимий даражасына изденүү үчүн жазылган диссертациясынын кыскача**

**КОРУТУНДУСУ**

**Негизги сөздөр:** чыкылдак коңуздар, сым курттар, экологиялык жана фауналык мүнөздөмөлөр, фенология, трофикалык байланыштар.

**Изилдөө объектиси:** чыкылдак коңуздар (Coleoptera, Elateridae)

**Изилдөөнүн предмети:** Казакстандагы чыкылдак коңуздарынын фаунасынын түрдүк курамын тактоо; ландшафттык зоналар жана жашоо чөйрөлөрү боюнча чыкылдак коңуздарынын таралышынын аймактык өзгөчөлүктөрүн изилдөө; Казакстандагы чыкылдак коңуздарынын фонддук түрлөрүнүн фенологиясын аныктоо; биоценоздордогу чыкылдак коңуздардын трофикалык байланыштарын аныктоо.

**Иштин максаты:** чыкылдак коңуздарынын түр курамын, биологиялык өзгөчөлүктөрүн жана Казакстанда таралышын изилдөө.

**Окуунун методологиялык негизи:** талаа жана кабинет.

**Алынган жыйынтыктар жана алардын жаңылыктары:** Казакстандагы чыкылдак коңуздарын инвентаризациялоо жүргүзүлдү. 47 урууга, 16 урууга жана 9 түркүмгө таандык 167 түрдүн жашоо чөйрөсү аныкталган. Казакстандын фаунасында 11 уруу жана 45 түр (27,4%) менен берилген ценицерини уруусу эң көп түрдүүлүккө ээ экендиги аныкталды. Чыкылдак коңуздарынын таксономиялык топторунун Казакстанда таралышынын мыйзам ченемдүүлүктөрү аныкталган. Биринчи жолу фондо түрлөрдүн биологиясы (*Agriotes meticulosus*, *A. sputator*, *A. lineatus*, *A. obscurus*, *Selatosomus latus*), Казакстандын популяциясы деталдуу изилденген. Казакстандын кургак зонасында чоңдордун 66 түрү үчүн тамак-аш адистештирилгендиги жана сымал курттардын вертикалдык миграциясы аныкталган.

**Колдонуу боюнча сунуштар**: алынган маалыматтарды айыл жана токой чарбасы, билим берүү жана илим кызматкерлери, биологдор жана экологдор, биология жана айыл чарба факультеттеринин студенттери пайдалана алышат. Казакстандагы чыкылдак коңуздарынын аннотацияланган тизмеси аймактар боюнча зым курттары менен күрөшүү боюнча иш-чараларды уюштуруу, алдын алуу жана жүргүзүү үчүн негиз боло алат.

**Колдонуу чөйрөсү:** Изилдөөнүн натыйжалары жогорку окуу жайларында «Зоология», «Энтомология» дисциплиналары боюнча окуу процессинде жана зоология боюнча талаа окуусунда колдонулат.

**РЕЗЮМЕ**

диссертации Ормановой Гаухар Журсинбековны на тему: «Биологические особенности и распространение жуков-щелкунов (Сoleoptera, Еlateridae) Казахстана», на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Ключевые слова: жуки-щелкуны, проволочники, эколого-фаунистическая характеристика, фенология, трофические связи.

Объект исследования: жуки-щелкуны (Сoleoptera, Еlateridae).

Предмет исследования: уточнение видового состава фауны жуков-щелкунов Казахстана; изучение региональных особенностей распределения щелкунов по ландшафтным зонам и местообитаниям; установление фенологии фоновых видов жуков-щелкунов Казахстана; выявление трофических связей щелкунов в биоценозах.

Целью работы: изучение видового состава, особенностей биологии и распространения жуков-щелкунов в Казахстане.

Методологическая основа исследования: полевой и камеральный.

Полученные результаты и их новизна: проведена инвентаризация жуков-щелкунов Казахстана. Установлено обитание 167 видов, принадлежащих к 47 родам, 16 трибам и 9 подсемействам. Выявлено, что наибольшим видовым многообразием обладает триба Ctenicerini, представленная в фауне Казахстана 11 родами и 45 видами (27,4%). Установлены закономерности распространения таксономических групп щелкунов в Казахстане. Впервые подробно изучена биология фоновых видов (*Agriotes meticulosus*, *A. sputator*, *A. lineatus*, *A. obscurus*, *Selatosomus latus*) жуков-щелкунов Казахстанской популяции. Выявлена пищевая специализация для 66 видов имаго и вертикальные миграции проволочников в аридной зоне Казахстана.

**Рекомендации по использованию:** полученные данные могут быть использованы работниками сельского и лесного хозяйства, образования и науки, специалистами-биологами и экологами, студентами биологического и сельскохозяйственного профиля. Аннотированный список щелкунов Казахстана может служить основой для организации, профилактики и проведения мероприятий по контролю проволочников по регионам.

Область применения: Результаты исследования будут применяться в учебном процессе в высших учебных заведениях при проведении дисциплин «Зоология», «Энтомология», и при проведении учебно-полевой практики по зоологии.

**SUMMARY**

**dissertation by Gaukhar Zhursinbekovna Ormanova on the topic: «Biological characteristics and distribution of click beetles (Coleoptera, Elateridae) of Kazakhstan», for the degree of candidate of biological sciences in specialty 03.02.04 – zoology**

**Key words:** click beetles, wireworms, ecological and faunal characteristics, phenology, trophic connections.

**Object of study:** click beetles (Coleoptera, Elateridae).

**Subject of research:** clarification of the species composition of the fauna of click beetles in Kazakhstan; study of regional features of the distribution of click beetles across landscape zones and habitats; establishing the phenology of background species of click beetles in Kazakhstan; identification of trophic connections of click beetles in biocenoses.

**The purpose of the work:** to study the species composition, biological features and distribution of click beetles in Kazakhstan.

**Methodological basis of the study:** field and office.

**The results obtained and their novelty**: an inventory of click beetles in Kazakhstan was carried out. The habitat of 167 species belonging to 47 genera, 16 tribes and 9 subfamilies has been established. It was revealed that the tribe Ctenicerini has the greatest species diversity, represented in the fauna of Kazakhstan by 11 genera and 45 species (27.4%). The patterns of distribution of taxonomic groups of click beetles in Kazakhstan have been established. For the first time, the biology of background species (*Agriotes meticulosus* Candeze, 1863, *A. sputator* Linnaeus, 1758, *A. lineatus* Linnaeus, 1767, *A. obscurus* Linnaeus, 1758, *Selatosomus latus* Fabricius, 1801) of click beetles of the Kazakhstan population was studied in detail. Food specialization for 66 species of adults and vertical migrations of wireworms in the arid zone of Kazakhstan were revealed.

**Recommendations for use**: the data obtained can be used by workers in agriculture and forestry, education and science, biologists and ecologists, students of biology and agriculture. An annotated list of click beetles in Kazakhstan can serve as the basis for organizing, preventing and carrying out measures to control wireworms by region.

**Scope of application:** The results of the study will be used in the educational process in higher educational institutions when conducting the disciplines «Zoology», «Entomology», and during field training in zoology.