

*На правах рукописи*

**КАБАК  
Илья Игоревич**

**Жужелицы рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae)  
Тянь-Шаня**

Специальность: 03.00.09—энтомология

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Санкт-Петербург  
2008

Работа выполнена в Государственном научном учреждении  
Всероссийский НИИ защиты растений Российской академии  
сельскохозяйственных наук (ГНУ ВИЗР РАСХН) и в  
Зоологическом институте Российской академии наук (ЗИН РАН)

Научный руководитель:  
доктор биологических наук,  
профессор  
**О.Л. Крыжановский**

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор  
**Тобиас Владимир Иванович**

кандидат биологических наук  
**Шамшев Игорь Васильевич**

Ведущее учреждение:

**Московский государственный педагогический университет**

Защита диссертации состоится «26» июня 2008 г. в 10 часов на заседании диссертационного совета Д 006.015.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте защиты растений по адресу: 196608, Санкт-Петербург, Пушкин, шоссе Подбельского, д. 3.

Факс: (812) 470-51-10; e-mail: vizrspb@mail333.com

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений

Автореферат разослан «26» мая 2008 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук

Г.А. Наседкина

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Введение

#### Актуальность исследования

Род *Carabus* L. – один из крупнейших в семействе жужелиц (Coleoptera, Carabidae). К настоящему времени известно около 900 видов, причем каждый год публикуются описания десятков новых таксонов. Ареал рода голарктический, однако подавляющее большинство видов распространено в Палеарктике. Наибольшее видовое разнообразие характерно для фаун горных систем.

Представители рода играют существенную роль в естественных и антропогенных ландшафтах, приемы их сбора просты, а определение не сопряжено с использованием трудоемких методов. Это объясняет частый выбор *Carabus* в качестве модели как для теоретических (например, зоогеографических), так и для прикладных разработок (мониторинг состояния ценозов, биологический метод борьбы с вредителями сельского хозяйства и промежуточными хозяевами гельминтов скота). Обширный материал по группе, собранный за последнее столетие, отчасти является следствием большой популярности *Carabus* среди коллекционеров. В результате рассматриваемый род стал одним из наиболее полно изученных в семействе. За последние 25 лет было опубликовано большое количество работ по систематике этого рода, изданы многочисленные мировые и региональные каталоги с более или менее подробными данными о распространении; описаны сотни таксонов. Однако обращает на себя внимание значительная неравномерность в изученности различных регионов. Например, по территории Европы, включая европейскую часть России, имеется очень подробная информация, обобщенная недавно в фундаментальных работах Турина и соавторов (Turin et al., 1993, 2003). Горные территории Азии изучены значительно хуже. Что касается Тянь-Шаня, сравнительно богатый материал накоплен только из окрестностей крупных городов (Алма-Ата, Бишкек, Ташкент) и магистральных автотрасс, но даже имеющаяся информация до сих пор не обобщена. Хуже всего изучены горы восточной половины Тянь-Шаня, находящиеся в пределах Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая.

Последняя ревизионная работа по роду *Carabus* Средней Азии была опубликована 55 лет назад (Крыжановский, 1953). В ней для Тянь-Шаня было указано 78 видов. С тех пор собран обширный материал со всей территории этой горной страны, появились новые методики, позволившие уточнить статус большинства таксонов, стали доступны для российских специалистов типы многих видов, хранящиеся в европейских музеях, разными авторами опубликованы описания свыше 140 таксонов из региона, в том числе многих спорных. Давно назрела необходимость обобщения данных по населению, экологическим и зоогеографическим особенностям *Carabus* Тянь-Шаня с учетом накопленных знаний. Решению этих проблем и посвящена предлагаемая работа.

#### Цель и задачи исследования

Основной целью работы является изучение фауны жужелиц рода *Carabus* Тянь-Шаня, ее экологических и зоогеографических особенностей. Для этого предполагалось решить следующие задачи:

1. Выявить таксономический состав фауны рода в исследуемом регионе.

2. Изучить особенности биотопической приуроченности и вертикального распределения.
3. Проанализировать морфоэкологические адаптации и спектр жизненных форм.
4. Изучить конкурентные отношения близких видов при симпатрии.
5. На основе анализа распространения таксонов построить схему частного зоогеографического районирования Тянь-Шаня.
6. Выявить особенности влияния антропогенных факторов на фауну, отобрать виды для включения в национальные Красные книги.

### **Научная новизна**

Описано 18 новых для науки видов и 23 подвида; 22 названия сведены в синонимы; 4 таксона восстановлены из синонимов; изменен статус 30 таксонов; предложено одно замещающее название; 4 вида перемещены в другой подрод; обозначены лектотипы 6 таксонов; для 8 видов, известных ранее лишь по типовым экземплярам, впервые даны сведения о распространении; 3 вида впервые указаны для фауны бывшего СССР, 3 вида исключены из списков этой фауны; 4 вида впервые указаны для фауны Казахстана, 2 вида – для Китая и 1 вид – для Таджикистана; для подавляющего большинства таксонов существенно уточнены опубликованные ранее сведения об особенностях экологии и о распространении, в том числе выявлены все ошибочные указания. Впервые исследована фауна жужелиц многих труднодоступных районов Джунгарского Алатау, Туркестанского и Алайского хребтов и всех частей Тянь-Шаня, включая Восточный. Впервые предложена схема зоогеографического деления китайской части рассматриваемой горной системы на базе анализа распространения жесткокрылых. Существенно уточнены границы зоогеографических округов и провинций на территории Тянь-Шаня.

### **Теоретическая и практическая ценность**

Результаты исследований могут быть использованы для построения схем зоогеографического районирования Средней Азии и для реконструкции генезиса ее горной энтомофауны, для оценки биоразнообразия как Тянь-Шаня в целом, так и его частей в пределах административных границ государств региона: Казахстана, Киргизии, Узбекистана, Таджикистана, Китая. Сведения по редким и исчезающим видам могут быть полезными при выборе охраняемых территорий и при составлении государственных и региональных Красных книг; эти данные частично были опубликованы нами в Красных книгах Казахстана (1991, 2003) и Алма-Атинской области (2006). Сведения по распространению и биотопической приуроченности представителей рода могут помочь в выборе средств биологической борьбы с вредителями сельского хозяйства и промежуточными хозяевами гельминтов скота на горных пастбищах.

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 29 работ, в том числе 4 – в ведущих рецензируемых научных журналах и 6 – на иностранных языках.

### **Апробация работы**

Результаты работы по теме диссертации докладывались на II Всесоюзном карабидологическом совещании (Махачкала, 1986), на X съезде Всесоюзного энтомологического общества (Ленинград, 1989), на конференции «Животный мир Казахстана» (Алма-Ата, 1991), на международной научной конференции, посвященной

120-летию со дня рождения В.А.Догеля и 70-летию академической науки Казахстана (Алма-Ата, 2002), на трех Международных конференциях по биоразнообразию высокогорий Средней Азии в Грайфсвальдском университете, Германия (8-10 Workshops "The Biodiversity in the Higher Mountains of Middle Asia", Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald, 2005, 2006, 2007), на семинарах лаборатории систематики насекомых Зоологического института РАН 23 января 1991 г., 4 февраля и 17 ноября 1992 г. и 25 апреля 2008 г., а также на семинаре лаборатории биометода ВИЗР РАСХН 11 апреля 2008 г.

### **Структура и объем работы**

Работа состоит из введения, 6 глав, выводов и приложения, изложена на 136 страницах, приложение состоит из 96 страниц. Список литературы включает 180 названий, 120 из них на иностранных языках.

### **Благодарности**

Автор искренне благодарен за предоставленный материал и помощь в работе: И.А.Белоусову, Б.М.Катаеву, А.Г.Ковалю, Г.С.Медведеву, А.А.Молчанову и А.К.Чистяковой (Санкт-Петербург), А.Е.Бриневу, К.В.Макарову, А.В.Маталину, С.В.Мурзину (Москва), А.В.Громову, Т.Н.Дуйсебаевой, П.А.Есенбековой, А.Б.Жданко, Е.В.Ишкову, Р.Х.Кадырбекову, В.Л.Казенасу, С.В.Колову, И.Д.Митяеву, Г.В.Николаеву, А.Е.Сливкину, М.К.Чильдебаеву, Р.В.Ященко (Алма-Ата), С.В.Овчинникову и С.А.Торопову (Бишкек), В.Г.Долину и А.В.Пучкову (Киев), И.К.Лопатину, С.В.Салуку и А.К.Тишечкину (Минск), Е.В.Комарову (Волгоград), А.А.Клименко (Тверь), Р.Ю.Дудко (Новосибирск), Ю.Ю.Третьякову (Никополь), Б.Бржезине (B. Březina) и Й.Готтвальду (J. Gottwald) (оба – Praha), Я.Калабу (J. Kaláb, Jinačovice), Ф.Даржу (Ph. Darge, Clenay), К.Оврэ (Cl. Auvray, St. Sulpice), Д.Вразе (D. Wrase, Berlin), Х.Рейтеру (Ch. Reuter, Hamburg), Г.Мюллеру-Мотцфельду (G. Müller-Motzfeld) (Greifswald) и многим другим коллегам и друзьям.

Автор благодарен за предоставление типового материала: О.Л.Крыжановскому, Г.С.Медведеву и Б.Н.Катаеву (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург), Н.Б.Никитскому (Зоологический музей МГУ, Москва), К.В.Макарову (Московский государственный педагогический университет, Москва), А.В.Пучкову (Институт зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАН Украины, Киев), Ю.С.Тарбинскому и С.В.Овчинникову (Биолого-почвенный институт НАН Киргизии, Бишкек), В.А.Лобкову и Ю.В.Суворову (Одесский государственный университет, Одесса), Б.Бругге (Dr. V.Brugge, Zoologisch Museum Amsterdam), Т.Дёву (Dr. Th.Deuve, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), Й.Елинеку (Dr. J.Jelinek, Národní Museum v Praze, Kunratice-Praha), Ф.Хике и М.Улигу (Dr F.Hieke, Dr. M.Uhlig, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlin), Х.Шёнманну (Dr. H.Schönmann, Naturhistorisches Museum, Wien).

Отдельная благодарность всем, кто делил со мной трудности горных походов: И.А. и Е.Н.Белоусовым, Г.Э.Давидьяну, Б.М.Катаеву, А.А. и Л.Л.Молчановым, А.В.Фролову (Санкт-Петербург), А.Б.Жданко, Р.В.Ященко (Алма-Ата), Е.В.Комарову и А.А.Кравцу (Волгоград), Г.Мейсоннье (G. Meissonnier, Blois), А.В.Пучкову (Киев), А.Салдайтису (A. Saldaitis, Vilnius), С.В.Салуку и А.К.Тишечкину (Минск), А.Ю.Солодовникову (Копенгаген), Ю.Ю.Третьякову (Никополь), А.Г.Шатровскому (Харьков) и В.И.Щурову (Краснодар).

С сердечной благодарностью вспоминаю своего учителя Олега Леонидовича Крыжановского, без которого не было бы этой работы.

### **Глава 1. История изучения**

В главе дан исторический очерк изучения тянь-шаньских представителей рода от начала 40-х годов XIX века до наших дней.

### **Глава 2. Материалы и методы исследований**

#### **2.1. Материал**

В основу работы легли многолетние сборы автора, сделанные в регионе в период с 1977 по 2007 год. С 1977 по 1983 годы сборы проводились преимущественно на стационарах (хр. Заилийский и Кунгей Алатау, р. Или), с 1984 по 1989 – в составе экспедиционных отрядов лаборатории энтомологии Института зоологии АН Казахстана (в пределах Юго-Восточного Казахстана), а с 1989 по 2007 – в ходе пеших маршрутных экспедиций. Походы проходили по следующим горным районам: Джунгарский Алатау (1989-1991, 1994-2002), Северный Тянь-Шань (1989-1995, 1998), Западный Тянь-Шань (1990-1995, 1997, 1998), Внутренний Тянь-Шань (1993, 1994, 1998), Центральный Тянь-Шань (1989, 1991-1993, 1998), Восточный Тянь-Шань (1999-2001, 2003, 2006), Туркестанский хр. (1996-1998), Алайский хр. (1994, 1996, 1997).

Помимо собственных сборов, были обработаны богатейшие материалы из региона (в том числе на вате) Зоологического института РАН (Санкт-Петербург), а также коллекции, хранящиеся в Зоологическом музее МГУ и Московском государственном педагогическом университете (Москва), Институте систематики и экологии животных СО РАН (Новосибирск), Институте зоологии НАН Казахстана и Казахском национальном университете (Алма-Ата), Институте зоологии им. И.И.Шмальгаузена НАН Украины (Киев), Биолого-почвенном институте НАН Киргизии (Бишкек), Грайфсвальдском университете (Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald) и др. Кроме того, многие коллеги любезно предоставили на обработку свои материалы из Тянь-Шаня.

Всего было обработано свыше 10 тысяч экземпляров жуужелиц рода *Carabus*.

#### **2.2. Методы исследований**

Главной задачей полевых работ было исследование малоизученных и труднодоступных высокогорных районов Тянь-Шаня. Следуя этой задаче, основным методом получения материала был избран ручной сбор в ходе многодневных пеших экспедиций. Маршруты прокладывались по экологическим профилям вдоль направления изменений важнейших абиотических и биотических факторов (гигротермический режим, механический состав почвы, смена растительных сообществ). Жуужелицы собирались и фиксировались традиционными методами.

Для достоверного определения, как правило, необходимо изучение гениталий самцов, в том числе внутренних структур – агганопоориуса и эндофаллуса. Методика приготовления препаратов эндофаллуса в настоящее время широко используется карабидологами России и Японии, а в Европе и в Америке она так и не стала популярной. Тщательно размоченный эдеагус насаживали на медицинскую иглу соответствующего размера и фиксировали на ней тонкой хлопчатобумажной ниткой. С помощью шприца воздухом или водой под давлением выворачивали эндофаллус, затем высушивали его в максимально раздутном состоянии над источником тепла

(электроплитка). Анализ признаков строения эндофаллуса очень продуктивен при изучении целого ряда групп рода.

### 2.3. Характеристика района исследования

В главе дана характеристика Тянь-Шаня: границы горной страны, рельеф, физико-географическое районирование, геологическая история, климат, высотная поясность.

Тянь-Шань, крупнейшая горная система Средней Азии, простирается от Кызылкумов и Памирского плато на западе до пустыни Гоби на востоке, занимая территорию Восточного Узбекистана, Северного Таджикистана, Южного Казахстана, Киргизии и Синьцзян-Уйгурского автономного района Китая. Длина тянь-шаньских гор около 2500 км, ширина примерно 490 км. Высочайшие вершины – пики Победы (7439 м) и Хан-Тенгри (6998 м) находятся в центре горной системы. Хребты Тянь-Шаня расположены преимущественно в широтном направлении, большинство из них выше снеговой линии.

К началу неогена Тянь-Шань представлял собой всхолмленный пенеплен, из которого выступали, немного превосходя снеговую линию, лишь хребты северной периферии (Максимов, 1985; Казенас, Байшашов, 1999). Котловины (Илийская, Иссык-Кульская, Нарынская, Юлдузская) были заполнены озерами, более мелкие озера существовали в Кегенской, Кочкорской, Тюлекской и Джумгольской долинах. Реки были спокойными и текли в широтном направлении. В центре горной страны лежала обширная широтная депрессия, ограниченная с севера Заилийским и Кунгей Алатау, с юга – невысоким Терской Алатау, переходящим в низкое нагорье на востоке. На территории современных Восточного, Центрального и Внутреннего Тянь-Шаня находилось плато с едва намеченными в виде валов хребтами. Общий подъем Тянь-Шаня начался в неогене. Воздымание происходило импульсами, которых было не менее 5. Самая значительная тектоническая перестройка Тянь-Шаня произошла во время последнего межледниковья около 35 тыс. лет назад (Максимов, 1985), однако отдельные участки претерпевали существенные изменения и позже, в голоцене. В результате тектонических движений поднялись (с амплитудой до 1.5 км) Заалайский хр., Кокшаал, Центральный Тянь-Шань, образовалось несколько мощных тектонических разломов, озера (кроме Иссык-Куля) были выплеснуты на равнины, речная сеть приобрела современный облик с характерными ступенчатыми изгибами. Появление высоких гор способствовало затруднению движения воздушных масс и, как следствие, континентализации климата. Плейстоценовых оледенений на Тянь-Шане было 4, последнее сопровождалось распространением степей и полупустынь.

Современное положение Тянь-Шаня в глубине материка в окружении пустынь на значительном удалении от океанов и крупных озер обуславливает резкую континентальность климата. Основной источник атмосферной влаги – атлантические массы, приходящие с запада. Распределение этой влаги по хребтам и высотным зонам неравномерно. Максимум увлажнения получают горы по бортам крупных долин, открытых на запад (Ферганская, Илийская), а также северные склоны периферийных хребтов (Таласский, Киргизский, Заилийский, Джунгарский Алатау). Горы, расположенные во внутренних районах, находятся в дождевой тени и отличаются преобладанием сухих открытых ландшафтов (большая часть Внутреннего Тянь-Шаня, запад Иссыккульской котловины, Центральный Тянь-Шань, Юлдуз). Южные склоны гор довольно сухие, что усиливается большей по сравнению с северными склонами крутизной рельефа. В летние месяцы максимум осадков приходится на высокогорья (в

том числе за счет локальных воздушных потоков), в зимние – на предгорья и подгорные долины.

### **Глава 3. Фауна жужелиц рода *Carabus* Тянь-Шаня**

С территории Тянь-Шаня выявлено 114 видов (191 таксон видовой группы) рода *Carabus*. Они относятся к 23 под родам, объединенным в 6 групп: *Spinulati*, *Digitulati*, *Lipastromorphi*, *Archicarabomorphi*, *Metacarabi*, *Neocarabi* (система предложена Т. Дёвом – Deuve, 2004).

Следует отметить, что в современной классификации не используется предложенное Э. Рейтером (Reitter, 1896) и принятое многими авторами разделение рода на короткочелюстных (*Carabi brevimandibulari*) и длинночелюстных карабусов (*Carabi longimandibulari*). Тем не менее, виды групп, входящих в *Carabi brevimandibulari*, несмотря на отсутствие родства, демонстрируют сходные адаптации к внешним условиям и стратегии освоения территории, отличные от таковых у *Carabi longimandibulari*. Поэтому в дальнейшем для удобства мы будем пользоваться этими названиями.

Распределение таксонов по под родам выглядит следующим образом: 6 под родов имеют по 10 и более видов в регионе: *Ophiocarabus* Rtt. (17 видов), *Cryptocarabus* Rtt. (12 видов), *Semnocarabus* Rtt. (11 видов), *Cyclocarabus* Rtt., *Eotribax* Sem. и *Leptoplesius* Rtt. (по 10 видов). На долю этих под родов приходится 61 % региональной фауны. Еще три под рода имеют от 5 до 9 видов: *Alipaster* Rtt. (9 видов), *Cratocechenus* Rtt. и *Cratophyrtus* Rtt. (по 5 видов), на их долю приходится 17 %. Доля остальных 14 под родов составляет 21 % фауны региона. Интересно, что наиболее богаты видами эндемичные под роды *Carabi brevimandibulari*, а из *Carabi longimandibulari* больше всего видов приходится на под роды *Eotribax*, *Leptoplesius* и *Alipaster*, представителями которых являются высокогорные, преимущественно петрофильные виды.

### **Глава 4. Экологические особенности жужелиц рода *Carabus* Тянь-Шаня**

#### **4.1. Биотопическая приуроченность и вертикально-поясное распределение**

По отношению к влажности среды *Carabus* делятся на гигрофилов, мезофилов и мезоксерофилов. Гигрофилов на Тянь-Шане всего два вида, они обладают транспалеарктическими ареалами и заходят лишь на север региона. Мезофилы составляют подавляющее большинство фауны (92 %), обитают в горах повсеместно и почти все эндемичны для региона. Мезоксерофилы (7 % фауны) представлены эндемичными для Тянь-Шаня видами, многие из них имеют небольшие ареалы. Подавляющее большинство мезоксерофилов (в том числе все виды, связанные с эфемеровыми сообществами, и все таксоны с узкими ареалами), населяют предгорья Тянь-Шаня, открытые влажным западным воздушным потокам. Районы, обращенные к Джунгарским пустыням и к Такла-Макану, а также все сухие внутренние котловины лишены собственных мезоксерофильных видов.

По биотопической приуроченности *Carabus* Тянь-Шаня делятся на два комплекса – зональный и интразональный. Естественные зональные биотопы можно разделить на открытые (полупустыни, степи и луга) и закрытые (различные типы лесов). Обращает на себя внимание отсутствие на Тянь-Шане настоящих лесных видов, столь обычных в фаунах большинства горных систем. Это можно объяснить вероятным отсутствием преемственности между фаунами *Carabus* третичных лесов Тургайской флоры и населением современных горных лесов Тянь-Шаня. Что тугайных лесов, то она



является производной от плакорной фауны близлежащих гор и состоит как из мезофильных, так и из мезоксерофильных видов. В интразональном комплексе наибольшее значение имеют петрофилы. Они отсутствуют в предгорьях, а в верхних поясах гор часто демонстрируют сходные с высокогорными плакорными элементами закономерности распространения.

Вертикально-поясное распределение *Carabus* в горах Тянь-Шаня (как и сама высотная поясность этой горной системы) выражено менее отчетливо, чем, к примеру, на Кавказе или в Сино-Тибетских горах и играет второстепенную роль по сравнению с биотопической приуроченностью.

#### 4.2. Анализ жизненных форм жувелиц рода *Carabus* Тянь-Шаня

В применении к тянь-шаньской фауне рассмотрены основные направления морфологической специализации по трем главным параметрам, обозначенным в работе К.В.Макарова и С.Л.Егорова (Макаров, Егоров, 1986).

Степень уплощения тела. Плоские (петрофильные) составляют 19.9 % фауны, умеренно выпуклые – 63.8 %, выпуклые (плакорные) – 16.3 %. На Тянь-Шане отсутствуют выпуклые крупные нецехенизованные виды типа *Megodontus* Solier, обычные как в горах Европы и Кавказа, так и в Сибири, а также крупные нецехенизованные петрофилы (типа кавказских *Tribax* F.-W.).

Размер. На Тянь-Шане нет по-настоящему крупных видов типа *Procerus* Rtt., *Imaibius* Vat. или *Coptolabrus* Solier. Доля крупных *Carabus* с высотой уменьшается, а мелких увеличивается; на низких высотах мелкие виды населяют ксерофильные станции.

Пищевая специализация. Цихризované виды на Тянь-Шане отсутствуют, хотя широко представлены во всех горах пояса альпийского орогенеза, включая Гиссаро-Дарваз (подрод *Gonicarabus* Géh.). Доля цехенизованных видов, наоборот, необычно высока (36 %) по сравнению с фаунами других горных систем в пределах ареала рода.

#### 4.3. Симпатрия и стратегия конкурентной борьбы

Как уже было показано И.А.Белоусовым (1988) на примере жувелиц альпийской зоны Кавказа, для изучения коадаптивных комплексов (то есть совокупностей видов таксономической группы, населяющих одну экосистему) большое значение имеет анализ экологического расхождения родственных видов при их симпатрии. Чем большее число видов составляет коадаптивный комплекс, тем большую роль играет экологическая специализация. Степень приспособленности опосредованно оценивается конкурирующими видами, и чем они ближе, тем сильнее конкуренция. В разделе рассмотрены все известные случаи симпатрии в рамках естественных групп видов, подродов и их комплексов, а также дан анализ направлений специализации родственных таксонов при их совместном обитании.

В роде *Carabus* прослеживаются две стратегии расхождения близких таксонов при симпатрии:

Первая связана с особенностями биологии и не влечет появления морфологических адаптаций. Жизненная форма таксонов при этом консервативна и не зависит от наличия конкурирующего вида. Эта стратегия наблюдается в основном у бревимандибулярных карабусов.

Вторая стратегия – это расхождение близких таксонов по использованию различных убежищ или по пищевой специализации, что влечет за собой смену жизненных форм. В отсутствии конкурента вид либо остается неспециализированным,

либо, в случае давления внутривидовой конкуренции, занимает все доступные свободные ниши, идя по пути специализации. Данная стратегия характерна для *Carabi longimandibulari*.

Виды *Carabi brevimandibulari* выработали надежный способ репродуктивной изоляции, исключая естественную гибридизацию. Это проявляется и в наличии существенных морфологических отличий у разных групп видов в строении гениталий самцов, особенно эндофаллуса. Местные формы *Carabi brevimandibulari*, видимо, сформировались до тектонической перестройки Тянь-Шаня на базе неспециализированных таксонов. Современная симпатрия этих групп, скорее всего, является результатом неоднократного перераспределения горных фаун, вызванного плейстоценовыми оледенениями.

У тянь-шаньских *Carabi longimandibulari* (*Neocarabi*) виды филогенетически гораздо ближе друг к другу, чем в группах бревимандибулярных карабусов (даже гениталии самцов у большинства групп однотипные), репродуктивная изоляция развита слабее: известны многочисленные естественные межвидовые гибриды. Можно предположить, что в эволюции длинночелюстных карабусов в настоящее время играют определенную роль процессы симпатрического видообразования на основе морфоэкологической сегрегации.

### **Глава 5. Зоогеографические особенности жу желиц рода *Carabus* Тянь-Шаня**

Фауна *Carabus* Тянь-Шаня отчетливо изолирована от соседних фаун обширными территориями, не заселенными представителями рода, только на юго-западе существует контакт с фауной Гиссаро-Дарваза, и два вида, характерных для этой фауны, проникают в регион: *C. (Ulocarabus) stschurowskii* Sols. и *C. (Deroplectes) staudingeri* Ganglb. В свою очередь, два тянь-шаньских элемента проникают через Заалайский хребет на север Памира: *C. (Pantophyrtus) debilis* Sem. и *C. (Semnocarabus) carbonicolor* Mor.

Из отрицательных особенностей тянь-шаньской фауны следует отметить отсутствие представителей европейско-сибирских подродов *Morphocarabus* Géh., *Trachycarabus* Géh. и *Pachystus* Motsch., обитающих на расположенных севернее хребтах Саур и Тарбагатай. Отсутствуют здесь и некоторые подроды Гиссаро-Дарваза: *Goniocarabus* Géh., *Axinocarabus* A. Mor. и *Deroplectes* Rtt. группы *C. sphinx* Rtt.

Ареалы тянь-шаньских видов рода *Carabus* можно распределить по следующим группам: транспалеарктические (2 вида, 1.8 % фауны); сибирские (1 вид, 0.9 % фауны); интродуцированные (2 вида, 1.8 % фауны); гиссаро-дарвазские (2 вида 1.8 % фауны); субэндемики (1 вид, 0.9 % фауны) и эндемики Тянь-Шаня (106 видов, 93.0 % фауны).

Некоторые эндемичные группы имеют дизъюнктивные ареалы, что особенно характерно для мезоксерофильных представителей подродов *Cryptocarabus* Rtt. и *Cyclocarabus* Rtt. (оба подрода – бревимандибулярные *Lipastromorphi*). Эти дизъюнкции нельзя объяснить современной орографией или наличием естественных границ. Вероятно, представители этих групп являются осколками третичной фауны сухих ландшафтов типа саванн. Другие примеры дизъюнкции – подроды *Eotribax* Sem., *Cehenotribax* Sem. et Zn. и *Cratophyrtus* Rtt. группы *C. kaufmanni* Sols. (все они – лонгимандибулярные высокогорные петрофилы). Разрывы их ареалов возникли значительно позднее.

Горы Тянь-Шаня (рис. 1) расположены на территории двух подпровинций Сахаро-Гобийской подобласти области Древнего Средиземья Голарктического царства (Крыжановский, 2002).



Рис. 1. Схема частного зоогеографического районирования Тянь-Шаня на основе распространения видов рода *Carabus*.

Сокращения:

DA—Джунгарский горный округ;  
 ET—Восточно-Тянь-Шаньский округ;  
 EX—Восточно-Синьцзянский округ;  
 FA—Приферганско-Алайский округ;  
 IT—Внутренне-Тянь-Шаньский округ;  
 JU—Юлдузский округ;

KT—Киргизский переходный округ;  
 NT—Северо-Тянь-Шаньский округ;  
 SK—Сарыджазско-Халыктауский округ;  
 WT—Западно-Тянь-Шаньский округ.

А. Джунгаро-Тянь-Шаньская провинция Центральноазиатской надпровинции включает следующие округа (юго-западные склоны Монгольского Алтая и пустыни Джунгарской впадины исключены из состава провинции):

1. Джунгарский горный округ. В отличие от ранее предложенных схем, в Джунгарский горный округ включен не весь хр. Боро-Хоро, а только его западная часть (район оз. Сайрам-Нур). Юго-восточная граница округа довольно четкая. В районе обитает 11 видов *Carabus*, 4 из них – эндемики округа.

2. Северо-Тянь-Шаньский округ. Этого хорон, в отличие от традиционно понимаемого объема, включает верховья р. Или, относимые большинством авторов к Восточному Тянь-Шаню. Западная граница округа проходит по Боомскому ущелью, то есть Киргизский хр. в хорон не входит. Не включена сюда и западная часть хр. Терской Алатау. Фауна округа насчитывает 59 видов *Carabus*, 34 из них – эндемики округа.

3. Восточно-Тянь-Шаньский округ. В отличие от ранее предложенных схем, под Восточным Тянь-Шанем понимается не вся Китайская часть этой горной страны, а

сухие восточные районы от р. Богдан-Гол до Дабанченского прохода, а также северные склоны большей части хр. Боро-Хоро. Включает всего 4 вида *Carabus*, эндемиков округа среди них нет.

4. Внутренне-Тянь-Шаньский округ. Обосновано выделение из этого округа в его традиционном понимании Центрального Тянь-Шаня. Западная часть хр. Терской Алатау целиком включена в состав хорона. Фауна *Carabus* состоит из 16 видов, один из них эндемичен для округа.

5. Сарыджазско-Халыктауский округ. Выделен впервые. Этот район охватывает южный макросклон Тянь-Шаня. На севере и западе округ ограничен верхней частью бассейна р. Сары-Джас (верховья р. Аксу) и водоразделом хр. Халыктау, на востоке – долиной реки Богдан-Гол. Иначе говоря, Центральный Тянь-Шань предлагается рассматривать в одном хороне с южным макросклоном хр. Халыктау. Фауна округа включает 28 видов *Carabus*, 13 из них – эндемики.

6. Юлдузский округ. Выделен впервые. Занимает горы, окаймляющие с севера и юга истоки р. Кексу, долины Большого и Малого Юлдуза (включая хр. Сармин-Ула) и верхнее течение р. Карашар. Фауна *Carabus* состоит из 8 видов, один из них эндемичен для округа.

**Б.** Монгольская провинция Центральноазиатской надпровинции включает в регионе только один округ.

1. Восточно-Синьцзянский горный округ. Выделен впервые. Объединяет хребты, традиционно относимые к Восточному Тянь-Шаню: Богдо-Ола, Баркельтаг, Мэчин-Ула и Карлыктаг. Отсутствие видов рода *Carabus*, а также другие особенности распределения жуужелиц, обуславливают необходимость выделения этих хребтов в особый горный округ, исключение его из Джунгаро-Тянь-Шаньской провинции и включение в состав Монгольской провинции.

**В.** Туркестанская горная провинция Ирано-Туранской надпровинции включает 3 округа.

1. Киргизский переходный округ. Выделен впервые. Северный склон Киргизского хребта по высокогорной фауне можно считать переходным между Северным и Внутренним Тянь-Шанем с одной стороны и Западным Тянь-Шанем с другой. Ранее этот хребет либо полностью включали в северотянь-шаньский зоохорон, либо границу Северного и Западного Тянь-Шаня проводили по его центральной части. Однако очень широкая зона перекрытия ареалов западно- и северотянь-шаньских элементов, а также наличие значительного числа эндемичных таксонов, заставляют выделить Киргизский хребет в самостоятельный переходный округ между Джунгаро-Тянь-Шаньской и Туркестанской горной провинциями. Этот вывод подтверждается и по другим группам семейства Carabidae. Фауна округа насчитывает 16 видов *Carabus*, 5 из них – эндемики рассматриваемого района.

2. Западно-Тянь-Шаньский округ. В отличие от схем, предложенных ранее, к этому округу отнесен не весь Ферганский хребет, а только его северо-западная часть (до р. Караунгур на юго-востоке), которая населена, помимо *C. brachypedilus* А.Мор. многими западотянь-шаньскими элементами из других групп жуужелиц. Включает 18 видов *Carabus*, 12 из них – эндемики округа.

3. Приферганско-Алайский округ. Предлагается выделение Туркестанского и Алайского хребтов в качестве переходного округа между Джунгаро-Тянь-Шаньской и Туркестанской горной провинциями. В пользу такой трактовки свидетельствует проникновение далеко на запад по этим горам элементов, свойственных Западному и/или Внутреннему Тянь-Шаню, но отсутствующих в других районах Гиссаро-Дарваза,

а также наличие целого ряда эндемичных групп жуужелиц. Включает 7 видов *Carabus*, эндемиков округа среди них нет.

Наиболее богатым видами округом Тянь-Шаня является Северо-Тянь-Шаньский (35 % региональной фауны), на втором месте находится Сарыджазско-Халыктауский округ (17 %), на третьем – Западно-Тянь-Шаньский округ (11 %). Самый бедный видами район – Восточно-Тянь-Шаньский округ (2 % фауны Тянь-Шаня).

По своеобразию тянь-шаньские округа расположились в следующем порядке: 1. Западно-Тянь-Шаньский (67 % эндемиков округа); 2. Северо-Тянь-Шаньский (58 %); 3. Сарыджазско-Халыктауский (46 %); 4. Джунгарский горный (36 %); 5. Киргизский переходный (31 %); 6. Юлдузский (12 %); 7. Внутренне-Тянь-Шаньский (6 %). В Восточно-Тянь-Шаньском и Приферганско-Алайском округах эндемичных видов нет (рис.2).



Рис. 2. Доля эндемичных видов *Carabus* в фауне зоогеографических округов.

Результат сравнения фаун зоогеографических округов представлен на дендрограммах сходства на основе коэффициента Жаккара, построенных с использованием методов присоединения ближайшего соседа и невзвешенного среднего (рис. 3).

На обеих дендрограммах отчетливо выявляется сходство: 1) Восточно-Тянь-Шаньского и Юлдузского округов; 2) Приферганско-Алайского и Внутренне-Тянь-Шаньского округов. К последнему кластеру на обеих схемах присоединен Киргизский переходный округ. Таким образом, фауна *Carabus* Тянь-Шаня представляется довольно гомогенной: нет четких отличий между фаунами округов региона, относимых к Туркестанской горной провинции, с одной стороны, и к Джунгаро-Тянь-Шаньской провинции с другой.

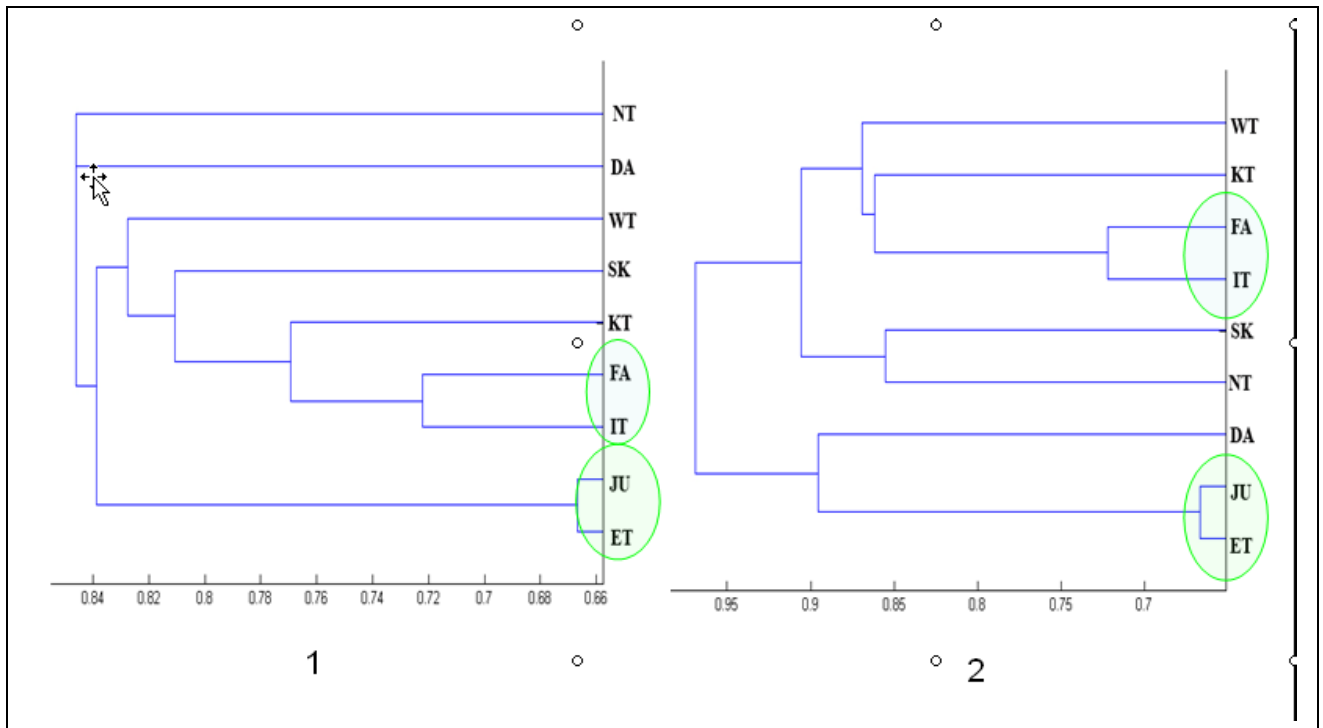


Рис. 3. Дендрограмма сходства зоогеографических округов Тянь-Шаня на основе коэффициента Жаккара, построенных с использованием методов присоединения ближайшего соседа (1) и невзвешенного среднего (2). Сокращения как на Рис. 1.

## Глава 6. Влияние антропогенных факторов на фауну рода *Carabus* Тянь-Шаня

В главе обсуждается влияние антропогенных факторов на региональную фауну рода *Carabus*. Отмечена меньшая уязвимость петрофильных видов по сравнению с плакорными, из последних особенно чувствительны к антропогенному влиянию представители мезоксерофильного комплекса. Охарактеризованы редкие виды, уже включенные в Красные книги Казахстана (Кабак, 1991, 2003) и Узбекистана (Крыжановский, 2003), а также предложенные для охраны на территории Киргизии (Зонштейн, 2002). Рекомендовано включение целого ряда видов в следующие издания Красных книг:

Казахстана: *C. kasantsevi* Kabak, *C. belousovi* Kabak и *C. dshungaricola* Deuve.

Узбекистана: *C. pskemicus* Deuve et Kaláb.

Киргизии: *C. validus* Kr., *C. ferghanicus* Breun., *C. puer* A.Mor., *C. namanganensis namanganensis* Heyd., *C. namanganensis vernus* Sem. et Zn., *C. karaterekensis* Kaláb, *C. pseudolamprostus* Kaláb, *C. hemicallisthenes* Kabak et Kaláb и *C. pullus* Sem. et Zn.

## Выводы

1. На настоящий момент с территории Тянь-Шаня известно 114 видов (191 таксон видовой группы) рода *Carabus* из 23 подродов, относящихся к 6 группам: *Spinulati*, *Digitulati*, *Lipastromorphi*, *Archicarabomorphi*, *Metacarabi*, *Neocarabi*. Наиболее богаты видами эндемичные подроды *Carabi brevimandibulari*: *Ophiocarabus* (17 видов), *Cryptocarabus* (12 видов), *Semnocarabus* (11 видов), *Cyclocarabus* (10 видов), а из *Carabi longimandibulari* – подроды *Eotribax* и *Leptoplesius* (по 10 видов).

2. Подавляющее большинство мезоксерофильных видов занимают предгорья Тянь-Шаня, открытые несущим атлантическую влагу западным воздушным потокам. Районы, обращенные к Джунгарским пустыням и к Такла-Макану, а также все сухие внутренние котловины лишены собственных мезоксерофильных видов.

3. На Тянь-Шане нет настоящих лесных видов карабусов, столь характерных для фаун большинства горных систем Палеарктики. Это можно объяснить вероятным отсутствием преемственности между фаунами *Carabus* третичных лесов Тургайской флоры и населением современных горных лесов Тянь-Шаня. Фауна *Carabus* тугайных лесов является производной от плакорной фауны близлежащих гор.

Петрофильные виды в предгорьях отсутствуют, а в верхних поясах гор часто демонстрируют сходные с высокогорными плакорными элементами закономерности распространения.

Вертикально-поясное распределение *Carabus* Тянь-Шаня выражено менее отчетливо, чем на Кавказе или в Сино-Тибетских горах и играет второстепенную роль по отношению к биотопической приуроченности.

4. При анализе жизненных форм *Carabus* тянь-шаньской фауны проанализированы региональные особенности морфологической специализации по трем главным параметрам:

– По степени уплощения тела: плоские (петрофильные) виды составляют 20 % фауны, умеренно выпуклые – 64 %, выпуклые (плакорные) – 16 %. В регионе отсутствуют выпуклые крупные нецехенизованные формы типа *Megodontus*, обычные как в горах Европы и Кавказа, так и в Сибири, а также крупные нецехенизованные петрофилы (типа кавказских *Tribax*).

– По размеру: на Тянь-Шане отсутствуют очень крупные виды (типа *Procerus*, *Imaibius* или *Coptolabrus*), что может быть связано с отсутствием в регионе моллюсков семейства Helicidae соответствующего размера. Доля крупных видов с высотой уменьшается, а мелких увеличивается, причем на низких высотах они населяют ксерофитные станции.

– По пищевой специализации: цихризованные виды на Тянь-Шане отсутствуют, хотя широко представлены во всех горах пояса альпийского орогенеза, включая Гиссаро-Дарваз. Доля цехенизованных видов (36 %), наоборот, необычно высока по сравнению с фаунами других горных систем в пределах ареала рода.

5. В роде *Carabus* прослеживаются две стратегии расхождения близких таксонов при симпатрии:

Первая связана с особенностями биологии и не влечет появления морфологических адаптаций. Жизненная форма таксонов при этом консервативна и не зависит от наличия конкурирующего вида. Эта стратегия наблюдается в основном у бревимандибулярных карабусов.

Вторая стратегия – это расхождение близких таксонов по использованию различных убежищ или по пищевой специализации, которое влечет за собой смену

жизненных форм. При отсутствии конкуренции вид либо остается неспециализированным, либо занимает все доступные свободные ниши, идя по пути специализации. Данная стратегия характерна для групп *Carabi longimandibulari*.

6. У групп бревимандибулярных карабусов выработан надежный способ репродуктивной изоляции, исключающий естественную гибридизацию, что, в частности, проявляется в значительных морфологических отличиях гениталий самцов. Вероятно, местные виды *Carabi brevimandibulari* были сформированы до тектонической перестройки Тянь-Шаня на базе аллопатрических таксонов, населявших сходные биотопы. Современная симпатрия этих групп, видимо, является результатом неоднократного перераспределения горных фаун, вызванного плейстоценовыми оледенениями.

Виды тянь-шаньских *Carabi longimandibulari* (*Neocarabi*) филогенетически гораздо ближе друг к другу, чем виды бревимандибулярных карабусов (даже гениталии самцов у большинства групп однотипные), репродуктивная изоляция развита слабее: известны многочисленные естественные межвидовые гибриды. Можно предположить, что заметную роль в эволюции длинночелюстных карабусов в настоящее время играют процессы симпатрического видообразования на основе морфоэкологической сегрегации.

7. Фауна *Carabus* Тянь-Шаня отчетливо изолирована от соседних фаун обширными территориями, не заселенными представителями рода, что отчасти объясняет высокую долю эндемиков как видового (93 % фауны), так и подродового (65 % фауны) ранга. Лишь на юго-западе региона существует взаимный обмен элементами с фаунами Гиссаро-Дарваза и Северного Памира.

8. На основании анализа распространения видов рода *Carabus* предложена схема частного зоогеографического районирования Тянь-Шаня. Выделено 9 горных округов, относящихся к трем надпровинциям.

Существенно уточнены зоогеографические границы Джунгарского горного, Северо-Тянь-Шаньского, Восточно-Тянь-Шаньского, Внутренне-Тянь-Шаньского и Западно-Тянь-Шаньского округов. Сарыджазско-Халыктауский, Юлдузский, Восточно-Синьцзянский горный и Киргизский переходный округа выделены впервые. Приферганско-Алайский округ предложено рассматривать в качестве переходного между Джунгаро-Тянь-Шаньской и Туркестанской горной провинциями. Обосновано исключение хребтов Богдо-Ола, Баркельтаг, Мэчин-Ула и Карлыктаг из Джунгаро-Тянь-Шаньской провинции и включение их в Монгольскую провинцию. Отмечена гомогенность фауны *Carabus* Тянь-Шаня и отсутствие четкой разницы между фаунами округов региона, относимых к Туркестанской горной и Джунгаро-Тянь-Шаньской провинциям.

9. Рассмотрено влияние антропогенных факторов на фауну жуужелиц рода *Carabus* в регионе и ее изменение за последние 20 лет. Отмечено ослабление нагрузки на высокогорную плакорную фауну в связи с прекращением перевыпаса. Усилилось разрушение местообитаний представителей мезоксерофильного комплекса предгорий в результате активного строительства. Зафиксированы случаи непреднамеренной интродукции видов рода из Европы и Кавказа. Рекомендовано включение ряда видов в очередные издания национальных Красных книг Казахстана, Узбекистана и Киргизии.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации.



- Кабак, И.И.** Обзор жуужелиц подрода *Eotribax* Sem. рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) фауны СССР / И.И. Кабак // Энтотол. обозр. – 1990. – Т. 69, вып. 2. – С. 377-386.
- Кабак, И.И.** Новые таксоны жуужелиц рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) из Северного Тянь-Шаня / И.И. Кабак // Энтотол. обозр. – 1993. – Т. 72, вып. 3. – С. 597-600.
- Кабак, И.И.** Новые и малоизвестные жуужелицы рода *Carabus* L. из Тянь-Шаня (Coleoptera, Carabidae) / И.И. Кабак // Энтотол. обозр. – 2004. – Т. 83, вып. 2. – С. 378-407.
- Кабак, И.И.** 2005. Новые и малоизвестные жуужелицы рода *Carabus* Linnaeus (Coleoptera, Carabidae) из Казахстана, Киргизии и Китая (Синьцзян) / И.И. Кабак // Энтотол. обозр. – 2005. – Т. 84, вып. 4. – С. 826-872.
- Кабак, И.И.** Материалы по фауне жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) долины Или и ряда хребтов Северного Тянь-Шаня / И.И. Кабак // Насекомые востока и юга Казахстана. – Алма-Ата, 1985. – С. 125-137. Деп. в ВИНТИ № 2661-85.
- Кабак, И.И.** Материалы к фауне жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Казахстана / И.И. Кабак // Успехи энтомологии в СССР: Жесткокрылые насекомые: Материалы X съезда Всесоюз. энтомол. о-ва, Ленинград, 11–15 сент. 1989 г. – Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1990. – С. 56-58.
- Кабак, И.И.** Новые виды жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) из Семиречья / И.И. Кабак // Систематика и биология насекомых Казахстана: Тр. Ин-та зоологии АН КазССР, 1990. – Т. 45. – С. 32-37.
- Кабак, И.И.** Новые данные о распространении и вертикальном распределении жуужелиц рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) Юго-Восточного Казахстана / И.И. Кабак // Систематика и биология насекомых Казахстана: Тр. Ин-та зоологии АН КазССР, 1990. – Т. 45. – С. 113-117.
- Кабак, И.И.** Жуужелица-мальчик – *Carabus puer* A. Morawitz, 1886 / И.И. Кабак // Красная книга Казахской ССР. Т. I. Животные. Изд. 2-е. – Алма-Ата: Гылым, 1991. – С. 391-392.
- Кабак, И.И.** Новые таксоны жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) из Казахстана / И.И. Кабак // Вестн. зоологии – 1992. – Вып. 6. – С. 74-78.
- Belousov, I.A. Contribution à la connaissance des Carabes du sous-genre *Pantophyrtus* Thieme (Coleoptera, Carabidae) / I.A. Belousov, **I.I. Kabak** // Lambillionea. – 1993. – Vol. 93, № 4. – P. 367-390.
- Кабак, И.И.** Новые и малоизвестные таксоны жуужелиц рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) из Семиречья / И.И. Кабак // Selevinia. – 1994. – № 1. – С. 15-25.
- Белуосов, И.А. Два новых подвида жуужелицы *Carabus eous* A. Mor. (Coleoptera, Carabidae) / И.А. Белуосов, **И.И. Кабак** // Selevinia. – 1994. – № 4. – С. 76-77.
- Kabak, I.I.** Eine neue *Carabus* (*Leptoplesius*)-Art aus Nord-Kirgisistan (Coleoptera: Carabidae: Carabini) / I.I. Kabak, A.V. Putschkov // Entomol. Zeitschr. mit Insekten-Börse. – 1995. – J. 105, Nr. 23. – S. 446-467.
- A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae) / O.L. Kryzhanovskij, I.A. Belousov, **I.I. Kabak**, B.M. Kataev, K.V. Makarov, V.G. Schilenkov. – Sofia; Moscow: Pensoft, 1995. – 271 p.
- Kabak, I.I.** Eine neue Unterart der Gattung *Carabus* (Coleoptera, Carabidae) aus dem westlichen Tien-Schan / I.I. Kabak, J. Kaláb // Folia Heyrovskyana – 1997. – Vol. 5, no. 2. – S. 59-66.

- Kabak, I.I.** Nouveaux *Carabus* du Kazakhstan et Kirghizstan (Coleoptera, Carabidae) / I.I. Kabak // Lambillionea. – 1998. – Vol. 98, no. 3. – P. 347-352.
- Кабак, И.И.** Материалы к распространению некоторых видов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Казахстана и сопредельных территорий / И.И. Кабак // Зоологические исследования в Казахстане: современное состояние и перспективы: Материалы междунар. науч. конф., Алматы, 19-21 мар. 2002 г. – Алматы.: Ин-т зоол. НАН РК, 2002. – С. 231-233.
- Kabak, I.I.** New and little known species of the genus *Carabus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Carabidae) from the Tien Shan Mountains / I.I. Kabak // Russian entomol. J. – 2002. – Т. 10, no. 4. – P. 343-356.
- Кабак, И.И.** Дополнения и исправления к кадастру генетического фонда Кыргызстана. Сем. Cicindelidae – скакуны и сем. жуужелицы – Carabidae (Coleoptera) / И.И. Кабак, С.В. Овчинников // Энтомологические исследования в Киргизии. Бишкек: Кыргызское энтомол. о-во, 2002. – Вып. 22. – С. 45-68.
- Кабак, И.И.** Жуужелица Линдемманна – *Carabus lindemanni* Ballion, 1878 / И.И. Кабак // Красная книга Казахстана (животные, беспозвоночные). Изд. 3-е. – Алматы: Тетис, 2003. – Т. 1, ч. 2. – С. 104-105.
- Кабак, И.И.** Жуужелица илийская – *Carabus iliensis* Kabak, 1994 И.И. Кабак // Красная книга Казахстана (животные, беспозвоночные). Изд. 3-е. – Алматы: Тетис, 2003. – Т. 1, ч. 2. – С. 106-107.
- Кабак, И.И.** Жуужелица Хике – *Carabus hiekei* Kryzhanovskij et Kabak, 1990 / И.И. Кабак // Красная книга Казахстана (животные, беспозвоночные). Изд. 3-е. – Алматы: Тетис, 2003. – Т. 1, ч. 2. – С. 108-109.
- Кабак, И.И.** Жуужелица Сольского – *Carabus solskyi* Ballion, 1878 / И.И. Кабак // Красная книга Казахстана (животные, беспозвоночные). Изд. 3-е. – Алматы: Тетис, 2003. – Т. 1, ч. 2. – С. 110-111.
- Кабак, И.И.** Жуужелица-мальчик – *Carabus puer* A. Morawitz, 1886 / И.И. Кабак // Красная книга Казахстана (животные, беспозвоночные). Изд. 3-е. – Алматы: Тетис, 2003. – Т. 1, ч. 2. – С. 112-113.
- Кабак, И.И.** Жуужелица Линдемманна – *Carabus lindemanni* Ballion, 1878 / И.И. Кабак, Р.Х. Кадырбеков // Красная книга Алматинской области (животные). – Алматы, 2006. – С. 56-57.
- Кадырбеков Р.Х. Жуужелица илийская – *Carabus iliensis* Kabak, 1994 / Р.Х. Кадырбеков, **И.И. Кабак** // Красная книга Алматинской области (животные). – Алматы, 2006. – С. 54-55.
- Кадырбеков Р.Х. Жуужелица-мальчик – *Carabus puer* A. Morawitz, 1886 / Р.Х. Кадырбеков, **И.И. Кабак** // Красная книга Алматинской области (животные). – Алматы, 2006. – С. 60-61.
- Кадырбеков, Р.Х. Жуужелица Сольского – *Carabus solskyi* Ballion, 1878 / Р.Х. Кадырбеков, **И.И. Кабак** // Красная книга Алматинской области (животные). – Алматы, 2006. – С. 62-63.