

1. ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
1.6.12. Физическая география и биогеография, география почв
и геохимия ландшафтов

Научная статья
УДК 595.771
<https://doi.org/10.37493/2308-4758.2024.1.2>

**ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
ЖУЖЕЛИЦ ИНТРАЗОНАЛЬНЫХ БИОТОПОВ
ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

**Сергей Иванович Сигида^{1*},
Евгений Георгиевич Мишвелов²,
Александр Львович Иванов³,
Анатолий Иванович Белоусов⁴**

^{1, 2, 3, 4} Северо-Кавказский федеральный университет (д. 1, ул. Пушкина, Ставрополь, 355017, Российская Федерация)
¹ omophron@yandex.ru
² mishvelov@mail.ru
³ alivanov@ncfu.ru
⁴ belousov04@yandex.ru
* Автор, ответственный за переписку

Аннотация.

В степной зоне Юго-Восточного Предкавказья преимущественно на светло-каштановых почвах широко распространены солончаки и солонцы. Они населены весьма характерной и своеобразной фауной жужелиц, связанной в своем развитии с осолоненными почвами. Однако к настоящему времени специальных научных исследований, посвященных жужелицам засоленных биотопов исследуемой территории Восточного Предкавказья, изучению их экологии и биологии, очень мало, что и определило цель исследований, направленных на решение вышеуказанных проблем. Регистрация состава популяции галофильных герпетобионтных жужелиц, исследовалась динамика численности, экологическая структура и географический анализ. В ходе исследования был проведен анализ экологических и зоогеографических характеристик жужелиц, было выявлено соотношение различных видов жужелиц Юго-Восточного Предкавказья. Установлено, что некоторые виды могут служить индикатором наличия солонцов и солончаков. Галофильные комплексы жужелиц степной зоны (исследуемый регион) находятся в настоящее время под постоянной угрозой уничтожения человеком. Активно истребляются плавни в низовьях Кумы, Сулака и других степных рек, что, естественно, приводит к обеднению солончаковой фауны жужелиц, исчезают ори-

гинальные представители галофитных стадий – *Scarites angustus* Chaud., *Clivina laevifrons* Chaud., *Dyschirius pusillus* Dej., *Bembidion quadriplagiatum* Motsch., *B. normannum* Dej., *Pogonus reticulatus* Schaum., *P. cumanus* Lutschn и др.

Ключевые слова: галофилы, галогигрофилы, засоленные биотопы, жужелицы, индикаторы, экологический анализ, географический анализ

Для цитирования: Сигида С. И., Мишвелов Е. Г., Иванов А. Л., Белоусов А. И. Эколого-географический анализ жужелиц интразональных биотопов Юго-Восточного Предкавказья // Наука. Инновации. Технологии. 2024. № 1. С. 27–52. <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2024.1.2>

Статья поступила в редакцию 06.12.2022;
одобрена после рецензирования 01.11.2023;
принята к публикации 01.02.2024.

Конфликт интересов: один из авторов статьи — доктор биологических наук, профессор Мишвелов Евгений Георгиевич является членом редакционной коллегии журнала «Наука. Инновации. Технологии». Авторам неизвестно о каком-либо другом потенциальном конфликте интересов, связанном с этой рукописью.

1.6.12. **Physical Geography and Biogeography, Soil Geography and Landscape Geochemistry**
Research article

Ecological and Geographical Analysis of Ground Beetles of Intrazonal Biotopes of the Southeastern Pre-caucasus

**Sergey I. Sigida^{1*},
Evgeny G. Mishvelov²,
Alexander L. Ivanov³,
Anatoly I. Belousov⁴**

^{1, 2, 3, 4} North-Caucasus Federal University (1, Pushkin St., 355017, Stavropol, Russian Federation)

¹ omophron@yandex.ru

² mishvelov@mail.ru

³ alivanov@ncfu.ru

⁴ belousov04@yandex.ru

* Corresponding author

Abstract.

In the steppe zone of the Southeastern Pre-Caucasus, mainly on light chestnut soils, salt marshes are widespread. They are

inhabited by a very characteristic and peculiar fauna of ground beetles, associated in their development with saline soils. However, to date, there are very few special scientific studies devoted to ground beetles of saline biotopes of the studied territory of the Eastern Caucasus, the study of their ecology and biology, which determined the purpose of research aimed at solving the above problems. Registration of the population composition of halophilic herpetobiont ground beetles, population dynamics, ecological structure and geographical analysis were studied. In the course of the study, an analysis of the ecological and zoogeographic characteristics of ground beetles was carried out, the ratio of different species of ground beetles of the Southeastern Caucasus was revealed. It has been specified that some species can serve as an indicator of the presence of salt marshes. Halophilic complexes of ground beetles of the steppe zone (the studied region) are currently under constant threat of human destruction. The floodplains in the lower reaches of the Kuma, the Sulak and other steppe rivers are actively exterminated, which naturally leads to the depletion of the salt marsh fauna of ground beetles, the original representatives of halophytic stations disappear – *Scarites angustus* Chaud., *Clivina laevifrons* Chaud., *Dyschirius pusillus* Dej., *Bembidion quadriplagiatum* Motsch., *B. normannum* Dej., *Pogonus reticulatus* Schaum., *P. cumanus* Lutschn and other.

Keywords: halophiles, halohyrophiles, saline biotopes, ground beetles, indicators, ecological analysis, geographical analysis

For citation: Sigida SI, Mishvelov EG, Ivanov AL, Belousov AI. Ecological and geographical analysis of ground beetles of intrazonal biotopes of the Southeastern Pre-caucasus (как в названии статьи и содержании). Science. Innovations. Technologies. 2024;(1):27–52. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2308-4758.2024.1.2>

Conflict of interest: one of the authors of article — Evgeny G. Mishvelov, Dr. Sci. (Biology), Professor, is a member of editorial board of journal “Science. Innovations. Technologies”. The authors are not aware of any other potential conflict of interest relating to this manuscript.

The article was submitted 06.12.2022;
approved after reviewing 01.11.2023;
accepted for publication 01.02.2024.

Введение

В степной зоне Юго-Восточного Предкавказья преимущественно на светло-каштановых почвах широко распространены солончаки и солонцы. Эти почвы встречаются в виде сплошных массивов или в комплексе с лугово-болотными почвами в бессточных понижениях рельефа на окраинах лиманов, в поймах рек, по днищам пересыхающих озер.

Солончаковые биотопы и берега осолоненных водоемов населены весьма характерной и своеобразной фауной жужелиц, связанной в своем развитии с осолоненными почвами.

Однако к настоящему времени специальных научных исследований, посвященных жужелицам засоленных биотопов исследуемой территории Восточного Предкавказья, изучению их экологии и биологии, очень мало, что и определило цель исследований, направленных на решение вышеуказанных проблем.

Материалы и методы исследований

В течение 2010–2020 гг. авторы проводили мониторинг состояния популяции жужелиц в засоленных стациях степной зоны Юго-Восточного Предкавказья [1; 2; 3], который включал регистрацию состава популяции галофильных герпетобионтных жужелиц, исследовалась динамика численности, экологическая структура, затем выполнялся географический анализ [4; 5; 6].

Результаты исследований и их обсуждение

Сбор материала проводился во время экспедиций и стационарных наблюдений.

Всего было исследовано более 30 географических точек.

При полевых исследованиях применялись различные методы изучения беспозвоночных [7; 8]. За время исследований проведено более 15 тысяч ловушко-суток и взято 110 почвенных проб, в результате чего собрано 10 тысяч экземпляров жужелиц из различных частей региона.

Всего за период исследований в пределах региона нами обнаружены 68 видов галофилов из 23 родов (табл. 1)

Таблица 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ЖУЖЕЛИЦ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ
Table 1. Ecological and zoogeographic characteristics of ground beetles
of the South-Eastern Caucasus

Трибы, Роды, Виды	Экологическая группа	Зоогеографическая характеристика	Засоленные биотопы
1	2	3	4
Подсем. Cicindelinae Триба Cicindelini Род Cicindela Linne, 1758			
C. (C.) chiloleuca F.	7	Ск	ч
(Euqrapha) arenaria Fussl.	2	Е-Ср	р
C. (E.) contorta F-W.	2	П-Сра	ч
C. (Lophyridia) littoralis Fabr.	2	ТПа	ч
Надтриба Scarititae Триба Scaritini Род Scarites Fabricius, 1775 S.(Scallophorites) angustus Chaud.	2	П-Сра	ч
S. (s.str.) salinus Dej	2	П-Сра	ч
S.(s.str.) eurytus F.-W.	2	Е-Ср	ч
S.(s.str.) laeviqatus F.	2	Ср	ч
S.(s.str.) terricola Bon.	3	Тпа	ч
Триба Clivinini Род Clivina Latreille, 1802 C. laevifrons Chaud.	2	В-Ср	р
C. ypsilon Dej.	2	Ср	ч
Род Dyschiruis Bonelli, 1813 D. apicalis Putz.	2	Е-Ср	р
D. chalceus Er.	2	ЗП	ч
D. luticola Chaud.	2	Е-Ср	ч
D. salinus Schaum.	2	Тет	ч
D. strumosus Er.	2	ЗП	р
D. pusillus Dej.	2	Ск	ч

1	2	3	4
Надтриба Trechitae Триба Tachyni Род Tachys Stephens, 1829 T. (Eotochys) centriustatus Rtt.	2	Е-Ср	р
T. (Paratachys) micros F.-W.	3	ЗП	ч
T. (P.) tutkestanicus Csiki	2	П-Сра	ч
Род Bembidion Latreille, 1802			
B. (Emphanes) minimum F.	2	ЗП	ч
B. (E.) quadriplagiatum Motsch.	2	ЗП	ч
B. (E.) normannum Dej.	2	Е-Ср	р
B. (E.) rivulare Dej.	2	Ср	ч
B. (E.) tenellum Er.	2	Е-Ср	ч
B. (Talanes) aspericolle Germ.	1	Е-Ср	ч
B. (T.) subfasciatum Chaud.	1	В-Ср	ч
Триба Pogonini Род Cardioderus Dejean, 1828 C. chloroticus F.-W.	2	Ск	р
Род Pogonus Nicolai, 1822 P. (s. str.) iridipennis Nic.	2	Ск	ч
P. (s. str.) littoralis Duft	2	Е-Ср	ч
P. (s. str.) luridipennis Germ.	2	ЗП	ч
P. (s. str.) orientalis Dej.	1	В-Ср	р
P. (s. str.) reticulatus Schaum	1	Ср	р
P. (s. str.) submarginatus Rtt	2	В-Ср	р
P. (s. str.) transfuga Chud.	2	Ск	ч
P. (Pogonidius) cumanus Lutschn	1	Ск	р
P. (P.) meridionalis Dej.	2	Понг	р
P. (P.) punctulatus Dej.	2	Ср	ч

1	2	3	4
Род Pogonistes Chaudoir, 1870 P. angustus Gebl.	2	Ск	р
P. convexicollis Chaud.	2	В-Ср	р
P. rufoaeneus Dej.	2	П-Сра	ч
Надтриба Pterostichitae Триба Pterostichini Род Poecilus Bonelli, 1810 P. (Angoleus) lissoderus Chaud.	1	Ск	р
P. (A.) puncticollis Dej.	6	Е-С	ч
P. (Angoleus) nitens Chaud	6	В-Ср	р
Род Pterostichus Bonelli			
P. (Argutor) cursor Dej.	1	Ср	ч
Триба Agonini Род Agonum Bonelli, 1810 A. (s.str.) lugens Duft.	4	Е-Ср	ч
Триба SPHODRINI Род Calathus Bonelli			
C. (Neocalathus) cinctus Motsch	5	Е-Ср	р
Триба Zabrinini Род Amara Bonelli, 1810			
A. (Amathitis) abdominalis Motsch	4	Понт	ч
A. (A.) parvicollis Gebl.	1	Ск	ч
Род Curtonotus Stephens, 1828			
C. cribricollis Chaud.	7	Понт	р
Триба HARPALINI Род Anisodactylus Dejean A. (Hexatrichus) pseudoaeneus Dej.	2	Га	р
Род Acupalpus Latreille, 1829 A. elegans Dej.	2	Е-Ср	р
Род Trichocellus Ganglbauer, 1892			
T. placidus Gyll.	6		р

1	2	3	4
Род Dicheirotichus Jacquelin du Val, 1857 D. obsoletus Dej.	1	Е-Ср	ч
D. ustulatus Dej.	1	Ск	р
Род Ophonus Dejean, 1821 O. (Cephalophonus) cephalotes Fairm.	1	Ск	ч
O. (Metophonus) rupicola Sturm	1	Ср	ч
O. (s.str) sabulicola Panz.	6	Е-Ср	р
Род Harpalus Latreille, 1802			
H. (Harpalophonus) steveni Dej.	1	Ск	р
H. (H.) hospes Sturm	1	Ск	р
H. (H.) circumpunctatus Chaud.	1	В-Ср	р
H. (Artabas) splendens Gebl.	1	Ск	р
H. (A.) stierlini Poncy.	1	Понт	р
H. (s.str.) oblitus Dej	7	Ск	р
Род Daptus Fischer-Waldheim, 1824 D. pictus F.-W.	2	П-Ср	р
D. vittatus F.-W.	2		р
Триба Brachinini Род Brachinus Weber, 1801 B. ejaculans F.-W.	6	ЗП	ч
B. elegans Chaud.	5	В-Ср	ч
B. plagiatus Reiche	6	Ср	р
B. cruciatus Quens.	5	В-Ср	ч

Примечание: ч – часто, р – редко; Тiла – Транспалеарктический, Зп – Западнопалеарктический, Е-С – Европейско-сибирский, Тет – Тетийский, Ср – Средиземноморский, Пок – Поктический, Е-Ср – Европейско-средиземноморский, Ск – Скифский, Е-Ср – Европейско-среднеазиатский

Экологические группы: 1 – галофилы, 2 – галогигрофилы, 3 – реофилы, 4 – стагнофилы, 5 – политопные мезофилы, 6 – степные мезофилы, 7 – степные мезоксерофилы.

Наибольшим количеством видов характеризуются: *Pogonus* (10), *Bembidion* (7), *Harpalus* (6).

Из широко распространенных обитателей солонцов следует назвать транзональные солончаковые виды *Cicindela chiloleuca* Fisch., *C. (Lophyridia) littoralis* Fabr., передне-среднеазиатский *C. (Eugrapha) contorta* F.-W., европейско-средиземноморский *C. (E.) arenaria* Füssl [9]. *Carabini*, *Cychrini*, *Nebrini*, *Notiophilini* в описываемых биотопах совсем не представлены, зато большинство видов трибы *Scaritini* – типичные обитатели солончаковых стаций. Это туранский *Scarites angustris* Chaud, обнаруженный нами в глинистой засоленной почве Прикаспийской низменности, литоральный средиземноморский *S. laevigatus* F. К галофильному комплексу относится переднесреднеазиатский *S. salinus* Dej., встреченный на поле с посевами озимого ячменя в Георгиевском районе Ставропольского края. По всей вероятности, нахождение этого галофила в агроценозах связано с внесением минеральных удобрений на поля. Преимущественно к солончакам приурочен широко распространенный южнопалеарктический *S. terricola* Bon., который в массе встречается на побережье озера Маныч, соленого озера Давсун.

Характерны для солончаков и многие *Clivini*. Например, *Clivina upsilon* Dej., массовый вид в приводных и засоленных стациях юго-восточных районов степного Предкавказья. Значительно реже в подобных условиях встречался *C. laevifrons* Chaud. В обширном роде *Dyschirius*, многие виды которого приурочены к берегам водоемов, следует выделить галофилов: *D. apicalis* Putz., – обитателя побережья Черного моря, *D. Chalceus* Er., встречающегося на солончаках Предкавказья, *D. luticola* Chaud., встреченного на побережье озера Маныч в Арзгирском районе Ставропольского края, *D. pusillus* Dej., многочисленного на берегах соленого озера Давсун. Резко галофильный *D. salinus* Schaum – обитатель литоралей и солончаков на глинистой почве, весьма многочислен в Приманычье. В аналогичных условиях обитает и другой галобионт-*D. strumosus* Dej.

Преимущественно к солончакам приурочен крупный хищник *Broscus semistriatus* F.-W., хотя встречается еще в агроценозах и урбо-ландшафтах.

Многие виды индикаторы из трибы Tachyni характеризуют засоленные биотопы степной зоны. Например, *T. scuallaris* Steph., встреченный на побережье озер Маныч и Давсун. Особо следует обратить внимание на находку нами на берегу соленого озера Давсун галофильного *T. (Eotachys) centriustatus* Rtt., который широко распространен в Средней Азии от Туркмении до Прибалхашья и в Северном Афганистане. Это одна из находок на крайней западной части ареала этого вида. На солончаках у воды обычны *T. micros* F.-W. и *T. turkestanicus* Csiki.

Один из обширнейших родов жуужелиц *Bembidion* представлен в засоленных стациях под родами *Talanes* и *Emphanes* – это западнопалеарктический *B. (T.) aspericolle* Germ., обнаруженный на влажных, засоленных почвах в Красногвардейском районе Ставропольского края, восточно-средиземноморский *B. (T.) subfasciatum* Chaud, выловленный нами в плавнях близ с. Константиновского Петровского района Ставропольского края. Очень часто в восточных районах степного Предкавказья в обилии по берегам озер Маныч, Давсун встречается средиземноморский *B. (E.) latiplaga* Chaud. На солончаках, вблизи с. Каясула Курского района и с. Величаевского Левокумского района Ставропольского края, в массе – западнопалеарктический *B. (E.) minimum* F.

В плавнях реки Кумы, в таких же условиях окрестностей селения Махмуд-Мектеб Нефтекумского района Ставропольского края обнаружен *B. (E.) quadriplagiatus* Motsch. К галофильному комплексу относится и *B. (E.) normannum* Dej., – обычный обитатель солончаков и лагун, предпочитающий влажные глинистые засоленные стаии озера Давсун и литоралей Черного и Каспийского морей. В степях юга России многочислен средиземноморский *B. (E.) rivulare* Dej., который обитает и в опресненных околотовдных стациях (берег пруда в окрестностях села Казинка Грачевского района Ставропольского края). Приурочен к засоленным почвам Левокумского, Арзгирского и Нефтекумского районов Ставропольского края европейско-средиземноморский *B. (E.) tenellum* Er.

К числу характернейших обитателей солончаков степной зоны относятся представители трибы *Pogonini*: а именно – субэндемич-

ный для зоны монотипический род *Cardioderus* с видом *C. chloroticus* F-W., встреченным нами на побережье Азовского моря.

Многочисленные виды рода *Pogonus* доминируют в засоленных стациях Приманычья *P. iridipennis* Nic. Только по берегам морей встречается европейско-средиземноморский *P. littoraiis* Duft. Обычен как на влажных, так и на сухих солонцеватых почвах западнопале-арктический *P. orientalis* Dej. А *P. reticulatus* Schaum был обнаружен лишь однажды вблизи Тамани на морском побережье. Также редок *P. submarginatus* Rtt., который в наших сборах представлен единичной особью, отловленной вблизи Сенгилеевского озера.

В юго-восточной части европейских степей на солончаках обычен скифский *P. transfuga* Chaud., высокая численность этого вида наблюдалась на побережье Каспийского моря. Крайне редки находки субэндемичного для степной зоны галофильного *P. sultanus* Lutschn., напротив, очень широко распространен скифский *P. meridionalis* Dej., найденный на побережье озера в Арзгирском районе, в плавнях близ с. Каясула Нефтекумского района Ставропольского края и в долине реки Калаус в районе Прикалаусских высот. Обычен в засоленных стациях юго-восточных районов Ставропольского края субэндемичный для степной зоны *P. punctulatus* Dej.

К галофильному комплексу относятся виды рода *Pogonistes*. Из них спорадично встречается на побережье озера Маныч скифский *P. angustus* Gebl. и восточно-средиземноморский *P. convexicollis* Chaud., – на побережье Таманского полуострова. Значительно чаще – передне-среднеазиатский *P. rufoaeneus* Dej., в Приманычье и по берегам Азовского (Приморско-Ахтарск) и Каспийского (Сулак) морей.

Patrobini и *Deltomerini* не представлены на засоленных стациях степных ландшафтов, а триба *Pterostichini* содержит ряд галофильных видов из родов *Poecilus* и *Pterostichus*. Так, большой голарктический род *Poecilus* расчленяется на ряд подродов. В засоленных стациях обитают представители подрода *Angoleus* и *Derus*: из них обычен скифский *P. (A.) lissoderus* Chaud. (побережье Азовского моря), во многих местах и в массе встречается *A. (A.) puncticollis* Dej., который не строго придерживается засоленных участков и заходит даже в агроценозы, что можно объяснить применением ми-

неральных удобрений, либо вторичным засолением почв при умеренном поливе. Единичны находки *P. (A.) nitens* Chaud., хотя Е. В. Комаров [10] отметил, что в Волгоградской области этот вид, не встречавшийся ранее, в настоящее время входит в доминантную группу как богарных, так и орошаемых агроценозов.

Из галофильных видов подрода *Derus* следует назвать *P. (D.) advena* Quens., распространенного в степях Предкавказья и *P. (Lygopedius) lygoderus* Chaud., ареал которого охватывает степи восточного Крыма и Предкавказья, а нами обнаружен на Таманском полуострове.

Обширный род *Pterostichus* в засоленных стациях представлен широко распространенным средиземноморским *P. (Argutor) cursor* Dej., который часто встречается на берегах озера Маныч, рек Дунды и Кумы.

Большинство видов рода *Agonum* обитают во влажных местах или у воды. Иногда по берегам солонцеватых водоемов можно встретить *A. lugens* Duft., (солончаки близ с. Махмуд-Мектеб Нефтекумекского района Ставропольского края, долина реки Дунды Апанасенковского района Ставропольского края).

Из *Sphodrini* к галофильному комплексу можно отнести *Calathus cinctus* Motsch., обнаруженного на побережье Черного моря в районе Геленджика на песчаной почве.

Триба *Zabrinini* в исследуемом регионе также содержит галобионтные виды подрода *Amathitis* рода *Amara* – *A. (A.) abdominalis* Motsch., обитатель засоленных почв, встреченный в Приманычье и *A. (A.) parvicollis* Gebl., ареал которого охватывает степи Предкавказья, Нижнего Поволжья, Алтая и Казахстана, а нами обнаружен на побережье Азовского моря в окрестностях Ейска.

Род *Curtonotus* на засоленных стациях представлен *C. cribricollis* Chaud., находки которого отмечались на побережье озера Маныч вблизи села Дивное. Менее резко галофилен *C. propinquus* Men.

Очень богат видами комплекс солончаковых *Harpalini*. Среди них – *Anisodactylus pseudoaeneus* Dej., предпочитающий солевые почвы Приманычья. Несколько тяготеет к засоленным стациям *Stenolophus proximus* Dej., выявленный в долине рек Кумы и Калаус. В плавнях нижнего течения реки Кумы обнаружен степной галобионт *S. steveni* Kr.

Во влажных засоленных почвах преимущественно по берегам соленых водоемов обитает характерный галофил из рода *Ascarpalpus* – *A. elegans* Dej., найденный в указанных условиях в Грачевском и Изобильненском районах Ставропольского края.

Тяготеет к берегам засоленных водоемов *Trichocellus placidus* Gyll., найденный в зарослях тростника на берегу соленого водоема вблизи Новотроицкого водохранилища.

Типичными галобионтами являются виды палеарктического рода *Dicheirottrichus*.

Это европейско-средиземноморский *D. obsoletus* Dej., обнаруженный на побережье Азовского (в районе Ейска) и Каспийского (близ города Сулак) морей, а также *D. ustulatus* Dej., найденный на побережье Каспийского моря вблизи города Каспияска.

На побережье озера Маныч обычен *Ophonus* (*Cephalophonus*) *cephalotes* Fairm.

Встречаются на засоленных стациях средиземноморский *O. guricoia* Sturm., обнаруженный на Таманском полуострове, и европейско-средиземноморский *O. sabulicola* Panz., найденный в окрестностях города Геленджик.

Обширный род *Harpalus* широко представлен в степях Предкавказья. Он включает и некоторые галофильные виды подродов *Harpalophon* и *Artabas*. Так, в засоленных биотопах окрестностей города Ставрополя обычен скифский *H. (H.) hospes* Sturm. В большой степени приурочены к солончакам Прикаспийской низменности восточносредиземноморский *H. (H.) circumpunctatus* Chaud. и скифский *H. (H.) steveni* Dej., хотя последний встречался и на полях вблизи с. Сотниковского Буденновского района Ставропольского края.

Степной галофил *H. (A.) splendens* Gebl., обнаружен в засоленных участках нижнего течения реки Кумы. Понтический *H. (A.) stierlini* Poncy, найден на Таманском полуострове.

Характернейшими для засоленных почв Предкавказья являются виды из рода *Daptus*. Обычен в низовьях реки Кумы и в Приманыче западнопалеарктический степной галобионт *Daptus vittatus* F.-W. На солончаках Прикаспийской низменности – передне-среднеазиатский *D. pictus* F.-W.

Небольшой род *Dinodes* из *Callistini*; представлен в засоленных биотопах описываемого региона *D. viridis* Men., найденным на солончаках вблизи города Сулак.

Гигрофильный западнопалеарктический *Chlaenius spoliatus* Rossi обитает по берегам стоячих или медленно текущих вод, однако при этом заходит и в засоленные станции.

Мы неоднократно вылавливали этот вид на соленых берегах озера Маныч в Арзгирском и Апанасенковском районах Ставропольского края.

Почти всесветно распространенный род *Brachinus* содержит ряд галофильных видов. Это средиземноморские *B. plagiatus* и *B. ejaculans* F.-W., собранные в Прикаспийской низменности.

Анализ структуры населения галофильных видов жуужелиц исследуемого региона показывают, что среди них доминируют галогигрофилы (42 вида или 46,1%), галофилы (20 и 21,9%). Мало представлены эвритопные степные мезофилы и стагнофилы (рис. 1).

На основании вышеизложенного можно констатировать, что фауна жуужелиц солончаков представлена многими специфическими видами, которые являются показателями уникальности природных комплексов степных ландшафтов Предкавказья.

Для классификации всех выявленных на исследуемой территории видов жуужелиц была использована номенклатура зоогеографических подразделений Палеарктики А.П. Семенова-Тян-Шанского (1936) с изменениями для области Древнего Средиземья по О.Л. Крыжановскому (1965). Некоторые термины приведены из работ А.Ф. Емельянова (1974), А.С. Замотайлова (2005) [11; 12; 13; 14].

Изучение типов ареалов жуужелиц исследуемого региона позволило выделить 10 зоогеографических групп видов, имеющих сходное географическое распространение, входящих в 2 зоогеографических комплекса. Общий спектр географических элементов фауны жуужелиц Юго-Восточного Предкавказья представлен ниже:

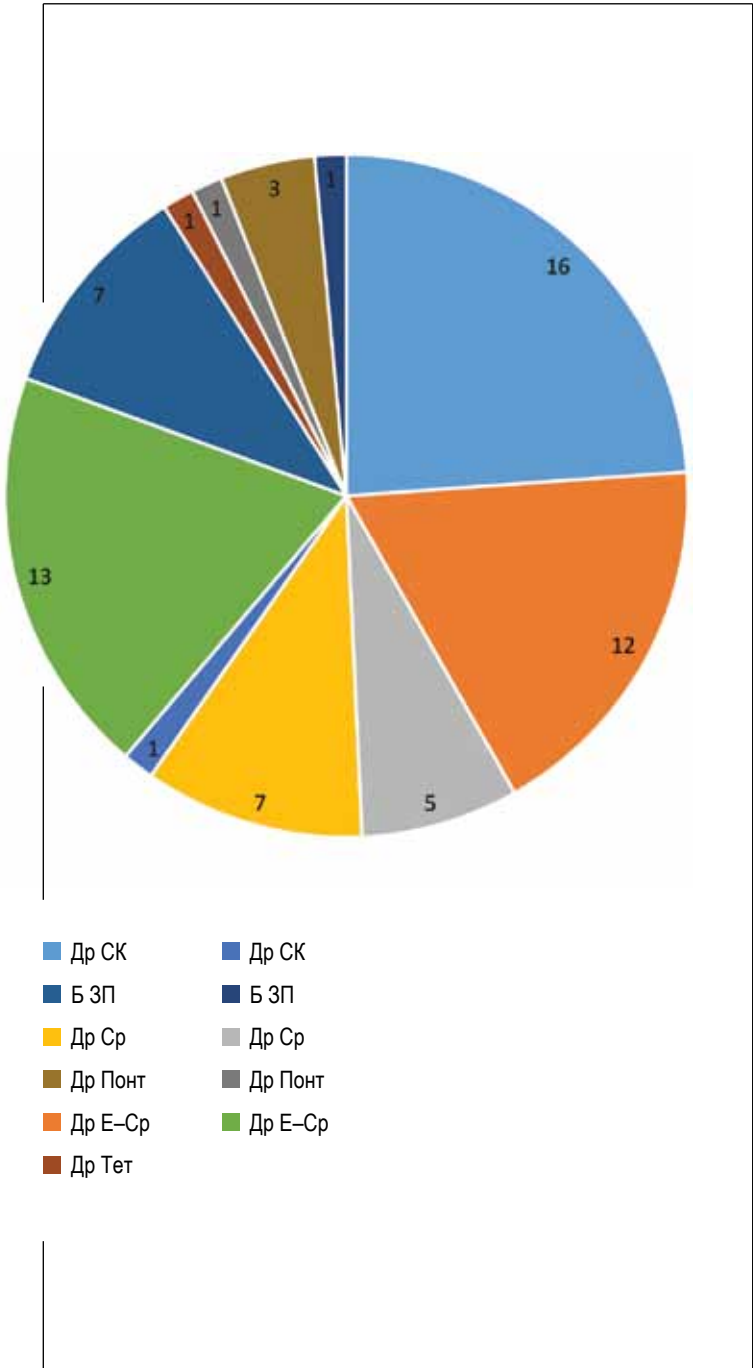


Рис. 1. Анализ структуры населения галофильных видов жуужелиц, %.

Fig. 1. Analysis of the population structure of halophilic species of ground beetles, %.

Таблица 2. СПЕКТР ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФАУНЫ ЖУЖЕЛИЦ ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ
Table 2. Spectrum of geographical elements of the ground beetle fauna of the South-Eastern Ciscaucasia

Комплекс	Бореальный	Древне средиземно-морский	Кавказский	Космополитный
Количество	209	287	163	3

Распределение жужелиц по зоогеографическим комплексам и типам ареалов в пределах Юго-Восточного Предкавказья отражено в нижеследующей таблице 3.

Таблица 3. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ
Table 3. Zoogeographical complexes

I.	БОРЕАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС
1.	Голарктический (15)
2.	Транспалеарктический (40)
3.	Западнопалеарктический (80)
4.	Европейско-сибирский (46)
II.	ДРЕВНЕСРЕДИЗЕМНОМОРСКИЙ КОМПЛЕКС
5.	Тетийский (5)
6.	Средиземноморский (115)
7.	Восточносредиземноморский (44)
8.	Понтический (12)
9.	Европейско-средиземноморский (83)
10.	Скифский (58)
11.	Передне-среднеазиатский (21)

1. Голарктический тип ареала включает в себя виды, распространенные в Евразии и внетропической Америке (Канарская и Сонорская области). Сюда же мы относим виды, имеющие циркумареалы с большими разрывами, как полизональные, так и зональные, включая бореомонтанные. Этим типом ареала обладают:

Notiophilus aquaticus L., *Elaphrus riparius* L., *Dyschirius politus* Dej., *Nomius pygmaeus* Dej., *Tachyta nana* Dyll., *Bembidion assimille* Gyll., *B. quadrimaculatum* L., *B. tetracolum* Say., *Agonum thoreyi* Dej., *A. obscurum* Herbst., *Calathus melanocephalus* L., *Amara quenseli* Schaum., *A. Lunicollis* Schiod., *A. erratica* Duft., *Curtonotus torridus* Panz.

2. Транспалеарктический тип ареала включает виды, встречающиеся в пределах бореальной Евразии от Атлантики до Тихого океана. Это

Carabus granulatus L., *C. clathratus* L., *Scarites terricola* Bon., *Clivina fossor* L., *Dyschilrius globosus* Herbst., *D. aeneus* Dej., *D. lafertei* Putz., *D. nitidus* Dej., *D. tristis* Steph., *Bembidion lampron* Herbst., *B. properans* Steph., *B. articulatum* Panz., *B. octomaculatum* Goeze., *B. varium* Ol., *B. obliquum* Sturm., *Poecilus versicolor* Sturm., *Pterostichus oblongopunctatus* F., *Pt. niger* Schall., *Pt. nigrita* Payk., *Agonum assimile* Pk., *Synuchus nivalis* Panz., *Calathus micropterus* Duft., *C. halensis* Schall., *Amara apricaria* Payk., *A. aenea* Dej., *A. ovata* Fabr., *Anisodactylus signatus* Panz., *Pseudoophonus griseus* Pz., *P. calceatus* Duft., *Harpalus affinis* Schrnk., *H. distinguendus* Duft., *H. tardus* Pz., *H. servus* Duft., *Chlaenius tristis* Schall., *Lebia crux-minor* L., *Microlestes minutulus* Goeze., *Syntomus pallipes* Dej., *S. truncatellus* L., *Gicindela littoralis* Fabr.

3. Западнопалеарктический тип ареала имеют виды, занимающие западную часть Палеарктики от Атлантики и Средиземья до Западной Сибири и Средней Азии, исключая часто территорию тундры и смешанные с ней районы тайги. К ним относятся:

Cicindela germanica L., *Calosoma inquisitor* L., *Carabus convexus* Fabr., *Elaphrus uliginosus* F., *Clivina collaris* Hbst., *Dyschirius chalcus* Er., *D. strumosus* Er., *D. agnatus* Motsch., *Trechus quadristriatus* Schrnk., *Tachys micros* F.-W., *Asaphidion austriacum* Gschweiger, *Bembidion guttula* Fabr., *B. fumigatum* Duft., *B. quadripustulatum* Serv., *B. aspericole* Germ., *E. minimum* F., *B. tetragrammum* Chaud., *B. saxatile* Gyll., *Pogonus luridipennis* Germ., *Poecilus cupreus* L., *P. lepidus* Leske., *Pterostichus vernalis* Panz., *P. anthracinus* Ill., *Olithopus sturmi* Duft., *Agonum serripunctatum* L., *A. moestum* Duft., *Anchomenus dorsalis* Pont., *Calathus ambiguus* Payk., *Amara tricuspidata* Dej., *A. similata* Gyll., *A. familiaris* Duft., *A. eurynota* Panz., *A. ingenua* Duft., *A. communis* Pz., *A. consularis* Duft., *A. bifrons* Gyll., *A. equestris* Duft., *A. tibialis* Payk., *Curtonotus convexusculus* Marsch., *Anisodactylus binotatus* Fabr., *Stenolophus discophorus* F.-W., *Acupalpus dorsalis* Fabr., *Ophonus puncticeps* Steph., *O. rufibarbis* Redt., *O. stictus* Steph., *O. nitidulus* Steph., *Pseudoophonus rufipes* Dej., *Harpalus anxius* Duft., *H. fuscicornis* Men., *H. rubripes* Duft., *H. serripes* Quens., *H. smaragdinus* Duft., *H. winkleri* Schaub., *H. melancholicus* Dej., *Daptus vittatus* F.-W., *Chlaenius nigricornis* Fabr., *Ch. spoliatus* Rossi, *Ch. Vestitus* Pk., *Ch. nitidulus* Schrnk., *Badister bipustulatus* F., *B. peltatus* Pz., *B. collaris* Motsch., *Licinus depressus* Pk., *L. spoliatus* Rossi., *Panagaeus crux-major* L., *Odacantha melanura* L., *Lebia chlorocephala* Hoffm., *L. cyanocephala* L., *Syntomus foveatus* Fourer, *Cymindis variolosa* F., *Brachinus crepitans* L., *B. explosens* Duft.

Южнопалеарктическая группа -

Cicindela lunulata nemoralis Ol., *Bembidion caucasicola*

Net.

4. Европейско-сибирский тип ареала. Виды, распространенные в лесной и отчасти лесостепной зонах Европы, Кавказа и Сибири, иногда встречаются также в горах Средней Азии и восточного Средиземноморья, т.е. имеют бореомонтанные ареалы

Cicindela hybrida L., *C. campestris* L., *Carabus violaceus* L., *Leistus rufescens* F., *Notiophilus palustris* Duft., *Elaphrus cupreus* Duft., *Dyschirius obscurus* Gyll., *Asaphidion pallipes* Duft., *Bem-*

bidion striatum Fabr., *B. punctulatum* Drap., *B. dentellum* Thunb., *Poecilus punctulatus* Schall., *Pterostichus gracilis* Dej., *P. macer* Marsch., *P. melanarius* III., *P. aterrimus* Herbst., *P. minor* Gyll., *P. strenuus* Panz., *P. diligens* Sturm, *Agonum gracilipes* Duft., *A. livens* Gyll., *A. gracile* Gyll., *A. micans* Nic., *A. viduum* Panz., *Calathus erratus* C. Schlb., *Amara curta* Dej., *A. littorea* Thoms., *A. nitida* Sturm, *A. fulva* Mull., *A. municipalis* Duft., *A. majuscula* Chd., *Acupalpus exiguus* Dej., *Stenolophus mixtus* Hbst., *Anthracus consputus* Duft., *Bradycellus collaris* Payk., *Ophonus puncticollis* Pk., *Harpalus latus* L., *H. fuscipalpis* Sturm, *H. froelichi* Sturm, *H. politus* Dej., *H. sarmaticus* Motsch, *Callistus lunatus* F., *Masoreus wetterhali* Gyll.

5. Тетийский тип ареала, или собственно Древнесредиземноморский –

Dyschiricus pusillus Dej., *D. salinus* Schaum., *Apotomus testaceus* Dej., *Tachys scutellaris* Steph., *Amblystomus metalliscens* Doj., *Microlestes corticalis* Dufour.

6. Средиземноморский тип ареала. Виды, широко распространенные в области Средиземноморья, иногда имеют значительные дизъюнкции в ареале –

Scarites laevigatus F., *Clivina ypsilon* Dej., *Dyschirius ruficornis* Putz., *D. cylindricus* Dej., *Elaphropus haemorrhoidalis* Ponza, *Limnanastis galilaeus* Pioch la Brulere., *Bembidion latiplaga* Chaud., *B. rivulare* Dej., *B. atlanticum* Wall., *Pogonus reticulatus* Schaum., *Poecilus puncticollis* Dej., *Pterostichus inquinatus* Sturm, *P. cursor* Dej., *P. elongatus* Duft., *Atranus collaris* Men., *Amara fusca* Dej., *A. sollicita* Pont., *Gynandromorphus etruscus* Quens., *Stenolophus proximus* Dej., *Egadroma marginatum* Dej., *Ophonus cribricollis* Dej., *O. rupicola* Sturm, *O. similis* Dej., *O. nigripennis* Schal., *Pangus scaritides* Sturm., *Parophonus laeviceps* Men., *P. planicollis* Dej., *Acinopus picipes* Ol., *A. ammophilus* Dej., *Ditomus calidoni* Rossi., *D. tricuspidatus* F., *Dinodes decipiens* Dufour., *Apristus subaeneus* Chd., *Microlestes negrita* Wall., *M. fulvibasis* Reitt., *Syntomus fuscomaculatus* Motsch., *Cymindis axilaris* Fabr., *Polystichus connexus* Bon., *Brachinus plagiatus* Reiche., *B. exalans* Rossi.

7. Восточносредиземноморский тип ареала. Виды, заселяющие Восточное Средиземноморье к востоку от Балканского полуострова до Средней и Центральной Азии. Некоторые виды этой группы заходят в степи европейской части нашей страны, Южную Европу. Сюда относятся

Cicindela fischeri Ad., *C. orientalis* Dej., *Leistus fulvus* Chaud., *Clivina laevifrons* Chaud., *Dyschirius gibbifrons chalybeus* Putz., *Tachys centriustatus* Rtt., *Elaphropus caraboides* Motsch., *Bembidion subfasciatum* Chaud., *B. caucasicum* Motsch., *B. elburziacum* Morw., *B. subcostatum* Motech., *B. quadricolle* Motsch., *B. moschatum* Peyron., *B. brunnicorne* Dej., *B. praeustum* Dej., *Pogonistes orientalis* Dej., *P. submarginatus* Rtt., *Pogonistes convexicollis* Chaud., *Poecilus nitens* Chaud., *Pterostichus leonisi* Apf., *P. fuscicornis* Reiche., *Agonum bodemeyeri* Reitt., *A. extensum* Men., *A. holdhausi* Apf., *Zabrus trinii* F.-W., *Stenolophus persicus* Mannh., *Harpalus circumpunctatus* Chaud., *H. albanicus* Roitt., *H. saxicola* Dej., *H. quadripunctatus* Dej., *Parophonus suturalis* Chaud., *Acinopus laevigatus* Men., *Oedesis caucasicus* Dej., *Dixus obscurus* Dej., *D. semicilindricus* Giln., *Amblystomus levantinus* Reitt., *Epomis dajeani* Dej., *Badister dilatatus* Chaud., *Microlestes fusuralis* Reitt., *Cymindis lineata* Quens., *Brachinus alexandri* F. Batt., *B. ejaculans* F.-W., *B. nigricornis* Gebl., *B. cruciatus* Quens.

8. Понтический тип ареала. Виды, заселяющие степную зону Европы, обычны в Крыму и Приазовье –
Carabus bosporanus F.-W., *C. campestris* F.-W., *C. hungaricus* F., *Notiophilus laticollis* Chd., *Dyschirius caspius* Putz., *Bembidion inoptatum* Shaum., *Calathus distinguendus* Chaud., *Amara proxima* Putz., *A. abdominalis* Motsch., *Curtonotus cribricollis* Chaud., *Harpalus stierlini* Poncy, *Cymindis cylindrica* Motsch.

9. Европейско-средиземноморский тип ареала. Виды, обитающие в Европе и Средиземноморье, иногда заходят в Казахстан и Среднюю Азию, но в этом случае встречаются лишь в Южной Европе. Это:
Cicindela arenaria Fuessl., *Omophron limbatus* F.,

Calosoma sycophanta L., *Nebria brevicollis* F., *Leistus rufomarginatus* Duft., *Notiophilus rufipes* Curt., *Scarites eurytus* F.-W., *Dyschirius apicalis* Putz., *D. laticollis* Chaud., *D. substriatus* Duft., *Thalasophilus longicornis* Sturm, *Tachys scutellaris* Steph., *I. bistriatus* Duft., *I. fulvicollis* Dej., *Elaphropus diabrachus* Kol., *Porotachys bisulcatus* Nic., *Bembidion biguttatum* Fabr., *B. quinquestriatus* Gyll., *B. tenellum* Er., *B. ephippium* Motsch., *B. ruficorne* Sturm., *B. elongatum* Dej., *B. coeruleum* Serv., *B. testaceum* Duft., *B. terminale* Heer., *B. scapulare* Dej., *B. lunulatum* Fouror, *B. normannum* Dej., *B. tibiale* Duft., *B. tricolor* Fabr., *Pogonus littoralis* Duft., *Agonum atratum* Duft., *A. viridicupreum* Gz., *A. lugens* Duft., *A. marginatum* L., *Calathus fuscipes* Cz., *C. mollis* Marsch., *Amar lucida* Duft., *Zabrus tenebrioides* Goeze., *Diachromus germanus* Gz., *Stenolophus teutonus* Schrnk., *S. skrimshiranus* Steph., *Acupalpus interstitialis* Reitt., *A. elegans* Dej., *A. luteatus* Duft., *A. meridianus* L., *A. suturalis* Dej., *Dicheirotichus obsoletus* DeJ., *Ophonus azureus* F., *O. diffinis* DeJ., *O. ardosianus* Lutschn., *O. melleti* Heer., *O. parallelus* Dej., *Harpalus honestus*, *H. tenebrosus* Dej., *H. atratus* Latr., *H. pygmaeus* Dej., *Parophonus maculicornis* Duft., *P. mendax* Rossi, *Chlaenius festivus* Pk., *Oodes gracilis* Villa., *Badister unipustulatus* Bon., *B. sodalis* Duft., *Licinus cassideus* F., *Lebia humeralis* Dej., *L. trimaculata* Vill., *Demetrias imperialis* Germ., *Paradromius linearis* Ol., *Dromius quadrimaculatus* L., *Philorhizus nigriventris* C.G. Thoms., *Microlestes plagiatatus* Duft., *Syntomus obscuroguttatus* Duft., *Cymindis humeralis* Four., *C. scapularis* Schaum., *Brachinus psophia* Serv., *B. elegans* Cheud.

10. Скифский тип ареала. Это виды, распространенные в степной зоне Евразии и степеподобных ландшафтах Средиземноморья –

Cicindela chiloleuca V F., *C. atrata* Pall., *C. elegans* F.-W., *C. gracilis* Pall., *Calosoma denticolle* Gebl., *Carabus bessarabicus* F.-W., *Dyschirius rufipes* Dej., *Broscus semistriatus* F.-W. *Tachys lencoranicus* Csiki, *Limnastis tesquorum lutschniki* Ar. et Kryz., *Cardioderus chloroticus* F.-W., *Pogonus cumanus* Lutschn., *P. iridipennis* Nic., *P. meridionalis* Dej., *P. punctulatus* Dej., *P. transfuge* Chaud., *Pogonistes angustus* Gebl., *Poecilus anodon* Chaud., *P. sericeus* F.-W., *P. subcoeruleus* Quone., *P. crenuliger* Cheud., *P. lissoderus* Chaud., *P. advena* Quens.,

Taphoxenus gigas F.-W., *T. rufitarsis* F.-W., *Amara chaudiroidi* Putz., *A. tescicola* Zimm., *A. Sabulosa* Serv., *A. parvicollis* Gobl., *A. lutescens* Reitt., *Curtonotus aulicus* Panz., *Zabrus spinipes* F., *Anisodactylus pseudoaeneus* Dej., *Dicheirotichus ustulatus* Dej., *Ophonus cephalotes* Fairm., *O. minimus* Motsch., *Harpalus hospes* Sturm, *H. steveni* Dej., *H. splendens* Gebl., *H. akinini* Tschitsch., *H. amator* Reitt., *H. amplicollis* Men., *H. calathoides* Men., *H. foveiger* Tschitsch., *H. zabroides* Dej., *H. flavicornis* Dej., *H. Ravescens* Pill et Mitt., *H. hirtipes* Pz., *Chlaenius alutaceus* Gebl., *Corsyra fusula* F.-W., *Demetrias monostigma* Sam., *Cymindis decora* F.-W., *C. picta* Pall., *C. lateralis* F.-W. *Brachinus hamatus* F.-W., *Mastax thermarum* Stev.

11. Передне-среднеазиатский тип ареала. Виды, свойственные средней и Азии и восточному Средиземноморью (обычно только Кавказу), иногда встречаются на юге европейской части нашей страны. Сюда относятся виды, известные лишь с Кавказа и из Копетдага, –

Cicindela contorta F.-W., *C. inscripta* Zunbk., *C. caucasica* Ad., *Scarites bucida* Pall., *S. salinus* Dej., *Duschirius ferganensis* Znoiko, *Techys turkestanicus* Csiki., *Pogonistes rufoaeneus* Dej., *Amara ambulans* Zimm., *A. morio* Men., *Curtonotus propinquus* Men., *Hemimaular morio* Men., *Stenolophus steveni* Kr., *Trichocellus discicollis* Dej., *Daptus pictus* F.-W. *Dixus eremita* Dej., *Dinodes cruralis* F.-W., *Chlaenius aeneocephalus* Dej., *Brachinus brevicollis* Motsch.

Заключение

В заключение следует сказать, что галофильные комплексы жуужелиц степной зоны (исследуемый регион) находятся в настоящее время под постоянной угрозой уничтожения человеком. Активно истребляются плавни в низовьях Кумы, Сулака и других степных рек, что, естественно, приводит к обеднению солончаковой фауны жуужелиц, исчезают оригинальные представители галофитных стадий – *Scarites angustus* Chaud., *Clivina laevifrons* Chaud., *Dyschirius pusillus* Dej., *Bembidion quadriplagiatum* Motsch., *B. normannum* Dej., *Pogonus reticulatus* Schaum., *P. cumanus* Lutschn и др.

Идет интенсивная мелиорация засушливых и полупустынных ландшафтов. В результате чего опресняются и вовлекаются в хозяйственный оборот многие гектары бывших естественных галофитных территорий. Нельзя не согласиться с необходимостью этого направления деятельности человека. Однако уникальность природных комплексов степных и опустыненных ландшафтов юго-востока России несомненно требует создания охраняемых зон на этих территориях.

Список источников

1. Зуев Р.В., Сигида С.И. Биотопическая приуроченность Chilopoda и Diplopoda Центрального Предкавказья // Наука. Инновации. Технологии. 2018. №3. С. 141–154.
2. Сигида С.И., Зуев Р.В. Зоогеографический анализ Chilipoda и Diplopoda фауны Центрального Предкавказья // Наука. Инновации. Технологии. №4. 2017. С. 185–196.
3. Сигида С.И. О ландшафтном распределении жесткокрылых (Coleoptera) в пределах Предкавказья // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе. Матер. 50 науч. конф. «Университетская наука – региону». Ставрополь, 2005. С. 257–258.
4. Годунова Е.И., Сигида С.И., Патютя М.Б. Почвенная мезофауна и лесостепных агроландшафтов Центрального Предкавказья: монография // Ставрополь: «Агрус» Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. 176 с.
5. Сигида С.И. Формы антропогенного воздействия на фауну жуужелиц Предкавказья. Проблемы их охраны // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе. Матер. 51 науч. конф. «Университетская наука – региону». Ставрополь: СГУ, 2006. С. 178–183.
6. Сигида С.И. Сапрофаги Центрального Предкавказья. 2022. С. 449–451.
7. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965. 275 с.
8. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971. 163 с.
9. Kryzhanovsky OL, Belousov IA, Kabak II, Kataev BM, Markarov KV, Shilenkov VG. A Checklist of the Ground-Beetles of

Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofi a-Moscow, Pensoft, 1995. 271 p.

10. Комаров Е.В. Комплекс жуужелиц (Coleoptera, Carebidae) пшеничного поля и его изменение под влиянием орошения в полупустынной зоне Нижнего Поволжья. Биоценоз пшеничного поля. М.: Наука, 1986. С. 86–93.
11. Крыжановский О.Л. Об объёме и зоогеографическом расчленении Палеотропического доминиона. Современные проблемы зоогеографии. М.: Наука, 1980. С. 61–80.
12. Емельянов А. Ф. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // Энтотол. обзор. 1974. № 53. С. 497–522.
13. Замотайлов А.С. Географическая и экологическая эволюция жуужелиц подсемейства Patrobin (Coleoptera, Carabidae). Майкоп: Издательство Адыгейского государственного университета, 2005. 208 с.
14. Лопатин И.К. Зоогеография. 2-е изд. Минск: Высшая школа, 1989. 318 с.

References

1. Zuev RV, Sigida SI. Biotopic association of Chilopoda and Diplopoda in the Central Ciscaucasia. *Nauka. Innovacii. Tekhnologii* = Science. Innovations. Technologies. 2018;(3):141–154. (In Russ.).
2. Sigida SI, Zuev RV. Zoogeographic analysis of Chilipoda and Diplopoda fauna of the Central Ciscaucasia. *Nauka. Innovacii. Tekhnologii* = Science. Innovations. Technologies. 2017;(4):185–196. (In Russ.).
3. Sigida SI. On the landscape distribution of Coleoptera (Coleoptera) within the Ciscaucasia. Problems of development of biology and ecology in the North Caucasus. In Mater. 50 scientific conf. "University science for the region." Stavropol, 2005. P. 257–258. (In Russ.).
4. Godunova EI, Sigida SI, Patyuta MB. Soil mesofauna and forest-steppe agrolandscapes of the Central Ciscaucasia: monograph. Stavropol: AGRUS of the Stavropol State. Agrarian University; 2014. 176 p. (In Russ.).
5. Sigida SI. Forms of anthropogenic impact on the ground beetle fauna of Ciscaucasia. Problems of their protection. Problems of development of biology and ecology in the North Caucasus.

- Mater. 51 scientific conf. "University science for the region." Stavropol: SSU, 2006. P. 178–183. (In Russ.).
6. Sigida SI. Saprophages of the Central Ciscaucasia. 2022: 449–451. (In Russ.).
 7. Gilyarov MS. Zoological method of soil diagnostics. Moscow: Nauka; 1965. 275 p.
 8. Fasulati KK. Field study of terrestrial invertebrates. Moscow; 1971. 163 p. (In Russ.).
 9. Kryzhanovsky OL, Belousov IA, Kabak II, Kataev BM, Markarov KV, Shilenkov VG. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow, Pensoft; 1995. 271 p.
 10. Komarov EB. The complex of ground beetles (Coleoptera, Carebidae) of the wheat field and its change under the influence of irrigation in the semi-desert zone of the Lower Volga region. Biocenosis of the wheat field. Moscow: Nauka; 1986;86–93. (In Russ.).
 11. Kryzhanovsky OL. On the volume and zoogeographic dismemberment of the Paleotropic dominion. Modern problems of zoogeography. Moscow: Nauka; 1980;61-80. (In Russ.).
 12. Emelyanov AF. Suggestions on the classification and nomenclature of areas. *Entomol. obzor* = Entomol. Review. 1974;(53):497–522. (In Russ.).
 13. Zamotailov AS. Geographical and ecological evolution of ground beetles of the subfamily Patrobin (Coleoptera, Carabidae). Maykop: Publishing House of the Adygea State University; 2005. 208 p. (In Russ.).
 14. Lopatin IK. Zoogeography. 2nd ed. Minsk: Higher School; 1989. 318 p. (In Russ.).

Информация об авторах

Сергей Иванович Сигида – доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и биоразнообразия Северо-Кавказского федерального университета.

Евгений Георгиевич Мишвелов – доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и биогеографии Северо-Кавказского федерального университета, Scopus ID: 57191577389.

Александр Львович Иванов – доктор биологических наук, профессор кафедры ботаники, физиологии и биохимии растений Северо-Кавказского федерального университета.

Анатолий Иванович Белоусов – доктор экономических наук, профессор кафедры цифровых бизнес-технологий и систем учета Северо-Кавказского федерального университета, Scopus ID: 57198763714.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Information about the authors

Sergey I. Sigida – Dr. Sci. (Biol.), Professor of the Department of General Biology and Biodiversity of North-Caucasus Federal University.

Evgeny G. Mishvelov – Dr. Sci. (Biol.), Professor of the Department of Ecology and Biogeography of North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 57191577389.

Alexander L. Ivanov – Dr. Sci. (Biol.), Professor of the Department of Botany, Physiology and Biochemistry of Plants of North-Caucasus Federal University.

Anatoly I. Belousov – Dr. Sci. (Econ.), Professor of the Department of Digital Business Technologies and Accounting Systems of North-Caucasus Federal University, Scopus ID: 57198763714.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.