

УДК 576.895.775:598.2

## БЛОХИ (SIPHONAPTERA) ПЕСЧАНОК НА КАВКАЗЕ

© 2024 г. Б. К. Котти<sup>a, b, \*</sup>, А. Л. Иванов<sup>a</sup>

<sup>a</sup> ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»,  
ул. Пушкина, 1, Ставрополь, 355009 Россия

<sup>b</sup> ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора,  
ул. Советская, 13, Ставрополь, 355035 Россия

\* e-mail: boris\_kotti@mail.ru

Поступила в редакцию 10.03.2024 г.

После доработки 25.03.2024 г.

Принята к публикации 01.04.2024 г.

Подсемейство песчанковые, или песчанки (Gerbillinae), – основные компоненты биоценозов пустынь и полупустынь. Именно они служат хозяевами многих видов блох и основными носителями возбудителя этой болезни в ряде природных очагов чумы.

Проанализированы таксономическое разнообразие, характер распространения и паразито-хозяйинные связи видов блох, отмеченных в качестве паразитов песчанок на территории Кавказа. Песчанки и их блохи проникли на Кавказ из Передней Азии в плиоцене параллельно с миграцией флористических псаммофильных комплексов. В голоцене в Предкавказье с северо-востока шло вселение полупустынных и пустынных туранских видов растений, а фауна песчанок и их блох пополнилась несколькими видами и подвидами. В соответствии с расселением носителей и переносчиков, песчаночьи природные очаги чумы в Закавказье могли существовать уже в плиоцене, а в Предкавказье сформировались не ранее голоцена.

**Ключевые слова:** блохи, песчанки, специфичность, распространение, Кавказ, пути формирования фауны

**DOI:** 10.31857/S0031184724030049; **EDN:** CVHCKQ

Подсемейство песчанки представлено 17 родами, распространенными в полупустынях, пустынях и саваннах Азии и Африки. Специфическими для песчанок являются блохи 94 видов 12 родов. Они паразитируют у песчанок практически всех родов. Песчаночьи природные очаги чумы на Кавказе известны более ста лет (Дятлов и др., 2001; Онищенко, Кутырев, 2004; Кутырев, Попова, 2016). Значительное разнообразие видов блох, в том числе паразитов песчанок, от которых в природе был выделен возбудитель заболевания, их способность передавать чуму показывают возможности трансмиссии микроба (Medvedev et al., 2019, 2020, 2023; Medvedev, Verzhutsky, 2020).

Эта статья является очередной в серии публикаций, посвященных выявлению особенностей распространения и паразито-хозяйинных связей видов блох на Кавказе и сопредельных территориях. Предыдущие работы (Котти и др., 2019, 2020, 2021;

Котти, Стахеев, 2022) были направлены на анализ видового состава, распространения, паразито-хозяйных связей блох млекопитающих и птиц западной и восточной части Большого Кавказа, Степного Подонья, Юга России. В настоящем сообщении рассмотрены результаты многолетних исследований фауны и эпизоотического значения блох песчанок на Кавказе.

Территория, заселенная песчанками на Кавказе, включает полупустыни Терско-Кумской, Кура-Араксинской и Ленкоранской низменностей, Талыша, Приараксинских хребтов и котловин. В Предкавказье обитают тамарисковая и полуденная, в Закавказье – краснохвостая, персидская, малоазийская, полуденная песчанки, песчанки Виноградова и Даля.

В административном отношении это Российская Федерация (Ставропольский край, Республика Дагестан), Азербайджанская Республика, Республика Армения, Республика Грузия.

В Предкавказье находится Прикаспийский песчаный, в Закавказье – Закавказский равнинно-предгорный и Приараксинский низкогорный песчаночьи природные очаги чумы.

Сведения о песчанках, обитающих на территории Кавказа, изложены нами (табл. 1) на основании материалов ряда публикаций (Темботов, 1972; Шидловский, 1976; Эйгелис, 1980; Дятлов, Аванян, 1987; Павлинов и др., 1990; Тарасов, 2002; Темботова, 2015).

**Таблица 1.** Распределение видов песчанок на территории Кавказа

**Table 1.** Distribution of gerbil species in the territory of the Caucasus

Виды грызунов	Территория	Биотоп	Высотный пояс, м над ур. м.
Тамарисковая песчанка – <i>Meriones tamariscinus</i> (Pallas)	Восточное Предкавказье	Закрепленные пески	0–250
Полуденная песчанка – <i>M. meridianus</i> (Pallas)	Восточное Предкавказье, Среднеараксинская котловина	Песчаные массивы, слабо закрепленные пески	0–150, 800–900
Персидская песчанка – <i>M. persicus</i> Blanford	Малый Кавказ и Талыш	Травянистые и каменистые участки	250–2300
Краснохвостая песчанка – <i>M. libycus</i> Lichtenschtein	Кура-Араксинская низменность, предгорья Большого и Малого Кавказа	Травянистые участки	0–800
Песчанка Виноградова – <i>M. vinogradovi</i> Heptner	Среднеараксинская котловина	Травянистые участки	1500–2000
Малоазийская песчанка – <i>M. tristrami</i> Thomas	Вдоль долин Куры и Аракса	Травянистые участки	0–2000
Песчанка Даля – <i>M. dahli</i> Shidlovski	Приараксинские хребты	Бугристые полузакрепленные пески	1000–1600

В основу работы положены материалы, полученные автором во время экспедиций и стационарных наблюдений с 1983 по 2020 г. в различных районах обитания песчанок на Кавказе. Это Восточное Предкавказье, Кура-Араксинская низменность, Приараксинские хребты.

Насекомых собирали с грызунов, из их нор и гнезд, пользуясь обычными методами. Ряд сведений получили при работе с коллекциями и архивными материалами Ставропольского научно-исследовательского противочумного института, а также Армянской, Грузинской, Азербайджанской, Дагестанской противочумных станций, Зоологического института РАН, Зоологического музея МГУ.

Идентифицированы блохи, полученные в те же сроки от Г.А. Аветисяна, Н.С. Агаевой, Л.А. Белик, В.С. Гончарова, К.П. Кадацкой, Т.И. Казаковой, Л.И. Климовой, П.Н. Коржова, А.Н. Талыбова, В.С. Ткаченко, Г.В. Труфанова, Ш.Г. Цихистави. В общей сложности была определена видовая принадлежность свыше 45 тысяч экз. блох, собранных с песчанок, из ходов их нор и гнезд.

Среди блох по степени специфичности паразитов в выборе хозяев различали моноксенные, или ультраспецифичные виды (связаны с одним видом хозяина), олигоксенные виды (паразиты нескольких видов хозяев одного рода), плеيوксенные виды (связаны с основными хозяевами из нескольких родов одного семейства) и поликсенные виды (связаны с хозяевами, принадлежащими к разным семействам) (Балашов, 2009).

Полностью использованы материалы публикаций, перечисленных в следующем разделе. В итоге мы располагаем данными о видовом разнообразии блох всех видов песчанок фауны Кавказа. Названия грызунов приведены по: И.Я. Павлинов и др. (1990, 1995), по: А.А. Лисовский и др. (2019).

## ПАЗИТО-ХОЗЯИНЫЕ СВЯЗИ БЛОХ ПЕСЧАНОК НА КАВКАЗЕ

На Кавказе песчанки служат основными хозяевами для блох 12 видов (табл. 2). Ниже приведены данные об основных хозяевах, ареалах и распространении на Кавказе всех специфических и основных видов блох песчанок.

*Xenopsylla conformis* (Wagner, 1903). Паразит малых песчанок в Северной Африке, Передней и Центральной Азии, на Кавказе, в Нижнем Поволжье и Казахстане. На Кавказе обитает в Кура-Араксинской низменности, южных предгорьях Большого Кавказа и северных предгорьях Малого Кавказа. персидской, краснохвостой, малоазийской, полуденной песчанок, песчанки Виноградова (Савенко, 1950; Аветисян, 1959, 1970; Абесадзе и др., 1970; Куницкий, 1970; Исаева, 1971, 1983; Кадацкий, Киреева, 1971; Киреева, Кадацкий, 1971; Котти, Артюшина, 2020). Обнаружен в северо-восточной части Предкавказья (Хасаев и др., 2008).

*Coptopsylla bairamaliensis* Wagner, 1928. Блоха песчанок рода *Meriones* в Центральной и Передней Азии, Казахстане, Прикаспийской низменности. На Кавказе заселяет Восточное Предкавказье. Паразит полуденной и тамарисковой песчанок (Июффе, Тифлов, 1954; Бакеев и др., 1956; Тифлов и др., 1977; Чумакова, 1992; Котти, 2016; Котти, Стахеев, 2022).

*C. caucasica* Isayeva-Gurvich, 1950. Паразит краснохвостой, малоазийской и персидской песчанок в Куринской впадине (Исаева, 1956, 1971, 1983; Ралль и др., 1958; Емельянов и др., 1978; Котти и др., 1999).

**Таблица 2.** Песчанки (*Meriones*) – специфические и основные хозяева блох на территории Кавказа

**Table 2.** Gerbils (*Meriones*) – specific and normal hosts of fleas in the territory of the Caucasus

Вид хозяина	Виды блох
Тамарисковая песчанка	<i>Xenopsylla conformis</i> , <i>Coptopsylla bairamaliensis</i> , <i>Nosopsyllus laeviceps</i> , <i>Rhadinopsylla ucrainica</i> , <i>Stenoponia vlasovi</i>
Полуденная песчанка (Восточное Предкавказье)	<i>X. conformis</i> , <i>C. bairamaliensis</i> , <i>N. laeviceps</i> , <i>S. vlasovi</i>
Полуденная песчанка (Среднеараксинская котловина)	<i>X. conformis</i> , <i>N. iranusi</i> , <i>S. tripectinata</i>
Персидская песчанка	<i>X. conformis</i> , <i>C. lamellifer</i> , <i>N. iranusi</i> , <i>R. cedestis</i> , <i>S. tripectinata</i>
Краснохвостая песчанка	<i>X. conformis</i> , <i>C. caucasica</i> , <i>N. laeviceps</i> , <i>N. iranusi</i> , <i>Paradoxopsyllus gussevi</i> , <i>R. ucrainica</i> , <i>S. tripectinata</i>
Песчанка Виноградова	<i>X. conformis</i> , <i>C. lamellifer</i> , <i>N. iranusi</i> , <i>R. cedestis</i> , <i>S. tripectinata</i>
Малоазийская песчанка	<i>X. conformis</i> , <i>C. lamellifer</i> , <i>N. laeviceps</i> , <i>N. iranusi</i> , <i>R. cedestis</i> , <i>R. ucrainica</i> , <i>S. tripectinata</i>
Песчанка Даля	<i>X. conformis</i> , <i>N. iranusi</i>

*C. lamellifer* (Wagner, 1895). Центральная и Передняя Азия, Прикаспий, Кавказ. Образует ряд подвидов. На Приараксинских хребтах, в котловинах и прилегающей территории встречается *C. l. arax* Isayeva-Gurvieh, 1950. Это паразит персидской, малоазийской, полуденной песчанок и песчанки Виноградова (Исаева, 1956, 1971, 1983; Аветисян, 1959, 1970). В Нижнем Поволжье обитает подвид *C. l. dubinini* Ioff, 1950.

*Nosopsyllus (Gerbillophilus) laeviceps* (Wagner, 1909). Ареал вида протянулся от Кавказа, Передней Азии и Нижнего Поволжья до Казахстана, Центральной Азии и Восточного Китая. На Кавказе вместе с тамарисковой и полуденной песчанками *N. l. nogaiicus* Goncharov, 2011 заселяет Восточное Предкавказье (Бакеев и др., 1956; Мирзоева, 1956; Чумакова, 1992; Котти, 2016; Котти, Стахеев, 2022), а *N. l. laeviceps* обитает на краснохвостой и малоазийской песчанках в Кура-Араксинской низменности до среднего течения р. Аракс (Wagner, Argyropulo, 1934; Савенко, 1950; Куницкий, Куницкая, 1962; Куницкий, 1970; Абесадзе и др., 1970; Исаева, 1971, 1983; Емельянов и др., 1978; Котти и др., 1992)

*N. (G.) iranusi* Wagner, Argyropulo, 1934. Армянское и Иранское нагорья, Приараксинские возвышенности и низменности, Восточное Средиземноморье. На Кавказе обитает подвид *N. i. iranusi*. Ареал ограничен Армянским и Иранским нагорьями, Приараксинскими возвышенностями и низменностями. На северо-востоке ареала встречается совместно с *N. laeviceps*. Паразит персидской, краснохвостой, малоазийской песчанок, песчанок Виноградова и Даля (Wagner, Argyropulo, 1934; Аргиропуло, 1935; Иофф, Иванова, 1956; Smit, 1960; Куницкий, Куницкая, 1962; Klein

et al., 1963; Аветисян, 1970; Куницкий, 1970; Исаева, 1971; Фаранг-Азад, 1972; Lewis, Lewis, 1990; Ravasan et al., 2017; Keskin et al., 2018).

*N. (N.) mikulini* (Kunitsky et Kunitskaya, 1961). Кура-Араксинская низменность и Иранское нагорье. Находки на полуденной и персидской песчанках, других грызунах (Куницкий, Куницкая, 1962; Фаранг-Азад, 1972).

*Paradoxopsyllus gussevi* Mirzoyeva, 1954. Блоха грызунов в горах и предгорьях восточной части Большого Кавказа; на южных склонах паразитирует на краснохвостой песчанке (Мирзоева, 1956; Ралль и др., 1958; Бакеев и др., 1962; Исаева, 1971; Тифлов и др., 1977; Котти, 1997).

*Rhadinopsylla (Rh.) cedestis* Rothschild, 1913. Блоха песчанок на Кавказе, в Казахстане и Центральной Азии. На Кавказе вид распространен на Армянском нагорье, Приараксинских хребтах и котловинах на персидской, малоазийской песчанках и песчанке Виноградова (Аветисян, 1970; Исаева, 1971, 1983; Тифлов и др., 1977).

*R. (Rh.) ucrainica* Wagner et Argypulo, 1934. Блоха грызунов (песчанок и полевков) в полупустынных и степных ландшафтах Восточной Европы, Кавказа, Передней и Центральной Азии. В пределах Кавказа ареал *R. u. ucrainica* занимает Предкавказье, Кура-Араксинскую низменность, предгорья Большого и Малого Кавказа. В Закавказье это паразит тамарисковой, краснохвостой, малоазийской песчанок (Wagner, Argypulo, 1934; Аргиропуло, 1935; Иофф, Тифлов, 1954; Савенко, 1950; Ралль и др., 1958; Сырвачева, 1964; Абесадзе и др., 1970; Аветисян, 1970; Куницкий, 1970; Исаева, 1971, 1983; Киреева, Кадацкий, 1971; Емельянов и др., 1978; Шевченко и др., 1983; Котти и др., 1999; Ravasan et al., 2017; Котти, Стахеев, 2022).

*Stenoponia tripectinata* (Tiraboschi, 1902). Блоха песчанок, лесных и полевых мышей в Северной Африке, Южной Европе, Передней и Малой Азии. На Кавказе *S. t. insperata* Weiss, 1930 связана с персидской, краснохвостой, малоазийской песчанками, песчанкой Виноградова, на территории Кура-Араксинской низменности, в прилежащих предгорьях Большого Кавказа и на Приараксинских хребтах. В Восточном Предкавказье обнаружена на перелетных птицах (Wagner, Argypulo, 1934; Аргиропуло, 1935; Иофф, Иванова, 1956; Ралль и др., 1958; Куницкий, Куницкая, 1962; Абесадзе и др., 1970; Аветисян, 1970; Исаева, 1971, 1983; Киреева, Кадацкий, 1971; Емельянов и др., 1978; Котти и др., 1999; Ravasan et al., 2017; Lewis, Lewis, 1990; Keskin et al., 2018).

*S. vlasovi* Ioff et Tiflov, 1934. Паразит тамарисковой и полуденной песчанок в Восточном Предкавказье, Нижнем Поволжье, Казахстане, Передней и Центральной Азии (Тифлов и др., 1977; Чумакова, 1992; Ravasan et al., 2017; Котти, Стахеев, 2022).

На территории Кавказа песчанки 7 видов (7% от всех видов млекопитающих Кавказа, обследованных на наличие блох) являются специфическими или основными хозяевами для блох 12 видов.

Среди рассмотренных нет ни одного моноксенного вида блох. В пределах ареала каждый вид паразита живет на всех доступных видах песчанок, т.е. является олигоксенным. Будучи, как и другие блохи, временными паразитами, песчаночьи блохи имеют ареалы, не совпадающие с ареалами хозяев. Яркий пример этого – распространение *Coptopsylla caucasica*, ограниченное песчанками в Куринской впадине. *Stenoponia tripectinata* в Закавказье обитает практически всюду, где живут основные хозяева. Поликсенные паразиты *Nosopsyllus mikulini*, *Paradoxopsyllus gussevi*, *Rhadinopsylla ucrainica* не являются специфическими для песчанок.

## ПУТИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ БЛОХ ПЕСЧАНОК КАВКАЗА

### Неогеновый период

Согласно палеогеографическим данным, в эпоху верхнего миоцена, около 7 млн. лет назад, образовался Кавказский полуостров. Фауна была тропической (Беккер-Мегдисова, 1965; Габуния, 1973).

Гнездово-норовый паразитизм блох получил широкое распространение при образовании в неогеновом периоде обширной территории открытых, безлесных ландшафтов, населенной грызунами-норниками (Дятлов, 1989).

Поскольку песчанки преимущественно растительноядные животные, питающиеся семенами и наземными частями растений, окружающих места их обитания, то их миграция на Кавказ проходила синхронно с миграцией флористических псаммофильных элементов и комплексов из средиземноморского и среднеазиатского центров видообразования растений. Возможность таких миграционных потоков предопределяется возникшим к тому времени Альпийско-Гималайским поясом из покровно-складчатых горных сооружений на южном берегу Тетиса, простиравшихся от Гибралтара до Гималаев (Хаин, 2001; Иванов, 2022). Неоген стал начальным этапом становления ксерофильной флоры и фауны Кавказа на миграционной основе. Часть мигрировавших на Кавказ видов псаммофитов, например *Senecio schischkinianus* Sof. и *Asperula diminuta* Klok. (сем. Rubiaceae), *Isatis sabulosa* Steven ex Ledeb. (Brassicaceae) и некоторые другие, в процессе эволюции стала эндемичной, что свидетельствует о древности начала миграционных процессов.

В плиоцене начинает формироваться современная фауна млекопитающих. В частности, в отложениях плиоценового периода, наряду с костными останками вымерших, обнаруживаются и останки представителей современных родов зверей (Верещагин, 1954; Алексеева, Швырева, 1986; Тесаков, 2004; Тесаков, Письменская, 2005; Титов, 2008).

В раннем плиоцене в Евразии и Северной Африке появляются грызуны, похожие на песчанок или идентичные им (Агаджанян, 2009). Род *Meriones* рассматривается как переднеазиатский (в широком смысле) автохтон, освоивший пустыни Турана и Северной Африки (Павлинов и др., 1990).

Смена видового и родового составов фауны региона в плиоцене отмечается и среди представителей других групп животных: наземных брюхоногих моллюсков, скорпионов, прямокрылых, жуков, сетчатокрылых и двукрылых насекомых (Исаков и др., 1966; Стеклов, 1966). В плиоцене получает свое развитие сухопутная связь Кавказского региона с Южной Европой, с одной стороны, с Малой и Передней Азией, с другой. Теплый и влажный климат этого периода создает условия для обитания на Кавказе мезофильных видов, характерных для современной фауны млекопитающих и их эктопаразитов – блох.

К плиоценовым суходобивым видам восточноевропейского (переднеазиатского) происхождения на Кавказе относятся краснохвостая, персидская, малоазийская, полуденная песчанки, песчанки Виноградова и Даля (Верещагин, 1959), а также их блохи *Xenopsylla conformis*, *Nosopsyllus l. laeviceps*, *N. iranensis*, *Coptopsylla lamellifer arax*, *Rhadinopsylla cedestis*, *Stenoponia tripectinata*, а также *Rhadinopsylla ucrainica*. Большой Кавказ оказался непреодолимой преградой для расселения песчанок и их блох на север.

## Четвертичный период

Четвертичный период характеризуется сменой гляциальных и ксеротермических периодов (Синицын, 1980). В периоды межледниковий Восточное Предкавказье, прикаспийская часть Дагестана и Азербайджана насыщались многочисленными полупустынными и пустынными туранскими псаммофильными флористическими элементами, такими как *Secale cereale*, *Leymus racemosus*, *Stipa caspia* (сем. Gramineae), *Eremosparton aphyllum*, *Astragalus longipetalus*, *A. karakugensis* (сем. Роaceae), *Centaurea arenaria* (сем. Asteraceae) и многими другими, а фауна грызунов пополнилась полуденной (вторично) и тамарисковой песчанками (Верещагин, 1959) и их блохами *X. conformis*, *N. Inogaicus*, *C. bairamaliensis* и *S. vlasovi*. Костные останки большой, полуденной и тамарисковой песчанок, датируемые возрастом от 9 до 5 тыс. лет тому назад, были обнаружены в Восточном Предкавказье (Мялковский, 1983).

На территории Сахаро-Гобийской биогеографической области известны активные природные очаги чумы песчаночьего типа. На всем этом пространстве многочисленны факты обнаружения чумы у грызунов и случаи заболеваний людей. Природная очаговость чумы установлена в Северной Африке в пределах пустынь Сахары, в Прикаспии, на Кавказе, в Казахстане, Передней и Центральной Азии. Специфические блохи основных носителей чумы, обитающие в этих областях, принадлежат к родам *Xenopsylla*, *Coptosylla*, *Nosopsyllus*, *Paradoxopsyllus*, *Stenoponia*, и *Rhadinopsylla*.

Блохи поражают на Кавказе песчанок всех видов. Большинство паразитов проникло сюда из Передней Азии в плиоцене параллельно с миграцией флористических псаммофильных комплексов. В голоцене в Предкавказье вместе с песколюбивыми растениями с северо-востока идет вселение таких полупустынных туранских видов, как полуденная (вторично), тамарисковая песчанки и их блохи.

В песчаночьих очагах чумы Кавказа гнездово-норовый тип паразитизма блох песчанок обеспечивает широкое распространение возбудителя чумы среди грызунов; роль основного переносчика принадлежит блохам рода *Xenopsylla* в соответствии с их высокой численностью, длительным периодом паразитирования на основном носителе и выявленной в эксперименте способностью активно передавать чуму.

### ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа выполнена на базе коллекции блох ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора.

### СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования человека и животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU.

### КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абесадзе Н.М., Чхейдзе Г.С., Масхарашвили П.А. и др. 1970. О природной очаговости чумы в полупустынной зоне Восточной Грузии. Особо опасные инфекции на Кавказе. Ставрополь, 1: 7–10. [Abesadze N.M., Chedze G.S., Mascharashvili P.A. et al. 1970. O prirodnoy ochagovosti chumy v polupustinnoy zone Vostochnoy Gruzii. Osobo opasniye infekcii na Kavkaze, Stavropol, 1: 7 + 10. (in Russian)].
- Аветисян Г.А. 1959. Фауна и экология блох песчанок левобережья среднего течения р. Аракс на территории Армении. Труды Юбилейной научной конференции Азербайджанской противочумной станции. Баку, 2: 125–131. [Avetisyan G.A. 1959. Fauna i ekologiya bloch peschanok levoberezhya srednego techeniya

- r. Araks n territorii Armenii. Trudy yubileynoy nauchnoy konferencii Azerbaidzhanskoй protivochumnoy stancii, Baku, 2: 125–131. (In Russian)].
- Аветисян Г.А. 1970. Обзор фауны блох Армянской ССР. Зоологический сборник. Ереван: Издательство АН Армянской ССР, 15: 12–49. [Avetisyan H.A. 1969. A survey of the flea fauna of Armenian SSR. Zoological Papers 15: 12–49. (In Russian)].
- Агаджанян А.К. 2009. Мелкие млекопитающие плиоцен-плейстоцена Русской равнины. М., Наука, 676 с. [Agadjanyan A.K. 2009. Melkiye mlekopitayushiyе pkbjwtn-pleystocena Russkoy ravnini. M., Nauka, 676 s. (In Russian)].
- Алексеева Л.И., Швырева А.К. 1986. Косякинский карьер – кладовая верхнеплиоценовой териофауны. В кн.: Федоров П. В. (ред.). Континентальный верхний плиоцен Черноморско-Каспийской области. М., Издательство АН СССР, 121–138. [Alexeeva L.I., Shvyreva A.K. 1986. Kosykinsky karier –kladovaya verchneplyocenovoy teriofauny. In: Fedorov P.V. (red.). Kontinentalnyi verchniy pliocen Chernomorsko-Kaspiyskoy oblasti. M., Izdatelstvo AN SSSR, 121–138. (In Russian)].
- Аргиропуло А.И. 1935. Блохи (Aphaniptera) Закавказья. Определительные таблицы. Труды Азербайджанского института микробиологии и эпидемиологии. Баку, 5 (1): 119–216. [Argyropulo A.I. 1935. Die Flöhe Transkaukasiens. Bestimmungstabellen. Zeitschrift des Azerbeidschaner Institut für Microbiologie 5 (1): 119–216. (In Russian)].
- Бакеев Н.Н., Карандина Р.С., Беседина К.П. 1956. Эктопаразиты гребенщиковых и полуденных песчанок Восточного Предкавказья. Труды Научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья. Ставрополь, 1: 125–147. [Bakeev N.N., Karandina R.S., Besedyna K.P. 1956. Ektoparazity grebenchikovy I poludennyh peschanok Vostochnogo Predkavkazyа. Trudy Nauchno-issledovatel'skogo protivochumnogo instituta Kavkaza I Zakavkazyа. Stavropol, 1: 125–147. (In Russian)].
- Бакеев Н.Н., Дарская Н.Ф., Куницкая Н.Т., Кадацкий Н.Г., Кадацкая К.П. 1962. Норы краснохвостой песчанки Азербайджанской ССР и размещение в них блох. Труды Азербайджанской противочумной станции. Баку, 3: 205–227. [Bakeev N.N., Darskaya N.F., Kunitskaya N.T., Kadazkiy N.G., Kadazkaya K.P. 1962. Nory krasnohvostoy peschanky Azerbaidzhanskoй SSR I razmecheniye v nich bloch. Trudy Azerbaidzhanskoi protivochumnoy stanzii. Baku, 3: 205–227. (In Russian)].
- Беккер-Мегдысова Е.Э. 1965. Третичные равнокрылые Ставрополя. М., Наука, 118 с. [Bekker-Megdysova E.E. 1965. Tretichniye ravnokrylye Staropolyа. M., Nauka, 118 s. (In Russian)].
- Балашов Ю.С. 2009. Паразитизм клещей и насекомых на наземных позвоночных. СПб., Наука, 357 с. [Balashov Ju.S. 2009. Parasitism of acarines and insects on terrestrial vertebrates. SPb., Nauka, 357 pp. (In Russian)].
- Верещагин Н.К. 1954. К истории фауны позвоночных и развития ландшафтов Ставрополя в неогене. В кн.: Материалы по изучению Ставропольского края. Ставрополь, Ставропольское книжное изд-во, 6: 169–176. [Vereschagin N.K. 1954. To the history of vertebrate fauna and development of Stavropol landscapes in Neogene. Matherials on the investigation of Stavropol Region. Stavropol. Stavropol Book Publishing House, 6: 169–176. (In Russian)].
- Верещагин Н.К. 1959. Млекопитающие Кавказа. М.–Л., Издательство АН СССР, 704 с. [Vereschagin N.K. 1959. Mammals of the Caucasus. M.–L., USSR Academia of Science Publishing House, 704 pp. (In Russian)].
- Габунья Л.К. 1973. Беломечетская фауна ископаемых позвоночных. Тбилиси, Мецниереба, 138 с. [Gabuniya L.K. 1973. Belomecheskaya fauna iskorpayemyh pozvonochnyh. Tbilisi, Mezhniereba, 138 s. (in Russian)].
- Дарская Н.Ф., Брюханова Л.В., Куницкая Н.Т. 1965. К методике изучения размножения блох грызунов. Работы по паразитофауне юго – запада СССР, Кишинев, 43–47. [Darskaya N.F., Bryuchanova L.V., Kunitskaya N.T. 1965. K metodike isucheniya razmnoghieniya bloch gryzunov. Raboty po parazitofaune yugo-zapada SSSR, Kishinev, 43–47. (In Russian)].
- Дятлов А.И. 1989. Эволюционные аспекты в природной очаговости чумы. Ставрополь, Ставропольское книжное издательство, 197 с. [Dyatlov A.I. 1989. Evolutsionniye aspect priridnoy ochagivosti chumi. Stavropol, Stavropolskoye knizhnoye izdatelstvo, 197 s. (In Russian)].
- Дятлов А.И., Антоненко А.Д., Гризбековский Г.М., Лабунец Н.Ф. 2001. Природная очаговость чумы на Кавказе. Ставрополь, 345 с. [Dyatlov A.I., Antonenko A.D., Grizhebovskiy G.M., Labunets N.F. 2001. Natural plague focality in the Caucasus. Stavropol, 345 pp. (In Russian)].
- Дятлов А.И., Аванян Л.А. 1987. Обоснование видового ранга для двух подвидов полуденной песчанки (*Meriones*, Rodentia, Cricetidae). Зоологический журнал 66 (7): 1069–1074. [Dyatlov A.I., Avanyan L.A. 1987. Substantiation of the species rank for two subspecies of gerbils (*Meriones*, Cricetidae, Rodentia). Zoologicheskyy zhurnal 66 (7): 1069–1074. (In Russian)].
- Емельянов П.Ф., Шашникова Н.В., Джебраилов Д.Д. 1978. О биоценотической структуре мезоочага чумы в Северо – Западном Азербайджане. Особо опасные инфекции на Кавказе. Ставрополь, 34–36.

[Emelyanov P.F., Shashnikova N.V., Djebrailov D.D. 1978. O biocenoticheskoy structure mezoochaga chumy v Severo-Zapadnom Azerbaidzhane. Osobo opasniye infekcii na Kavkaze. Stavropol, 34–36. (In Russian)].

- Иванов А.Л., 2022. Эндемики флоры Российского Кавказа и модель флорогенеза. Ставрополь, Издательств СКФУ, 144 с. [Ivanov A.L. 2022. Endemiki flory Rossiyskogo Kavkaza I model florigeneza. StavropolB Izdatelstvo SKFU, 144 s. (In Russian)].
- Иофф И.Г., Иванова М.А. 1956. Aphaniptera Армении. Зоологический сборник. Ереван, изд-во АН Арм. ССР, 9: 21–31. [Ioff I.G., Ivanova M.A. 1956. Aphaniptera Armenii. Zoologicheskii sbornik. Erevan, izd-vo AN Arm. SSR, 9: 21–31. (In Russian)].
- Иофф И.Г., Тифлов В.Е., 1954. Определитель блох (Suctoria – Aphaniptera) Юго-Востока СССР. Ставрополь, Ставропольское книжное издательство, 201 с. [Ioff I.G., Tiflov V.E. 1954. Key to identification of fleas (Suctoria – Aphaniptera) of South-East of the USSR. Stavropol, Stavropolskoe knizhnoe izdatelstvo, 201 pp. (In Russian)].
- Исаева Э.В. 1956. Материалы к изучению блох краснохвостой песчанки в Азербайджане. Труды Научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья. Ставрополь, 1: 167–177. [Isayeva E.V. 1956. Materyaly k isucheniyu bloch krasnochvostoy peschanki v Azerbaidjane. Trudy Nauchno-Issledovatel'skogo protivochumnogo instituta Kavkaza i Zakavkazya. Stavropol, 1: 167–177. (In Russian)].
- Исаева Э.В. 1971. Обзор фауны блох (Siphonaptera) Азербайджана. Проблемы особо опасных инфекций 1(17): 177–195. [Isayeva E.V. 1971. Obzor fauny bloch (Siphonaptera) Azerbaydjana. Problemy osobo opasnykh infektsiy 1(17): 177–195. (In Russian)].
- Исаева Э.В. 1983. Блохи (Siphonaptera) грызунов и некоторых других животных Азербайджана. Ставрополь. Деп. в ВИНТИ АН СССР 17.08.1983. № 4764. 42 с. [Isayeva E.V. 1983. Blochi gryzunov I nekotorykh drugih zhivotnykh Azerbadzhana. Stavropol. Dep. v VINITI AN SSSR 17.08.1983. № 4764. 42 pp. (In Russian)].
- Исаков Ю.А., Зими́на Р.П., Панфилов Д.В. 1966. Животный мир. Кавказ. М., Наука, 256–304. [Isakov Yu.A., Zimina R.P., Panfilov D.V. 1966. Zhivotniy mir. Kavkaz. M., Nauka, 256–304 (In Russian)].
- Кадацкий Н.Г., Киреева А.М. 1971. Ландшафтное распределение и численность блох полевков и песчанок в Талыше и Ленкоранской низменности. Проблемы особо опасных инфекций 6 (22): 85–93. [Kadazkiy N.G., Kireeva A.M. 1971. Landshaftnoye raspredeleniye I chislennost bloch polevok I peschanok v Talyshe I Lenkoranskoj nzennosti. Problemy osobo opasnykh infektsiy 6 (22): 85–93. (In Russian)].
- Киреева А.М., Кадацкий Н.Г. 1971. Фауна блох Талыша и Ленкоранской низменности. Проблемы особо опасных инфекций. 6 (22): 77–84. [Kireeva A.M., Kadazkiy N.G. 1971. Fauna bloch Talyshe I Lenkoranskoj nizmennosti. Problemy osobo opasnykh infektsiy 6 (22): 77–84. (In Russian)].
- Котти Б.К. 1997. Интересные находки блох на Кавказе. Фауна Ставрополя. Ставрополь, 8: 38–40. [Kotti B.K. 1997. Interesniye nachdki bloch na Kavkaze. Fauna Stavropolya. Stavropol, 8: 38–40. (In Russian)].
- Котти Б.К. 2014. Видовое разнообразие блох (Siphonaptera) Кавказа. Ставрополь, СКФУ, 132 с. [Kotti B.K. 2014. Species diversity of fleas (Siphonaptera) in the Caucasus. Stavropol, NCFU, 132 pp. (In Russian)].
- Котти Б.К. 2015. Блохи (Siphonaptera) млекопитающих и птиц на Большом Кавказе. Паразитология 49 (4): 289–303. [Kotti B.K. 2015. Fleas (Siphonaptera) of mammals and birds in the Great Caucasus. Parazitologiya 49 (4): 289–303. (In Russian)].
- Котти Б.К. 2016. Блохи (Siphonaptera) млекопитающих и птиц в Предкавказье. Паразитология 50 (6): 460–470. [Kotti B.K. 2016. Fleas (Siphonaptera) of mammals and birds in the Ciscaucasia. Parazitologiya 50 (6): 460–470. (In Russian)].
- Котти Б.К. 2018. Распространение и специфичность паразито-хозяйниных связей блох (Siphonaptera) на Центральном Кавказе. Паразитология 52 (6): 463–475. [Kotti B.K. 2018. Distribution and host-parasite relations of fleas (Siphonaptera) in the Central Caucasus. Parazitologiya 52 (6): 463–475. (In Russian)].
- Котти Б.К., Агаева Н.С., Ткаченко В.С. 1992. Биотопическое распределение блох краснохвостой песчанки на Восточном Апшероне. Организация эпиднадзора при чуме и меры ее профилактики. Алма-Ата, 2: 352–355. [Kotti B.K., Agayeva N.S., Tkachenko V.S. 1992. Biotoicheskoye raspredeleniye bloch krasnochvostoy peschanki na vostochnom Apsherone. Organizatsiya eidnadzora pri chume i mery eyo profilaktiki. Ama-Ata, 2: 352–355. (In Russian)].
- Котти Б.К., Агаева Н.С., Мамедов О.М. 1999. Блохи краснохвостой песчанки в Восточной Дзейранчели. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 3: 31–32. [Kotti B.K., Agayeva N.S., Mamedov O.M. 1999. Blochi krasnochvostoy peschanki v Vostochnoy Dzheirancheli. Medicinskaya parazitologiya i parazitarniye bolezni 3: 31–32. (In Russian)].
- Котти Б.К., Артюшина Ю.С. 2020. Блохи (Siphonaptera) млекопитающих и птиц на Восточном Кавказе. Паразитология 54 (5): 430–440. [Kotti B.K., Artyushina J.S. 2020. Fleas (Siphonaptera) of mammals and birds in the Eastern Caucasus. Parazitologiya 54 (5): 430–440. (In Russian)]. <https://doi.org/10.31857/S123456780605006>

- Котти Б.К., Забашта А.В. 2018. К изучению фауны блох птиц и млекопитающих Ростовской области. Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества: материалы XI международной научно-практической интернет-конференции «Актуальные вопросы энтомологии» (22 октября 2018 г.). 14. Ставрополь, Параграф, 95–98. [Kotti B.K., Zhabashta A.V. 2018. Materials for studying of the birds and mammals flea fauna in Rostov region. Works of the Stavropol department of Russian entomological society: Materials of XI International practical-science internet-conference «The present-day problems of entomology» (22.10.2018). Iss. 14. Stavropol, Paragraph, 95–98. (In Russian)].
- Котти Б.К., Стахеев В.В., Жильцова М.В. 2019. Блохи (Siphonaptera) мелких млекопитающих лесного пояса Западного Кавказа. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 2: 30–36. [Kotti B.K., Stakheev V.V., Zhiltsova M.V. 2019. Fleas (Siphonaptera) of small mammals in the forest altitudinal belt of Western Caucasus. Medical parasitology and parasitic diseases 2: 30–36. (In Russian)]. <https://doi.org/10.33092/0025-8326>
- Котти Б.К., Жильцова М.В. 2019. Значение блох (Siphonaptera) в природных очагах чумы. Паразитология 53 (6): 504–514. [Kotti B.K., Zhiltsova M.V. 2019. A value of fleas (Siphonaptera) in the natural foci of plague. Parazitologiya 53 (6): 504–514. (In Russian)]. <https://doi.org/10.1134/S0031184719060061>
- Котти Б.К., Стахеев В.В., Забашта А.В. 2020. Блохи (Siphonaptera) мелких млекопитающих степного Подонья. Наука. Инновации. Технологии 4: 7–14. [Kotti B.K., Stakheev V.V., Zhabashta A.V. 2020. Fleas (Siphonaptera) of small mammals in steppe of Don region. Science. Innovations. Technologies 4: 7–14. (In Russian)].
- Котти Б.К., Климова Л.И., Ермолова Н.В., Артюшина Ю.С., Бамматов Д.М. 2021. Блохи (Siphonaptera) грызунов Восточно-Кавказского высокогорного природного очага чумы. Паразитология 55 (5): 398–407. [Kotti B.K., Klimova L.I., Ermolova N.V., Artyushina J.S., Bammatov D.M. 2021. Fleas (Siphonaptera) of rodents in the East Caucasus highland natural plague focus. Parazitologiya 55 (5): 398–407. (In Russian)].
- Котти Б.К., Стахеев В.В. 2022. Блохи (Siphonaptera) на Юге России. Паразитология 56 (4): 282–293. [Kotti B.K., Stakheev V.V. 2022. Fleas (Siphonaptera) in the South of Russia. Parazitologiya 56 (4): 282–293. (In Russian)].
- Куницкий В.Н. 1970. Очерк сравнительной экологии блох песчанок Юго-Западного Азербайджана. Переносчики особо опасных инфекций и борьба с ними. Ставрополь, 153–227. [Kunitskii V.N. 1970. Ocherk sravnitel'noj ekologii bloh peschanok Yugo-Zapadnogo Azerbajdzhana. Perenoschiki osobo opasnyh infekcij i bor'ba s nimi. Stavropol', 153–227. (In Russian)].
- Куницкий В.Н., Куницкая Н.Т. 1962. Блохи Юго-Западного Азербайджана. Труды Азербайджанской противочумной станции. Баку, 3: 156–159. [Kunitskii V.N., Kunitskaya N.T. 1962. Blokhi Yugo-Zapadnogo Azerbajdzhana. Trudi Azerbajdzhanskoj protivochumnoj stantsii. Baku, 3: 156–159. (in Russian)].
- Кутырев В.В., Попова А.Ю. 2016. Кадастр эпидемических и эпизоотических проявлений чумы на территории Российской Федерации и стран Ближнего Зарубежья. Саратов, Амрит, 248 с. [Kutyrev V.V., Popova A.Yu. 2016. Inventory of epidemic and epizootic manifestations of plague on the territory of the Russian Federation and neighboring countries. Saratov, Amirit, 248 pp. (In Russian)].
- Кучерук В.В., Дарская Н.Ф. 1981. Блохи песчанок: хозяева, распространение, родственные связи. Экология и медицинское значение песчанок фауны СССР. М., 198–203. [Kucheruk V.V., Darskaya N.F. 1981. Blochi peschanok: chozyaeva, rasprostraneniye, rodstvenniye svyazi. Ekologiya imeditsinskoye znacheniy peschanok fauny SSSR. M., 198–203. (In Russian)].
- Лисовский А.А., Шефтель Б.И., Савельев А.П., Ермаков О.А., Козлов Ю.А., Смирнов Д.Г., Стахеев В.В., Глазов Д.М. 2019. Млекопитающие России. Список видов и прикладные аспекты. Москва, Товарищество научных изданий КМК, 193 с. [Lisovskiy A.A., Sheftel B.I., Saveljev A.P., Ermakov O.A., Kozlov Yu.A., Smirnov D.G., Stakheev V.V., Glazov D.M. 2019. Mammals of Russia. Species list and applied issues. Moscow, KMK Scientific Press, 193 pp. (In Russian)].
- Мирзоева М.Н. 1956. Материалы по фауне блох Грозненской области. Труды Научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья. Ставрополь, 1: 148–157. [Mirzoeva M.N. 1956. Materialy po faune bloh Groznenskoj oblasti. Trudy Nauchno-issledovatel'skogo protivochumnogo instituta Kavkaza i Zakavkaz'ya. Stavropol', 1: 148–157. (In Russian)].
- Миронов Н.П., Карпузиди К.С., Климченко И.З. и др. 1965. Источники и переносчики чумы и туляремии. М., Медицина, 195 с. [Mironov N.P., Karpuzidi K.S., Klimchenko I.Z. et al. 1965. Sources and vectors of plague and tularemia. M., Medicine, 195 pp. (In Russian)].
- Мялковский В.А. 1983. К оценке видового состава и динамики фауны мелких млекопитающих Терско-Кумского междуречья в голоцене. История и эволюция современной фауны грызунов. М., Наука, 237–255. [Myalkovskij V.A. 1983. K ocenke vidovogo sostava i dinamiki fauny melkih mlekopitayushchih Tersko-Kumskogo mezhdurech'ya v golocene. Istoriya i evolyuciya sovremennoj fauny gryzunov. M., Nauka, 237–255. (In Russian)].

- Онищенко Г.Г., Кутырев В.В. 2004. Природные очаги чумы Кавказа, Прикаспия, Средней Азии и Сибири. М., Медицина, 192 с. [Onischenko G.G., Kutuyev V.V. 2004. Natural plague foci of the Caucasus, the Caspian Sea, Central Asia and Siberia M., Meditsina, 192 pp. (In Russian)].
- Павлинов И.Я., Дубровский Ю.А., Россоломо О.Л., Потапова Е.Г. 1990. Песчанки мировой фауны. М., Наука, 368 с. [Pavlinov I.Ya., Dubrovskij Yu.A., Rossolimo O.L., Potapova E.G. 1990. Peschanki mirovoj fauny. M., Nauka, 368 s. (In Russian)].
- Павлинов И.Я., Яхонтов Е.Л., Агаджанян А.К. 1995. Млекопитающие Евразии. I. Rodentia M., Изд-во Московского университета, 239 с. [Pavlinov I.Ya., Yahontov E.L., Agadzhanyan A.K. 1995. Mlekopitayushchie Evrazii. I. Rodentia M., Izd-vo Moskovskogo universiteta, 239 s. (In Russian)].
- Ралль Ю.М., Косминский Р.Б., Карандина Р.С. 1958. Очерк низкогогорного хребта Боздаг как природного очага чумы. Ставрополь, Изд-во газеты «Ставропольская правда». 63 с. [Rall' Yu.M., Kosminskij R.B., Karandina R.S. 1958. Ocherk nizkogornogo hrebta Bozdag kak prirodnoogo ochaga chumy. Stavropol', Izd-vo gazety «Stavropol'skaya pravda», 63 s. (In Russian)].
- Савенко Р.Ф. 1950. Материалы к фауне блох (Aphaniptera) Грузии. Труды Института зоол. АН ГССР. Тбилиси, 9: 103–116. [Savenko R.F. 1950. Materialy k faune bloch (Aphaniptera) Gruzii. Trudy Instituta zool. AN GSSR. Tbilisi, 9: 103–116. (In Russian)].
- Синицын В.М. 1980. Введение в палеоклиматологию. Л., Недра, 248 с. [Sinitsyn V.M. 1980. Vvedenie v paleoklimatologiyu. L., Nedra, 248 s. (In Russian)].
- Стеклов А.А. 1966. Наземные моллюски неогена Предкавказья и их стратиграфическое значение. М., Наука, 261 с. [Steklov A.A. 1966. Nazemnye mollyuski neogena Predkavkaz'ya i ih stratigraficheskoe znachenie. M., Nauka, 261 s. (In Russian)].
- Сырвачева Н.Г. 1964. Материалы к фауне блох Кабардино-Балкарской АССР. Труды Армянской противочумной станции. Ереван, 3: 389–405. [Syrvacheva N.G. 1964. Materialy k faune bloh Kabardino-Balkarskoj ASSR. Trudy Armyanskoj protivochumnoj stancii. Erevan, 3: 389–405. (In Russian)].
- Тарасов М.П. 2002. Определитель грызунов и зайцеобразных Северного Кавказа. Ставрополь, издательство Ставропольского института им. В.Д. Чурсина, 81 с. [Tarasov M.P. 2002. Opredelitel gryzunov i zaytseobraznykh Severnogo Kavkaza. Stavropol, Stavropol institute im. V.D. Chursina, 81 pp. (In Russian)].
- Темботов А.К. 1972. География млекопитающих Северного Кавказа. Нальчик, Эльбрус, 245 с. [Tembotov A.K. 1972. Geografiya mlekopitayushchih Severnogo Kavkaza. Nal'chik, El'brus, 245 s. (In Russian)].
- Темботова Ф.А. 2015. Млекопитающие Кавказа и омывающих его морей. М., Товарищество научных изданий КМК, 352 с. [Tembotova F.A. 2015. Mlekopitayushchie Kavkaza i omyvayushchih ego morej. M., Tovarishchestvo nauchnykh izdanij KMK, 352 s. (In Russian)].
- Тесаков А.С. 2004. Биостратиграфия среднего плиоцена – эоплейстоцена Восточной Европы (по мелким млекопитающим). М., Наука, 247 с. [Tesakov A.S. 2004. Biostratigraphy of middle Pliocene – Eopleistocene of Eastern Europe. Moscow, Nauka, 247 p. [in Russian]].
- Тесаков А.С., Письменская Г.А. 2005. Новые данные по ископаемым млекопитающим из верхнеплиоценовых отложений Восточного Ставрополя. В кн.: Подобина В.М. (ред.). Эволюция жизни на Земле. Томск, Издательство Томского государственного университета, 309–314. [Tesakov A.S., Pis'menskaya G.A. 2005. Novye dannye po iskopayemykh mlekopitayushchim iz verhnepliocenovyyh otlozhenij Vostochnogo Stavropol'ya. V kn.: Podobina V.M. (red.). Evolyuciya zhizni na Zemle. Tomsk, Izdatel'stvo Tomskogo gosudarstvennogo universiteta, 309–314. (In Russian)].
- Титов В.В. 2008. Крупные млекопитающие позднего плиоцена Северо-Восточного Приазовья. Ростов-на-Дону, Издательство ЮНЦ РАН, 264 с. [Titov V.V. 2008. Krupnye mlekopitayushchie pozdnego pliocena Severo-Vostochnogo Priazov'ya. Rostov-na-Donu, Izdatel'stvo YuNC RAN, 264 s. (In Russian)].
- Тифлов В.Е., Скалон О.И., Ростигаев Б.А. 1977. Определитель блох Кавказа. Ставрополь, Ставропольское книжное издательство, 278 с. [Tiflov V.E., Scalon O.I., Rostigayev B.A. 1977. Opredelitel blokh Kavkaza. Stavropol, Stavropolskoye knizhnoye izdatel'stvo, 278 pp. (In Russian)].
- Фаранг-Азад А. 1972. Материалы по фауне блох Ирана. Паразитология 6 (6): 513–521. [Farhang-Azad A. 1972. Materialy po faune bloh Irana. Parazitologiya 6 (6) 513–521. (In Russian)].
- Хаин В.Е., 2001. Тектоника континентов и океанов (год 2000). М., Научный мир, 606 с. [Hain V.E., 2001. Tektonika kontinentov i okeanov (god 2000). M., Nauchnyj mir, 606 s. (In Russian)].
- Хасаев С.М., Бацына Т.Ф., Умалатов У.М. и др. 2008. О расширении ареала блохи *Xenopsylla conformis* в Прикаспийском (Северо-Западном) песчаном очаге чумы. Современные технологии в реализации глобальной стратегии борьбы с инфекционными болезнями. Волгоград, 300–301. [Hasaev S.M., Vasuna T.F., Umalato U.M. i dr. 2008. O rasshirenii areala blohi *Xenopsylla conformis* v Prikaspijskom (Severo-Zapadnom) peschanom ochage chumy. Sovremennye tekhnologiiiv realizacii global'noj strategii bor'by s infekcionnymi boleznyami. Volgograd, 300–301. (In Russian)].
- Чумакова И.В. 1992. Блохи песчанок Ногайской степи. Организация эпиднадзора при чуме и меры ее профилактики. Алма-Ата? 3: 428–430. [Chumakova I.V. 1992. Blohi peschanok Nogajskoj stepi. Organizaciya epidnadzora pri chume i mery ee profilaktiki. Alma-Ata? 3: 428–430. (In Russian)].

- Шевченко З.Г., Петрова Л.Р., Стриханова Е.В., Сухинин Н.С. 1983. Материалы к изучению фауны блох Краснодарского края. Эпидемиология и профилактика чумы и холеры. Саратов? 83–86. [Shevchenko Z.G., Petrova L.R., Strihanova E.V., Suhinin N.S. 1983. Materialy k izucheniyu fauny bloh Krasnodarskogo kraya. Epidemiologiya i profilaktika chumy i holery. Saratov, 83–86. (In Russian)].
- Шевырева Н.С. 1983. Грызуны (Rodentia, Mammalia) неогена Евразии и Северной Африки – эволюционная основа плейстоценовой и современной фауны грызунов Палеарктики. История и эволюция современной фауны грызунов. М., Наука, 9–145. [Shevyreva N.S. 1983. Gryzuny (Rodentia, Mammalia) neogena Evrazii i Severnoj Afriki – evolyucionnaya osnova plejstocеновой i soremennoj fauny gryzunov Palearktiki. Istoriya i evolyuciya sovremennoj fauny gryzunov. M., Nauka, 9–145. (in Russian)].
- Шидловский М.В. 1976. Определитель грызунов Закавказья. Тбилиси, Мецниереба, 255 с. [Shidlovskij M.V. 1976. Opredelitel' gryzunov Zakavkaz'ya. Tbilisi, Mecniereba, 255 s. (In Russian)].
- Эйгелис Ю.К. 1980. Грызуны Восточного Закавказья и проблема оздоровления местных очагов чумы. Саратов, Изд-во Саратовского университета, 262 с. [Ejgelis Yu.K. 1980. Gryzuny Vostochnogo Zakavkaz'ya i problema ozdorovleniya mestnyh ochagov chumy. Saratov, Izd-vo Saratovskogo universiteta, 262 s. (In Russian)].
- Keskin A., Hastriter W., Beaucourm J.-C. 2018. Fleas (Siphonaptera) of Turkey: species composition, geographical distribution and host associations. Zootaxa 2: 211–228.
- Klein J., Mofidi C., Chamsa M., Karimi Y., Bahmanyar M., Seydian B. 1963. Les puces (Insecta, Siphonaptera) de l'Iran. Bull. Soc. Path. Exotique 56 (3): 533–550.
- Lewis R.E., Lewis J.H. 1990. An annotated checklist of the fleas (Siphonaptera) of the Middle East. Fauna of Saudi Arabia 11: 251–276.
- Medvedev S.G., Verzhutsky D.B. 2020. Diversity of Fleas, Vectors of plague pathogens: the flea *Oropsylla silantiewi* (Wagner, 1898) (Siphonaptera, Ceratophyllidae). Entomological Review 100 (1): 45–57.
- Medvedev S.G., Kotti B.K., Verzhutsky D.B. 2019. Diversity of fleas (Siphonaptera), Vectors of plague pathogens: the flea *Citellophilus tesquorum* (Wagner, 1898), a parasite of ground squirrels of the genus *Spermophilus*. Entomological Review 99 (5): 565–579.
- Medvedev S.G., Verzhutsky D.B., Kotti B.K. 2020. Diversity of vectors of plague pathogens: polyhostal parasites, fleas of the genus *Rhadinopsylla* Jordan et Rothschild, 1911 (Siphonaptera, Hystrichopsyllidae). Entomological Review 100 (9): 1218–1235. DOI: 10.31857/S1234567806030037
- Medvedev S.G., Verzhutsky D.B., Kotti B.K. 2023. Palaearctic flea species of the genus *Xenopsylla* (Siphonaptera: Pulicidae) parasitic on gerbils (*Rhombomys*, Meriones) and their role in natural plague foci. Entomological Review 103 (7): 401–421.
- Ravasan N.M., Fard S.S., Beaucourm J.-C., Laudisoit A., Mostafavi E.. 2017. The fleas (Siphonaptera) of Iran: diversity, host range and medical importance. PloS neglected tropical diseases. 11(1): 1–24.
- Smit F.G.A.M. 1960. New Siphonaptera from Eastern Mediterranean countries. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Entomology 8 (8): 335–366.
- Wagner J., Argyropulo A. 1934. Aphanipterenfauna des Aserbeidschan (ostlicher Teil Transkaukasiens) nebst Bemerkungen über die Gattung *Nosopsyllus* Jord.. Zeitschrift für Parasitenkunde 7 (2): 217–232.

## FLEAS (SIPHONAPTERA) OF GERBILS IN THE CAUCASUS

B. K. Kotti, A. L. Ivanov

**Keywords:** fleas, gerbils, host specificity, distribution, Caucasus, fauna formation

### SUMMARY

Representatives of the gerbil subfamily (Gerbillinae) are the main components of biocenoses in deserts and semi-deserts. They are the hosts of many flea species and the main vectors of the causative plague agent in a number of natural plague foci.

The taxonomic diversity, distribution pattern and host-parasite relationships of flea species noted as parasites of gerbils in the Caucasus are analyzed. Gerbils and their fleas entered the Caucasus from southwest Asia in the Pliocene in parallel to the migration of floral psammophilic complexes. In the Holocene, semi-desert and desert Turanian plants were introduced from the northeast to the Pre-Caucasus, and the fauna of gerbils and their fleas was replenished with several species and subspecies. In accordance with the settlement of carriers and vectors, sandy natural plague foci in Transcaucasia could have existed already in the Pliocene, and in the Pre-Caucasus they were formed no earlier than the Holocene.