

Кровососущие двукрылые севера Красноярского края.
Сообщение 2. Разнообразие и динамика численности мошек
(Diptera: Simuliidae) на юге Эвенкии (Восточная Сибирь)

Bloodsucking insects of the northern part of Krasnoyarskii Krai.
2. Diversity and population dynamics of blackflies (Diptera:
Simuliidae) of southern Evenkia (Eastern Siberia)

Л.В. Петрожицкая, А.Г. Мирзаева
L.V. Petrozhitskaya, A.G. Mirzaeva

Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: lusia.petr@gmail.com.

Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Frunze Str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

Ключевые слова: кровососущие двукрылые, мошки, Simuliidae, пространственное распределение, ареал, динамика численности, суточная активность.

Key words: bloodsucking dipterans, blackflies, Simuliidae, spatial distribution, range, population dynamics, daily activity.

Резюме. В среднетаёжных ландшафтах юга Эвенкии изучено население мошек как компонент кровососущего комплекса двукрылых насекомых. Учёты были проведены в июле–августе 1984–1985 годов в окрестностях п. Байкит и в 6 различных пунктах бассейна р. Подкаменной Тунгуски. Фауна юга Эвенкии включает 38 видов мошек 6 родов, из них 26 видов (68 %) относятся к роду *Simulium*, остальные 12 видов (32 %) из родов *Helodon*, *Prosimulium*, *Metacnephia*, *Stegopterna*, *Sulcicnephia*. Род *Simulium* представлен под родами *Boophthora*, *Eusimulium*, *Schoenbaueria*, *Simulium* и *Nevermannia*, на долю последних двух приходится 53 % общего состава. Проведено сравнение населения мошек сопредельных территорий среднетаёжных ландшафтов. Рассмотрен состав фауны по типам ареала с учётом долготной и широтной составляющих.

В комплексе кровососущих двукрылых на юге Эвенкии относительная численность мошек была выше по сравнению с комарами. Из общего состава к кровососам относятся мошки 21 вида (55 %), из них злостные — 8 (38 %): *Simulium (Simulium) jacuticum* Rubtsov, 1940, *S. (S.) chokolodkovskii* Rubtsov, 1940, *S. (S.) longipalpe* Belyukova, 1955, *S. (S.) murmanum* Enderlein, 1935, *S. (S.) truncatum* (Lundström, 1911) и *Simulium (Schoenbaueria) brachyarthrum* (Rubtsov, 1956), *S. (Sch.) pusillum* (Fries, 1824) *S. (Sch.) subpusillum* Rubtsov, 1940. Структура комплекса кровососов в разных частях исследуемого бассейна различна: в среднем течении Подкаменной Тунгуски доминировали мошки *S. brachyarthrum* и *S. jacuticum*, в притоках — преимущественно *S. jacuticum*. Сравнение полученных сведений с результатами предшествующих исследований (60-е годы) показали различия в структуре доминирования кровососущего комплекса мошек. Прослежена динамика численности кровососов (с максимумом в середине июля), отмечен сдвиг фенологического сезона на более ранние календарные сроки, что приводит к увеличению продолжительности активного нападения

кровососов и возможности появления второго подъёма численности в августе. В суточной активности кровососов чаще выражен один утренний пик численности с прерывистой вечерней активностью из-за быстрого понижения температуры воздуха.

Abstract. The populations of blackflies as a component of the bloodsucking complex of dipterans were studied in mid-taiga landscapes of southern Evenkia. Collections were conducted in July–August in 1984 and 1985 in the vicinity of Baikit settlement and in six different sites in the Podkamennaya Tunguska River basin. The fauna of blackflies of southern Evenkia includes 38 species of 6 genera, 26 (68 %) of which belong to the genus *Simulium*, and the other 12 (32 %) to the genera *Helodon*, *Prosimulium*, *Metacnephia*, *Stegopterna* and *Sulcicnephia*. The genus *Simulium* is represented by the subgenera *Boophthora*, *Eusimulium*, *Schoenbaueria*, *Simulium* and *Nevermannia*, the latter two accounting for 53% of the total composition. A comparison of the species composition in the mid-taiga landscapes was made with adjacent territories within southern Evenkia. The fauna of blackflies was investigated according to the distribution ranges based on the longitudinal and latitudinal components.

It was shown that in the complex of bloodsucking dipterans in southern Evenkia, the relative abundance (21 species — 55 %) of blackflies (Simuliidae) was higher than mosquitoes (Culicidae). The most aggressive bloodsuckers were 8 species (38 %), as follows *Simulium (Simulium) jacuticum* Rubtsov, 1940, *S. (S.) chokolodkovskii* Rubtsov, 1940, *S. (S.) longipalpe* Belyukova, 1955, *S. (S.) murmanum* Enderlein, 1935, *S. (S.) truncatum* (Lundström, 1911), *Simulium (Schoenbaueria) brachyarthrum* (Rubtsov, 1956), *S. (Sch.) pusillum* (Fries, 1824) and *S. (Sch.) subpusillum* Rubtsov, 1940. The structure of the complex in different parts of the basin was different: *S. brachyarthrum* and *S. jacuticum* were dominated in the middle reach of the Podkamennaya Tunguska, the

latter mainly in the tributaries. Comparison of the findings with the results of previous studies in the 1960s showed differences in the dominance structure of the bloodsucking complex of blackflies, which reached a maximum in the mid-July. The shift of the phenological season to earlier calendar dates was noted, which makes it possible to lengthen the season of the active attack of bloodsuckers and the possibility of the appearance of a second population increase in August. In the daily activity of blackflies reached a peak in the morning, with intermittent evening activity, mostly due to a rapid decrease in air temperature.

Введение

В мировой фауне мошек (Diptera: Simuliidae) насчитывается 2335 рецентных видов [Adler, Crosskey, 2018], из которых на территории России отмечены 292 вида [Yankovsky, 2002]. В бореальной зоне Палеарктики мошки широко распространены, и население водных фаз развития составляет значительную часть макрозообентоса проточных водоёмов [Malmqvist et al., 2004]. Взрослые мошки известны как один из компонентов кровососущего комплекса насекомых, изнуряющие укусы которых наносят огромный вред здоровью людей и животных на территории всей Сибири [Sivkov et al., 2007]. Изучение мошек Енисейско-Ленского междуречья проводилось многими исследователями в разные годы, по итогам для этой территории указаны 77 видов [Patrusheva, 1973; Petrozhitskaya, 1993] по системе Рубцова и Янковского [Rubtsov, Yankovsky, 1984]. Исследовано пространственное распределение мошек в ландшафтно-зональном профиле Приенисейской территории, выделены зональные группировки с указанием состава и относительной численности мошек на преимагинальных фазах развития [Petrozhitskaya, 1993]. Выявлен видовой состав и экологические особенности кровососущего комплекса мошек крупных притоков р. Енисей, что было связано с индустриальным развитием Восточной Сибири и решением проблемы защиты населения и строителей от «гноса» [Yakuba, 1961; Shipitsina, 1962; Grebelsky et al., 1963; Rasnitsyn, 1971]. Северные территории Восточной Сибири характеризуются сложными природными условиями, создающими определённые трудности для изучения энтомоценозов. Усилиями ряда исследователей разных организаций собран большой материал, последующая обработка которого позволила получить базовые сведения по многим компонентам гноса [Markovich, 1967; Mirzaeva, Polyakova, 1967; Mezenev, Patrusheva, 1970; Petrozhitskaya, 1993]. В настоящее время интенсивные разработки нефтегазовых месторождений на территории юга Эвенкии сопровождаются мониторингом состояния окружающей среды. Новые сведения по биологическим компонентам могут стать основой для интегральных оценок уровня антропогенных нагрузок на фрагментированные участки и целые регионы, а также проведения мероприятий по защите населения от кровососущих насекомых.

Цель данной работы — охарактеризовать фауну мошек юга Эвенкии в сравнении с сопредельными территориями и выявить динамику численности кровососущего комплекса.

Материалы и методы

Эвенкия расположена в центральной части Среднесибирского плоскогорья, защищена от влажных западных воздушных масс, имеет резко континентальный климат с продолжительной зимой (средняя температура января составляет от -28 до -36 °С, зима длится около 205 дней) и относительно коротким летом. Период с температурой воздуха выше $+10$ °С составляет 80–90 дней, суммы этих температур достигают 1150–1300, средне июльская температура $+14$ °С. Безморозный период очень короткий (45–70 дней), температура воздуха может опускаться до 0 °С даже в июле. Для территории юга Эвенкии характерны большие амплитуды колебаний суточных и сезонных температур воздуха. Годовое количество осадков не превышает 400 мм, выпадают преимущественно летом. Погода в летнее время чаще ясная, со слабыми ветрами западного и юго-западного направления. Регион относится к подзоне средней тайги, на юге которой представлена островная вечная мерзлота с широким распространением заболоченностей. Рельеф холмисто-грядовый со средними высотами 250–500 м н.у.м., с глубоко врезанными долинами рек, берущими начало из водораздельных болот. Главные водные артерии на юге Эвенкии — Подкаменная Тунгуска (длина 1865 км, площадь водосбора 249 тыс. км²) и её правый приток р. Чуя. Питание рек смешанное с преобладанием снегового (до 70 % годового стока), при малых составляющих дождевого и подземного типов (25 и 5 %). Сток по сезонам распределён неравномерно: весной в половодье он составляет 60 % годового объёма, в летние дождевые паводки расход воды возрастает вдвое при среднем показателе 1750 м³/с. Ледоход весной начинается в середине мая, половодье проходит бурно (до конца июня) с поднятием уровня воды до 30 м, осенний ледоход — середина октября, ледостав — конец октября [Galakhov, 1964; Parmuzin, 1985].

В 1984–85 гг. на юге Эвенкии в бассейне р. Подкаменной Тунгуски сотрудниками ИСиЭЖ СО РАН А.Г. Мирзаевой и Н.П. Глушенко были проведены сборы кровососущих двукрылых насекомых. Материалы по мошкам двухлетних сборов были частично использованы в работе по распределению мошек на Приенисейских лесотундровых и таёжных ландшафтах [Petrozhitskaya, 1993]. Данные по взрослой фазе развития мошек были приведены в указанной публикации только за 1985 г., определение было проведено Л.В. Петрожицкой. Необходимо отметить, что материал 1984 г. был частично обработан Э.И. Воробец. В представленной работе анализируются объединённые данные по сборам взрослых насекомых 1984–85 гг.

Район исследования — юг Эвенкии — расположен в пределах средней тайги Красноярского края [Mirzaeva, 2017]. Стационарные исследования проведены в окрестностях п. Байкит (61°40' с.ш., 96°23' в.д.), маршрутные — в отдалённых точках: с. Куюмба, буровые Юрубчёно-Тохомского нефтегазоконденсатного месторождения (Юрубчёнок, Оморо, Манкур) и с. Суринда, Стрелка-Чуня (бассейн р. Чуня).

Учёты численности мошек, нападающих на человека, проводились двумя методами: колоколом Мончадского с экспозицией 5 минут и энтомологическим сачком — 3 минуты (180 взмахов). В целях сравнения количественных данных была проведена стандартизация к учётам численности мошек, отловленных за 3 минуты сачком [Rasnitsyn, Bikunova, 1979; Petrozhitskaya et al., 2002]. Данные по численности приводятся в тексте в виде среднего со стандартным отклонением.

Структура доминирования видов в комплексе кровососов оценена по модифицированной шкале Энгельмана [Engellmann, 1978] для ранговых признаков [Petrozhitskaya, 1993; Petrozhitskaya, Rodkina, 2002]. Выделены: эудоминанты (40–100 %) — 5 баллов, доминанты (12,5–39,9 %) — 4 балла, субдоминанты (4,0–12,4 %) — 3 балла, рецеденты (1,3–3,9) — 2 балла, субрецеденты (менее 1,3 %) — 1 балл. Зонирование речных биотопов рассмотрено в контексте классификации Иллиеса и Ботошаняну [Illies, Botosaneanu, 1963]. Таксономический состав мошек приведён в соответствие с современной системой семейства Simuliidae, с учётом синонимии [Yankovsky, 2002; Adler, Crosskey, 2018].

Для сравнения полученных результатов использованы литературные сведения по сопредельным территориям — Среднему Приобью [Patrusheva, 1966, 1973; Petrozhitskaya, Rodkina, 2018], Центральной Якутии [Vorobets, 1979; Aibulatov, 2014, 2015, 2016], Центральной Эвенкии — бассейн Нижней Тунгуски [Markovich, 1967], среднему и нижнему Приангарью [Grebelsky et al., 1963; Grebelsky, 1966; Patrusheva, 1973]. Сходство видового состава рассчитано по индексу Сёресена [Pesenko, 1982].

Для характеристики типов ареалов мошек использованы общие схемы, предложенные К.Б. Городковым [Gorodkov, 1983, 1984, 1992], на основе долготных и широтных составляющих.

Результаты и обсуждение

Согласно современной системе семейства Simuliidae на юге Эвенкии мошки представлены 38 видами 6 родов (табл. 1). Основу фауны составляют мошки рода *Simulium*, включающие 26 видов (68 % состава), оставшиеся 5 родов (*Helodon*, *Prosimulium*, *Metacnephia*, *Stegopterna*, *Sulcicnephia*) — 12 видов (32 %) (рис. 1). Род *Simulium* представлен 5 подродами, из которых *Simulium* s. str. и *Nevermannia* самые богатые — 13 и 7 видов соответственно, остальные 3

подрода с меньшим разнообразием (*Boophthora* и *Eusimulium* — по 1 виду, *Schoenbaueria* — 4).

В фауне мошек отмечены виды с голарктическим (13 видов, 34 %) и палеарктическим (25 видов, 66 %) типом ареала, подразделяющиеся соответственно на 2 и 5 подтипов по долготной составляющей (табл. 2). При рассмотрении широтной и высотной составляющих в формировании ареалов мошек исследуемого региона выделены 5 подтипов, из которых преобладают бореальные, борео-монтанные и температурные группировки (60, 16 и 16 % соответственно), в сумме составляющие 92 % общего состава. Оставшиеся 8 % приходятся на полизональные (5 %) и гипоаркто-бореальные (3 %) группировки.

В целом, в фауне мошек юга Эвенкии преобладают виды рода *Simulium*, а также представители *Helodon*, *Prosimulium* и *Metacnephia*, характеризующиеся широкими ареалами долготного направления — от Западной Палеарктики до Неарктики включительно. Виды, распространённые в широтном диапазоне, охватывают территории умеренного климата, включающие равнинные и горные ландшафты Палеарктики, при этом доля видов-генералистов и специалистов в общем составе не велика.

Сравнение видового состава мошек южных территорий Эвенкии с сопредельными территориями подзоны Средней тайги, показало, что индекс сходства со Средним Приобьем составляет 0,42, Центральной Якутией — 0,51 при количестве общих видов 11 и 32 соответственно. Сопоставление состава населения мошек с таковым бассейнов правых притоков р. Енисей, расположенных южнее и севернее Подкаменной Тунгуски, дало следующие результаты: со Средним и Нижним Приангарьем (подзона южной тайги) сходство равно 0,52, Нижней Тунгуской (подзона северной тайги) — 0,47 при соответствующем количестве общих видов 15 и 12.

В комплексе кровососущих двукрылых юга Эвенкии мошки составляют доминирующую группу (80–92 %) по сравнению с комарами (6–15 %) [Mirzaeva, 2017]. К кровососам относятся мошки 21 вида (55 %), из них злостные — 8 (38 % от числа кровососов и 21 % от общего состава): *Simulium (Simulium) jacuticum* Rubtsov, 1940, *S. (S.) cholodkovskii* Rubtsov, 1940, *S. (S.) longipalpe* Beltyukova, 1955, *S. (S.) murmanum* Enderlein, 1935, *S. (S.) truncatum* (Lundström, 1911) и *Simulium (Schoenbaueria) brachyarthrum* (Rubtsov, 1956), *S. (Sch.) pusillum* (Fries, 1824) *S. (Sch.) subpusillum* Rubtsov, 1940 (табл. 1). Обилие кровососущих мошек в разных частях бассейна Подкаменной Тунгуски отличается. В среднем течении Подкаменной Тунгуски (п. Байкит) доминировали мошки *S. brachyarthrum* (44,6 %) и *Simulium jacuticum* (29,3 %), в большом количестве отмечены *Simulium pusillum* (6,8 %) и *S. longipalpe* (5,9 %). По литературным сведениям в этих же биотопах в конце 60-х годов прошлого столетия из кровососущих видов отмечены в числе доминантов кроме *Simulium brachyarthrum* ещё два вида — *Simulium*

Таблица 1. Таксономический состав населения и структура доминирования мошек на юге Эвенкии
Table 1. Taxonomic composition and domination structure of blackflies in the southern part of Evenkia

Таксон	Тип ареала		р. Подкаменная Тунгуска				р. Чуня	
	Ш	Д	По Маркович [Markovich, 1967]		авторские		авторские	
			ЛК	И	ЛК	И	ЛК	И
<i>Helodon alpestris</i> (Dorogostaisky, Rubtsov et Vlasenko, 1935)	СА	ГАБ	1	–	4	–	–	–
<i>Prosimulium hirtipes</i> (Fries, 1924)	ТЕА	Т	–	1	–	–	–	–
<i>P. tridentatum</i> Rubtsov, 1940	ЦП	БМ	1	–	–	–	1	–
<i>P. candicans</i> Rubtsov, 1956	ЦП	БМ	1	–	1	–	1	–
<i>P. ventosum</i> Rubtsov, 1956	ЦП	БМ	–	–	2	–	–	–
<i>Metacnephia bilineata</i> (Rubtsov, 1940)	ЦГ	Б	1	–	–	–	–	–
<i>M. edwardsiana</i> (Rubtsov, 1940)	ЦВП	БМ	1	–	2	–	1	–
<i>M. kirjanovae</i> (Rubtsov, 1956)	ЦВП	БМ	–	2	–	2	1	–
<i>M. lyra</i> (Lundström, 1911)	ЗЦП	Б	1	–	–	–	1	–
<i>M. sommermanae</i> (Stone, 1952)	ЦГ	БМ	–	–	–	–	1	–
<i>Simulium (Boophthora) erythrocephalum</i> (De Geer, 1776)	ТЕА	Т	–	1	–	–	–	–
<i>Simulium (Eusimulium) aureum</i> Fries, 1824	ТП	П	1	–	–	–	–	–
<i>S. (Nevermannia) angustitarse</i> (Lundström, 1911)	ТП	П	1	–	1	–	–	–
<i>S. (N.) oresti</i> (Vorobets, 1984)	ЦП	Б	–	–	1	–	–	–
<i>S. (N.) bicornе</i> Dorogostaisky, Rubtsov et Vlasenko, 1935	ЦГ	Б	1	–	1	1	–	–
<i>S. (N.) curvans</i> (Rubtsov et Carlsson, 1965)	ЗЦП	Б	1	–	–	–	1	–
<i>S. (N.) dentatura</i> (Vorobets, 1987)	ЦВП	Б	–	–	1	–	–	–
<i>S. (N.) latifile</i> (Rubtsov, 1956)	ЦВП	Т	–	–	1	–	–	–
<i>S. (N.) longipile</i> Radzivilovskaya, 1948	ЦВП	Т	1	–	2	–	–	–
<i>Simulium (Schoenbaueria) brachyarthrum</i> (Rubtsov, 1956)	ЦП	Б	5	5	2	4	–	1
<i>S. (Sch.) parapusillum</i> (Rubtsov, 1956)	ЦП	Б	–	–	–	1	–	–
<i>S. (Sch.) pusillum</i> Fries, 1924	ЗЦП	Б	–	–	–	2	–	1
<i>S. (Sch.) subpusillum</i> Rubtsov, 1940	ЦГ	Б	–	–	1	3	–	2
<i>Simulium (Simulium) cholodkovskii</i> Rubtsov, 1940	ЦВП	Б	4	4	–	1	–	4
<i>S. (S.) decimatum</i> Dorogostaisky, Rubtsov et Vlasenko, 1935	ЦВП	Б	1	–	2	–	1	1
<i>S. (S.) jacuticum</i> Rubtsov, 1940	ЦВП	Б	1	2	–	5	1	4
<i>S. (S.) malyschevi</i> Dorogostaisky, Rubtsov et Vlasenko, 1935	СА	Б	1	1	–	1	–	–
<i>S. (S.) murmanum</i> Enderlein, 1935	ЦГ	Б	1	1	2	2	2	3
<i>S. (S.) subvariegatum</i> Rubtsov, 1940	ЦВП	Б	–	–	3	–	5	–
<i>S. (S.) noelleri</i> Friederichs, 1920	ЦГ	Т	–	1	–	1	–	–
<i>S. (S.) reptans</i> (Linnaeus, 1758)	ЗЦП	Т	2	4	3	2	–	–
<i>S. (S.) transiens</i> Rubtsov, 1940	ЦГ	Б	1	1	–	1	–	–
<i>S. (S.) vulgare</i> Dorogostaisky, Rubtsov et Vlasenko, 1935	ЦГ	Б	4	1	5	–	4	–
<i>S. (S.) longipalpe</i> Belyukova, 1955	ЗЦП	Б	1	3	1	3	3	3
<i>S. (S.) rostratum</i> (Lundström, 1911)	ЦГ	Б	–	–	–	2	–	1
<i>S. (S.) truncatum</i> (Lundström, 1911)	ЦГ	Б	–	–	–	1	1	3
<i>Stegopterna trigonium</i> (Lundström, 1911)	ЦГ	Б	1	–	–	–	–	–
<i>Sulcicnephia tungus</i> (Rubtsov, 1956)	ЦП	Б	–	–	1	–	4	–
Всего видов — 38			22	13	19	16	15	10

Обозначения: Ш — широтная, Д — долготная составляющая ареала. ЦГ — циркумголарктический, СА — сибиро-американский, ТП — транспалеарктический, ЦП — центральнопалеарктический, ТЕА — трансевразийский, ЗЦП — западно-центральнопалеарктический, ЦВП — центрально-восточнопалеарктический, ГАБ — гипоарктобореальный. Б — бореальный, БМ — бореомонтанный, Т — температурный, П — полизональный.

Notes: Ш — latitudinal component of range, Д — longitudinal component of range. ЦГ — circumholarctic, СА — Siberian-American, ТП — transpalearctic, ЦП — central-palearctic, ТЕА — trans-euroasiatic, ЗЦП — western-central-palearctic, ЦВП — central-east-palearctic, ГАБ — hypoarctoboreal, Б — boreal, БМ — boreomontane, Т — temperate, П — polyzonal.

cholodkovskii и *S. reptans* [Markovich, 1967]. В притоках — бассейне р. Чуны нами выявлен иной состав: доминанты — *S. jacuticum* (50,5–74,2 %), субдоминанты — *S. subpusillum* (16,4 %), *Simulium malyschevi* (12,2 %) (табл. 3). На водоразделе бассейнов Подкаменной и Нижней Тунгуски (буровые Юрубчѐно-Тохомского месторождения) зарегистрированы те же кровососущие виды мошек, что в с. Куюмба левобережья Подкаменной Тунгуски, но с разным обилием. На буровых количество нападающих мошек *S. jacuticum* было самым высоким из обследованных точек юга Эвенкии (в среднем 134 особи за учёт сачком, максимально — 457).

Относительно высокая численность массовых кровососов в воздухе не всегда соответствует их доле в структуре сообществ на преимагинальных фазах развития (табл. 1). Так, на Подкаменной Тунгуске мошки *Simulium brachyarthrum* доминировали как в водной, так и наземно-воздушной среде в отличие от *Simulium longipalpe* и *S. reptans*, что были многочисленны только на взрослой фазе. Что касается *Simulium cholodkovskii*, то его численность в 80-е годы в Подкаменной Тунгуске резко снизилась по сравнению с 60-ми годами, когда он входил в доминирующий состав кровососов и в больших количествах регистрировался в реке [Markovich, 1967]. В крупном притоке р. Чуны только у *Simulium longipalpe* отмечено соответствие доли в водной и воздушной среде обитания — субдоминирование, у видов *Simulium jacuticum*, *S. murmanum*, *S. truncatum* и *Sulcicnephia tungus* прослеживается возрастание доли только на взрослой фазе.

В сезонной динамике кровососущих мошек 1984 года (п. Байкит) прослеживался один высокий подъём численности во второй декаде июля — в среднем 300 ± 9 особей за учёт сачком (рис. 2). Фенология и динамика численности массовых кровососов показана на рис. 3. В первой декаде июля основной состав нападающих мошек сформирован *Simulium jacuticum* — до 79,6 % от общего числа отловленных мошек (рис. 3А). Численность данного вида в этот период составила в среднем 106 ± 7 , максимально — 338 особей за учёт сачком (21.07.1984). В течение года у этого вида развиваются две генерации, из которых первая более активно нападает на млекопитающих и более многочисленна по сравнению со второй генерацией (16,7 % во второй декаде августа). В сезонном аспекте мошки *Simulium jacuticum* сменяются *Simulium brachyarthrum* (рис. 3В) со средней численностью в 1,5 раза выше — 157 ± 8 и максимальной 362 особи. В конце второй декады июля наблюдался наивысший подъём численности, сформированный *Simulium brachyarthrum*, составившим 67 % от общего числа нападавших мошек. Вторая генерация мошек *Simulium brachyarthrum* также активна, во второй декаде августа они доминировали в комплексе кровососов (73 %) при численности 105 особей за учёт сачком. Кроме перечисленных доминантов отмечены субдоминанты — *Simulium murmanum* (18,9 %), *S. pusilla* (17,6 %), *S. longipalpe* (13,8 %) и

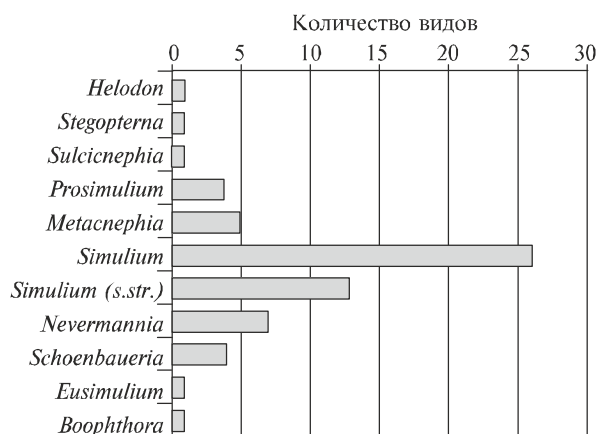


Рис. 1. Таксономическая структура фауны мошек юга Эвенкии на уровне рода и подрода.

Fig. 1. Taxonomic structure of the blackfly fauna of Evenkia at generic and subgeneric level.

мошки *S. subpusilla* (11,9 %), *S. cholodkovskii* (4,4 %), *S. reptans* (3,8 %) (рис. 3С) с меньшими показателями в структуре комплекса кровососов в период их наивысшей численности.

Согласно данным Н.Я. Маркович [Markovich, 1967] в 60-е годы лёт кровососущих мошек в окрестностях п. Байкит регистрировался со второй декады июня, максимум отмечен во второй половине августа, сформированный *Simulium brachyarthrum*. Развитие личинок данного вида растянуто во времени, в особенности первого поколения, и нередко наблюдается одновременный лёт имаго первого и второго поколений, что способствует формированию в августе высокого второго подъёма численности [Markovich, 1967]. По материалам 80-х годов невозможно оценить уровень численности мошек во второй половине августа из-за отсутствия данных. Однако в сезонном ходе численности мошек в 1984 г. отчетливо выделяется июльский пик независимо от того, был ли сформирован августовский подъём численности.

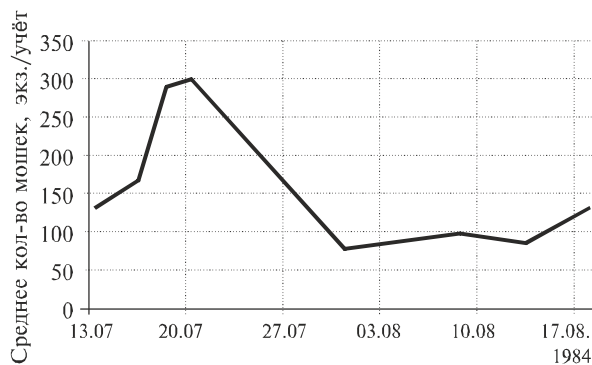


Рис. 2. Сезонная динамика численности мошек в окрестностях п. Байкит, 1984 г., учёт сачком.

Fig. 2. Seasonal dynamics of blackflies in the vicinity of Baikit, 1984, net counting.

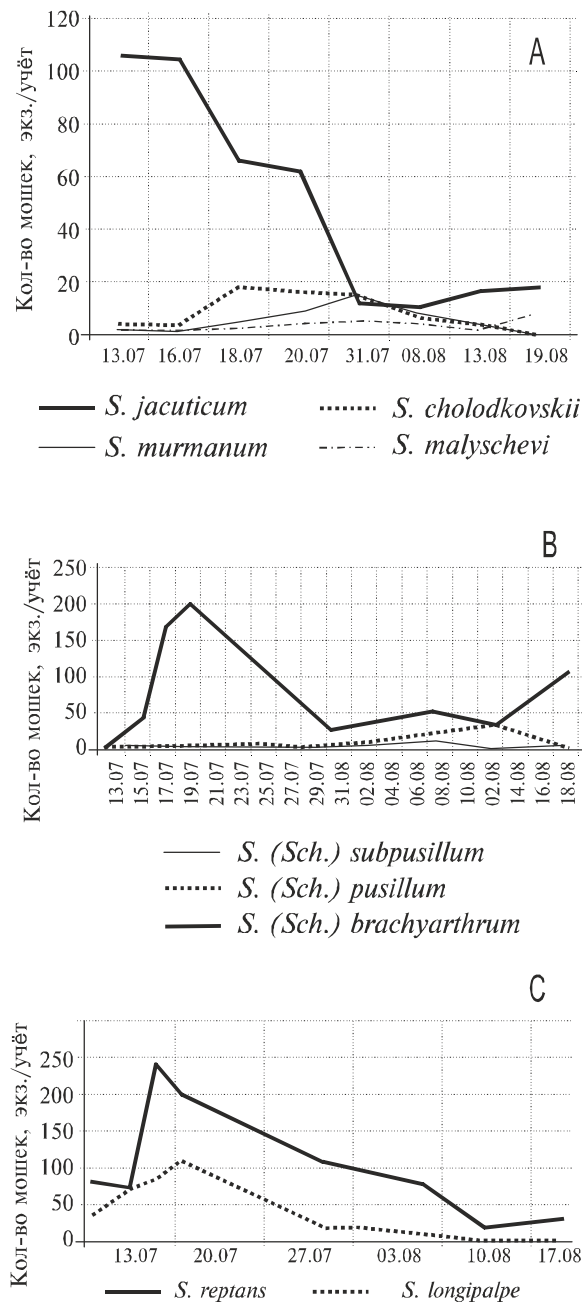


Рис. 3. Динамика численности мошек в окрестностях п. Байкит, 1984 г, учёт сачком. А — *Simulium (Simulium) malyschevi* species group: *Simulium (S.) cholodkovskii*, *S. (S.) jacuticum*, *S. (S.) malyschevi*, *S. (S.) murmanum*; В — *Simulium (Schoenbaueria) brachyarthrum*, *S. (Sch.) pusillum*, *S. (Sch.) subpusillum*; С — *Simulium (Simulium) longipalpe*, *S. (S.) reptans*.

Fig. 3. Dynamics of number of blackflies in the vicinity of Baikit, 1984, net counting. А — *Simulium (Simulium) malyschevi* species group: *Simulium (S.) cholodkovskii*, *S. (S.) jacuticum*, *S. (S.) malyschevi*, *S. (S.) murmanum*; В — *Simulium (Schoenbaueria) brachyarthrum*, *S. (Sch.) pusillum*, *S. (Sch.) subpusillum*; С — *Simulium (Simulium) longipalpe*, *S. (S.) reptans*.

Сравнение данных по обилию кровососущих двукрылых двух сезонов показало незначительные различия, не влияющие в целом на соотношение комаров и мошек [Mirzaeva, 2017]. В более влажный сезон 1985 г. в ранге эудоминанта зарегистрирован *Simulium jacuticum*, доминанта *Simulium brachyarthrum* [Petrozhitskaya, 1993]. Так, первый подъём отмечен в третьей декаде июля с максимумом численности 370 особей за учёт сачком, из них 85 % составили *Simulium jacuticum*. Август характеризовался небольшим подъёмом в третьей декаде — 130 особей, 60 % составили мошки *Simulium brachyarthrum*. В целом, средняя численность нападающих мошек за сезон составила 160 ± 17 особей по учётам сачком, колоколом — 127 ± 15 при максимуме 956 особей.

В динамике суточной активности нападения мошек по учётам колоколом отмечено два подъёма с разным уровнем и видовым соотношением основного состава кровососов (рис. 4). Первый утренний подъём активности более высокий и чётко выраженный, второй — послеполуденный ниже по уровню и может иметь пульсирующий характер. Если сравнить результаты учётов суточной активности, проведённых с помощью колокола и сачка, то основные тенденции сопоставимы, единственное различие — мошки подрода *Schoenbaueria* Enderlein полнее учитываются с помощью колокола, что, возможно, связано с поведением самок в поиске объекта и места для кровососания, они наползают снизу и долго ищут подходящее место для укуса. Вероятнее всего, что показатели численности мошек *Simulium brachyarthrum*, *S. pusillum* и *S. subpusillum* несколько занижены в учётах сачком, в связи с чем, нами использованы данные учётов колоколом Мончадского.

Динамика активности мошек во многом зависит от температуры воздуха и освещённости, эти два фактора в большей степени определяют время начала и продолжительность периода активного лёта в течение суток [Patrusheva, 1966; Rasnitsyn, 1971; Boldarueva, 1979]. Большая суточная амплитуда температуры воздуха ведёт к формированию одного выраженного подъёма активности при слабовыраженном втором, либо к сближению пиков активного лёта и формированию только одного пика суточной активности. Что касается юга Эвенкии, то неустойчивость погодных условий при выраженных ветрах в летнее время ведёт к формированию одного утреннего пика активного лёта мошек с маловыраженным вечерним, что также объясняется быстрым понижением температуры воздуха в вечернее время. Для более южных территорий по сравнению с исследуемым регионом такая зависимость от амплитуды и скорости понижения дневной температуры характерна для горно-таёжных ландшафтов и котловин Южной Сибири [Gornostayeva et al., 1969; Boldarueva, 1980].

Таблица 2. Типы ареалов мошек, обитающих на юге Эвенкии
Table 2. Distribution areas of blackflies in the southern part of Evenkia

Долготная составляющая ареала		Широтная составляющая ареала				
		ГАБ	Б	БМ	Т	П
Голарктический	Циркумголарктический	–	9	1	1	–
	Сибиро-американский	1	1	–	–	–
Палеарктический	Транспалеарктический	–	–	–	–	2
	Трансевразийский	–	–	–	2	–
	Западно-центрально-палеарктический	–	4	–	1	–
	Центральнопалеарктический	–	5	3	–	–
	Центрально-восточно-палеарктический	–	4	2	2	–
Количество видов — 38		1	23	6	6	2

Обозначения как в табл. 1.

Notes as in the table 1.

Сравнение видового состава кровососущих мошек юга Эвенкии с сопредельными территориями показало, что в равнинных ландшафтах Среднего Приобья отмечены два основных кровососа — *Simulium maculatum* (Meigen, 1804) и *S. longipalpe*, в сумме составляющие 99 % всего комплекса [Patrusheva, 1966]. Мошки *Simulium pusillum* в подзоне средней тайги относятся к рангу рецедентов, а *S. brachyartrum* встречаются только в северной тайге и лесотундре, *S. jacuticum* встречается единично и фрагментарно [Patrusheva, 1982; Petrozhitskaya, Rodkina, 2018]. Для Восточной Сибири, в особенности Приангарья, относящейся к подзоне южной тайги характерно широкое распространение видов *Simulium* s.str. группы *malyschevi*. Мошки *S. cholodkovskii* абсолютно доминируют на всём пространстве Приангарья, при этом относительная численность снижается с 99 % в среднем течении до 80 % в низовье Ангары. В комплексе кровососов доля субдоминанта *Simulium reptans* соответственно возрастает с 10 до 17 %, а сопутствующих видов *S. jacuticum*, *S. pusillum*, *S. brachyartrum* остаётся на уровне 3 % [Grebebel'sky, 1966]. В Приангарье отчётливо выражено изменение состава и структуры комплекса кровососов в зависимости от ландшафтно-экологических характеристик притоков. Так, в бассейнах крупных притоков Ангары — р. Чуна и Илим — численность

Simulium cholodkovskii снижена до 60 %, но значительны доли *S. reptans* (до 20 %), *S. pusillum* (10 %), *Simulium* s. str. группы *venustum* (с большой вероятностью, что *S. longipalpe* — 11 %), выражен рост численности *S. jacuticum* (3,7 %) по сравнению с остальной территорией Приангарья. Кровососущий комплекс мошек Приангарья в отличие от Приобья и юга Эвенкии, в условиях разнообразия рельефа местности, имеет расширенный состав, и к числу злостных кровососов относятся два других вида — *Simulium cholodkovskii* и *S. reptans*, которые характеризуются сложной сезонной динамикой, обусловленной температурным режимом речных биотопов. Фенология отрождения имаго из различных водотоков ведёт к формированию до 4 подъёмов численности в течение летнего сезона.

Восточнее Эвенкии в районе Центральной Якутии (среднее течение р. Лена) кровососущий комплекс мошек включает 21 вид, доминирует *Simulium maculatum*, характеризующийся растянутыми сроками лёта (до 2,5–3 месяцев) с одним августовским подъёмом численности. В северных районах Якутии (бассейн р. Яна, горная редкостойная тайга) комплекс кровососов сокращается до 11 видов, превалирует *Simulium cholodkovskii*, летающий 1,5 месяца при нечётко выраженном подъёме численности в конце июля [Vorobets, 1979].

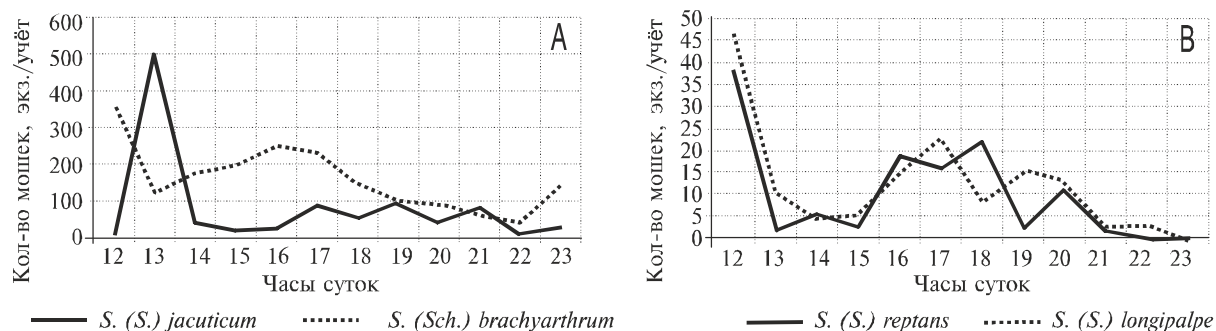


Рис. 4. Суточная активность нападения мошек в окрестностях п. Байкит, 1984 г., учёт колоколом Мончадского. А — *S. (Sch.) brachyartrum*, *S. (S.) jacuticum*; В — *S. (S.) longipalpe*, *S. (S.) reptans*.

Fig. 4. Daily activity of blackfly attacks in the vicinity of Baikit, 1984, counting with the help of Monchadsky bell. А — *S. (Sch.) brachyartrum*, *S. (S.) jacuticum*; В — *S. (S.) longipalpe*, *S. (S.) reptans*.

Таблица 3. Структура доминирования в комплексе кровососущих мошек рода *Simulium* в различных пунктах юга Эвенкии, 1984 г., учёт сачком

Table 3. Structure of dominance in the complex of bloodsucking blackflies of the genus *Simulium* in the different localities of the southern part of Evenkia, 1984, net counting

Пункт	Число кровососущих видов	Доминанты	Среднее количество мошек, экз./учёт	Максимальное количество мошек, экз./учёт	Структура доминирования, %
Байкит	16	<i>S. brachyarthrum</i> <i>S. jacuticum</i>	157 106	362 338	44,6 29,3
Суринда	8	<i>S. jacuticum</i> <i>S. malyschevi</i>	48 12	78 18	50,5 12,2
Стрелка-Чуня	8	<i>S. jacuticum</i> <i>S. brachyarthrum</i> <i>S. subpusillum</i>	35 13 7	57 22 17	74,2 5,7 16,4
Юрубчёнок	13	<i>S. jacuticum</i> <i>S. longipalpe</i> <i>S. brachyarthrum</i>	82 12 9	221 35 12	76,9 11,3 3,5
Куюмба	5	<i>S. jacuticum</i>	25	108	75,5
Манкур	8	<i>S. jacuticum</i> <i>S. longipalpe</i> <i>S. rostratum</i>	164 43 32	222 73 59	67,5 13,9 13,6

В бассейне Нижней Тунгуски, расположенной в подзоне северной тайги Эвенкии, комплекс кровососов также состоит из 11 видов, доминируют мошки *S. choldkovskii* с двумя генерациями, формирующими два подъёма численности (во II декаде июля и августа) [Markovich, 1967]. К числу многочисленных относятся *Simulium pusillum* и *S. longipalpe*, а доля *S. brachyarthrum* весьма мала в отличие от бассейна Подкаменной Тунгуски.

Подытоживая проведённое сравнение состава и динамики численности кровососущих мошек бассейна Подкаменной Тунгуски с сопредельными территориями, можно отметить, что в бассейнах крупных рек от ландшафтно-климатических особенностей, характера рельефа зависит состав кровососущего комплекса мошек и сроки массового отрождения имаго, а широта экологической валентности видов определяет число генераций и суточную активность нападения мошек. На пространственное распределение и обилие кровососов влияют гидродинамические характеристики водотоков, в особенности средних и нижних участков течения крупных рек и их притоков первого порядка, способствующих развитию злостных кровососов чаще двух, реже одного вида. Так, в Приобье это — *S. maculatum* и *S. longipalpe*, в Приангарье — *S. choldkovskii* и *S. reptans*, на юге Эвенкии — *Simulium jacuticum* и *S. brachyarthrum*, для суровых северных районов Эвенкии и Якутии одного вида — *S. choldkovskii* или *S. maculatum*.

В целом, в фауне мошек юга Эвенкии отмечены 38 видов, преобладают виды рода *Simulium*, а также представлены *Helodon*, *Prosimulium* и *Metacnephia*, характеризующиеся широкими ареалами долгодолгого направления. Виды, распространённые в широтном диапазоне, охватывают территории умеренного климата, включающие равнинные и горные ландшафты Палеарктики.

Хозяйственное использование земель и рек может оказывать негативное влияние на экологические характеристики отдельных участков и бассейнов рек,

что не лучшим образом влияет на гидроценоз и в целом на экосистему [Allan, 2004]. Повышенный антропогенный пресс на отдельные участки сибирских рек может влиять на состав кровососущих двукрылых насекомых, включая мошек [Petrozhitskaya, Rodkina, 2009]. Активное освоение запасов нефти и газа Восточной Сибири требуют соблюдения правил охраны окружающей среды и проведения мероприятий по защите населения от кровососов в летний период в местах проживания и отдыха. Сведения по составу, срокам и численности мошек — доминирующей группы кровососущих насекомых на юге Эвенкии могут служить основой для составления программы по улучшению условий труда и отдыха населения региона.

Благодарности

Авторы благодарят Э.И. Воробец за участие в определении мошек (имаго, сборы 1984 г.). Данное исследование поддержано Программой фундаментальных научных исследований (ФНИ) государственных академий наук на 2013–2020 гг., проект № VI.51.1.7. (AAAA-A16-116121410123-1).

Литература

- Adler P.H., Crosskey R.W. 2018. World blackflies (Diptera: Simuliidae): a comprehensive revision of the taxonomic and geographical inventory. 134 p. <https://biomia.sites.clemson.edu/pdfs/blackflyinventory.pdf>. Access: 29.01.2019.
- Aibulatov S.V. 2014. [Contribution to the blackfly fauna of the Nevermanniini and Wilhelmiini (Diptera: Simuliidae) of the Sakha Republic (Yakutia)] // Parasitology. Vol.48. No.6. P.409–422. [In Russian].
- Aibulatov S.V. 2015. Contribution to the blackfly fauna of the subfamily Prosimuliinae (Diptera: Simuliidae) of the Sakha Republic (Yakutia) // Entomological Review. Vol.95. No.1. P.61–72.
- Aibulatov S.V. 2016. Contribution to the blackflies of tribe Simuliini (Diptera: Simuliidae) of the Sakha Republic (Yakutia) // Entomological Review. Vol.96. No.5. P.600–610.
- Allan J.D. 2004. Landscapes and riverscapes: influence of land use on stream ecosystems // Annual Review of Ecology and Systematics. Vol.35. P.257–284.

- Boldarueva L.V. 1979. [Fauna and ecology of black Flies (Diptera: Simuliidae) of the middle course Vitim River]. Avtoref. diss... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 24 p. [In Russian].
- Boldarueva L.V. 1980. [Ecological peculiarities of black flies (Diptera: Simuliidae) in the Muya hollow] // Paraziticheskie nasekomye i kleshchi Sibiri. Novosibirsk: Nauka. P.72–81. [In Russian].
- Engellmann H.-D. 1978. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden // Pedobiologia. Bd. 18. Hf.5/6. S.378–380.
- Galakhov N.N. 1964. [Central Siberia. Climate]. M.: Nauka. P.38–118. [In Russian].
- Gornostaeva R.M., Balkarova L.M., Gotchegova G.A. 1969. [Gnus in the area of construction of the Sayano-Shushenskaya Hydroelectric Power Station] // Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. Vol.38. No.6. P.713–720. [In Russian].
- Gorodkov R.B. 1983. [The types of distribution of dipterans in humid zones of Palearctic Region] // Dipteran insects, systematics, geographic distribution and ecology. L.: Nauka. P.26–33. [In Russian].
- Gorodkov K.B. 1984. [The types of areals of insects in tundra and forest zones of European Part of USSR] // Scarlato O.A. (Ed.): Provisional Atlas of the Insects of the European Part of USSR. M.: Nauka. P.3–20 [In Russian].
- Gorodkov K.V. 1992. [The area types of dipterans (Diptera) of Siberia] // Systematics, zoogeography and karyology of insects (Insects: Diptera). St.-Petersburg: Zoological Institute RAS. P.45–56. [In Russian].
- Grebelsky S. G. 1966. [The biological foundation for the system of the control of bloodsucking blackflies (Simuliidae) in the middle course of Angara River]. Avtoref. diss... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 40 p. [In Russian].
- Grebelsky S.G., Oftina N.I., Bychenkova V.N., Vasyukova N.N. 1963. [Blood sucking dipterous insects (gnus) of the basin Chunya River] // Bor'ba s gnusom v Priangar'e. Irkutsk: Nauka. P.34–53. [In Russian].
- Illies J., Botosaneanu L. 1963. Problemes et methodes de la classification et de la zonation ecologique des aux courantes, consederees surtout du point de vue faunistique // Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie. Stuttgart. Bd.12. S.1–57.
- Malmqvist B., Adler P. H., Kuusela K., Merritt R. W., Wotton R. S. 2004. Black flies in the boreal biome, key organisms in both terrestrial and aquatic environments: A review // Ecoscience. Vol.11. P.187–200.
- Markovich N.Y. 1967. [Species composition and phenology of the main components of gnus in the Podkamennaya and Lower Tunguska River basins] // Itogi issledovaniy po probleme bor'by s gnusom. Novosibirsk: Nauka. P.37–45 [In Russian].
- Mezenev N.P., Patrusheva V.D. 1970. [About the black flies (Diptera: Simuliidae) of the Taimyrsky National Okrug] // Parasitology. Vol.4. No.1. P.74–81. [In Russian].
- Mirzaeva A.G. 2017. [Bloodsucking insects (Diptera) of the northern part of Krasnoyarskii Krai. 1. Bloodsucking mosquitoes] // Euroasian Entomological Journal. Vol.16. No.2. P.158–172. [In Russian].
- Mirzaeva F.G., Polyakova P.E. 1967. [Blood sucking insects of the Yenisei Arctic] // Itogi issledovaniy po probleme bor'by s gnusom. Novosibirsk: Nauka. P.27–36. [In Russian].
- Parmuzin Yu.P. 1985. [The taiga of the USSR]. M: Mysl'. 303 p. [In Russian].
- Patrusheva V.D. 1966. The black flies (Simuliidae) of the Priob // Biological bases for the control of blood sucking insects in the basin of Ob River. Novosibirsk: Nauka. P.53–117. [In Russian].
- Patrusheva V.D. 1973. [The black flies (Diptera: Simuliidae) of the North of Central Siberia] // Fauna of Siberia. Novosibirsk: Nauka. Issue 2. P.126–144. [In Russian].
- Patrusheva V.D. 1982. [The black flies of Siberia and Far East]. Novosibirsk: Nauka. 321 p. [In Russian].
- Pesenko Yu.A. 1982. [Principles and methods of quantitative analysis in faunistic studies]. M.: Nauka. 288 p. [In Russian].
- Petrozhitskaya L.V. 1993. [The black flies (Diptera: Simuliidae) from the Yenisei forest-tundra and taiga landscapes] // Sibirskii biologicheskii zhurnal. No.5. P.55–60. [In Russian].
- Petrozhitskaya L.V., Rodkina V.I. 2002. [The structure of the communities and spatial distribution of black flies (Diptera: Simuliidae) in the watercourse of the Abakan River basin] // Sibirskii ekologicheskii zhurnal. Vol.9. No.3. P.371–376. [In Russian].
- Petrozhitskaya L.V., Rodkina V.I. 2009. The spatial distribution of black flies (Diptera: Simuliidae) in the basin of the Sema mountain river in the North Altai Mountain Region // Inland Water Biology. Vol.2. No.1. P.31–41.
- Petrozhitskaya L.V., Rodkina V.I. 2018. Landscape-zonal distribution of blackflies (Diptera: Simuliidae) in the Ob-Irtysh river basin (Overview) // Inland Water Biology. Vol.11. No.3. P.255–263.
- Petrozhitskaya L.V., Rodkina V.I., Mirzaeva A.G. 2002. [On the unification of different methods of quantitative surveys of adults of blood sucking Diptera] // Materialii XII Congressa Rossiiskogo entomologicheskogo obshchestva. St.-Petersburg. 19–24 August 2002. P.280–281. [In Russian].
- Rasnitsyn S.P. 1971. [Black flies of the middle Angara Region, fauna, ecology, control measures]. Avtoref. diss... kand. biol. nauk. M. 20 p. [In Russian].
- Rasnitsyn S.P., Bikunova A.N. 1979. [The results of comparison of some methods of assessing the attacks of black flies on humans] // Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. Vol.48. No.4. P.56–62. [In Russian].
- Rubtsov I.A., Yankovsky A.V. 1984. [A key for the identification genera of blackflies of the Palearctic Region]. L.: Nauka. 178 p. [In Russian].
- Shipitsina N.K. 1962. [The age composition and comparative ecology of populations of massive blood sucking black flies (Diptera: Simuliidae) in the environs of Krasnoyarsk city] // Medicinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni. Vol.31. No.4. P.415–424. [In Russian].
- Sivkov G.S., Marchenko V.A., Mirzaeva A.G., Petrozhitskaya L.V. 2007. [To the history of parasitic arthropods research in Siberia] // Euroasian Entomological Journal. Vol.6. No.2. P.103–112. [In Russian].
- Vorobetz E.I. 1979. [The black flies (Diptera: Simuliidae) of lowlands and foothills of Yakutia] // Avtoref. diss... kand. biol. nauk. Novosibirsk. 21 p. [In Russian].
- Yakuba V.N. 1961. [The biology and distribution of black flies (Diptera: Simuliidae) in the upper reaches of Angara River] // Trudy Vostochno-Sibirskogo filial AN SSSR. No.36. P.57–63. [In Russian].
- Yankovsky A.V. 2002. [A key for the identification of blackflies (Diptera: Simuliidae) of Russia and adjacent countries (former USSR)]. St.-Petersburg: Zoological Institute RAS. 570 p. [In Russian].