

Кровососущие двукрылые севера Красноярского края. Сообщение 1. Кровососущие комары

Bloodsucking insects (Diptera) of the northern part of Krasnoyarskii Krai. 1. Bloodsucking mosquitoes

А.Г. Мирзаева
A.G. Mirzaeva

Институт систематики и экологии животных СО РАН, ул. Фрунзе 11, Новосибирск 630091 Россия. E-mail: agny01@mail.ru.
Institute of Systematics and Ecology of Animals, Russian Academy of Sciences, Frunze Str. 11, Novosibirsk 630091 Russia.

Ключевые слова: кровососущие двукрылые, комары, видовой состав, ландшафт, численность.

Key words: bloodsucking Diptera, mosquitoes, species composition, landscape, population.

Резюме. Активное изучение кровососущих двукрылых на территории Красноярского края началось ещё в 60–70 годы, однако результаты исследований часто носили фрагментарный или прикладной характер, либо были опубликованы в малоизвестных и труднодоступных изданиях. Кроме того, не все исследователи придерживались уже сложившихся к этому времени общепринятых методик. Данная работа является попыткой обобщения разрозненных литературных данных, а также собственных наблюдений по фауне и экологии кровососущих комаров севера Красноярского края. Проводится анализ видового состава, ландшафтного распределения, относительной численности комаров в разных природных зонах, а также динамики их суточной активности в условиях севера Красноярского края.

Abstract. The active investigation of bloodsucking Diptera in the territory of Krasnoyarskii Krai commenced in the 1960–1970s. However, the results were usually fragmentary and related to agriculture, and published in little known works, difficult of access; furthermore, methods used by some researchers were different to current standards. The present work is an attempt to summarize the scattered literature data and author's observations on the fauna and ecology of mosquitoes of the northern territories of Krasnoyarskii Krai. An analysis of species composition, landscape distribution, and relative abundance of mosquitoes, as well as the dynamics of their daily activity in different natural zones of the northern part of Krasnoyarskii Krai are provided.

История освоения территории и изучения кровососущих двукрылых на севере Красноярского края

Красноярский край — один из крупнейших регионов России — расположен на границе Западной и Восточной Сибири. Значительная протяжённость территории данного региона с севера на юг (около 3000 км) обуславливает большое разнообразие климатических, почвенно-растительных и других природных условий и зон (рис. 1). На севере край ограничен берегами Северного Ледовитого океана, на юге горами Западного Саяна, на востоке граничит с Иркутс-

кой областью и Республикой Саха (Якутия), на западе с Тюменской, Томской и Кемеровской областями. В настоящее время в состав Красноярского края входят 44 муниципальных района, включая три наиболее крупных — Таймырский Долгано-Ненецкий, Эвенкийский и Туруханский, на территории которых проводились представленные в данном обзоре исследования фауны и экологических особенностей комаров.

Актуальность данных исследований обусловлена тем, что территория севера Красноярского края имеет огромное значение для экономики страны. Это — полиметаллические руды Талнаха, Норильска и Эвенкии, угли Таймыра, Усть-Енисейского и Тунгусского бассейнов, нефтегазоносный Тунгусский бассейн. Гидроэнергетические ресурсы Таймыра и Эвенкии огромны и уже используются в настоящее время самой северной Усть-Хантайской ГЭС. Богат растительный и животный мир севера Красноярского края [Gromov et al., 1961; Gerasimov et al., 1964]. Однако как в геологическом, так и в биологическом отношении природа этого региона изучена ещё слабо. Наиболее изучен Таймыр. Освоение природных ресурсов Эвенкии началось не более чем 40–50 лет назад. До 80-х годов XX века главным богатством Эвенкии была тайга и оленеводство. Традиционными отраслями экономики здесь были пушной промысел, звероводство и транспортное оленеводство. В этот период на значительной территории Эвенкии биоценозы ещё сохраняли свой естественный облик. К настоящему времени ситуация существенно изменилась: Байkitский район стал центром промышленного развития Эвенкийского муниципального района Красноярского края, освоены уникальные нефтегазоносные месторождения (Юрубчено-Тохомское, Куюмбинское, Оморинское), построен крупнейший нефтеперерабатывающий завод. Все эти преобразования оказывают большое антропогенное воздействие на природу и животный мир края. Крайне негативным фактором при освоении края являлись и являются кровососущие двукрылые насекомые. Изнуряющие укусы мириад комаров в тундре и лесотундре Тай-

мыра, мошек в среднетаёжной зоне Эвенкии, мокрецов и слепней в приенисейской лесотундре и северной тайге приносят большой вред населению и огромный экономический ущерб оленеводству.

История изучения кровососущих двукрылых Красноярского края берёт своё начало в 30-х годах прошлого столетия. Первые фрагментарные сборы комаров были сделаны Е.Ф. Киселёвой [Kiseleva, 1936] и Л.Т. Румшем [Rumsh, 1945]. В 1958–1959 гг. были проведены наблюдения в окрестностях Норильска и на левом берегу Енисея [Volftrub, 1963], на основании которых стало известно об обитании на данной территории 10 видов комаров. Итоги сборов комаров данных исследований подвёл Д.В. Савельев [Saveljev, 1963]. Более целенаправленное изучение кровососущих двукрылых началось с активным освоением природных ресурсов Сибири, в том числе и на севере Красноярского края. В начале 60-х годов в Байkitском и Илимпейском районах Эвенкии исследования по кровососущим двукрылым, главным образом мошек, проводила Н.Ф. Маркович [Markovich, 1967]. Значительные по своим результатам исследования комаров и, частично, слепней, были проведены сотрудником института Крайнего Севера Министерства сельского хозяйства Н.П. Мезеневым. Была обследована территория на Таймыре в типичной тундре, горной и равнинной лесотундре (Диксоновский, Дудинский и Хатангский районы), а также проведены сборы комаров в ряде пунктов в пределах северной и средней тайги Эвенкийского автономного округа [Mesenev, 1967, 1968, 1971, 1976, 1981]. Кроме того, в заслугу Н.П. Мезеневу стоит поставить полученные им сведения о личиночном населении комаров. Данные о видовом составе личинок и имаго комаров он получил, следуя за кочующими стадами оленей, имея в своём распоряжении значительную площадь обследования. Такие данные трудно получить на стационарных точках наблюдений, учитывая слабую заселённость территории и отсутствие надёжных путей сообщения между населёнными пунктами.

Значительную долю в изучение фауны и экологии кровососущих двукрылых насекомых севера Красноярского края внесли сотрудники Биологического института СО АН СССР (в настоящее время Института систематики и экологии животных СО РАН). В 1963 г. исследования по кровососущим двукрылым в Туруханском районе проводила Н.П. Богомякова (Глущенко). В том же году изучением видового состава комаров в окрестностях г. Талнаха (в настоящее время район г. Норильска) занималась П.Е. Полякова в связи с проведением экспериментов по снижению численности комаров при помощи аэрозольного генератора ТДА. Комплексная работа выполнялась с Институтом кинетики и горения СО АН СССР под руководством Г.С. Золотаренко [Kozachenko et al., 1966; Polyakova, 1966; Zolotarev et al., 1967]. В 1965 г. исследования по

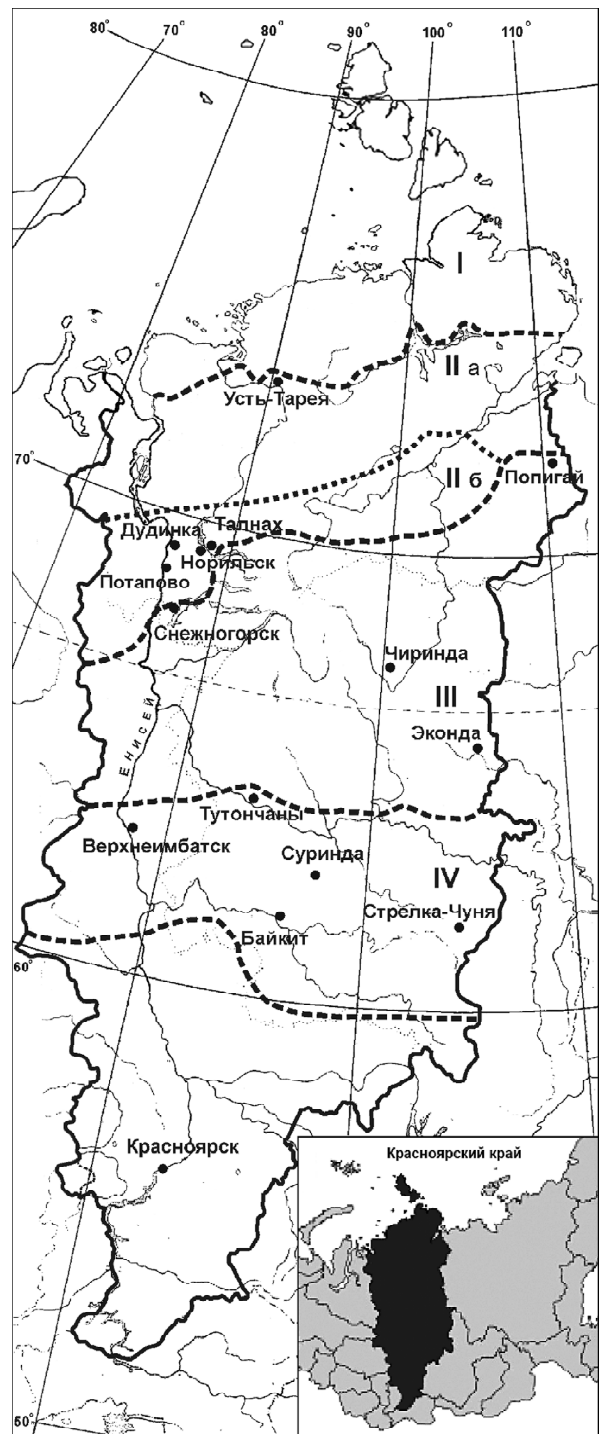


Рис. 1. Карта Красноярского края с указанием точек сборов кровососущих двукрылых. Природные зоны: I — арктическая пустыня; IIa — тундра; IIб — лесотундра; III — северная тайга; IV — средняя тайга.

Fig. 1. Map of the Krasnoyarsk Krai with points of bloodsucking dipterans sampling. Nature zones: I — arctic desert; IIa — tundra; IIб — forest-tundra; III — northern taiga; IV — medium taiga.

фауне и экологии всего комплекса кровососущих двукрылых, а также широкие производственные испытания репеллента ДЭТА в условиях севера проводились по договору с Хантайгэсстроем в районе строительства Усть-Хантайской ГЭС под руководством А.Г. Мирзаевой [Mirzaeva, Polyakova, 1967; Polyakova, 1972; Patrusheva et al., 1972]. В 1984–1985 гг. в Байкитском и Илимпейском районах Эвенкии на договорной основе с институтом медицинских проблем севера АМН СССР выявлением видового состава и экологических особенностей доминирующих видов кровососущих двукрылых занимались А.Г. Мирзаева и Н.П. Глущенко. Результаты этих исследований ранее не были опубликованы и в данной работе будут представлены впервые.

Цель данной работы — обобщить накопившиеся к настоящему моменту сведения (включая собственные наблюдения), данные, собранные сотрудниками бывшего Биологического института СО АН СССР, а также разрозненные литературные сведения по фауне и экологии кровососущих комаров севера Красноярского края.

Характерные особенности территории и основные пункты исследований

Территория севера Красноярского края характеризуется разнообразием рельефа и климатических условий. С севера на юг идёт смена ландшафтов по основным физико-географическим регионам: Таймыр с горами Бырранга, круто обрывающимися к Средне-Сибирской низменности с её полого-холмистым рельефом и большим количеством болот и озёр; Средне-Сибирское плоскогорье с сильно изрезанным рельефом и значительными высотами; Енисейский кряж с разнообразием ландшафтов.

Таймырский Долгано-Ненецкий район включает прибрежные острова Северного Ледовитого океана и Северо-Таймырскую низменность с гипоарктической тундрой и лесотундрой. Сравнительно большие площади здесь занимают арктические пустыни с гипно-травяными болотами и мохово-лишайниковые тундры. Горы Бырранга располагаются между Северо-Таймырской и Северо-Сибирской низменностями.

Тундра и лесотундра в пределах края занимает Северо-Сибирскую низменность и самую северную окраину Средне-Сибирского плоскогорья. Лесотундра тянется относительно узкой полосой по северной окраине Средне-Сибирского плоскогорья. На востоке, в бассейне Хатанги, она продвигается к северу более, чем на западе, где в Приенисейской части, огибая горы Путорана, опускается до Игарки.

Северная тайга расположена от лесотундры на севере до 64° с.ш. на юге. Это типичная горная страна с расчленённым рельефом.

Средняя тайга (в основном территория Эвенкии) занимает центральную часть Средне-Сибирского плоскогорья от Нижней Тунгуски на севере до водо-

раздела между Подкаменной Тунгуской и Ангарой. Благодаря значительной протяжённости с севера на юг, наличию горных массивов и межгорных котловин, в пределах Средне-Сибирского плоскогорья представлены зональные природные ландшафты от лесотундры на севере до лесостепи на юге.

В отличие от Западной Сибири на данной территории не наблюдается классической широтной зональности, здесь выражена меридиональная зональность [Gromov et al., 1961]. Например, Северо-Сибирская низменность, включающая тундру и лесотундру, неоднородна. Западная её часть (от р. Енисей до 69° в.д.) отличается от восточной части меньшей континентальностью климата. На западе выше среднегодовая температура воздуха (–10 °С в районе Дудинки) в отличие от восточной части (–13,8 °С в Хатанге) и значительно короче безморозный период. Эта закономерность наблюдается и в более южных широтах, за исключением приенисейской части Западно-Сибирской равнины с характерной для неё заболоченностью и чётким проявлением широтной зональности.

Исследования были проведены в разных районах Красноярского края. Список пунктов проведения основных исследований на данной территории приведён ниже. В списке указано современное название пунктов сбора материала, координаты, природная зона (либо ландшафт), тип исследований (стационарный, маршрутный — по маршрутам выпаса северных оленей), имена сборщиков материала, а также ссылки на работы с результатами исследований.

Посёлок Усть-Тарей, Таймырский Долгано-Ненецкий район Красноярского края, 73°15' с.ш., 90°35' в.д., 1969–1970 гг., гипоарктическая тундра, стационарный и маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1972].

Посёлок Попигаи, Таймырский Долгано-Ненецкий район, 71°52' с.ш., 110°45' в.д., равнинно-всхолмлённая заболоченная лесотундра, стационарный и маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1968, 1972].

Талнах, район г. Норильск (далее по тексту — Талнах), г. Норильск, 69°29' с.ш., 88°24' в.д., предгорная лесотундра, стационарный, П.Е. Полякова [Polyakova, 1966].

Правый берег Енисея, 40–100 км от п. Потапово, Енисейский район, 68°41' с.ш., 86° 16' в.д., горная тундра, маршрутный, Н.П. Мезенев [Saveljev, 1963; Mezenev, 1968].

Левый берег Енисея, 40–100 км от п. Потапово, Енисейский район, 68°41' с.ш., 86°16' в.д., заболоченная равнинная лесотундра, маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1968].

Посёлок городского типа Снежногорск, округ г. Норильск, 68°05' с.ш., 87°46' в.д., переходная зона от лесотундры к северной тайге, стационарный, А.Г. Мирзаева, П.Е. Полякова [Mirzaeva, Polyakova, 1967; Polyakova, 1972].

Посёлок Чиринда, Эвенкийский район, 67°33' с.ш., 100°23' в.д., переходная зона от лесотундры к северной тайге, стационарный и маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1976].

Посёлок Эконда, Эвенкийский район, 65°46' с.ш., 105°20' в.д., северная тайга, маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1976].

Среднее течение Нижней Тунгуски, Эвенкийский район, 64°17' с.ш., 100°13' в.д., средняя тайга, маршрутный, Н.Я. Маркович [Markovich, 1967].

Посёлок Тутончаны, Эвенкийский район, 64°12' с.ш., 93°47' в.д., переходная зона от северной к средней тайге, стационарный и маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1981].

Посёлок Тура, Эвенкийский район, 64°17' с.ш., 100°13' в.д., средняя тайга, маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1976].

Село Верхнеимбатск, Туруханский район, 63°50' с.ш., 87°20' в.д., северная тайга, стационарный, Н.П. Богомякова (Глущенко) [Polyakova, 1966].

Посёлок Суринда, Эвенкийский район, 62°34' с.ш., 97°23' в.д., северная и средняя тайга, стационарный и маршрутный Н.П. Мезенев [Mezenev, 1976].

Посёлок Стрелка-Чуны, Эвенкийский район, 61°44' с.ш., 102°48' в.д., средняя тайга, стационарный и маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1981].

Село Байкит, Эвенкийский район, 61°40' с.ш., 96°23' в.д., средняя тайга, стационарный, Н.Я. Маркович [Markovich, 1967], Н.П. Мезенев [Mezenev, 1976], А.Г. Мирзаева, Н.П. Глущенко (данные исследований приводятся впервые).

Село Ванавара, Эвенкийский район, 60°20' с.ш., 102°17' в.д., переходная зона от северной к средней тайге, стационарный и маршрутный, Н.П. Мезенев [Mezenev, 1981].

Результаты исследований А.Г. Мирзаевой, Н.П. Глущенко в 1984–1985 гг., стационарных в окрестностях п. Байкит Эвенкийского района и маршрутных

на буровых Юрубчено-Тохомского нефтяного месторождения (Оморо 5, Оморо 7, Оморо 8, Юрубченко), в окрестностях посёлков Куюмба, 60°57' с.ш., 96°58' в.д., Суринда, Тура, Полигус, 61°50' с.ш., 99°39' в.д., в долине р. Чуны (место слияния Чуны с Подкаменной Тунгусской), в долине р. Большая Нирунгда (устье реки, 61°56' с.ш., 95°14' в.д.) приводятся впервые.

Показатели ландшафтно-климатических условий основных районов исследования приведены в таблице 1. Географическое положение пунктов исследования и схема природного районирования даны по книге Л.В. Громова с соавторами [Gromov et al., 1961] и показаны на рисунке 1. Описание природных условий территорий исследования дано по монографии И.П. Герасимова с соавторами [Gerasimov et al., 1964].

Основные методы исследований кровососущих двукрылых

Исследования по выявлению видового состава и особенностей экологии кровососущих двукрылых в разных ландшафтных зонах севера Красноярского края сотрудниками Биологического института проводились по стандартным методикам [Monchadskyi, Radzivilovskaya, 1947; Monchadskyi, 1952]. В качестве основного метода учёта численности кровососов использовался наиболее объективный метод — учёт колоколом Мончадского с 5 минутной экспозицией. Параллельно проводился трёхминутный отлов (учёт) сачком (за исключением слепней, для которых использовался 10 или 20 минутный учёт). Этим методом учитывались кровососушие насекомые при

Таблица 1. Показатели ландшафтно-климатических условий в районах исследования комаров на севере Красноярского края

Table 1. Landscape and climatic conditions in the explored areas in the North of the Krasnoyarskii Krai

| Пункт исследования | Ландшафт | Географическое положение | Высота, м н.у.м. | Безморозный период (дни) | Средняя температура января (°С) | Средняя температура июля (°С) | Годовая сумма тепла (°С) | Годовое количество осадков (мм) |
|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| п. Усть-Тарей | гипоарктическая тундра | 73°19' с.ш. 90°49' в.д. | 81 | 36–40 | –36 | +10 | 110–120 | 250 |
| п. Попигай | равнинно-всхолмленная тундра | 71°52' с.ш. 110°49' в.д. | 40–200 | 45 | –31,5 | +12,5 | 500 | 200–250 |
| правый берег Енисея | горная тундра | 68°41' с.ш. 86°16' в.д. | 400–700 | 60 | –26,8 | +13,8 | 650 | 250–300 |
| левый берег Енисея | равнинная лесотундра | 68°41' с.ш. 86°16' в.д. | 50–200 | 70 | –29 | +15 | 650 | 300 |
| Талнах | предгорная лесотундра | 69°29' с.ш. 88°25' в.д. | 80–100 | 60 | –32 | +13–15 | 650 | 300 |
| пгт. Снежногорск | лесотундра | 68°54' с.ш. 87°45' в.д. | 80–150 | 60 | –31 | +16,5 | 650–1000 | 300–400 |
| с. Верхнеимбатск | северная тайга | 63°50' с.ш. 87°20' в.д. | 50–250 | 70 | –27 | +17–18 | 700 | 400–500 |
| с. Байкит | средняя тайга | 61°40' с.ш. 96°23' в.д. | 400–700 | 72–100 | –29–32 | +16,9 | 800–1000 | 500 |

маршрутном обследовании. Сбор и учёт личинок и куколок комаров производился сачком диаметром 25 см, в мелких водоёмах — кюветами с пересчётом на 1 м² водной поверхности.

Н.П. Мезеневым применялись нестандартные методы учёта кровососущих насекомых: 5-ти минутный учёт комаров на предплечье, отловы путём 15 двойных и 100 разовых взмахов сачком вокруг оленя или наблюдателя. Следует отметить, что при высокой численности комаров на севере (когда нападает одновременно масса кровососов) использование метода учёта пробиркой на предплечье не является корректным, тем более в целях установления влияния факторов внешней среды на активность их нападения. Неоднократно было показано, что этот метод допустим к применению лишь при низкой численности кровососущих насекомых [Mirzaeva, 1967; Mirzaeva, Patrusheva, 1972].

Данные количественных учётов Н.П. Мезенева невозможно напрямую сравнивать с результатами учётов, полученных при применении стандартной методики. В связи с этим было решено провести сопоставление полученных результатов по численности имаго с данными Н.П. Мезенева, экспериментальным путём выяснив число взмахов, в среднем производимых сборщиком за время учёта по стандартной методике. Путём многочисленных специальных проверок на практике при участии разных сборщиков было установлено, что число взмахов, произведённых в течение 3-х минут, в среднем рав-

няется 180 [Petrozhitskaya et al., 2002]. Соответственно, 15 двойных взмахов (30 разовых) по Мезеневу, составляет 1/6 от 180. Таким образом, если число пойманных за 30 взмахов у Мезенева составляло, например, 46 особей, то в пересчёте на трёхминутный учёт этот результат соответствует 276 особям.

Структура доминирования видов приведена по системе А. Райского [Raiski, 1961].

Видовой состав комплекса кровососущих двукрылых (гноса)

В результате анализа обобщённого материала установлено, что в гипоарктической тундре (Усть-Тарей) доминирующей группой гноса являются комары, небольшой процент приходится на долю мокрецов (табл. 2). В равнинно-всхолмлённой тундре восточного Таймыра (Попогай) господствующей группой гноса также являются комары. В горной тундре правобережья Енисея комары составляют 93,1 %, мошки — 6,9 %, слепни и мокрецы не обнаружены. В равнинной лесотундре левобережья Таймыра комары составляют 69,3 %, мошки — 29,8 %, мокрецы — 0,9 %. В переходной зоне от лесотундры к северной тайге (долина р. Хантайки), в более оптимальных условиях обитания кровососущих двукрылых, наряду с комарами (45 %) и мошками (19 %), в числе доминантов выступает теплолюбивая группа гноса — мокрецы (35 %), заметную долю здесь занимают и слепни (3 %). Эвенкия по природной характе-

Таблица 2. Соотношение компонентов гноса в районах исследований на севере Красноярского края (%)

Table 2. The ratio of the components of bloodsucking dipterans in the North of the Krasnoyarskii Krai (%)

| Пункт исследования | Годы наблюдений | Всего собрано, экз. | Комары | | Мошки | | Мокрецы | | Слепни | |
|---|-----------------|---------------------|--------|------|-------|------|---------|------|--------|-----|
| | | | экз. | % | экз. | % | экз. | % | экз. | % |
| п. Усть-Тарей | 1970 | ? | ? | 99,2 | ? | ? | ? | 0,8 | — | — |
| Правый берег Енисея | 1964 | 21905 | 20388 | 93,1 | 1517 | 6,9 | 0,0 | 0,0 | 9,0 | 0,0 |
| Левый берег Енисея | 1965 | 10003 | 6935 | 69,3 | 2979 | 29,8 | 89 | 0,9 | 0,0 | 0,0 |
| п. Попогай | 1967 | 14188 | 13995 | 98,5 | 183 | 1,2 | 30 | 0,2 | — | — |
| Талнах | 1964 | 18811 | 13111 | 91,6 | 4842 | 6,3 | — | — | 858 | 2,1 |
| пгт. Снежногорск | 1965 | 72790 | 29769 | 45,0 | 13054 | 19,0 | 29260 | 33,0 | 647 | 3,0 |
| с. Верхнеимбатск | 1964 | 7563 | 2386 | 31,5 | 4934 | 65,3 | 243 | 3,2 | 0,0 | 0,0 |
| Запад Эвенкии, Илимский район | 1963 | ? | ? | 91,5 | ? | ? | ? | 0,5 | ? | ? |
| Юго-восток Эвенкии, Тунгусо-Чунский район | 1977 | ? | ? | 63,5 | ? | ? | ? | 0,4 | ? | ? |
| с. Байкит | 1984 | 33611 | 2319 | 6,3 | 30946 | 92,0 | 488 | 1,5 | 58 | 0,2 |
| с. Байкит | 1985 | 14627 | 2208 | 15,0 | 11760 | 80,4 | 480 | 3,3 | 179 | 1,2 |

Примечание. (0,0) — в природе присутствуют, в учётах не обнаружены; (—) — отсутствуют; (?) — количественные данные отсутствуют.

Note. (0,0) — insects were noted in nature but not discovered in accounting; (—) — absent; (?) — quantitative data are not available.

ристике крайне неоднородна. В отличие от Таймыра, где преобладает равнинный рельеф и значительна площадь заболоченной территории, Эвенкия приближается к облику горной страны. Поверхность территории представлена преимущественно грядово-каменистым и холмистым рельефом с глубоко врезанными долинами рек. На возвышенной части Средне-Сибирского плоскогорья распределение компонентов гнуса ввиду резких меридиональных климатических и ландшафтных различий весьма неоднородно. В целом, в северной и средней тайге, особенно в её центральной части, с густой сетью рек и малой площадью заболоченных участков, естественно преобладают мошки (табл. 2). На втором месте по численности стоят комары. Мокрецы и слепни, как более теплолюбивые и влаголюбивые насекомые здесь малочисленны. Места их обитания распределены локально, в районах с меньшим распространением многомерзлотных грунтов, которые приурочены преимущественно к долинам крупных рек. На юго-востоке и западе Эвенкии преобладают комары.

Следует отметить, что удельная численность компонентов гнуса может значительно меняться на одной и той же территории под влиянием меняющихся климатических и гидрологических условий. Об этом можно судить, в частности по результатам исследований комплекса гнуса в районе Красноярской ГЭС [Bel'tykova et al., 1958], а также в таёжных районах Томской области и в лесостепных районах юга Западной Сибири [Mirzaeva, 1977, 2008; Mirzaeva, Glushchenko, 2009]. Заключение об изменении соотношения удельной доли компонентов гнуса можно сделать и на основании наших двухлетних наблюдений в центральной Эвенкии (с. Байкит). По сравнению с 1984 г., в более влажный сезон 1985 г., доля комаров увеличилась почти в 2,5 раза. Увеличился в структуре кровососущих двукрылых также процент мокрецов и слепней, выплод которых в данный сезон происходил при более благоприятных условиях. Несколько снизилась доля мошек — преобладающего компонента гнуса, характерного для большей части территории Эвенкии (табл. 2).

В целом, на основании собственных наблюдений и обобщения литературных данных видовой состав кровососущих двукрылых насекомых севера Красноярского края представлен 121 видом: 26 видов комаров, 48 мошек, 20 мокрецов и 27 видов слепней. В данной работе мы приводим сведения о ландшафтном распределении и особенностях экологии массовых видов кровососущих комаров. Видовой состав комаров, выявленных на данной территории, представлен в таблице 3.

Ландшафтное распределение комаров

Комары — преобладающая по численности группа гнуса в Таймырском Долгано-Ненецком районе Красноярского края.

В самой северной точке обследованной территории — п. Усть-Тарейя обнаружено 4 вида комаров и

2 вида мокрецов. Климат здесь очень суровый, характерный для типичной гипоарктической тундры. Растительность сильно угнетена. Превалируют бугорковые и пятнистые дриадно-осоковые моховые тундры, гипново-травяные болота и пятна мохово-лишайниковой растительности с небольшим числом цветковых растений на пятнистых тундрах. Более пышная растительность развивается на береговых ярах. Это различные луговины в сочетании с дриадовыми тундрами. Высокая пойма сильно заболочена. Характерны редко встречающиеся заросли низкорослых ив. Высшая растительность (злаки, осоки) представлена лишь в долинах крупных рек по берегам озёр и болот. Вероятно, данная широта (73° с.ш.) является северной границей распространения слепней. Из мокрецов здесь обитают также самые холодолюбивые виды — голаркт *Culicoides pulicaris* (Linnaeus, 1758) и *C. alatavicus* Smatov et Isimbecov, 1971, не свойственный таёжным и лесостепным районам, который в районах с умеренным климатом населяет субальпийскую и гольцовую зону горных территорий [Gutsevich, 1973; Mirzaeva, 1989]. Из комаров здесь почти абсолютным доминантом (эудоминантом) является *Aedes nigripes* (Zetterstedt, 1838) — 96 %. Остальные три вида — *A. impiger* (Walker, 1848), *A. hexodontus* Dyar 1916, *A. punctor* (Kirby, 1837) — составили лишь 4 %. (табл. 3, рис. 2). По всей вероятности, *A. nigripes* — наиболее холодолюбивый комар рода *Aedes* и самый северный обитатель из семейства Culicidae. Нигде, кроме типичной северной тундры, он не является доминирующим видом. На территориях с умеренным климатом встречается единично и преимущественно в предгорной зоне, в частности известен по сборам в горных районах США [Gutsevich et al., 1970].

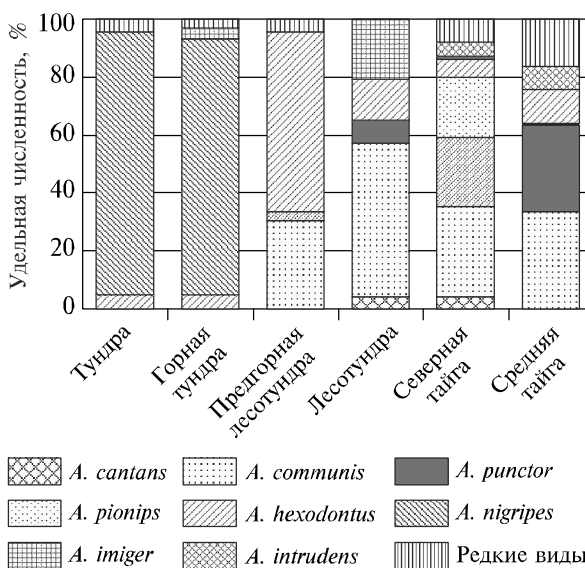


Рис. 2. Относительная численность комаров массовых видов в разных ландшафтах севера Красноярского края.

Fig. 2. The relative abundance of mosquito species in different landscapes of the North of the Krasnoyarsk Krai.

Таблица 3. Соотношение комаров разных видов на севере Красноярского края (%)
Table 3. The ratio of mosquitoes in the North of the Krasnoyarskii Krai (%)

| Вид | Пункты обследования | | | | | | | | |
|---|---------------------|---------|--------------------|---------------------|--------|--------------|-----------|-----------|----------------|
| | Усть-Тарей | Полигай | Левый берег Енисея | Правый берег Енисея | Талнах | Снежно горск | Байкит | | Верхне-имбатск |
| | | | | | | | 1971–1972 | 1984–1985 | |
| <i>Anopheles (Anopheles) messeae</i> Falleroni, 1926 | | | | | | | – | + | + |
| <i>Culiseta (Culiseta) alaskaensis</i> (Ludlow, 1906) | – | 0,4 | 1 | – | 2,3 | 0,5 | 1,2 | 0,7 | 3,6 |
| <i>Cu. (Cus.) bergrothi</i> (Edwards, 1921) | – | – | – | – | – | + | – | + | + |
| <i>Culex (Culex) pipiens</i> Linnaeus, 1758 | – | – | – | – | – | – | – | + | – |
| <i>Aedes (Aedes) cinereus</i> Meigen, 1818 | – | – | – | – | 0,6 | 0,3 | 0,1 | + | 1,9 |
| <i>A. (Ochlerotatus) cantans</i> (Meigen, 1818) | – | – | – | – | 0,2 | + | 4,3 | 4,5 | 4,5 |
| <i>A. (Och.) cataphilla</i> Dyar, 1916 | – | – | – | – | – | – | – | + | – |
| <i>A. (Och.) communis</i> (De Geer, 1776) | – | + | 3 | – | 30 | 53,2 | 31,2 | 31,3 | 33,6 |
| <i>A. (Och.) cyprius</i> Ludlow, 1919 | – | – | – | – | – | – | – | 0,1 | – |
| <i>A. (Och.) diantaeus</i> Howard, Dyar et Knab, 1912 | – | – | – | – | – | 0,1 | – | 4 | 0,2 |
| <i>A. (Och.) dorsalis</i> (Meigen, 1830) | – | – | – | – | – | – | – | + | 0,8 |
| <i>A. (Och.) euedes</i> Howard, Dyar et Knab, 1913 | – | – | – | – | – | – | + | – | – |
| <i>A. (Och.) excrucians</i> (Walker, 1856) | – | + | 0,7 | – | + | 0,1 | 0,3 | 3,6 | 5,7 |
| <i>A. (Och.) fithii</i> (Felt et Yong, 1904) | – | – | – | – | – | – | + | – | – |
| <i>A. (Och.) flavescens</i> (Muller, 1764) | – | – | – | – | – | – | + | + | 0,1 |
| <i>A. (Och.) hexodontus</i> Dyar, 1916 | 5 | 4,8 | 84,7 | – | 62,2 | 14,1 | 6,6 | 6,7 | 12 |
| <i>A. (Och.) impiger</i> (Walker, 1848) | + | 3,9 | 1,4 | – | 0 | 20,7 | 1,2 | – | – |
| <i>A. (Och.) intrudens</i> Dyar, 1906 | – | – | – | – | + | 1,4 | 4,5 | 5,4 | 7,6 |
| <i>A. (Och.) leucomelas</i> (Meigen, 1804) | – | – | + | – | – | – | + | + | – |
| <i>A. (Och.) mercurator</i> Dyar, 1920 | – | – | – | – | – | – | + | – | – |
| <i>A. (Och.) nigripes</i> (Zetterstedt, 1838) | 90,6 | 87,9 | 1,2 | – | – | – | – | – | – |
| <i>A. (Och.) pionips</i> Dyar, 1919 | – | – | – | – | – | – | 20,7 | – | 0,1 |
| <i>A. (Och.) pullatus</i> (Coquillett, 1906) | – | – | – | – | 0,5 | 0,9 | + | + | 1,6 |
| <i>A. (Och.) punctor</i> (Kirby, 1837) | + | + | 2,2 | – | 2,9 | 8,7 | 23,5 | 31,3 | 25,6 |
| <i>A. (Och.) riparius</i> Dyar et Knab, 1907) | – | – | – | – | – | – | 0,1 | 0,1 | 1,7 |
| <i>A. (Och.) rempeli</i> Vockeroth, 1954 | – | – | – | – | – | – | 0,3 | – | – |
| <i>A. (Och.) sticticus</i> (Meigen, 1838) | – | – | – | – | – | – | 0,3 | 0,2 | – |

Примечание. (0) — Единичные экземпляры, (+) — обнаружены по личинкам, (–) — данные отсутствуют.

Note. (0) — Single individuals, (+) — identified larvae, (–) — data are not available.

На северо-востоке Таймыра, в равнинно-всхолмлённой мелкокустарниковой тундре (Попигаи), погодные условия и растительный покров уже резко отличаются от гипоарктической тундры. В более северной подзоне данной территории растительность представлена главным образом пушицевыми и осоковыми мохово-лишайниковыми тундрами. Для южной подзоны тундры характерны низкорослые ерники из берёзки тощей, чередующиеся с пушицево-моховыми кочкарниками и низинными болотами. В данной подзоне (на границе с северной лесотундрой), численность *A. nigripes* снижается, но незначительно (табл. 3). Его доля среди 7 выявленных видов составляет ещё 87,9 %. Остальные виды — субдоминанты: *A. impiger*, *A. hexodontus* составили до 4 %, виды *A. excrucians* (Walker, 1856), *A. punctor*, *A. communis* (De Geer, 1776) и *Culiseta alaskaensis* (Ludlow, 1906) встречались единично.

Приенисейская западная часть севера Таймыра резко отличается от северо-восточной по широтному расположению и ландшафтным особенностям. Лесотундра на западе вблизи Енисея спускается далеко к югу, достигая почти 66°30' с.ш. (на востоке же она резко сужается и выклинивается восточнее р. Хатанга, выше 70° с.ш.).

Самая северная часть исследованной территории представляет разреженное, чередующееся с тундрами редколесье. Тундровые формации, в отличие от северо-восточной части Таймыра, представлены здесь не берёзкой тощей, а берёзкой карликовой. Распределение лесов усложняется горным рельефом, наличием обширных площадей горных тундр и разреженной растительности, смещением зонального простираения различных лесов к меридиональному [Gromov et al., 1961]. Характерно чередование редколесья с торфяно-бугристыми болотами («лайдами»).

На территории переходной зоны от лесотундры к северной тайге на юго-западе Таймыра (равнинная лесотундра, левый берег Енисея) доминирующее положение занял уже не *A. nigripes*, а менее холодолюбивый голарктический вид, характерный также для тундры и лесотундры *A. hexodontus* — до 80 %. Здесь уже заметно появление таких таёжных видов комаров, как *A. communis*, *A. punctor* (3,0 % и 2,2 %, соответственно). В горной тундре (правый берег Енисея, 68°40' с.ш.) *A. nigripes* составлял в сборах на человеке лишь 1,6 %, на олене — 2,2 %.

Подзона тундровых редколесий резко отграничена от более южных лесных массивов горами Путорана. Только на западе, близ долины Енисея, обойдя горы, лесотундровое редколесье резко снижается к югу и, достигая 69–70° с.ш., переходит постепенно в северо-таёжные леса. На территории от оз. Хантайское до р. Дудинки, вместе с лиственницей начинают встречаться ель и берёза.

Несмотря на близость расположения в зоне лесотундры Талнах и Снежногорск резко различаются по своим природным условиям. Талнах находится в рай-

оне Норильских гор. Ландшафт представляет предгорную равнину с редколесьем из лиственницы и ели с кустарниками из ерника и ольховника, чередующимся на возвышенных местах с лишайниковыми тундрами. По понижениям и в речных долинах преобладают кустарники, представленные преимущественно ивами. На равнине расположено множество болот, заросших по берегам злаками и осоками. Имеются и гипновые болота. Снежногорск расположен в долине р. Хантайки, в 60 км восточнее р. Енисей. Ввиду благоприятного расположения долины (в котловине, на южных склонах гор, вблизи крупной реки) в растительном покрове преобладают элементы, более типичные для таёжной зоны. Здесь развиты смешанные леса из лиственницы, ели, берёзы с богатым подлеском из ивы, ольхи, шиповника, малины. Долинные леса представляют собой интразональное включение в ландшафт лесотундры. Долина сильно заболочена, что создает благоприятные условия для выплода комаров и мокрецов, а в более тёплые летние сезоны и для слепней. Впервые, за весь период исследований кровососущих насекомых на севере Красноярского края здесь выявлена высокая численность кровососущих мокрецов в составе гнуса, причём не тундровых (представителей тундровой и гольцовой зон), а типичных таёжников. Их массовое присутствие могло быть обусловлено не только расположением данного района, но и исключительно благоприятными погодными условиями сезона наблюдений. Сезон 1965 г. оказался благоприятным для развития комаров, мокрецов и слепней на преимагинальной фазе. Весенние месяцы (март и апрель), по данным метеослужбы Хантайгэстроа, были теплее, чем в предыдущие годы на 2–3 °С, летние среднесуточные температуры также превышали норму. Даже в августе этого года они оказались выше, чем, например, в тот же период лета в предыдущие 4 года. Так, во время суточного учёта 17–18 июля среднесуточная температура воздуха составила 21,4 °С, максимальная 29,4 °С, 10–11 августа — 18,6 °С и 26,6 °С, соответственно. Осадки как в 1964, так и в 1965 г. были обильными (табл. 4). У мокрецов и, вероятно, у слепней (места их выплода во многом совпадают), как правило, численность возрастает после обильных осадков в предыдущем сезоне.

По числу видов комаров указанные районы исследований почти не отличались (11 — в Талнахе, 12 — в Снежногорске). Но в Талнахе эудоминантом выступил *A. hexodontus* (62,2 %), субдоминантом *A. communis* (30,3 %), в Снежногорске преобладающим по численности оказался типичный таёжник *A. communis* (53,2 %), в числе субдоминантов — *A. impiger* (20,7 %) и *A. hexodontus* (19,1 %). Заметный процент здесь занял относительно теплолюбивый таёжный вид *A. punctor* (8,7 %). Неожиданным оказался в Снежногорске высокий процент нападающих комаров *A. impiger*. Комары *A. hexodontus* и *A. impiger* — это виды северной тундровой фауны.

По данным Мезенева [Mezenev, 1972, 1976], для *A. hexodontus* характерен широкий диапазон мест выплода — от временных водоёмов до постоянных. В отличие от этого вида, *A. impiger* предпочитает выплываться в мелких временных водоёмах. Вероятно, в 1965 г. в окрестностях Снежногорска благодаря обильным осадкам в 1964 г. и тёплой весне 1965 г., создались условия для увеличения площади затопления территории и возникновения мелководных водоёмов. Поэтому развитие этого ранневесеннего вида комаров происходило довольно успешно.

На границе лесотундры с северной тайгой (Верхнембатск, 62° с.ш.) местность характеризуется значительной заболоченностью, большой степенью заливных пойменных лугов и сфагновых болот. Опекающее влияние Енисея сказывается на увеличении безморозного периода. Увеличение теплового и водного баланса, однако, ещё не создает благоприятных условий для выплода слепней и мокрецов (табл. 2). Несмотря на равнинность и заболоченность территории в комплексе гнуса преобладают мошки (65,3 %), высокую численность которых обеспечивает наличие крупной реки. Численность комара северной фауны *A. hexodontus* снизилась здесь до 12 %, происходит нарастание численности таёжных видов. Доминируют два таёжных вида — холодолюбивый вид *A. communis* (33,6 %) и менее холодолюбивый *A. punctor* (25,6 %). Хотя видовой состав комаров приобретает здесь вид преимущественно таёжной фауны, доля теплолюбивых видов комаров группы *cantans* ещё незначительна, в том числе невелика доля влаголюбивого, но и относительно теплолюбивого комара вида *A. excrucians*, который в низовьях Оби на данной широте является преобладающим по численности [Polyakova, 1963].

В пределах бывшего Эвенкийского автономного округа (ныне Эвенкийский муниципальный район)

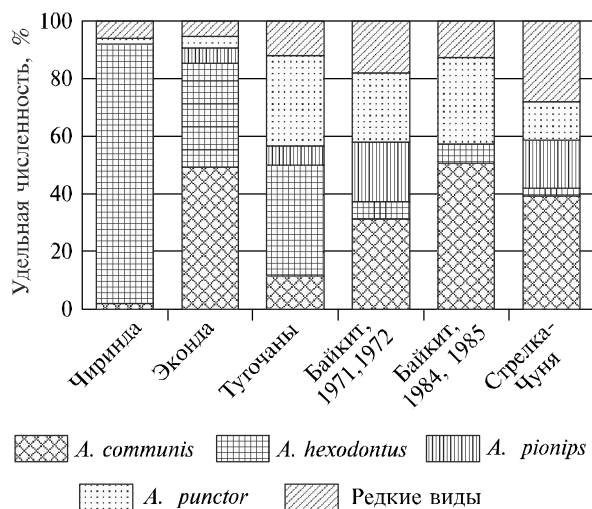


Рис. 3. Относительная численность комаров в разных ландшафтах Эвенкии.

Fig. 3. Relative abundance of mosquitoes in different landscapes of Evenkia.

исследования проведены на значительной территории, включая разные ландшафтные зоны и подзоны. Суровый климат, сильная расчленённость территории, широкое распространение многолетней мерзлоты грунтов не благоприятствуют успешному развитию многих представителей кровососущих насекомых. Несмотря на, казалось бы, хорошую обводнённость территории — большое число рек и их притоков — наличие пригодных мест выплода для большинства амфибионтов здесь резко ограничено (каменистые грунты и крутизна берегов рек, отсутствие выраженных долин и малая площадь заболоченных участков). Различия природных условий на разных по географическому расположению участках выражается в разнообразии видового состава (рис. 3). На севере округа, на стыке северной тайги и лесотундры, где имеются значительные по площади участки горной тундры (Чиринда; 67°30'–68°19' с.ш.), северный вид *A. hexodontus* занимает 90 % нападающих комаров. Только здесь отмечен основной тундровый обитатель *A. nigripes* (3,4 %). В северной тайге (Эконда; 64°35'–65°45' с.ш.) доля *A. hexodontus* составила 36 %, а в центральной части Эвенкии, в средней тайге (Байкит, Суринда; 61°40'–62°35' с.ш.) — лишь 6,4 %.

На территории Эвенкии выявлено 26 видов, из них в средней тайге (с. Байкит) — 18. По исследованиям Мезенева в 60-е годы и нашим в 80-е, на территории Байкитского и Илимийского районов, видовой состав доминирующих видов комаров практически совпадает, за исключением некоторых. По нашим данным, преобладают также таёжные виды *A. communis* и *A. punctor*, но отмечено увеличение численности редкого для Эвенкии теплолюбивого вида *A. dorsalis* (Meigen, 1830) и впервые документально доказано обитание комаров рода *Anopheles* Meigen, 1818 и *Culex* Linnaeus, 1758. Возможно, появление данных видов комаров провоцируется более высокими летними температурами в последние годы. В период наших исследований, средняя температура июля значительно превышала многолетнюю норму (+10 °C) и составила +18,2 °C.

Нами к списку видов комаров по Н.П. Мезеневу, добавлены выявленные на личиночной фазе комары родов *Anopheles* и *Culex*. О находке малярийных комаров рода *Anopheles* на севере Эвенкии (в бассейне Подкаменной Тунгуски) сообщила Маркович [Markovich, 1967]. К сожалению, автором не указаны конкретные места сбора и количество собранных комаров данного рода. В список комаров Эвенкии Н.П. Мезенев включил *An. maculipennis* Meigen, 1818 согласно этой публикации [Mezenev, 1976].

На начальной стадии изучения комаров севера (в 30–40-х годах) бытовала точка зрения, что граница обитания комаров *Anopheles* не заходит выше 61–62° с.ш., и что находки этих комаров выше этой широты объясняются вероятным завозом воздушным транспортом. Вызывает интерес, что Мезеневым, несмотря на многолетние исследования фауны комаров на обширной территории Эвенкии, малярийные

комары не были обнаружены. Поэтому, возможно, в сборах Маркович в 60-е годы могли оказаться именно завозные особи, особенно если учесть, что малярийные комары скапливаются в период отдыха (днёвок) и в период переваривания крови чаще в различных строениях (летних домиках, сараях, туалетах и т.п.). Они могли присутствовать в более южных городах в ангарах аэропортов, и попасть в воздушные судна. Можно предполагать, что увеличение их численности в природных условиях Эвенкии обусловлено антропогенной обстановкой. Байкитский район, с центром в с. Байкит, интенсивно застраивался, население увеличивалось. С появлением крупных жилых и хозяйственных построек могли возникнуть условия обитания личинок и комаров данных видов. Вполне вероятно, при интенсивном освоении севера Красноярского края, нефте- и газоразведочной деятельности и беспрецедентном для северных районов оживлении работы воздушного транспорта (особенно при вахтенном способе занятости рабочего контингента), ускорился завоз комаров и усилился их адаптационный процесс к обитанию в суровых условиях севера. Нельзя отрицать и тенденцию потепления климата. В годы наших исследований, как указано выше, средняя температура июля значительно превышала многолетнюю норму.

Личинки *Anopheles*, определённые П.Е. Поляковой как *An. maculipennis*, по всей вероятности — *An. messeae* Falleroni, 1926, поскольку по данным В.Н. Стегния и В.М. Кабановой [Stegnii, Kabanova, 1974], *An. maculipennis* отсутствует в целом в бореальной области России. Личинки *An. messeae* обнаружены в искусственном карьере на окраине с. Байкит 25 и 29 июня 1985 г. в числе 13 экз. Эта находка снимает спорный вопрос об обитании малярийных комаров на текущий момент на территории Эвенкии.

Личинки комаров *Culex* собраны 3 и 9 июля 1985 г. в пойменных заболоченных участках со стоячей водой на территории нефтебуровой Юрубчёнок 8 (279 экз.). Мы не ругаемся за точную диагностику комаров рода *Culex*, так как определение было проведено П.Е. Поляковой, но поскольку личинки были собраны в природных биотопах, то, скорее всего — это типичные личинки *Culex pipiens* [Linnaeus, 1758].

Численность или обилие кровососущих комаров

Численность популяции комаров зависит, прежде всего, от условий успешного или неуспешного их развития в местах выплода, которые складываются на территории их обитания, а именно от погодных условий и гидрологического режима. Обилие комаров в северных районах обусловлено не только погодными условиями и площадью заболоченных участков, но и адаптационными способностями отдельных видов. В самой крайней точке обитания комаров на севере Красноярского края (п. Усть-Тарей), как указано выше, выявлено только 4 вида ко-

маров. Доминирующим видом здесь является самый холодовыносливый вид комаров *A. nigripes*. Он способен широко заселять водоёмы в отсутствии конкуренции. Однако исключительно жёсткие погодные условия ограничивают его численность. Плотность личинок в водоёмах оказалась низкой, соответственно и численность взрослых комаров была также минимальной по сравнению с более южными территориями тундры и лесотундры. По учётам на предплечье за 5 минут нападало до 9 экз., за 100 взмахов сачком отлавливалось до 19 самок (около 34 экз. в пересчёте на трёхминутный учёт сачком). Сроки развития от яйца до имаго при низкой температуре сильно растянуты — до 1,5 месяцев, сроки лёта сокращены до 30 дней.

К югу численность комаров возрастает. Однако погодные и водные факторы оказывают и здесь решающее значение в увеличении или уменьшении численности комаров. При совместном обитании холодостойких видов комаров их численность регулируется не только указанными факторами, но и конкуренцией, которую обеспечивают адаптационные способности того или иного вида комаров. В равнинной и горной тундре доминирующий вид *A. hexodontus* выплавляется преимущественно во временных обширных водоёмах при температуре воды 7–9 °С. Лесной комар *A. communis* предпочитает выплавляться отдельными колониями в затенённых водоёмах. В лесных лужах и трещинах торфяных болот плотность личинок этого вида может достигать нескольких тыс. экз./м². Исследователями северной фауны комаров отмечено резкое различие в численности (плотности) личинок и взрослых комаров у данного вида, что позволяет им сделать предположение о факультативном кровососании, как адаптации к неблагоприятным факторам среды по типу питания [Mezenев, 1976; Nikolaeva, 1980]. Единичные находки личинок более теплолюбивых видов *A. excrucians*, *A. intrudens* (Dyar, 1906) в условиях тундры были отмечены лишь в мелководных водоёмах, в которых температура воды прогревалась до 16 °С, и в более поздние сроки.

В Дудинском районе (горная тундра, правый берег Енисея) Мезенев [Mezenев, 1968] за 15 двойных взмахов отлавливал до 46 экз. (в пересчёте на 3-х минутный учёт — 276 экз.). В равнинной тундре (с. Попигай) за 30 взмахов сачком отлавливалось в среднем 190, максимально — 1377 экз. (1140 и 8262 экз. за трёхминутный учёт, соответственно). К сожалению, Мезенев [Mezenев, 1971] не проводит сравнительного анализа по численности (плотности) личинок в этих районах, но указывает, что в условиях тундры в особо тёплые годы (например, как 1969 г.) она может достигать нескольких тыс. экз./м². Это отмечается как для Таймыра [Mezenев, 1971], так и для Ямала [Nikolaeva, 1980].

Активность нападения комаров в тундре существенно снижается под влиянием ветра, который часто занимает первое место среди неблагоприятных

факторов. В связи с этим, численность комаров нестабильна и не всегда отражает действительную картину нападающих самок. В благоприятные для лёта комаров дни численность может возрастать во много раз. По данным Мезенева [Mezenev, 1972], при таких погодных условиях на олене одновременно питалось в среднем до 3332, максимально — до 9650 комаров. Если учесть, что нападение комаров в условиях тундры круглосуточное, то можно представить каким бичом являются эти кровососы для оленеводства севера.

В лесотундре численность комаров также велика и на протяжении сезона остаётся более стабильной, поскольку влияние неблагоприятных факторов среды здесь сглаживается более умеренной температурой и уменьшением скорости ветра. Плотность личинок варьирует в зависимости от характера мест выплода и видовой приуроченности комаров к определённым биотопам. В предгорной лесотундре, по берегам крупных постоянных водоёмов, плотность личинок составляла 7–10 экз./м², в мелководных, более прогреваемых — 100–300 экз./м². В водоёмах, где преобладали личинки *A. communis*, плотность их достигала 50 тыс. экз./м². Основную популяцию нападающих комаров в окрестностях Талнаха составляли комары *A. communis* и *A. hexodontus*. Массовый лёт доминирующего комара *A. communis* происходил с первой по вторую декаду июля. На человека в среднем нападало до 427, максимально — до 3986 экз. комаров. При обследовании мест выплода комаров в окрестностях п. Снежногорск наиболее высокая плотность личинок доминирующих видов комаров была выявлена также в хорошо прогреваемых водоёмах (до 16–18 °С), свыше 2 тыс. экз./м². Площадь таких водоёмов в сезон исследований была обширной, а погодные условия (положительная температура воздуха без резких перепадов, обилие осадков) способствовали дружному и ускоренному вылету комаров. В период массового лёта комаров (со второй декады июля по первую декаду августа) по учётам колоколом на человеке в среднем за 5 минут нападало от 682 до 1632 особей, по учётам сачком за 3 минуты — от 655 до 1982 экз.

На границе лесотундры с северной тайгой (Верхнеимбатск) численность комаров оказалась значительно ниже, чем в тундре и лесотундре, но она ещё остаётся более высокой по сравнению с восточными территориями практически на той же широте. Как указано выше, значительная численность комаров здесь обусловлена большой площадью заболоченных участков и мягкостью климата, определяющими разнообразие водоёмов. Основные типы водоёмов — это небольшие временные лужи, возникшие в результате таяния снега или половодья, с температурой воды 7–21 °С, где выплываются, в первую очередь, в основном холодостойкие виды комаров *A. hexodontus*, *A. communis*; заболоченные берега крупных постоянных водоёмов с температурой воды 12–19 °С, где происходит преимущественно

развитие *A. punctor*; тихие заводи медленно текущих ручьев при температуре 10–19 °С, где выплывает большинство обитающих на данной территории видов в зависимости от степени прогрева водоёма. Плотность личинок в разных биотопах варьирует от 10 до 122 (в водоёмах второго типа), до 47 экз./м² — во временных водоёмах. В период массового лёта комаров (с первой декады июня по первую декаду августа) здесь нападало от 77 до 142 экз., максимально — до 270 особей за трёхминутный учёт сачком.

Успешное развитие комаров в средней тайге Эвенкии ограничено не только жёсткими погодными условиями, но и малой площадью мест выплода из-за сильной расчленённости рельефа и слабой заболоченности. Основу популяции составляют виды комаров, развитие которых происходит во временных водоёмах и больше — в лесных, закрытых. В более влажные сезоны выплод наблюдается также в пойменных водоёмах, в колеях дорог, в различных канавах и копанках, т.е. в водоёмах, сохранившихся после паводка. Плотность личинок комаров сильно колеблется в разных природных районах Эвенкии в зависимости от различий в типах водоёмов. Выше плотность личинок в северной тайге, особенно в переходной зоне к лесотундре и в тундровых ассоциациях. В окрестностях п. Чиринда из 12 обнаруженных видов доминирующими оказались *A. hexodontus* (37 %) и *A. communis* (36 %). Только здесь ещё заметна доля самого холодолюбивого северного вида *A. nigripes*. Плотность личинок составляла в среднем 100–300, при значительном колебании её величины в разных типах водоёмов от 10–30, до 3–4 тыс. экз./м². Последний высокий показатель плотности личинок характерен в основном для комаров вида *A. communis*, который в лесных водоёмах формирует большие скопления личинок в виде индивидуальных колоний. Численность имаго комаров здесь ещё довольно высокая, достигала до 878 особей за 100 взмахов сачком (до 1580 экз. за трёхминутный учёт).

В северной тайге Эвенкии (пос. Эконда) из 13 выявленных видов доминирующими оказались также два выше указанных вида, но уже с преобладанием лесного вида *A. communis* (42,2 %) по сравнению с *A. hexodontus* (27 %). Плотность личинок составляла в среднем от 10–30 до 300–500 экз./м², максимально — до нескольких тыс. в отдельных водоёмах. Численность имаго комаров ввиду близкого расположения от переходной зоны (Чиринда) оказалась практически сходной с таковой переходной зоны. По учётам сачком за 100 взмахов отлавливалось до 1143 комаров (до 2057 экз. за трёхминутный учёт).

Средняя тайга на территории Эвенкии характеризуется более богатым видовым составом, но низкой численностью комаров. По данным Мезенева [Mezenev, 1976], к концу 70-х годов видовой состав комаров территории средней тайги Эвенкии в Байкитском и Илимпейском районах составлял 27 видов. Нами в результате двухлетних наблюдений (1984–

1985 гг.) выявлено на территории этих районов только 19 видов, при этом впервые, как указано выше, к списку видов комаров Мезенева добавились обнаруженные нами комары *A. messeae* и *Culex pipiens*, более характерные для южных широт. Небедатый видовой состав комаров, по нашим данным, можно объяснить, прежде всего, небольшой долей материала из мест выплода, ухудшением погодных условий (минимальное количество осадков в годы наблюдений), в меньшей степени — ухудшением экологической обстановки ввиду негативного влияния на окружающую природу активной хозяйственной деятельности.

Сроки начала развития личинок комаров в Байкитском районе точно не установлены. По данным Мезенева [Mezenev, 1976], во временных водоёмах личинки II–III возраста встречались в первой декаде июня. Самое раннее появление имаго отмечено 10 июня. Однако в условиях средней тайги в зависимости от расположения водоёмов, наблюдаются значительные колебания в сроках появления имаго. В холодных, сильно затенённых или расположенных с близко лежащими слоями вечной мерзлоты водоёмах, сроки развития до имаго затягиваются до середины июля.

В Байкитском районе нам удалось обследовать лишь пойменные водоёмы в пойме р. Подкаменная Тунгуска и её некоторых притоках, а также ряд искусственных водоёмов (заброшенные ямы, карьеры, копанки), лесные лужи, заболоченные участки в долинах рек Куюмба, Оморо, Юрубченок. В большинстве водоёмов плотность личинок комаров рода *Aedes* была очень низкой, не выше 10–15 экз./м². Только у двух видов комаров была выявлена относительно высокая плотность: у *A. dorsalis* — до 429 экз./м², и у *Cs. alaskaensis* — до 291 экз./м². По нашим данным, личинки III и IV стадии встречались в водоёмах в конце июня. Запаздывание в развитии комаров может быть связано не только с термическим режимом в водоёмах, но и с нестабильностью уровня воды в них вследствие паводка, или временного пересыхания, а затем заполнения водоёмов после обильных осадков. Так, личинки комаров отлавливались нами в водоёмах, возникших после обильных дождей, 29 июня 1985 г. В лесных, закрытых водоёмах, где температура воды не превышала 7–9 °С, личинки комаров были обнаружены в середине июля. Маркович [Markovich, 1967] отмечала сильно растянутые сроки вылета комаров из-за длительного таяния снега и наледей в долинах мелких рек.

Пик численности комаров в средней тайге [Mezenev, 1976] приходится на конец июня — среднюю июль. Доминирующими видами как по данным Мезенева, так и по нашим наблюдениям оказались *A. communis* и *A. punctor*. Первый по данным Мезенева составил 32,2%, второй 23,5%, в наших сборах 50,1% и 29,4% соответственно. Численность комаров в средней тайге, по сравнению с более северными широтами, ниже. Мезенев приводит только максимальную величину нападавших особей — на

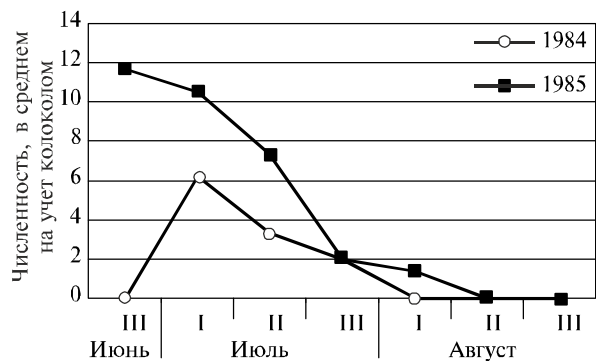


Рис. 4. Сезонная динамика численности комаров в окрестностях с. Байкит в 1984–1985 гг.

Fig. 4. The seasonal dynamics of the mosquito populations in the vicinity of Baikit in 1984–1985.

100 взмахов сачка до 171 экз. (до 1026 экз. за трёхминутный учёт) [Mezenev, 1976]. Но даже по этой величине, или по его приведённому максимальному числу комаров при 5 минутном отлове на предплечье — 285 экз., можно заключить, что в 70-е годы численность комаров на данной территории была значительно выше. По нашим данным, численность комаров на стационарной точке в окрестностях с. Байкит была низкой. По учётам колоколом и сачком она составляла не более 6–12 экз. на учёт (рис. 4). В отдельных, удалённых пунктах обследования, где заболоченных участков было больше, комары нападали более активно. Так, в окрестностях пос. Куюмба отлавливалось максимально до 149, в долине р. Манкур — до 83 экз. комаров. В долине р. Большая Нирунгда, на территории, практически в условиях дикой природы, за трёхминутный учёт отлавливалось до 186 экз. комаров. Здесь же были отловлены мокрецы и слепни.

Влияние погодных факторов на суточную активность комаров

Как известно, динамика суточной активности комаров формируется главным образом под воздействием двух факторов — температуры воздуха и освещённости. Температура выше и ниже оптимума, а также высокая освещённость ограничивают или прекращают лёт комаров [Monchadskyi, 1950; Mezenev, 1971].

На крайнем севере чётко выраженный тип суточной активности установить трудно, так как погодные условия крайне нестабильны, подвержены резкой смене и чаще всего по причине высокой скорости ветра. Установлено, что нижний температурный порог активности изменяется в зависимости от широты местности. По исследованиям в разных пунктах Таймыра [Mezenev, 1971], нижний порог активности комаров составил 2,8 °С, а температурный оптимум 7–20 °С. В лесотундре, на границе с северной тайгой комары прекращали лёт при температуре 3–3,1 °С и

26–26,6 °С, начинали более или менее активно нападать при температуре 4,2 °С.

Освещённость на севере в пределах обследованной нами территории на разных широтах не оказывает значительного влияния на активность нападения комаров. Она является в большей степени определяющим фактором в регуляции суточной активности этих насекомых в более низких широтах, где происходит постоянная смена дня и ночи. На севере при условии незаходящего солнца комары при оптимальной температуре и слабом ветре способны нападать в поисках пищи круглые сутки. Только очень низкая температура (высокая чаще не достигает порогового предела) снижает активность нападения комаров. В тундре и лесотундре при благоприятных погодных условиях и при незаходящем солнце лёт комаров был круглосуточным (рис. 5).

В заполярье практически до середины августа наблюдаются белые ночи, когда освещённость является оптимальной для лёта комаров. Как сказано выше, ветер является важным регулирующим фактором численности нападающих на добычу комаров, особенно в тундре и лесотундре, где его среднемесячная скорость может достигать 7 м/сек.

Мезеневым [Mezenev, 1971] для Таймыра отмечена наиболее сильная отрицательная корреляция нападающих комаров со скоростью ветра в сравнении с другими факторами среды при уровне корреляции 99,9 %. Ветер при скорости 5 м/сек., по его данным, прекращал лёт комаров. В то же время, им отмечено, что сачком при ветре 2 м/сек. комаров отлавливалось больше, чем при штилевой погоде. Этот парадоксальный факт был отмечен и ранее [Kennedy, 1939, по Mezenev, 1971]. Объяснение данному явлению авторы находят в том, что комары летят против легкого ветра на запах добычи.

По нашим наблюдениям, в типичной мохово-лишайниковой тундре Ямала (Мыс каменный, 68°30' с.ш.) и в кустарниковой тундре (Яр-Сале, 71° с.ш.) ве-

тер был одним из лимитирующих факторов величины нападающих комаров в пик их численности [Mirzaeva et al., 1984]. В Мысе Каменном среднемесячная скорость ветра в июле составила 7 м/сек. В периоды кратковременного затишья в воздух поднимались мириады комаров. Они сплошь облепляли одежду, открытые участки тела. Так, 15 июля в 22 ч. при температуре 15 °С и освещённости 1200 люксов за один трёхминутный учёт было отловлено 1475 особей (в среднем до 600 экз.). В кустарниковой тундре (Яр-Сале) при подобных погодных условиях и такой же освещённости число комаров за один трёхминутный учёт достигало 4598, в среднем — до 400 экз.

На крайнем севере, в тундре, где превалирует ветреная погода, трудно выявить сезонный ход численности комаров. Вспышки численности порой трудно объяснить, опираясь на существующие оптимальные критерии для активного лёта комаров. Например, по исследованиям динамики их численности на Южном Ямале [Polyakova, Patrusheva, 1972], сделан также вывод, что в условиях южной тундры нет чётко выраженного ритма суточной активности нападения комаров по причине резкой смены погодных условий в течение суток.

В условиях тундры и лесотундры нападение комаров происходило практически круглосуточно на протяжении всего периода их активности (рис. 5). В северной и средней тайге, где высокая солнечная активность оказывает лимитирующее влияние на численность нападающих комаров, суточный ритм лёта комаров принимает вид двухвершинной кривой с подъёмами численности в утренние и вечерние часы (рис. 6).

Заключение

Различие орографических, ландшафтных и климатических условий севера Красноярского края находят отражение в распределении и разнообразии видового состава кровососущих двукрылых, в том числе комаров. На территории с низменным рельефом и большим количеством болот и озёр с суровыми погодными условиями доминируют комары — голаркты, в лесотундре и в переходной зоне от южной тундры к северной тайге — голаркты с небольшой долей таёжных видов. На территории с сильно возвышенным рельефом и большим числом рек и их притоков почти абсолютно доминируют мошки. По причине суровых климатических условий и недостатка тепла на крайнем севере, а также на возвышенных территориях с избытком рек с крутыми берегами и бедностью заиленных участков по берегам рек или обширных долин, отсутствуют или очень малочисленны мокрецы и слепни.

В гипоарктической тундре представлено только два компонента гнуса — комары и мокрецы. Из 4-х видов комаров почти абсолютным доминантом является холодолюбивый тундровый вид. *A. nigripes*

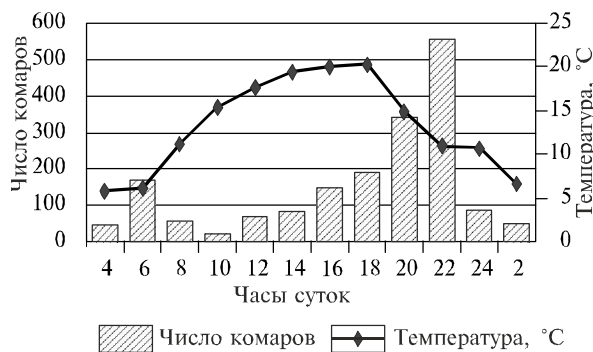


Рис. 5. Динамика суточной активности комаров 22–23 июля 1963 г. в Талнахе.

Fig. 5. The daily dynamics of activity of mosquitoes 22–23 July 1963 in Talnakh.

(90,6 %), который в умеренных широтах встречается только в высокогорье. Мокрецы также представлены холодолюбивыми видами рода *Culicoides* (*C. alatavicus* и *C. pulicaris*).

В типичной тундре северо-восточной части Таймыра число видов комаров увеличивается до 8, но здесь ещё велика доля *A. nigripes* (87,9 %). В горной тундре в правобережье Енисея господствующее положение занимает голарктический вид *A. hexodontus*, характерный для большей части южной (кустарниково-вой) тундры и лесотундры Таймыра, но в большей степени тяготеющий к горным элементам рельефа. В равнинной тундре (Хатангский район) его доля значительно ниже (4 %). В типичной лесотундре (Талнах) и переходной зоне от лесотундры к северной тайге, точнее в зоне лесотундры с интразональным включением элементов ландшафта северной тайги (Снежногорск) обитает практически одинаковое число видов (11 и 12, соответственно), но здесь наглядно проявляется различие в доминирующих видах комаров в зависимости от разных климатических условий. В Талнахе с большим преимуществом доминирует *A. hexodontus* (62,2 %), тогда как в Снежногорске господствующее положение занимают уже типичные таёжники *A. communis* (53,2 %) и *A. punctor* (14,1 %).

На границе лесотундры с северной тайгой (Верхнеимбатск) число видов комаров увеличивается до 14. Здесь численность тундрового вида *A. hexodontus* резко снижается (12 %) и нарастает численность умеренно теплолюбивого вида *A. punctor* (25,6 %).

В северо-таёжной и среднетаёжной зоне Средне-сибирского плоскогорья (Эвенкия) благодаря исключительному разнообразию природных условий — от лесотундры с тундровыми ассоциациями и от смешанных лиственных горных, до темнохвойных лесов, видовой состав достигает 28 видов.

В переходной зоне от лесотундры к северной тайге с тундровыми ассоциациями ещё значительна доля *A. hexodontus* (20,3 %). В пределах средней тайги (центральная Эвенкия) доминирующими видами комаров выступают *A. communis* и *A. punctor* с преобладанием того или другого в разные годы.

В целом, при движении с севера на юг происходит увеличение числа видов комаров, но при этом снижается их численность, что характерно для всех насекомых. Наиболее высокая численность комаров наблюдается в основном в заболоченной равнинной мохово-лишайниковой тундре и лесотундре, где обитают хорошо адаптированные к суровым условиям виды комаров (*A. hexodontus*, *A. impiger*, *A. communis*), и в широких долинах рек в средней тайге.

На значительной территории севера Красноярского края (тундра и лесотундра) главными факторами, регулирующими активность нападения комаров, являются ветер и температура воздуха. На данной территории, благодаря фактически круглосуточному солнечному освещению (полярный день), освещённость не оказывает заметного влияния на актив-



Рис. 6. Динамика суточной активности комаров 25–26 июля 1985 г. в долине реки Нирунда.

Fig. 6. The daily dynamics of mosquito activity 25–26 July in the River Nirungda valley.

ность комаров, в то время как южнее, в северной и средней тайге, пик активности комаров приходится на вечерние часы.

Полученные данные представляют собой важную основу для дальнейшего изучения закономерностей, лежащих в основе динамики численности кровососущих комаров на крайнем севере, а также создания общей базы данных по различным представителям гнуса в разных ландшафтных зонах севера Средней Сибири с учётом их экологических особенностей и количественных характеристик.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Программы ФНИ государственных академий наук на 2017–2019 гг. (проект № 0311-2016-0007). Автор глубоко признателен администрации села Байкит и директору лесничества А.А. Бахтину за предоставление моторной лодки и вертолёта для проведения исследований, Т.А. Новгородовой и И.Н. Богомоловой — за ценные замечания, А.С. Рябинину — за помощь в оформлении рисунков и таблиц.

Литература

- Belt'yukova K.N., Beii-Bienko N.G., Buyanova O.F., Detinova T.S., Rerberg M.S., Shlenova M.F. 1958. [Preliminary data to develop a system of measures for combating mosquitoes in the construction of the Krasnoyarsk hydroelectric power station] // Medicinskaya parasitologia and parasitarnye disease. Vol.27. No.1. P.20–26. [In Russian].
- Gerasimov I.P., Kamanin L.G., Likhanov B.N. 1964. [Central Siberia]. M.: Nauka. 250 p. [In Russian].
- Gromov L.V., Nemchinov V.S., Nekrasov N.B., Pustovalov L.V., Subkov A.I. 1961. [Natural conditions of the Krasnoyarskii Krai]. M.: Izdatel'stvo akademii nauk SSSR. 250 p. [In Russian].
- Gutsevich A.V. 1973. Bloodsucking midges (Ceratopogonidae). Fauna of the USSR. Insects Diptera. Vol.3. No.5. L.: Nauka. 269 p.
- Gutsevich A.V., Monchadskiy A.C., Shtackelberg A.A. 1970. Mosquitoes (Family Culicidae) Fauna of the USSR. Insects Diptera. L.: Nauka. 384 p.
- Kiseleva E.F. 1936. [To the fauna of mosquitoes of the Western part of the Taimyr Peninsula] // Trudy Biologicheskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta. Tomsk. Vol.11. P.132–135. [In Russian].

- Kozachenko L.S., Zolotareno G.S., Polyakova, P.E. 1966. [Test aerosols against mosquitoes in the far North] // Fauna i ekologiya chlenistonogikh Sibiri. Novosibirsk: Nauka. P.151–161. [In Russian].
- Markovich N.Y. 1967. [Species composition and phenology of the main components of midges in pools of Podkamennaya and Lower Tunguska River] // Itogi issledovaniy po probleme bor'by s gnusom v poiime reki Obi. Novosibirsk: Nauka. P.37–45. [In Russian].
- Mezenev N.P. 1967. [Bloodsucking mosquitoes (Culicidae) South-West part of Taimyr] // Parasitology. Vol.1. No.5. P.422–430. [In Russian].
- Mezenev N.P. 1968. [The ratio of midges on the Taimyr Peninsula and other areas of the far North] // Parasitology. Vol.2. No.4. P.347–352. [In Russian].
- Mezenev N.P. 1971. [The influence of external factors on the activity of mosquitoes and its circadian rhythm in the Arctic] // Parasitology. Vol.5. No.3. P.254–260. [In Russian].
- Mezenev N.P. 1972. [The complex midges in the Northern parts of Taimyr] // Zoologicheskie problemi Sibiri. Novosibirsk: Nauka. P.140–142. [In Russian].
- Mezenev N.P. 1976. [Fauna and ecology of Culicidae mosquitoes of Evenkiya] // Parasitology. Vol.10. No.6. P.536–543. [In Russian].
- Mezenev N.P. 1981. [Bloodsucking mosquitoes of the South-East and the West, Evenkiya] // Parasitology. Vol.15. No.4. P.354–358. [In Russian].
- Mirzaeva A.G. 1967. [The methodology for the capture and accounting of biting midges] // Itogi issledovaniy po probleme bor'by s gnusom v poiime reki Obi. Novosibirsk: Nauka. P.168–176. [In Russian].
- Mirzaeva A.G. 1977. [The main ecological characteristics of biting midges of Siberia] // Izvestiya SO AN SSSR. Seria biologicheskaya. No.10. P.89–98. [In Russian].
- Mirzaeva A.G. 1989. Bloodsucking midges (Ceratopogonidae) of Siberia and the Far East. Novosibirsk: Nauka. 232 p. [In Russian].
- Mirzaeva A.G. 2008. [The increase in the number of moderately thermophilic species of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the South of Western Siberia in connection with climate change] // Russian Entomological Journal. Vol.17. No.1. P.81–86. [In Russian].
- Mirzaeva A.G., Glushchenko N.P. 2009. [Bloodsucking Diptera (Diptera) in the forest-steppe areas of Novosibirsk region] // Entomologicheskoe obozrenie. Vol.88. No.2. P.360–375. [In Russian].
- Mirzaeva A.G., Patrusheva V.D. 1972. [Some methods of taking account of bloodsucking insects] // Fauna i ekologiya chlenistonogikh Sibiri. Trudy Biologicheskogo instituta SO AN SSSR. No.11. Novosibirsk: Nauka. P.137–161. [In Russian].
- Mirzaeva A.G., Petrozhitskaya L.V., Glushchenko N.P. 1988. [Landscape-ecological distribution of bloodsucking Diptera in the tundra of the Yamal Peninsula] // Landshaftnaya ekologiya nasekomikh Sibiri. Novosibirsk: Nauka. P.107–117. [In Russian].
- Mirzaeva A.G., Petrozhitskaya L.V., Glushchenko N.P., Kukharchuk L.P. 1984. [Biological relationships and features of adaptation of bloodsucking Diptera in the tundra of the Yamal Peninsula] // Diptera fauni SSSR i ikh rol' v ekosistemakh. Leningrad. ZIN SSSR. P.70–78. [In Russian].
- Mirzaeva A.G., Polyakova P.E. 1967. [Bloodsucking insects of the Yenisei Arctic] // Itogi issledovaniy po probleme bor'by s gnusom v poiime peki Obi. Novosibirsk: Nauka. P.27–36. [In Russian].
- Monchadsky A.S. 1950. [Attack mosquitoes on humans in the natural subarctic conditions and factors governing] // Parasitologicheskii sbornik Zoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR. No.12. P.123–166. [In Russian].
- Monchadsky A.S. 1952. Flying bloodsucking Diptera — combatation midges. (Methods of protection and methods of research). M.–L. No.37. 67 p.
- Monchadsky A.S., Radzivilovskaya Z.A. 1947. [A new method for quantifying the activity of the attack of the bloodsuckers] // Parasitologicheskii sbornik Zoologicheskogo instituta Akademii Nauk SSSR. No.9. P.147–166. [In Russian].
- Nikolaeva N. In. 1980. [Ecology of larvae of bloodsucking mosquitoes in South Yamal]. Sverdlovsk. Institut ekologii pastenii i zhivotnikh Ural'skogo hauchnogo centra Akademii Nauk. 66 p. [In Russian].
- Patrusheva V.D., Mirzaeva A.G., Polyakova P.E. 1972. Fauna and ecology of blackflies (Diptera, Simuliidae) of the construction area Èhantayskaya HPP // Fauna i ekologiya chlenistonogikh Sibiri. Novosibirsk: Nauka. P.130–136. [In Russian].
- Petrozhitskaya L.V., Rod'kina V.I., Mirzaeva A.G. 2002. [On the unification of different methods of quantitative surveys of adults of bloodsucking Diptera] // Materialii XII Congressa Rossiiskogo entomologicheskogo obshchestva. St.-Peterburg. 19–24 August 2002. P.280–281. [In Russian].
- Polyakova P.E. 1963. [To the knowledge of the fauna of bloodsucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the lower Ob river] // Fauna, sistematika i ekologiya nasekomich I kleshcheii. Trudy Biologicheskogo instituta SO AN SSSR. No.10. Novosibirsk. P.97–101. [In Russian].
- Polyakova P.E. 1966. [Bloodsucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in the vicinities of Noril'sk] // Izvestiya SO AN SSSR. Vol.4. No.1. P.151–153. [In Russian].
- Polyakova P.E. 1968. [Bloodsucking mosquitoes (Diptera, Culicidae) in north — taiga subzone of the Ob and Yenisei rivers] // Izvestiya SO AN SSSR. Vol.10. No.2. P.108–113. [In Russian].
- Polyakova P.E. 1972. [Bloodsucking mosquitoes of the environs of Ust — Khantaika hydroelectric power station] // Fauna i ekologiya chlenistonogikh Sibiri. Trudy Biologicheskogo instituta SO AN SSSR. Novosibirsk: Nauka. No.11. P.112–120. [In Russian].
- Polyakova P.Ä., Patrusheva V.D. 1974. [Fauna and ecology of mosquitoes (Diptera, Culicidae) of southern Yamal Peninsula] // Fauna i ekologiya nasekomich Sibiri. Novosibirsk: Nauka. P.90–100. [In Russian].
- Raiski A. 1961. Studium ecologiczno-faunistryczne nad mechowcami (Acari, Oribatei) w kilku zespolach roslinnych. 1. Ecologia [Faunistic-ecological investigation on moss mites (Acari, Oribatei) in several plant associations. 1. Ecology] // Pr. Kom. biol. Pozn. TRN. Vol.25. P.1–161.
- Rumsh L.G. 1948. [Mosquitoes of North of the USSR] // Parasitologicheskii sbornik ZIN AN SSSR. No.10. S.96–98. [In Russian].
- Saveliev D.V. 1963. [The study of the species composition and dynamics of activity of bloodsucking Diptera in the forest tundra of the Taimyr Peninsula] // Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo khozaiistva krainnogo North. Vol.12. Noril'sk. P.253–257. [In Russian].
- Stegny V.N., Kabanova V.M. 1979. [Chromosomal differences several sister species of the mosquito *Anopheles messae* Fall. and *A. maculipennis* Mart. Hack & Miss their distribution in the Tomsk region] // Problemi entomologii v Sibiri Novosibirsk: Nauka. P.155–156. [In Russian].
- Volftrub A.M. 1963. [To the question on the species composition and dynamics of activity of bloodsucking Diptera in the Taimyr national district] // Trudy nauchno-issledovatel'skogo instituta sel'skogo khozaiistva Krainnogo Severa. Vol.13. P.113–116. [In Russian].
- Zolotareno G.S., Polyakova P.E., Stroganova V.K. 1967. [The effect of the aerosol generator DA at insects] // Itogi issledovaniy po probleme bor'by s gnusom v poiime reki Obi. Novosibirsk: Nauka. P.298–305. [In Russian].