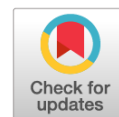


УДК 595.771:616.993(597)

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar637084>

# Комары (Diptera: Culicidae) — переносчики трансмиссивных инфекций в Южном Вьетнаме (материалы весенней экспедиции 2024 г.)

Р.В. Гудков<sup>1</sup>, А.И. Соловьев<sup>1</sup>, К.В. Козлов<sup>1</sup>, Д.В. Овчинников<sup>1</sup>, О.В. Мальцев<sup>1</sup>, В.С. Сукачев<sup>1</sup>,  
А.Р. Арюков<sup>1</sup>, А.В. Романенко<sup>1</sup>, А.И. Ракин<sup>1</sup>, Лыонг Тхи Мо<sup>2</sup>, Нгуен Ван Тхань Нам<sup>2</sup>,  
Чан Ван Чыонг<sup>2</sup>, Нгуен Ван Хиеп<sup>2</sup>, Фан Ван Биен<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup> Южное отделение совместного Российско-Вьетнамского Тропического научно-исследовательского и технологического центра, Хошимин, Вьетнам;

<sup>3</sup> Национальный парк Бу За Мап, провинция Бинь Фьюк, Вьетнам

## АННОТАЦИЯ

**Актуальность.** Кровососущие комары являются переносчиками множества трансмиссивных заболеваний человека, вызываемых вирусами, бактериями, простейшими и гельминтами. Представлены результаты энтомологических исследований, проводимых в соответствии с планом работы Совместного Российско-вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра.

**Цель:** предварительная оценка структуры родового состава переносчиков наиболее актуальных и социально значимых трансмиссивных инфекций на территории Южного Вьетнама в период низкой активности комаров, предшествовавший сезону дождей.

**Материалы и методы.** Сбор членистоногих проводился в период с 12 по 26 мая 2024 г. в двух регионах Южного Вьетнама: прибрежный биосферный заповедник мангровых зарослей в районе Кан Зьо (Can Gio) города Хошимин, а также территория заповедника Бу За Мап (Bu Gia Map) провинции Бинь Фьюк (Binh Phuoc). Отлов имаго кровососущих двукрылых проводился при помощи эксгаустеров методом «сбора на себе» и с прокормителей, с использованием энтомологических сачков с растений, а также с внутренних и внешних поверхностей жилых и хозяйственных построек. Преимагинальные стадии собирались путем фильтрации проб воды из естественных и искусственных водоемов, пригодных для выплода комаров. Идентификацию членистоногих проводили по морфологическим признакам.

**Результаты.** Анализ собранного материала в двух регионах Южного Вьетнама показал, что перед началом дождливого сезона среди комаров — переносчиков возбудителей трансмиссивных заболеваний преобладают комары рода *Culex* 90,7 %, на долю комаров родов *Anopheles* и *Aedes* приходится 6,1 и 3,2 % соответственно.

**Заключение.** Таким образом, анализ полученных данных может свидетельствовать о том, что в регионах Южного Вьетнама видовой состав переносчиков на исходе сухого сезона характеризуется преобладанием комаров рода *Culex*, адаптированных к развитию и сохранению численности в условиях сокращения мест, пригодных для выплода. Изучение механизмов функционирования паразитарных систем с участием кровососущих комаров требует дальнейших исследований с расширением их зоны. Целесообразно проведение энтомологического мониторинга в различных ландшафтно-климатических зонах с учетом непрерывного сезона передачи возбудителей трансмиссивных заболеваний.

**Ключевые слова:** *Aedes*; *Anopheles*; *Culex*; *Culicidae*; кровососущие комары; малярия; Южный Вьетнам.

## Как цитировать

Гудков Р.В., Соловьев А.И., Козлов К.В., Овчинников Д.В., Мальцев О.В., Сукачев В.С., Арюков А.Р., Романенко А.В., Ракин А.И., Мо Л.Т., Нам Н.В.Т., Чыонг Ч.В., Хиеп Н.В., Биен Ф.В. Комары (Diptera: Culicidae) — переносчики трансмиссивных инфекций в Южном Вьетнаме (материалы весенней экспедиции 2024 г.) // Известия Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 43, № 4. С. 447–455. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar637084>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar637084>

# Mosquitoes (Diptera: *Culicidae*) are vectors of vector-borne infections in South Vietnam (materials of the spring expedition 2024)

Roman V. Gudkov<sup>1</sup>, Aleksey I. Solov'ev<sup>1</sup>, Konstantin V. Kozlov<sup>1</sup>, Dmitrii V. Ovchinnikov<sup>1</sup>, Oleg V. Mal'tsev<sup>1</sup>, Vitaliy S. Sukachev<sup>1</sup>, Artyom R. Aryukov<sup>1</sup>, Vladimir A. Romanenko<sup>1</sup>, Aleksandr I. Rakin<sup>1</sup>, Luong Thi Mo<sup>2</sup>, Nguyen Van Thanh Nam<sup>2</sup>, Tran Van Truong<sup>2</sup>, Nguyen Van Hiep<sup>2</sup>, Fan Van Bien<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Joint Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Center, Southern Branch, Ho Chi Minh City, Vietnam;

<sup>3</sup> Bù Gia Mập National Park, Bình Phước province, Vietnam

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Blood-sucking mosquitoes are carriers of many human vector-borne diseases caused by viruses, bacteria, protozoa and helminths. There are the results of entomological studies of the Joint Russian-Vietnamese Tropical Research and Technology Center.

**AIM:** is to study the generic and species composition of mosquitoes in South Vietnam before the rainy season, when mosquito activity is low.

**MATERIALS AND METHODS:** The collection of arthropods was carried out from May 12 to 26, 2024 in two regions of South Vietnam: the coastal mangrove reserve in the Can Gio area of Ho Chi Minh City, as well as in the Bu Gia Map Reserve of Binh Phuoc province. Imago was collected by exhumers "on themselves" and from feeders, entomological nets from plants, as well as inside and outside residential and outbuildings. The larvae were collected by filtering water samples from natural and artificial reservoirs where mosquitoes lay eggs. Arthropods were identified by morphological features.

**RESULTS:** The analysis of the collected material in two regions of South Vietnam showed that before the rainy season, mosquitoes of the genus *Culex* predominate 90.7%, mosquitoes of the genus *Anopheles* and *Aedes* account for 6.1% and 3.2%, respectively.

**CONCLUSION:** Thus, in South Vietnam, at the end of the "dry season", mosquitoes of the genus *Culex* predominate, adapted to development in conditions of reduced breeding sites. The study of the mechanisms of functioning of parasitic systems involving blood-sucking mosquitoes requires further research with the expansion of the research area. It is advisable to conduct entomological monitoring in various landscape and climatic zones during different periods of the epidemic season.

**Keywords:** *Aedes*; *Anopheles*; blood-sucking mosquitoes; *Culex*; *Culicidae*; Malaria; South Vietnam.

## To cite this article

Gudkov RV, Solov'ev AI, Kozlov KV, Ovchinnikov DV, Mal'tsev OV, Sukachev VS, Aryukov AR, Romanenko VA, Rakin AI, Mo LT, Nam NVT, Truong TV, Hiep NV, Bien FV. Mosquitoes (Diptera: *Culicidae*) are vectors of vector-borne infections in South Vietnam (materials of the spring expedition 2024). *Russian Military Medical Academy Reports*. 2024;43(4):447–455. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar637084>

Received: 15.10.2024

Accepted: 29.10.2024

Published: 15.11.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar637084>

# 越南南部传播媒介蚊虫（双翅目：蚊科）—2024年 春季考察资料

Roman V. Gudkov<sup>1</sup>, Aleksey I. Solov'ev<sup>1</sup>, Konstantin V. Kozlov<sup>1</sup>, Dmitrii V. Ovchinnikov<sup>1</sup>,  
Oleg V. Mal'tsev<sup>1</sup>, Vitaliy S. Sukachev<sup>1</sup>, Artyom R. Aryukov<sup>1</sup>, Vladimir A. Romanenko<sup>1</sup>,  
Aleksandr I. Rakin<sup>1</sup>, Luong Thi Mo<sup>2</sup>, Nguyen Van Thanh Nam<sup>2</sup>, Tran Van Truong<sup>2</sup>,  
Nguyen Van Hiep<sup>2</sup>, Fan Van Bien<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

<sup>2</sup> Joint Russian-Vietnamese Tropical Research and Technological Center, Southern Branch, Ho Chi Minh City, Vietnam;

<sup>3</sup> Bù Gia Mập National Park, Bình Phước province, Vietnam

## 摘要

**背景。**吸血蚊是多种人类传播疾病的媒介，这些疾病由病毒、细菌、原生动物和蠕虫引起。本文基于俄越热带科学研究与技术合作中心的工作计划，呈现了昆虫学研究的结果。

**研究目的。**初步评估越南南部地区在雨季前低蚊虫活跃期内，与主要社会相关性传播疾病相关的媒介属级组成结构。

**材料和方法。**2024年5月12日至26日，在越南南部的两个地区进行节肢动物采集：胡志明市干焦（Can Gio）地区的红树林沿海生物圈保护区，以及平福省（Binh Phuoc）布贾马普（Bu Gia Map）自然保护区。采样方法包括使用吸捕器进行“自体捕集”和吸血捕集，从植物表面及室内外建筑物表面采用昆虫网捕捉成蚊。此外，通过过滤自然和人工水体样本收集蚊幼虫的前期发育阶段样本。对节肢动物样本根据形态学特征进行鉴定。

**结果。**对越南南部两个地区采集材料的分析显示，在雨季开始前，传播疾病病原体的蚊虫中库蚊属（*Culex*）占比最高（90.7%），其次为按蚊属（*Anopheles*, 6.1%）和伊蚊属（*Aedes*, 3.2%）。

**结论。**研究表明，在越南南部旱季末期，传播媒介的种类组成以适应减少繁殖地条件的库蚊属为主。进一步扩大研究范围以研究吸血蚊参与的寄生系统运行机制具有重要意义。在不同景观和气候区进行昆虫学监测，以应对全年传播疾病病原体的特点，是十分必要的。

**关键词：**伊蚊；按蚊；库蚊；蚊科；吸血蚊；疟疾；越南南部。

## To cite this article

Gudkov RV, Solov'ev AI, Kozlov KV, Ovchinnikov DV, Mal'tsev OV, Sukachev VS, Aryukov AR, Romanenko VA, Rakin AI, Mo LT, Nam NVT, Truong TV, Hiep NV, Bien FV. 越南南部传播媒介蚊虫（双翅目：蚊科）—2024年春季考察资料. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2024;43(4):447–455. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar637084>

Received: 15.10.2024

Accepted: 29.10.2024

Published: 15.11.2024

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Комары — широко распространенные двукрылые насекомые, относящиеся к семейству *Culicidae* и насчитывающие более 3500 видов [1]. У взрослых особей одна пара крыльев, три пары ног, одна пара усиков, щупики, узкое сегментированное брюшко и колюще-сосущий ротовой аппарат. Комары развиваются с полным превращением, проходя стадии яйца, личинки, куколки и имаго. Самкам для созревания яиц требуется белок, который они получают с пищей при кровососании на теле млекопитающих, птиц, рептилий, земноводных и других животных [1, 2].

Кровососущие комары служат переносчиками множества трансмиссивных заболеваний человека, вызываемых вирусами, бактериями, простейшими и гельминтами [3]. Основные группы комаров отличаются между собой способностью к специфическому переносу различных инфекционных агентов. Так, например, комары рода *Anopheles* служат специфическими переносчиками возбудителей малярии, вухерериоза, бругиоза, лихорадки о'ньонг-ньонг. Членистоногие рода *Aedes* распространяют вирусы лихорадки денге, чикунгунья, Зика, Рифт-Валли, вирус желтой лихорадки, а также других тропических инфекций. Кровососущие переносчики рода *Culex* играют ведущую роль в передаче таких социально значимых заболеваний, как, например, японский энцефалит, лихорадка Западного Нила [4]. Заболевания, передаваемые комарами, характеризуются широким нозоареалом, при этом тропические и субтропические регионы являются гиперэндемичными по ряду этих опасных инфекций [5]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире регистрируется около 219 млн больных малярией, из которых более 445 тыс. умирают, а также 96 млн случаев лихорадки денге, из которых около 40 тыс. заканчиваются летально [6]. Против большинства заболеваний, передаваемых комарами, не существует вакцин. В связи с этим одной из основных мер по борьбе с трансмиссивными заболеваниями является борьба с переносчиками [7].

Вьетнам — одна из тропических стран Юго-Восточной Азии, где население подвергается высокому риску заражения болезнями, переносимыми комарами [8]. Несмотря на реализуемую обширную программу по ликвидации малярии, в стране все еще регистрируются случаи этого заболевания. По данным Регионального бюро ВОЗ для стран Западной части Тихого океана, в настоящее время Вьетнам является одной из 7 стран (Австралия, Камбоджа, Китай, Лаос, Малайзия, Сингапур, Вьетнам), где регистрируется наиболее высокая заболеваемость лихорадкой денге. По данным министерства здравоохранения Вьетнама, в 2023 г. по всей стране регистрировались 171 585 случаев этого заболевания, 42 — с летальным исходом; в 2022 г. — 382 458 больных, 115 — смертельных случаев. В первом квартале 2024 г. — около 16 тыс. больных лихорадкой денге, 1 — завершился летально.

Настоящая работа проводится в соответствии с планом научных исследований Российско-вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра по проектам «Изучение фазовых (сезонных) генетических преобразований вирулентности и лекарственной резистентности *Plasmodium falciparum* в организме переносчиков — комаров рода *Anopheles*», а также «Изучение закономерностей функционирования биологических систем с участием флавивирусов в условиях Юго-Восточной Азии». В этой связи на первом этапе реализации плана исследований в ходе экспедиции в Социалистическую Республику Вьетнам предстояло обследовать очаги распространения трансмиссивных инфекций, произвести пробный сбор кровососущих переносчиков. В ходе работы планировалось отработать методики сбора, хранения и морфологической идентификации насекомых для подготовки проб биологического материала к дальнейшим молекулярно-генетическим исследованиям.

*Цель исследования:* провести предварительную оценку структуры родового и видового состава переносчиков наиболее актуальных социально значимых трансмиссивных инфекций на территории Южного Вьетнама в период низкой активности комаров, предшествовавший сезону дождей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сбор членистоногих проводился в период с 12 по 26 мая 2024 г. в ходе экспедиции совместной научной группы, включавшей сотрудников Военно-медицинской академии и представителей Южного отделения Российско-вьетнамского тропического научно-исследовательского и технологического центра (табл. 2, рис. 1, а). Исследования проводились в двух регионах Южного Вьетнама. Один из них — район Кан Зьо (Can Gio) города Хошимин (10°27'17.588" с. ш. 106°53'30.669" в. д.), расположенный в зоне прибрежной низменности в устье рек Сайгон и Донгнай на территории биосферного заповедника мангровых зарослей. Обследовались места выплода комаров, а также обитания окрыленных особей вокруг станции тропического центра (рис. 1, б, в). Местами сбора членистоногих служили расположенные на побережье затопляемые мангровые леса, искусственные водоемы (оросительные каналы, водоемы для разведения моллюсков), жилые и хозяйственные постройки (жилые дома, сараи и др.), естественные и искусственные резервуары с запасами пресной дождевой воды.

Второй исследуемый регион — это территория заповедника Бу За Мар (Bu Gia Mar) и прилегающая к нему коммуна, которые расположены в одноименном уезде провинции Бинь Фюк (Binh Phuoc) 12°5'22.878" с. ш. 107°9'26.866" в. д. 310 м высотой над уровнем моря. Исследовались холмистая лесистая местность с сетью рек, маленьких озер, редкие одноэтажные постройки с различными емкостями со стоячей водой с примыкающими



**Рис. 1.** Места проведения сбора переносчиков и маляриогенные ландшафты; а — районы сбора комаров: 1 — Кан Зьо (Can Gio), прибрежный район города Хошимин; 2 — уезд Бу За Мап (Bu Gia Map), провинция Бинь Фьюк (Binh Phuoc); б — сельскохозяйственные оросительные каналы, Кан Зьо; в — затопляемые мангровые леса побережья; г — холмистый район с речной сетью, Уезд Бу За Мап

**Fig. 1.** Places of collection of vectors and malarial landscapes; а — district of mosquito collection: 1 — Can Gio, coastal district of Ho Chi Minh City; 2 — Bu Gia Map district, Binh Phuoc province; б — agricultural irrigation channels, Kang Zyo; в — flooded mangrove forests of the coast; г — hilly area with a river network, Uezd Bu Za Map

**Таблица 1.** Характеристика проведенных энтомологических исследований и объем выполненных мероприятий

**Table 1.** Characteristics of the entomological studies carried out and the volume of activities carried out

Методы исследования и выполненные мероприятия	Кан Зьо	Бу За Мап
Определение видового состава малярийных комаров	887	185
Определение суточного ритма активности малярийных комаров методом «сбора на себе»	25	19
Обследование контрольных мест дневок малярийных комаров	25	9
Учет численности переносчиков в местах размещения военнослужащих	54	36
Обследование анофелогенных водоемов	46	12

к ним плантациями каучуковых деревьев (рис. 1, г). В коммуне также в основном одноэтажные жилые дома с хозпостройками, с емкостями для сбора и запасаения воды, на некоторых дворах содержались домашние скот и птицы (буйволы, свиньи, куры).

Отлов имаго кровососущих двукрылых проводился на улице в вечернее время во время пика активности нападения комаров при помощи небольших сачков диаметром 20 см. Сбор членистоногих с прокормителей осуществляли при помощи эксгаустеров, также эти приспособления

применялись для извлечения имаго из сачков (рис. 2, а). Для сбора летающих комаров на ночь возле построек для содержания домашних животных, а также рядом с жилыми помещениями устанавливалась световая ловушка с ультрафиолетовым спектром свечения (рис. 2, б). Внутри жилых помещений комаров-эндофагов отлавливали на окнах с помощью эксгаустера и специальной морилки.

Сбор самок комаров на дневках проводился со стен и потолков жилых и нежилых зданий, а также с растений на придомовой территории.



а



б

**Рис. 2.** Методы сбора имаго: а — отлов с использованием эксгаустеров и сачков; б — световая ультрафиолетовая ловушка  
**Fig. 2.** Methods of collecting imago: а — catching using exhausters and nets; б — light ultraviolet trap



а



б

**Рис. 3.** Сбор личинок комаров: а — искусственный придомовой водоем с личинками; б — использование ковша и ситечка для фильтрации воды с личинками из придомового колодца

**Fig. 3.** Collection of mosquito larvae: а — artificial house pond with larvae; б — use of a ladle and strainer to filter water with larvae from a house well

Для сбора преимагинальных стадий (личинок) обследовали близлежащие естественные и искусственные водоемы, пригодные для выплода комаров (заболоченности в мангровых зарослях, дупла деревьев, лужи, ирригационные каналы, хозяйственные водоемы для разведения моллюсков, резервуары для сбора дождевой воды, утилизированные емкости, заполненные водой, и др.) (рис. 3, а). Подвижные личинки собирали ковшом, избыток воды фильтровали через сито (рис. 3, б). Отловленные преимагинальные стадии с небольшим количеством воды помещали в транспортные емкости объемом 20–50 мл.

Отловленных с помощью эксгаустера и ловушки комаров обрабатывали этилацетатом. После замаривания обездвиженных насекомых помещали на светлую поверхность или в небольшую кювету для сортировки (рис. 4, а).

Для сохранения морфологических признаков при сортировке насекомых использовались специальные



а



б

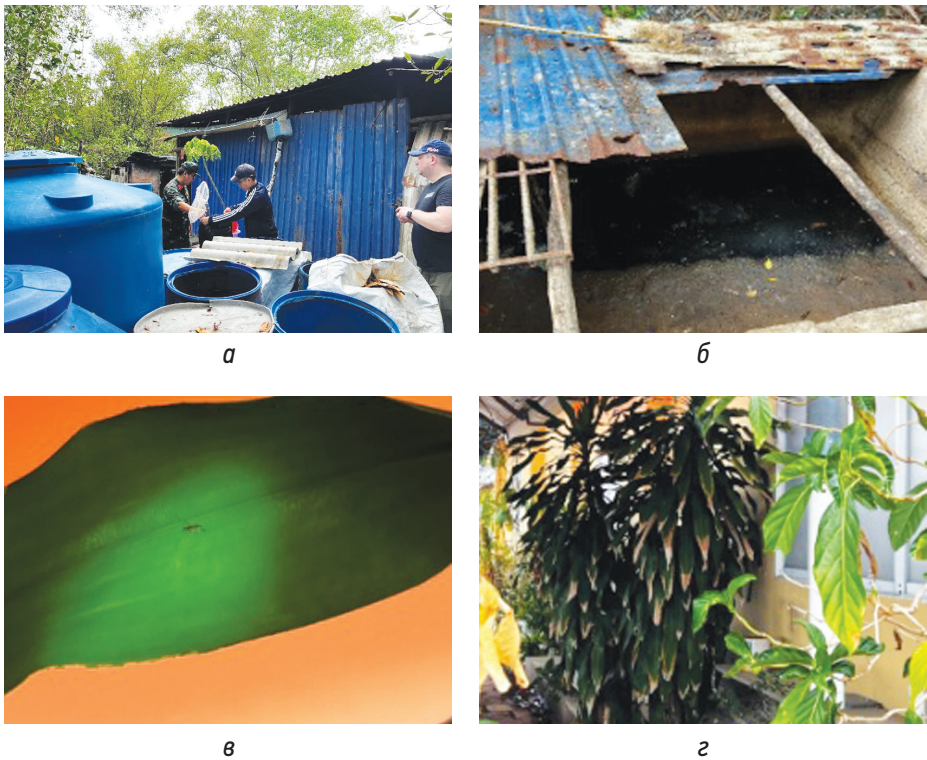
**Рис. 4.** Морфологическая идентификация и хранение собранного материала: а — замаривание этилацетатом отловленных имаго с последующей идентификацией; б — сортировка и маркировка собранных личинок

**Fig. 4.** Morphological identification and storage of collected material: а — pickling of captured imagoes with ethyl acetate with subsequent identification; б — sorting and marking of collected larvae

энтомологические инструменты (пинцеты, препаровальные иглы и др.). Отобранных членистоногих помещали в специальные коробки, укладывая на ватные матрасики. Часть собранного материала, предназначенного для дальнейших молекулярно-генетических исследований, сохраняли в пробирках с 70 % этиловым спиртом. Личинки хранили в спирте (рис. 4, б). Для идентификации комаров в полевых условиях применяли энтомологические лупы с 10- и 20-кратным увеличением. Для родовой идентификации по морфологическим признакам использовали стандартные ключи.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период с 15 по 18 мая нашей группой в прибрежном районе Кан Зьо производился сбор кровососущих комаров (рис. 5, а–г). Данные о современном распространении комаров по родам представлены в табл. 2.



**Рис. 5.** Обследование жилых домов в районе Кан Зьо (Can Gio): *а* — сбор личинок из резервуаров с дождевой водой; *б* — обследование мест со стоячей водой; *в* — имаго на дневке; *г* — растения на придомовой территории с комарами на листе  
**Fig. 5.** Survey of residential buildings in the Can Gio area: *a* — collection of larvae from rainwater tanks; *b* — survey of areas with standing water; *в* — adults during the day; *г* — plants in the local area with mosquitoes on the leaves

**Таблица 2.** Распределение комаров-переносчиков, собранных в прибрежном районе Кан Зьо по родам и стадиям развития  
**Table 2.** Distribution of vector mosquitoes collected in the coastal area of Kan Zyo by genera and stages of development

Стадии развития комаров	Количество собранных комаров по стадиям развития	Комары родов		
		<i>Culex</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>
Имаго	283/54,6 %	217/76,7 %	54/19,1 %	12/4,2 %
Личинки	236/45,4 %	231/97,8 %	5/2,2 %	-
Всего	519/100 %	448/86,3 %	59/11,4 %	12/2,3 %

**Таблица 3.** Распределение комаров-переносчиков, собранных в уезде Бу За Мап, по родам и стадиям развития  
**Table 3.** Distribution of vector mosquitoes collected in Bu County for Map by birth and stage of development

Стадии развития комаров	Количество собранных комаров по стадиям развития	Комары родов		
		<i>Culex</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>
Имаго	463/62,9 %	423/91,4 %	12/2,6 %	28/6,0 %
Личинки	273/37,1 %	267/97,8 %	6/2,2 %	—
Всего	736/100 %	690/93,8 %	18/2,4 %	28/3,8 %

В структуре собранных двукрылых переносчиков на долю окрыленных форм приходится 54,6 %, из них преобладают комары рода *Culex* в 76,7 %, на роды *Anopheles* и *Aedes* приходится по 19,1 и 4,2 % соответственно. Личинок комаров рода *Aedes* обнаружить не удалось, в основном попадались личинки *Culex*. Большее количество собранных комаров рода *Anopheles* разных стадий развития (11,4 %), чем рода *Aedes* (2,3 %), вероятно, связано с наличием наибольшего количества подходящих

мест выплода для этого рода комаров на исследуемой территории.  
За 4 дня сбора двукрылых переносчиков на территории заповедника Бу За Мап и прилегающей к нему коммуны (рис. 6, *а–е*) было собрано всего 736 образцов (табл. 3).  
В отличие от предыдущего региона, здесь выраженного отличия в доле собранных комаров между родами *Anopheles* и *Aedes* не наблюдается и составляет по 2,4 и 3,8 % соответственно, *Culex* доминируют в 93,8 %.



**Рис. 6.** Обследование жилых домов на территории заповедника Бу За Мап (Bu Gia Map) и прилегающей коммуны: *а* — сбор комаров в домах на территории заповедника; *б* — исследование дупла дерева со стоячей водой; *в* — буйволы-прокормители кровососущих комаров; *г* — сбор личинок из емкости с дождевой водой на заднем дворе; *д, е* — обход дворов и домов в коммуне, сбор комаров на дневках

**Fig. 6.** Survey of residential buildings in the Bu Gia Map Nature Reserve and the adjacent commune: *a* — collection of mosquitoes in houses in the reserve; *b* — study of a tree hollow with stagnant water; *v* — buffaloes that feed blood-sucking mosquitoes; *z* — collection of larvae from a container with rainwater in the backyard; *d, e* — inspection of yards and houses in the commune, collection of mosquitoes during the day

**Таблица 4.** Распределение комаров-переносчиков собранных за все время экспедиции по родам и стадиям развития

**Table 4.** Distribution of vector mosquitoes by birth, by birth and stage of development collected during the entire expedition

Стадии развития комаров	Количество собранных комаров по стадиям развития	Комары родов		
		<i>Culex</i>	<i>Anopheles</i>	<i>Aedes</i>
Имаго	746/59,4 %	640/85,8 %	66/8,8 %	40/5,4 %
Личинки	509/40,6 %	498/97,8 %	11/2,2 %	-
Всего	1255/100 %	1138/90,7 %	77/6,1 %	40/3,2 %

Анализ собранного материала в двух регионах Южного Вьетнама показал, что перед началом дождливого сезона среди комаров — переносчиков возбудителей трансмиссивных заболеваний преобладают комары рода *Culex* 90,7 %, на долю комаров родов *Anopheles* и *Aedes* приходится 6,1 и 3,2 % соответственно (табл. 4). Вероятно, с наступлением сезона высокой интенсивности передачи удельный вес комаров родов *Anopheles* и *Aedes* в структуре возрастет.

Однако следует учитывать, что представленные данные характеризуют лишь в ограниченный период эпидемического сезона и не могут служить окончательным отражением годового распределения структуры видового и родового состава комаров-переносчиков трансмиссивных инфекций.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ полученных данных может свидетельствовать о том, что в регионах Южного Вьетнама видовой состав переносчиков на исходе сухого сезона характеризуется преобладанием комаров рода *Culex*, адаптированных к развитию и сохранению численности в условиях сокращения мест, пригодных для выплода. Изучение механизмов функционирования паразитарных систем с участием кровососущих комаров требует дальнейших исследований с расширением зоны исследования. Целесообразно проведение энтомологического мониторинга в различных ландшафтно-климатических зонах на протяжении круглогодичного сезона передачи возбудителей трансмиссивных заболеваний.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Вклад авторов.** Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией.

**Финансирование.** Поисково-аналитическая работа проведена на личные средства авторского коллектива.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## ADDITIONAL INFO

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the study, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the article, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the study.

**Funding source.** The study was not supported by any external sources of funding.

**Consent for publication.** Written consent was obtained from the patients for publication of relevant medical information within the manuscript.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Малярийные комары и борьба с ними на территории Российской Федерации: Методические указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. 56 с.
2. Silver J.B. Mosquito ecology. Field sampling methods. Dordrecht, Netherlands: Springer Science & Business Media, 2007. 1477 p. ISBN 978-1-4020-6665-8 (HB) / ISBN 978-1-4020-6666-5 (e-book)
3. Swei A., Couper L.I., Coffey L.L., et al. Patterns, Drivers, and Challenges of Vector-Borne Disease Emergence // *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2020. Vol. 20, N 3. P. 159–170. doi: 10.1089/vbz.2018.2432
4. Tolle M.A. Mosquito-borne diseases // *Curr. Probl. Pediatr. Adolesc. Health Care.* 2009. Vol. 39, N 4. P. 97–140. doi: 10.1016/j.cppeds.2009.01.001

5. Gubler D.J. Dengue, Urbanization and Globalization: The Unholy Trinity of the 21(st) Century // *Trop. Med. Health.* 2011. Vol. 39, Suppl. 4. P. 3–11. doi: 10.2149/tmh.2011-S05
6. World Health Organization Vector-Borne Diseases [Internet]. Режим доступа: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases> Дата обращения: 27 September 2024.
7. Becker N., Petrić D., Zgomba M., et al. Mosquitoes and Their Control. 2<sup>nd</sup> ed. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer, 2010. 577 p.
8. Nguyen TQ, Nguyen MD, Pham VX, et al. Entomological survey in two communes with residual malaria transmission in Gia Lai Province in the central highlands of Vietnam // *Malar J.* 2021. Vol. 20, N 1. P. 403. doi: 10.1186/s12936-021-03941-6

## REFERENCES

1. Malaria mosquitoes and their control on the territory of the Russian Federation: Methodological guidelines. Moscow: Federal Center for State Sanitary and Epidemiological Supervision of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2000. 56 p. (In Russ.)
2. Silver JB. *Mosquito ecology. Field sampling methods*. Dordrecht, The Netherlands: Springer Science & Business Media; 2007. 1477 p. ISBN 978-1-4020-6665-8 (HB) / ISBN 978-1-4020-6666-5 (e-book)
3. Swei A, Couper LI, Coffey LL, et al. Patterns, Drivers, and Challenges of Vector-Borne Disease Emergence. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2020;20(3):159–170. doi: 10.1089/vbz.2018.2432
4. Tolle MA. Mosquito-borne diseases. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care.* 2009;39(4):97–140. doi: 10.1016/j.cppeds.2009.01.001

5. Gubler DJ. Dengue, Urbanization and Globalization: The Unholy Trinity of the 21(st) Century. *Trop Med Health.* 2011;39(4 Suppl):3–11. doi: 10.2149/tmh.2011-S05
6. World Health Organization Vector-Borne Diseases [Internet]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
7. Becker N, Petrić D, Zgomba M, et al. Mosquitoes and Their Control. 2<sup>nd</sup> ed. Berlin/Heidelberg, Germany: Springer; 2010. 577 p.
8. Nguyen TQ, Nguyen MD, Pham VX, et al. Entomological survey in two communes with residual malaria transmission in Gia Lai Province in the central highlands of Vietnam. *Malar J.* 2021;20(1):403. doi: 10.1186/s12936-021-03941-6

## ОБ АВТОРАХ

\***Роман Владимирович Гудков**, канд. мед. наук, доцент кафедры инфекционных болезней (с курсом медицинской паразитологии и тропических заболеваний); адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6; ORCID: 0000-0001-5498-0479; Scopus Author ID: 57204178016; eLibrary SPIN: 8311-6296; ResearcherID: L-6478-2016; e-mail: vmeda-nio@mil.ru

## AUTHORS' INFO

\***Roman V. Gudkov**, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of Infectious Diseases (with a course in medical parasitology and tropical diseases); address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia; ORCID: 0000-0001-5498-0479; Scopus Author ID: 57204178016; eLibrary SPIN: 8311-6296; ResearcherID: L-6478-2016; e-mail: vmeda-nio@mil.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

## ОБ АВТОРАХ

**Алексей Иванович Соловьев**, докт. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0002-3731-1756; Scopus Author ID: 57204171140;  
eLibrary SPIN: 2502-8831

**Константин Вадимович Козлов**, докт. мед. наук, профессор  
ORCID: 0000-0002-4398-7525; Scopus Author ID: 56924908500;  
eLibrary SPIN: 7927-9076; ResearcherID: H-9944-2013

**Дмитрий Валерьевич Овчинников**, канд. мед. наук, доцент;  
ORCID: 0000-0001-8408-5301; eLibrary SPIN: 5437-3457;  
Scopus Author ID: 36185599800; ResearcherID: AGK-7796-2022

**Олег Вениаминович Мальцев**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0002-6286-9946; eLibrary SPIN: 3570-2580

**Виталий Сергеевич Сукачев**, канд. мед. наук;  
ORCID: 0000-0003-0468-0165; Scopus Author ID: 54890504800;  
eLibrary SPIN: 4140-6250; ResearcherID: H-6303-2016

**Артем Русланович Арюков**; ORCID: 0000-0001-8774-5467;  
eLibrary SPIN: 4073-6487; ResearcherID: IAO-0519-2023

**Владимир Александрович Романенко**;  
ORCID: 0000-0001-5900-9008;  
eLibrary SPIN: 9855-9483;

**Александр Ильич Ракин**; ORCID: 0000-0001-9085-1287;  
eLibrary SPIN: 2511-4127

**Льонг Тхи Мо**, канд. хим. наук;  
ORCID: 0000-0002-6035-5933

**Нгуен Ван Тхань Нам**; ORCID: 0000-0003-0091-5369

**Чан Ван Чыонг**; ORCID: 0009-0008-4845-8770

**Нгуен Ван Хиеп**; ORCID: 0009-0003-1091-6135

**Фан Ван Биен**; ORCID: 0009-0008-7846-7600

## AUTHORS' INFO

**Aleksey I. Solovyov**, MD, Dr. Sci. (Medicine), Associate Professor;  
ORCID: 0000-0002-3731-1756; Scopus Author ID: 57204171140;  
eLibrary SPIN: 2502-8831

**Konstantin V. Kozlov**, M.D., D.Sc. (Medicine), Professor;  
ORCID: 0000-0002-4398-7525; Scopus Author ID: 56924908500;  
eLibrary SPIN: 7927-9076; ResearcherID: H-9944-2013

**Dmitrii V. Ovchinnikov**, M.D., Ph.D. (Medicine), Associate Professor;  
ORCID: 0000-0001-8408-5301; eLibrary SPIN: 5437-3457;  
Scopus Author ID: 36185599800; ResearcherID: AGK-7796-2022

**Oleg V. Mal'tsev**, M.D., Ph.D. (Medicine)  
ORCID: 0000-0002-6286-9946; eLibrary SPIN: 3570-2580

**Vitaliy S. Sukachev**, M.D., Ph.D. (Medicine);  
ORCID: 0000-0003-0468-0165; Scopus Author ID: 54890504800;  
eLibrary SPIN: 4140-6250; ResearcherID: H-6303-2016

**Artem R. Ariukov**; ORCID: 0000-0001-8774-5467;  
eLibrary SPIN: 4073-6487; ResearcherID: IAO-0519-2023

**Vladimir A. Romanenko**;  
ORCID: 0000-0001-5900-9008;  
eLibrary SPIN: 9855-9483;

**Aleksandr I. Rakin**; ORCID: 0000-0001-9085-1287;  
eLibrary SPIN: 2511-4127

**Luong Thi Mo**, MD, Cand. Sci. (Chemistry);  
ORCID: 0000-0002-6035-5933

**Nguyen Van Thanh Nam**; ORCID: 0000-0003-0091-5369

**Tran Van Truong**; ORCID: 0009-0008-4845-8770

**Nguyen Van Hiep**; ORCID: 0009-0003-1091-6135

**Fan Van Bien**; ORCID: 0009-0008-7846-7600